



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 1

Reportaje Fotográfico

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Dic. 2023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS. CENTRAL TÉRMICA DE LA MISERICORDIA	2
2.- UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS SELECCIONADAS.....	1
3.- RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS SELECCIONADAS	1
4.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL.....	17

1.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS. CENTRAL TÉRMICA DE LA MISERICORDIA

Tras el establecimiento de importantes Fábricas Reales en Málaga como la de Hoja de Lata en Júzcar, la de Naipes en Macharaviaya y la de Lana en Antequera, será en el primer tercio del siglo XIX cuando podamos hablar propiamente del desarrollo industrial de la ciudad de Málaga.

Los antecedentes de este desarrollo industrial hay que buscarlos por un lado, en el capital generado por la exportación de excedentes agrícolas, especialmente de la vid, y el dinamismo industrial del puerto de la ciudad, acentuado por el proceso de independencia de las colonias americanas.

El litoral oeste se convertiría en la principal zona de expansión industrial de la ciudad obedeciendo a criterios logístico como su cercanía al puerto y, posteriormente, a la estación de ferrocarril (1845) y a la disponibilidad de una gran extensión de suelo.

A las primeras ferrerías de Marbella, le sucederán las de Málaga, favorecidas por su cercanía al puerto a través del cual recibían el carbón procedente de Inglaterra. El sector siderúrgico se completará con un potente sector textil y con la mejora de los equipamientos y tecnología de la industria azucarera.

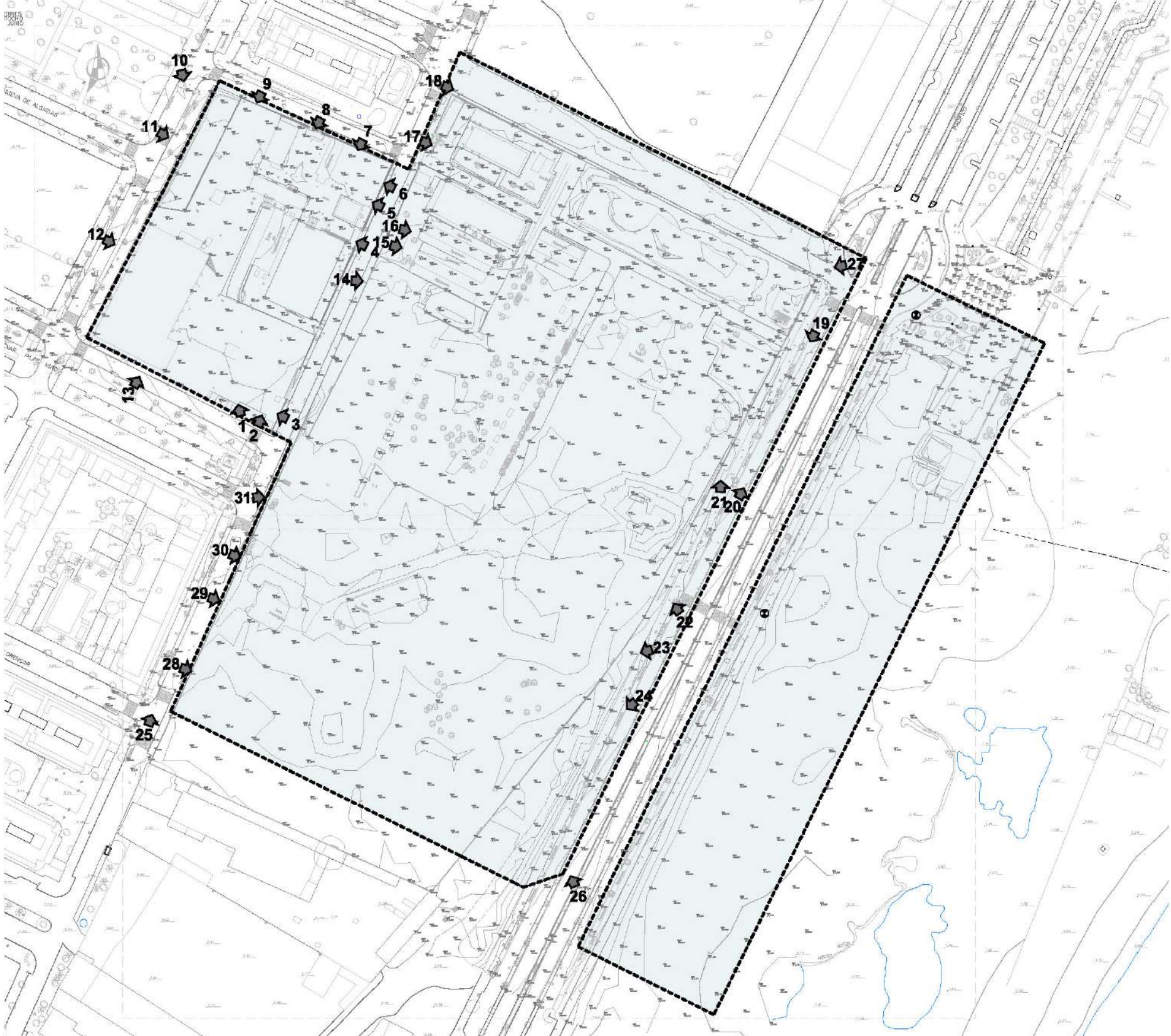
En el último tercio del siglo XIX la industrial malagueña entrará en crisis desembocando en la liquidación del sector siderúrgico y el decaimiento del textil, todo ello agravado por la irrupción de la filoxera. La orientación hacia sectores como el agroalimentario, la metalurgia o la industria química y el mantenimiento del textil propiciarán una recuperación en las primeras décadas del siglo XX hasta el inicio de la guerra del año 1936.

La Central Térmica de la Misericordia de Málaga se construye a consecuencia del programa de desarrollo de las Centrales Térmicas del Litoral de Andalucía del Instituto Nacional de Industria (INI) en el período que va del año 1955 al 1965. Este programa se inscribe en la política de fomento del desarrollo industrial de los años cincuenta en España y concretamente en territorio andaluz, donde supuso una acción complementaria a la explotación privatizada del sector por parte de la empresa Sevillana.

En el marco de este programa se construyeron en Andalucía las centrales de Málaga, Almería y Cádiz, estas dos últimas actualmente desaparecidas, todas ellas diseñadas para su funcionamiento con carbón y fuel-oil.

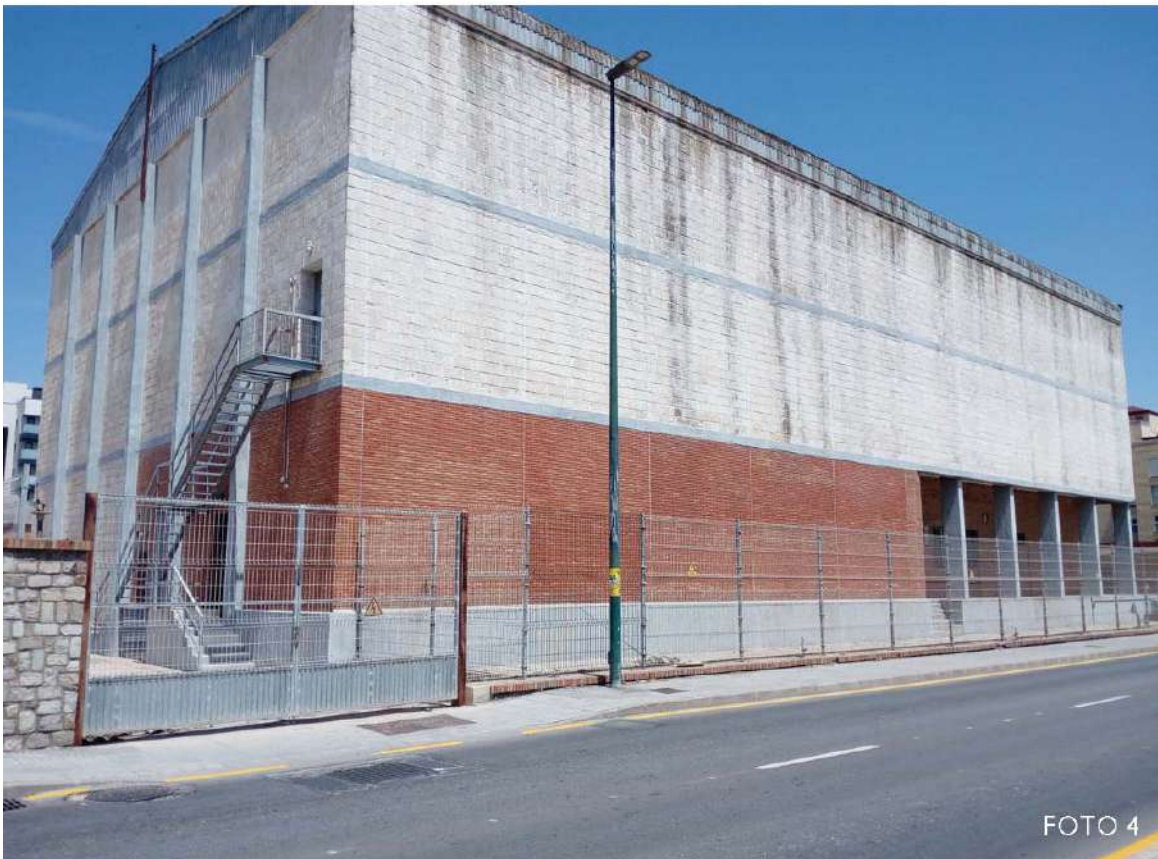
La Central Térmica malagueña se construyó sobre el proyecto de los ingenieros industriales E. Sánchez Conde y J. L. Conde pertenecientes a la empresa Auxini.

2.- UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS SELECCIONADAS

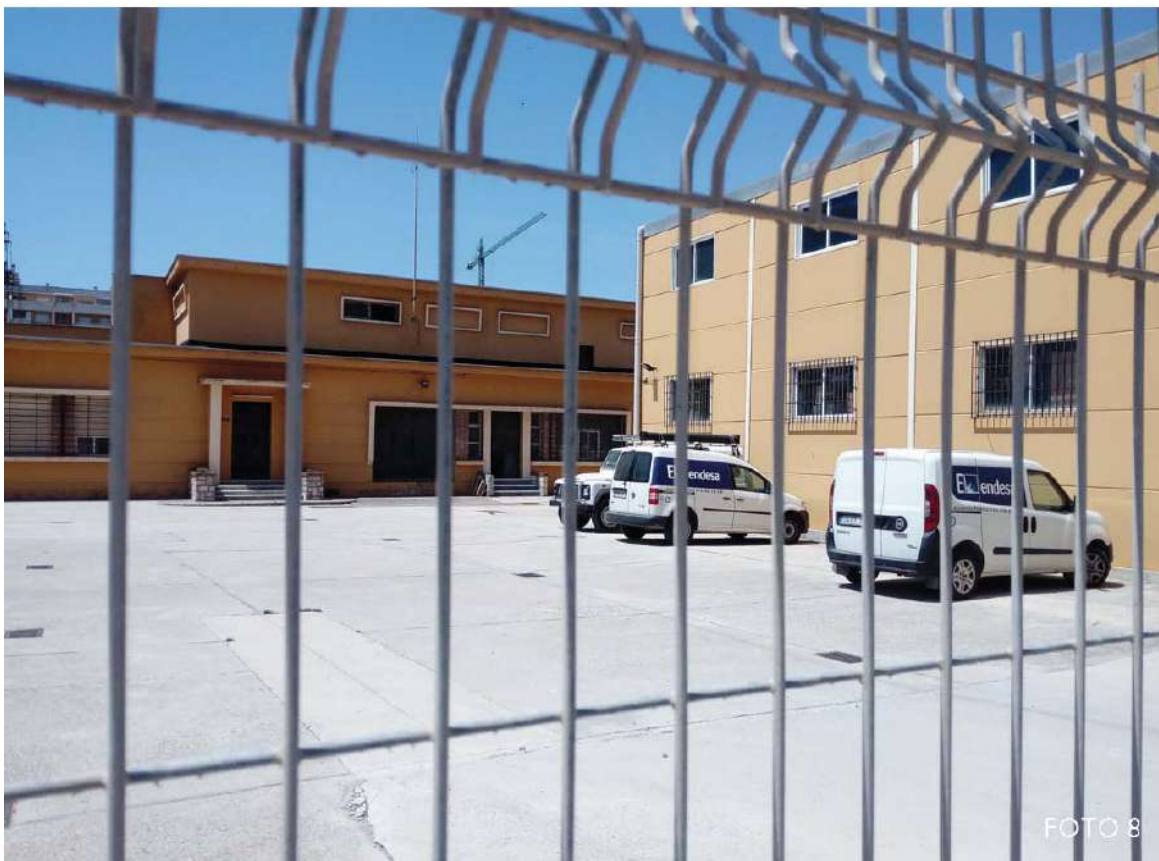


3.- RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS SELECCIONADAS







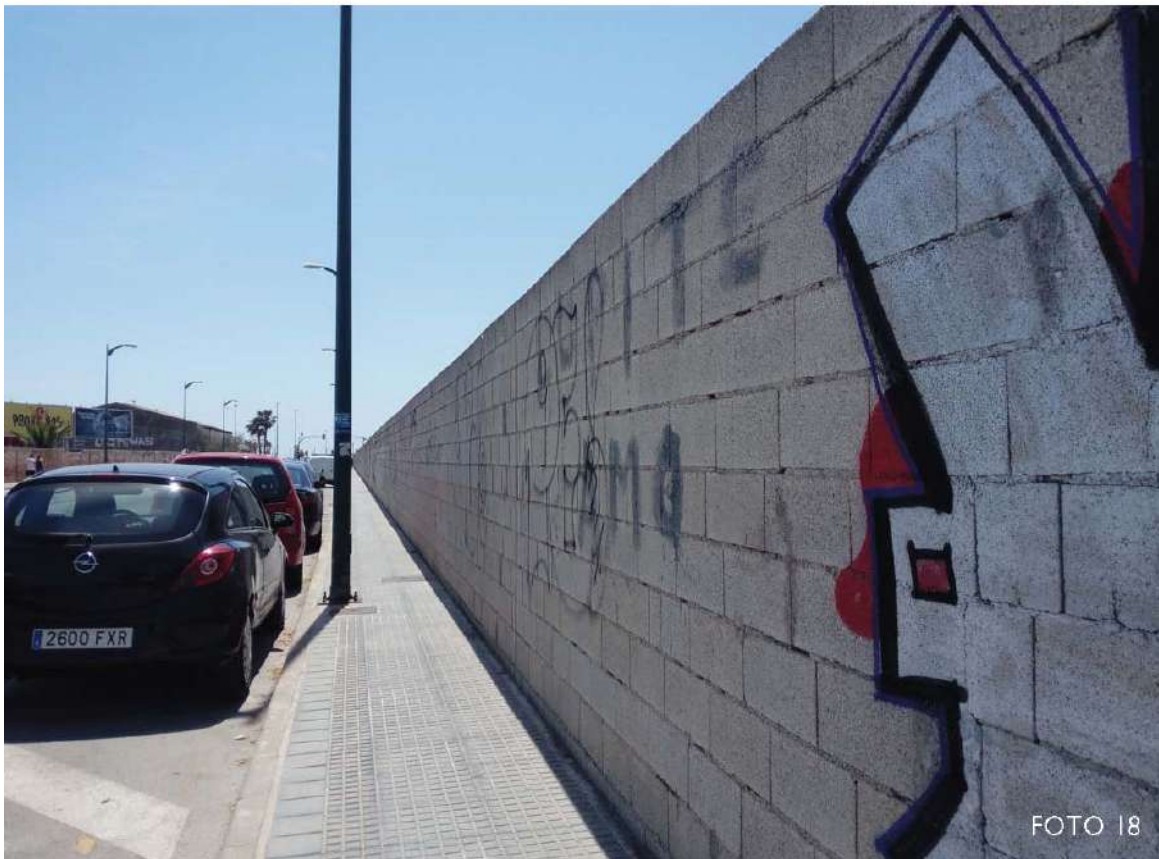


























4.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

El Proyecto de Urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” (Málaga), puede englobarse en tres manzanas o zonas de actuación:

1. Manzana de la Subestación San Sebastián.
2. Manzana de la Central Térmica de la Misericordia
3. Ampliación del Paseo Marítimo



1) La Manzana de la Subestación de San Sebastián, esta rodeada completamente por 4 calles:

Norte: Calle Manolo Segura

Sur: Bolevar Pilar Miró

Este: Camino de la Termica

Oeste: Calle Jalón

2) La Manzana de la Central Termica de la Misericordia esta rodeada completamente por 4 calles:

Norte: Avda Molier, Recientemente remodelada y abierta al Tráfico, por "Torre del Rio"



Sur: Calle Pilar Lorengar, tramo de calle en ejecución, por "El Pato"



Este: Vial de Servicio de l Avda. Pacofico. (MA-22)

Oeste: Camino de la Termica

3) La Ampliación del Paseo Marítimo linda:

Norte: Paseo Marítimo Existente

Sur: EBAR Sacaba

Este: Playa de la Misericordia

Oeste: Vial de Servicio de l Avda. Pacofico. (MA-22)



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 2

Estudio Geotécnico

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Dic. 2023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- ANÁLISIS GEOLÓGICO GENERAL	2
2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO PARTICULAR	2

1.- ANÁLISIS GEOLÓGICO GENERAL

Según el Mapa Geológico Nacional (MAGNA) divulgado por el Instituto Geológico y Minero de España a escala 1:50.000 hoja 1053 (Málaga) la zona de estudio se encuentra englobada en la unidad tectónica cuaternaria, caracterizada la zona por la presencia de un aluvial procedente de los ríos y arroyos del lugar.

Según el Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000 Hoja 5-11/83 Granada-Málaga los terrenos se encuadran en la región correspondiente a las depresiones internas de los dominios béticos denominados de “formas de relieve suaves o llanas”, cuyas principales características son:

Comprende materiales cuaternarios de tipo aluvial. En general dominan conglomerados, limos, arcillas, arenas y localmente travertinos.

La morfología es llana sin accidentes acusados.

El drenaje en función de la permeabilidad local es deficiente o aceptable. En general existe agua a poca profundidad ligada a la porosidad intergranular de los materiales.

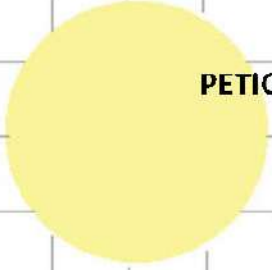
El comportamiento mecánico es muy variable, y son previsibles asientos de magnitud media. Debe estudiar la posibilidad de aparición de asientos diferenciales.

2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO PARTICULAR

A continuación se incluye el estudio geotécnico específica de este desarrollo para el Proyecto de Urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” (Málaga)

	INFORME GEOTÉCNICO
	SITUACIÓN: CALLE PACÍFICO, MALAGA, MÁLAGA.
	OBRA: URBANIZACIÓN PLAN ESPECIAL LA TÉRMICA


PETICIONARIO: NUEVA MARINA REAL STATE, S.L.


Málaga, 30 de Julio de 2.018

 **ENTICONTROL, S.L.**

INDICE

1	ANTECEDENTES	4
2	TRABAJOS REALIZADOS	5
2.1	TRABAJOS DE CAMPO	5
2.1.1	Calicatas de reconocimiento	5
2.1.2	Ensayos de penetración dinámica	6
2.1.3	Situación de los ensayos de campo realizados	7
2.1.5	Medida del nivel freático	8
2.2	TRABAJOS DE LABORATORIO	9
3	CARACTERIZACIÓN DE LA PARCELA	10
3.1	SITUACIÓN DE LA PARCELA	10
3.2	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL EMPLAZAMIENTO	10
3.3	MORFOLOGÍA DE LA PARCELA	12
3.4	ANÁLISIS TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA	12
4	ENCUADRE GEOLÓGICO DE LA ZONA	13
4.1	GEOLOGÍA REGIONAL	13
4.2	GEOLOGÍA LOCAL	15
5	DISTRIBUCIÓN UNIDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS	17
5.1	UNIDADES GEOTECNICAS	17
5.2	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	18
5.2.1	Ensayos de penetración	18
5.2.2	Características geotécnicas	19
6	ESTUDIO DE NUEVOS VIALES. RECOMENDACIONES SOBRE EL FIRME	21
6.1	Bases de partida	25
6.2	Factores de Dimensionamiento	25
6.2.1	Definición funcional de vía urbana	25
6.2.2	Materiales de la capa de pavimento	26
6.2.3	Materiales de las capas de base y subbase	26
6.2.4	Calidad de la explanada	26
6.2.5	Selección de firmes	27
7	TIPO DE AMBIENTE Y DE HORMIGÓN	29
8	RECOMENDACIONES GENERALES.	30



ANEXOS

- I.) PLANO DE SITUACIÓN DE ENSAYOS
- II.) PERFILES DE CALICATAS
- III.) PARTES DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH
- IV.) PARTES DE ENSAYOS DE LABORATORIO
- V.) REPORTAJE FOTOGRÁFICO



1 ANTECEDENTES

1.1 DATOS DEL ENCARGO

El presente informe se realiza a petición de Dña. Rosa Villaseca Muñoz en representación de NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L. con el objeto de proporcionar un conocimiento de los materiales para su aprovechamiento para viales previstos en el proyecto de urbanización.

OBRA	URBANIZACIÓN PLAN ESPECIAL LA TÉRMICA
UBICACIÓN	CALLE PACÍFICO
TÉRMINO MUNICIPAL	MÁLAGA
PROVINCIA	MÁLAGA

La campaña de campo se realizó el día 10 de Julio de 2018.

Las testificaciones reflejadas en los partes de calicatas se han realizado por geólogo especialista en geotecnia de ENTICONTROL S.L.

Los ensayos de laboratorio han sido definidos y marcados por el cliente.

1.2 INCIDENCIAS

De la campaña inicial prevista quedan pendientes de realizar cinco calicatas y un ensayo de penetración DPSH, por no disponer de permisos para su realización.



2 TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos de campo realizados para el reconocimiento del subsuelo de la zona de estudio han consistido en la ejecución de los ensayos que se indican en la siguiente tabla:

	Nº	Profundidad (m)	M. Alteradas
CALICATAS	7	2,10 - 2,60	11
ENSAYOS DE PENETRACIÓN	3	10,00	-

Los mencionados trabajos han sido llevados a cabo con la maquinaria y personal especializado de ELABORA, S.L., bajo control y supervisión del personal técnico de ENTICONTROL S.L.

En los apartados correspondientes a la segunda parte, anexos de memoria de este informe se adjunta la situación en planta de cada uno de los ensayos, y los resultados obtenidos. Además, se adjunta un apartado de reportaje fotográfico de los trabajos realizados.

En los apartados siguientes se detallan cada uno de los ensayos geotécnicos realizados.

2.1 TRABAJOS DE CAMPO

2.1.1 Calicatas de reconocimiento

Se han realizado un total de SIETE calicatas de investigación para definir el tipo de terreno existente en la parcela de estudio.

Todas las calicatas se han realizado bajo supervisión de geólogo especialista en geotecnia, habiéndose muestreado suficientemente los niveles más superficiales, definido el espesor de suelo vegetal existente, grado de excavabilidad y estabilidad en las paredes de estas.

En la siguiente tabla se reflejan las profundidades alcanzadas, muestras obtenidas y fecha de ejecución:

Denominación	Prof. (m)	Fecha	MA	Sacos	N.F. (m)
C-1	2,40	10/07/2018	1	2	2,30
C-2	2,40	10/07/2018	1	2	2,30
C-3	2,60	10/07/2018	3	7	2,50
C-4	2,40	10/07/2018	1	2	2,30
C-5	2,40	10/07/2018	2	4	2,30
C-6	2,10	10/07/2018	1	2	2,10
C-7	2,50	10/07/2018	2	4	2,40

Las calicatas se han llevado a cabo con una pala-retroexcavadora de tipo mixta JCB.

2.1.2 Ensayos de penetración dinámica

En total se han realizado TRES ensayos de penetración.

La situación de los ensayos se incluye en el apartado I de los anexos. y los perfiles gráficos y el reportaje fotográfico se adjuntan en los apartados de anexos III y V.

En la siguiente tabla se resumen las profundidades alcanzadas en los ensayos.

DPSH	PROF. BASE (m)
P-1	10,00
P-2	10,00
P-3	10,00

El ensayo de Penetración Dinámica Continua utilizado es el DPSH, que consiste en la hincada de una puntaza de sección cilíndrica de diámetro $50,5 \pm 0,5$ mm acoplada a un varillaje de 33 ± 2 mm de diámetro, mediante golpes propinados por una maza de $63 \text{ kg} \pm 0,5$ Kg que cae desde una altura de $76 \text{ cm} \pm 1,00$ cm impactando sobre una cabeza o “yunque” rígidamente unido al varillaje.



La resistencia a la penetración se define como el nº de golpes requerido para hacer avanzar el penetrómetro una longitud de 20 cm designándose a este valor como N_{DPSH} , representándose los resultados en gráficos que reflejan los diferentes golpes obtenidos en función de la profundidad.

El ensayo se da por terminado cuando se alcanza el “rechazo”, que se fija en un valor de $N_{DPSH}=100$ golpes.

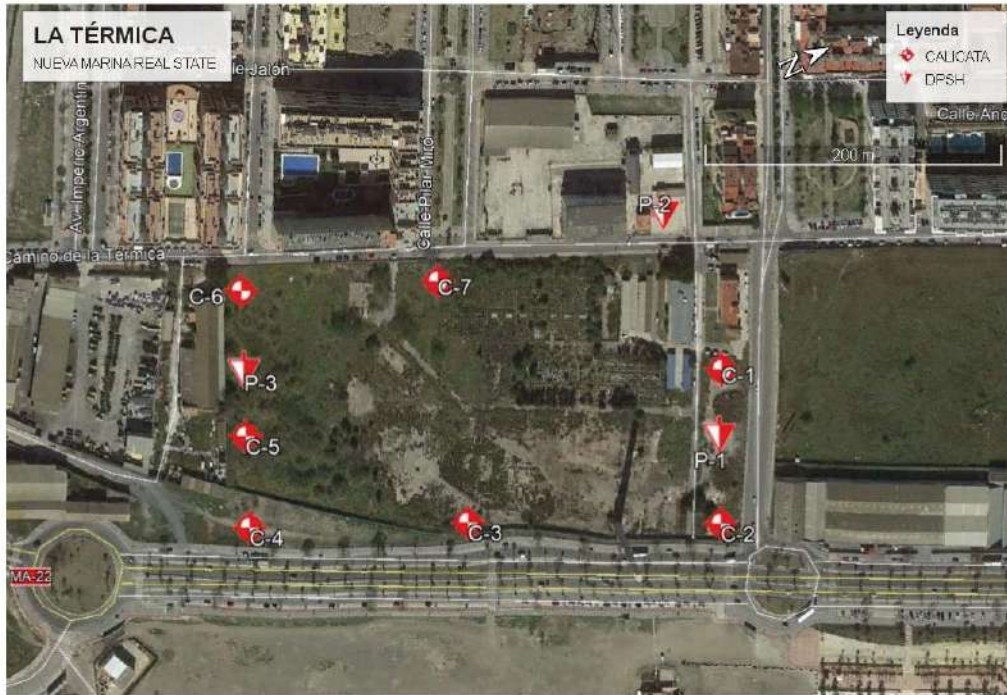
Este ensayo tiene como norma propia UNE-EN ISO 22476-2. “Prueba de penetración dinámica superpesada”.

El registro continuo del terreno tiene la ventaja de detectar con claridad capas blandas o duras y de correlacionar los diferentes niveles en base a similitudes del golpeo.

La interpretación de los ensayos de penetración dinámica debe considerarse de manera cualitativa y no cuantitativa.

2.1.3 Situación de los ensayos de campo realizados

Los ensayos se han ubicado según se indica en la siguiente fotografía aérea obtenida del programa informático Google Earth. Se toma como cota cero la cota de realización de los ensayos.



ENSAYO	COORDENADAS UTM	
	X	Y
C-1	370627	4060840
C-2	370721	4060795
C-3	370647	4060641
C-4	370587	4060507
C-5	370530	4060531
C-6	370440	4060570
C-7	370491	4060692
P-1	370666	4060820
P-2	370514	4060850
P-3	370489	4060549



2.1.5 Medida del nivel freático

La determinación de la posición del nivel freático resulta muy importante, por lo que durante la ejecución de los ensayos se ha prestado una especial atención en acotar la profundidad de la lámina freática.

Para los casos en los que se han realizado calicatas de reconocimiento se determina su posición directamente durante su realización.

Así pues, durante la campaña piezométrica realizada para la elaboración de este informe se detectó lámina freática a las siguientes profundidades:

ENSAYO	N.F.
C-1	2,30
C-2	2,30
C-3	2,50
C-4	2,30
C-5	2,30
C-6	2,10
C-7	2,40

Sin embargo, esta situación no debe considerarse estable, ya que la profundidad del nivel freático experimenta variaciones en el tiempo, derivadas del régimen hídrico de precipitaciones, influencias de mareas, de las condiciones hidrogeológicas, de aportes artificiales (riegos), extracciones próximas (bombeos), etc...

Dado el carácter efímero de las calicatas, no se ha podido realizar seguimiento del nivel freático.

Como recomendación general, hasta que comience la obra y durante el periodo de redacción del proyecto, la propiedad deberá comprobar la posición de este nivel con un margen temporal más amplio que permita establecer unos valores o rangos dilatados en el tiempo de probable fluctuación de dicho nivel. Dichas variaciones a largo plazo podrían afectar y modificar algunas de las propuestas.



2.2 TRABAJOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio realizados para la identificación de los distintos suelos y determinación de los parámetros geotécnicos para clasificación de suelos según PG3 han consistido en la realización de:

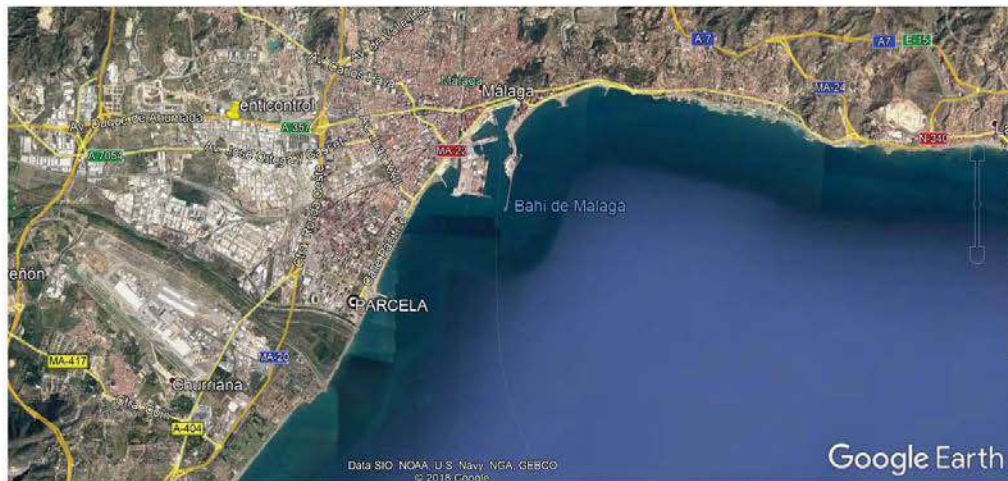
ENSAYOS DE LABORATORIO	NÚMERO DE ENSAYOS
Análisis granulométrico por tamizado	8
Determinación de límites de Atterberg	8
Contenido en sales solubles	4
Contenido en sulfatos	1
Grado de acidez Baumann-Gully	1
Índice CBR	3
Ensayo de compactación Proctor normal	3
Colapso	2
Determinación sulfatos solubles	2
Contenido en materia orgánica	2
Análisis de agresividad de agua a los hormigones	1

3 CARACTERIZACIÓN DE LA PARCELA

3.1 SITUACIÓN DE LA PARCELA

La parcela de estudio del presente informe se encuentra en la Térmica, en la calle Pacífico, en Málaga.

A continuación, se muestra mediante fotografía aérea obtenida de la aplicación Google Earth en la cual se sitúa el área objeto de estudio:



Fotografía aérea Google Earth

3.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL EMPLAZAMIENTO

De la reconstrucción mediante técnicas digitales de la imagen continua del territorio de Andalucía realizada por la Junta de Andalucía, en colaboración con el Centro Cartográfico y Fotográfico del Ministerio de Defensa, así como de la serie histórica disponible en otras plataformas, es posible obtener las imágenes aéreas comparadas del entorno de las obras entre las obtenidas entre los años 1947 y la fotografía más actual, según se ilustra en las siguientes imágenes:

REPORTAJE FOTOGRÁFICO HISTÓRICO DE LA PARCELA



Fotografía actual



Fotografía año 2006



Fotografía año 1986



fotografía año 1973



Fotografía vuelo americano 1956

De la revisión de las fotografías aéreas disponibles de los diferentes años, se observa que la central térmica se desmanteló entre los años 1997 y 2006.

3.3 MORFOLOGÍA DE LA PARCELA

La parcela de estudio presenta forma rectangular. En la imagen que se muestra a continuación se puede observar un plano de planta con topografía de la parcela:



3.4 ANÁLISIS TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA

La parcela no presenta pendientes ni variaciones de cota, como se muestra en la fotografía que hay a continuación:

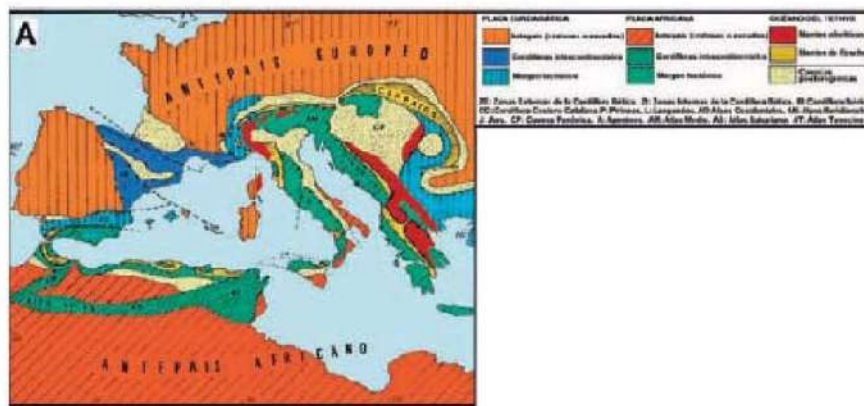


4 ENCUADRE GEOLÓGICO DE LA ZONA

4.1 GEOLOGÍA REGIONAL

Málaga se encuentra en una cuenca postorogénica desarrollada sobre las Zonas Internas de la Cordillera Bética. Está formada por materiales de relleno posteriores a la fase principal de plegamiento que afectó a la cordillera Bética, provocada por el acercamiento y colisión entre la Zona Interna y la Zona Externa.

De forma general la provincia de Málaga pertenece a la Cordillera Bética, una porción de la cadena de plegamiento Alpina que se extiende a lo largo del Mediterráneo Occidental.



A pesar de no ocupar una gran extensión, en la provincia de Málaga y en la porción de Cordilleras Béticas que ocupa íntegramente, se encuentran representadas la mayoría de las unidades geológicas de mayor rango.

A grandes rasgos la Cordillera Bética se dividen en tres unidades tectónicas, tres grandes franjas que se extienden paralelas y orientadas entre N60E y N90E. Son terrenos ampliamente desplazados de su lugar de origen a favor de fallas (unidades alóctonas):

- **Zona Externa.** Se localiza en la franja septentrional, desde el Golfo de Cádiz hasta la provincia de Alicante. Se caracterizan por presentar una tectónica de cobertera en la que ésta está afectada por una fuerte deformación en niveles superficiales de la corteza pero sin desarrollo de metamorfismo. Están constituidas por rocas sedimentarias y ocasionalmente metamórficas de bajo grado de edad comprendida entre el Triásico y el Mioceno. Se dividen en **Prebético** y **Subbético** en función del grado de aloctonía. El prebético comprende *unidades parautóctonas* a moderadamente *alóctonas*, mientras que el Subbético cabalga ampliamente al prebético y está constituido por unidades tectónicas intensamente deformadas y largamente alóctonas, habiendo llegado en algunos casos a perder su coherencia interna, transformándose en masas caóticas brechificadas, conocidas como *Complejos Caóticos Subbéticos*.
- **Complejo de los Flyschs del Campo de Gibraltar.** Ocupa la franja central, coincidiendo con terrenos alomados relativamente deprimidos, aunque con frecuencia hay pequeñas elevaciones. Se caracteriza por estar constituido por unidades tectónicas formadas por



cobertera sedimentaria meso-cenozoica despegadas de su sustrato original (corteza oceánica o continental adelgazada) y no afectadas por metamorfismo. Se trata de sedimentos de facies marinas muy profundas: arcillas, margas y sobre todo turbiditas siliciclásticas. Actualmente los materiales de este dominio presentan una estructura caótica fruto de una muy intensa deformación propia de una zona de “melage” asociada a un antiguo prisma de acreción de una antigua zona de subducción, con zonas de despegue, imbricación, trituración tectónica y resedimentación de sedimentos marinos profundos.

- **Zona Interna.** Ocupa la franja meridional y está formada por las alineaciones montañosas más cercanas a la costa. Se corresponden con las unidades tectónicas más intensamente deformadas del orógeno, habiendo afectado la deformación al zócalo, además de la cobertera, y sufrido en la mayoría de los casos metamorfismo. Se estructuran en una pila antiforme de unidades tectónicas superpuestas, a la que se añade una zona frontal de imbricaciones (*Unidades Frontales de las Zonas Internas Béticas*) en el área de contacto con el Complejo del Campo de Gibraltar y las Zonas Externas Béticas. La pila antiforme de unidades estructurales se subdivide de abajo a arriba en **Complejo Nevado Filábride, Alpujarride y Maláguide**. Toda esta estructura contractiva de antiforme ha sufrido con posterioridad una tectónica extensional que modificó la estructura inicial.

En la cordillera Bética se produce sedimentación a partir del Neógeno en dos contextos geodinámicos diferentes. En una primera etapa comprendida entre el Mioceno inferior y el medio se desarrollan cuencas simultáneamente a la estructuración de la cordillera. Por lo que su distribución y sedimentación están condicionadas por la orogenia (Cuencas Intracadena, Estrecho Norbético, etc.) y afectada por esta, teniendo como consecuencia su deformación y plegamiento.

En una segunda fase, una vez que se estructura el orógeno, a partir del Mioceno superior y hasta el Cuaternario, se desarrollan cuencas condicionadas por la neotectónica controlada por el acercamiento de la placa africana a la Ibérica. Estas cuencas se forman tanto sobre los dominios de las Zonas Internas como de las Zonas Externas.

4.2 GEOLOGÍA LOCAL

A continuación se muestra un extracto de la hoja de MÁLAGA/TORREMOLINOS, 1053/1067, del Mapa Geológico de España escala 1/50.000 publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (arriba), y superposición del Mapa Geológico de España escala 1/50.000 a la fotografía aérea de Google Earth:

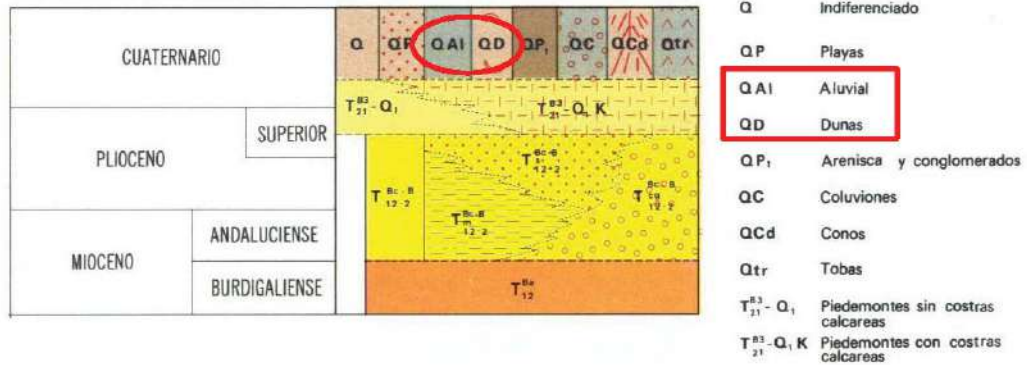




Según la cartografía la parcela de estudio se encuentra sobre materiales cuaternarios recientes, clasificados como depósitos aluviales costeros Q_{AI} y Q_D .

En las prospecciones realizadas se ha identificado un primer nivel de materiales correspondientes a rellenos. Los materiales detectados a continuación se corresponden con arenas.

SEDIMENTOS POST-MANTOS



5 DISTRIBUCIÓN UNIDADES Y CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS

En este apartado se describen las unidades geotécnicas que consideramos en este informe, a partir de los datos aportados por las columnas estratigráficas de las calicatas y los análisis de las muestras extraídas de las mismas, que nos permiten definir unas unidades geotécnicas teóricas y simplificadas, con unas características geomecánicas uniformes y extrapolables a la totalidad de la parcela a estudiar.

5.1 UNIDADES GEOTECNICAS

Hasta las profundidades alcanzadas en los reconocimientos realizados se han detectado las siguientes unidades o niveles geotécnicos:

U.G.1) Relleno de explanación

Según las calicatas realizadas este nivel se detecta a las siguientes profundidades:

Calicata	Prof. Techo (m)	Prof. Muro (m)	Espesor(m)
C-1	0,00	1,30	1,30
C-2	0,00	1,00	1,00
C-3	0,00	2,60	2,60*
C-4	0,00	0,70	0,70
C-5	0,00	0,90	0,90
C-6	0,00	0,85	0,85
C-7	0,00	0,90	0,90

*Espesor mínimo por finalización de prospección

Las muestras de este nivel se han clasificado como arena pobremente gradada (SP), puede presentar grava, sobre todo en las inmediaciones de la calicata C-3, donde las muestras se corresponden con una grava bien gradada con arena y limo.

U.G.2) Arena

Las calicatas realizadas detectan este nivel a las profundidades siguientes:

Calicata	Prof. Techo (m)
C-1	1,30
C-2	1,00
C-4	0,70
C-5	0,90
C-6	0,85
C-7	0,90

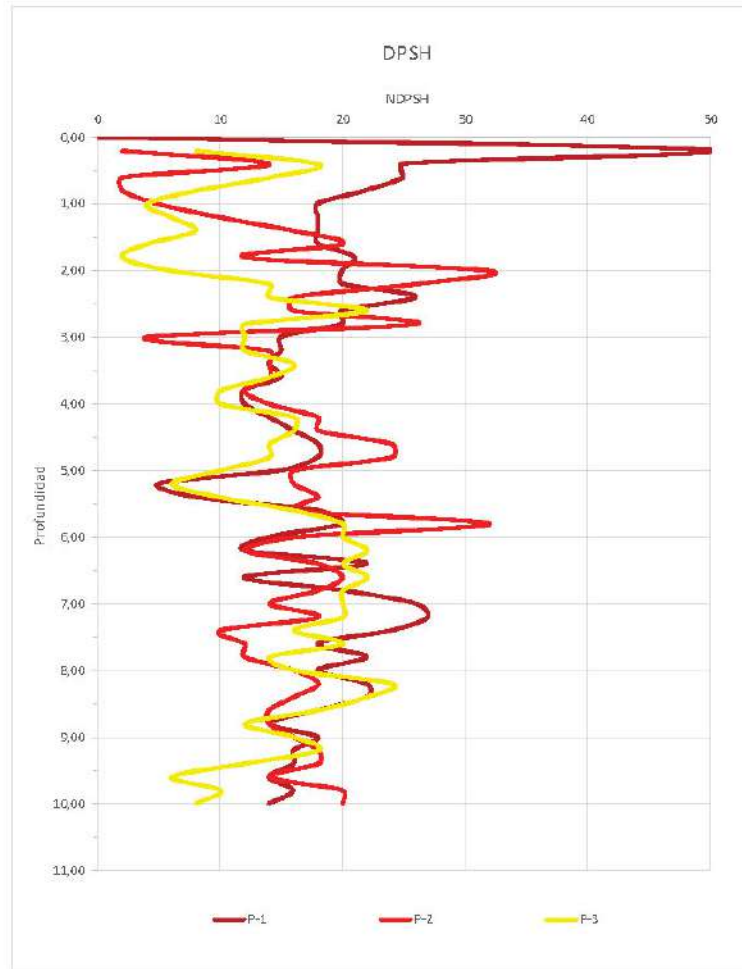
Este nivel aparece hasta una profundidad mínima según las prospecciones realizadas de 2,5 m aproximadamente.

Las muestras de este nivel se han clasificado como arena pobremente gradada (SP).

5.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

5.2.1 Ensayos de penetración

Una vez realizada la distribución de niveles del apartado anterior, es posible realizar un análisis de los valores de golpeo del ensayo DPSH:



Se aprecia en los ensayos DPSH una primera franja heterogénea que alternan valores de golpeo muy variable, esta capa se corresponde con materiales identificados en las calicatas como rellenos asociados a los antiguos pavimentos, que presentan un espesor entre 1,00 y 1,50 metros. A partir de esta profundidad y hasta una profundidad máxima de 10,00 metros los valores de golpeo se mueven en un rango de variación más estrecho, presentando un valor medio de golpeo de 16.

5.2.2 Características geotécnicas

De los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras extraídas se obtienen las principales características desde el punto de vista geotécnico de los materiales atravesados.

U.G.1) Relleno (Arena y arena con grava)

La siguiente tabla se realiza a partir de los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio ejecutados en los materiales de la U.G.1:

SONDEO/MUESTRA		C-1		C-2		C-3		C-3		C-3		C-6			
Profundidad (m)		0,00	1,10	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,60	0,00	0,85		
Unidad Geotécnica		U.G.1		U.G.1		U.G.1		U.G.1		U.G.1		U.G.1			
Ensayos de Identificación y Estado	Granulometría	T ₂₀	100,0	85,0	54,00*	55,00*	49,00*	68,00*							
		T ₁₀	98,0	78,0	41,0	45,0	41,0	64,0							
		T ₅	95,0	72,0	32,0	37,0	36,0	61,0							
		T ₂	89,0	68,0	25,0	27,0	30,0	58,0							
		T _{0,6}	48,0	40,0	15,0	15,0	20,0	41,0							
		T _{0,075}	0,3	4,8	7,3*	6,4*	8,0*	4,7*							
		W _L	NO	NO	NO	NO	NO	NO							
Límites de Atterberg	W _P	NP	NP	NP	NP	NP	NP								
	I _p	NP	NP	NP	NP	NP	NP								
	I _p	NP	NP	NP	NP	NP	NP								
Clasificación por suelo	USCS/ASTM	Simbolo	SP	SP	GP-GM	GW-GM	GW-GM								
	U/M	N	N												
Compactación	Proctor	D _{max} (g/cm ³)	1,70									1,85			
		H _{opt} (%)	4,0									10,7			
	CBR	I _{CBR} (Hinchamiento máximo (%))	9									15			
Cambio de volumen y Colapso de deformabili		e _c	0,60												
		I	0,101												
		I _c	0,100												
Químicos		Sulfatos (mg/kg) EHE	0												
		Acidez Baumann-Gully (ml/kg) EHE	12												
		Materia Orgánica (%)	0,06												
		Yeso (%)													
		Sales Solubles (%)	0,11				0,15	0,15							
		Sulfatos (%) UNE 103201	0,00												

En esta unidad la proporción media de finos de tamaño inferior a 0,08 mm muestran un valor medio inferior al 5%. Las muestras no son plásticas.

Los valores de los ensayos de colapso son inferiores al 1%.

Los valores obtenidos en los ensayos Proctor Normal indican una Dmax entre 1,70 y 1,85 g/cm³ y una Hopt entre 4,0 y 10,7%. La humedad óptima media obtenida en este ensayo es de 7,4%.

El índice CBR se sitúa entre 9 y 15.

Los ensayos químicos muestran valores de materia orgánica inferior al 1%, no presenta sulfatos y las sales solubles son inferiores al 0,2%.

U.G.2) Arena

La siguiente tabla se realiza a partir de los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio ejecutados en los materiales de la U.G.1:

SONDEO/MUESTRA			C-2		C-4		C-6	
	Profundidad (m)		1,00	2,40	0,70	2,56	0,85	2,10
	Unidad Geotécnica		U.G.2		U.G.2		U.G.2	
Ensayos de Identificación y Estado	Granulometría	T_{20}	100,0		99,0		95,0	
		T_{10}	99,0		98,0		93,0	
		T_5	99,0		96,0		87,0	
		T_2	99,0		94,0		78,0	
		$T_{0,08}$	52,0		75,0		36,0	
		$T_{0,075}$	0,6		10,0		1,1	
		Límites de Atterberg	W_L	NO		NO		NO
W_P	NP		NP		NP			
I_p	NP		NP		NP			
Clasificación del suelo	USCS/ASTM	Simbolo	SP		SW-SM		SP	
		N/M			N			
Compactación	Proctor	D_{max} (g/cm^3)			1,67			
		H_{opt} (%)			5,8			
	CBR	Hinchamiento máximo (%)			7			
Cambio de volumen y Colapso deformabili	Colapso	ρ_c			0,63			
		I			0,097			
		I_c			0,095			
Químicos		Sulfatos (mg/kg) EHE						
		Acidez Baumann-Gully (ml/kg) EHE						
		Materia Orgánica (%)			0,06			
		Yeso (%)						
		Sales Solubles (%)					0,10	
		Sulfatos (%) UNE 103201			0,00			

Para las muestras de este nivel, la proporción media de finos de tamaño inferior a 0,08 mm con un valor medio del 4%. Las muestras no son plásticas.

Los valores de los ensayos de colapso son inferiores al 1%.

Los valores obtenidos en los ensayos Proctor Normal indican una D_{max} de 1,67 g/cm^3 y una H_{opt} de 5,8%.

El índice CBR se sitúa entre 9 y 15.

Los ensayos químicos muestran valores de materia orgánica inferior al 1%, no presenta sulfatos y las sales solubles son inferiores al 0,2%.

De los ensayos de penetración DPSH se deduce que es un nivel homogéneo con una compactación que varía entre MEDIA-COMPACTA.

6 ESTUDIO DE NUEVOS VIALES. RECOMENDACIONES SOBRE EL FIRME

En este apartado se va a clasificar el terreno presente en la zona de estudio según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), concretamente según sus Artículos 330 y 333.

En la tabla 6.1 se muestra una tabla con las prescripciones técnicas que establece el mencionado Pliego en su Artículo 330 Terraplenes.

CLASIFICACIÓN SEGÚN ARTÍCULO 330 (PG3)		
CARACTERÍSTICAS	LÍMITE PARA CLASIFICACIÓN PG3 SI PASA POR EL TAMIZ 20 > 70% Ó BIEN POR EL TAMIZ 0,08 > 35%	USO
SUELOS SELECCIONADOS	MATERIA ORGÁNICA < 0,2% SALES SOLUBLES < 0,2% DIÁMETRO MÁXIMO ≤ 100mm TAMIZ 0,4 ≤ 15% Ó BIEN TAMIZ 2 < 80% / TAMIZ 0,4 < 75% / TAMIZ 0,08 < 25% / LL < 30 / IP < 1,0	CORONACIÓN CBR > 5 CIMENTO NÚCLEO CBR ≥ 3 ESPALDONES
SUELOS ADECUADOS	SI NO CUMPLE ALGUNO DE LOS REQUISITOS ANTERIORES: MATERIA ORGÁNICA < 1% SALES SOLUBLES < 0,2% DIÁMETRO MÁXIMO ≤ 100mm TAMIZ 2 < 35% TAMIZ 0,08 < 80%	CORONACIÓN CBR > 5 CIMENTO NÚCLEO CBR ≥ 3 ESPALDONES
SUELOS TOLERABLES	SI NO CUMPLE ALGUNO DE LOS REQUISITOS ANTERIORES: MATERIA ORGÁNICA < 2% YESO < 5% SALES SOLUBLES < 1% LL > 65 SILL > 40, IP > 0,73 (LL-20) COLAPSO < 1%	CIMENTO NÚCLEO ESPALDONES
SUELOS MARGINALES	SI NO CUMPLE ALGUNO DE LOS REQUISITOS ANTERIORES: MATERIA ORGÁNICA < 5% HINCHAMIENTO < 5% SI LL > 90, IP > 0,73 (LL-20)	NÚCLEO (CON ESTUDIO ESPECIAL)
SUELOS INADECUADOS	SE CLASIFICAN COMO INADECUADO LOS QUE NO PUEDAN CLASIFICARSE COMO NINGUNO DE LOS ANTERIORES	EXCLUIDO

Prescripciones establecidas por el Artículo 330 (PG3).



El Artículo 333 del PG-3 “Rellenos Todo Uno”, establece para clasificar un material como Relleno Todo Uno, que el material que pasa por el tamiz 20 UNE sea inferior al 70 por ciento y que el contenido en partículas que pasen por el tamiz 0,08 UNE sea mayor o igual al 35%.

Se han realizado ensayos de laboratorio encaminados a obtener los principales parámetros geotécnicos que indiquen las propiedades de los suelos más superficiales existente en la parcela, de cara a su utilización para compactación / terraplenes y dimensionamiento de viales.

Los ensayos específicos realizados consisten en ensayos de Proctor Normal (UNE 103.500), ensayos CBR (UNE 103.502), contenido en materia orgánica (UNE 103.204+Err), sales solubles (NLT-114) y sulfatos (EHE08), además del colapso.

La tabla siguiente muestra los parámetros obtenidos en estos ensayos y otra serie de parámetros útiles para su clasificación:



SONDEO/MUESTRA	C-1		C-2		C-3		C-3		C-3		C-4		C-6		C-6	
	Profundidad (m)	U.G.1	U.G.1	U.G.2	U.G.1	U.G.1	U.G.1	U.G.1	U.G.1	U.G.2	U.G.2	U.G.1	U.G.1	U.G.1	U.G.2	U.G.2
Unidad Geotécnica	1,10	1,00	1,00	2,40	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,60	0,70	2,56	0,00	0,85	2,10	0,85
	100,0	85,0	100,0	99,0	54,00*	56,00*	49,00*	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	68,00*	95,0	95,0	95,0
	98,0	78,0	41,0	99,0	41,0	45,0	41,0	98,0	99,0	99,0	98,0	98,0	64,0	93,0	93,0	93,0
Granulometría	96,0	72,0	32,0	99,0	32,0	37,0	36,0	96,0	99,0	99,0	96,0	96,0	61,0	87,0	87,0	87,0
	89,0	68,0	25,0	99,0	25,0	27,0	30,0	94,0	99,0	99,0	94,0	94,0	58,0	78,0	78,0	78,0
	48,0	40,0	15,0	52,0	15,0	16,0	20,0	75,0	52,0	52,0	75,0	75,0	41,0	36,0	36,0	36,0
	0,3	4,8	7,3*	0,6	7,3*	6,4*	8,0*	10,0	0,6	0,6	10,0	10,0	4,7*	1,1	1,1	1,1
	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	SP	SP	GP-GM	SP	GP-GM	GW-GM	GW-GM	SW-SM	SP	GP-GM	GW-GM	SW-SM	SP	SP	SP	SP
Clasificación del suelo	USCS/ASTM	PG3	TOLEABLE	SELECCIONADO	TOLEABLE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SELECCIONADO
			N										N			N
Proctor			1,70										1,85			1,85
			4,0										10,7			10,7
Compacción			9										15			15
			0,00										0,00			0,00
Cambio de volumen y Colapso deformabili			0,60										0,63			0,63
			0,101										0,097			0,097
			0,100										0,095			0,095
Químicos			0										0,06			0,06
			12										0,06			0,06
			0,06										0,06			0,06
			0,11										0,15			0,15
			0,00										0,00			0,00



Según los datos obtenidos, la Unidad geotécnica 1 puede clasificarse según los ensayos realizados como:

- Suelo de tipo SELECCIONADO, en la calicata C-2.
- En las calicatas C-1, C-3 y C-6, no se ha podido clasificar o se han clasificado como tolerables, si bien estos suelos podrían clasificarse como seleccionados realizándoles una corrección granulométrica.

Aunque puntualmente los materiales se pueden clasificar como seleccionados, dada la heterogeneidad y variabilidad que presentan estos en la parcela no se puede garantizar la calificación de estos materiales como seleccionados. Donde puntualmente se puedan separar del resto de rellenos se podrán reutilizar para rellenar.

Para los datos obtenidos en la Unidad geotécnica 2, puede clasificarse según los ensayos realizados como:

- Suelo de tipo SELECCIONADO en calicata C-6. Las calicatas C-2 y C-4 clasificada como suelo de tipo TOLERABLE, aunque podrían clasificarse como suelo seleccionado realizando una corrección granulométrica.

El objeto del presente apartado es, a la vista de los resultados de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras extraídas, desarrollar las líneas básicas de aplicación para el dimensionado de la estructura del firme que constituirá la futura urbanización del sector residencial.

En función de las características de la zona, del período de proyecto a emplear, de la naturaleza de los materiales que componen las explanadas existentes y teniendo en cuenta las disponibilidades de materiales, se propondrán las diversas soluciones estructurales que se consideren más adaptadas a los mismos.

Debido a que en los espacios urbanos la tipología del pavimento no sólo depende de las características del tráfico que debe soportar, sino también del propio entorno urbanístico, se hace necesario presentar un abanico de las posibilidades de dimensionamiento que permita escoger entre diferentes paquetes de firme y materiales para pavimentos.

El dimensionamiento de firmes en vías urbanas, dadas sus características peculiares, no es un área técnica en la que exista un criterio universalmente aceptado, como es el caso de los firmes de vías interurbanas (carreteras y autopistas). Los criterios son diferentes según los ámbitos, y necesidades que se estudien y existen numerosas prescripciones locales y catálogos que, en la mayoría de los casos basándose en la práctica y las experiencias particulares, establecen secciones a adoptar.

Sí parece universal la configuración del firme en base a dos entradas básicas que son:

- La caracterización de la explanada
- La del tráfico que usará la vía.

Pero, la baremación de cada criterio recibe distintas interpretaciones según el ámbito. Así se caracterizan explanadas por su C.B.R., por módulos de compresibilidad, por clasificación, etc... Y de idéntica manera se establecen categorías de tráfico según números de ejes totales en un día, en varios años, ejes de vehículos pesados, anchuras o tipos de vías, etc...



En este campo, se hace pues, difícil establecer unas normas generales de aplicación, siendo necesario un estudio particular de cada urbanización a dimensionar.

A continuación se proponen una serie de bases de partida y criterios que conducen al dimensionamiento del abanico de soluciones constructivas que se han considerado las más idóneas para la urbanización prevista.

6.1 Bases de partida

Para el establecimiento de las bases de partida del dimensionamiento del firme de la zona objeto de estudio se han barajado, como documentos de referencia contrastados, las siguientes publicaciones:

- “Instrucciones de Carreteras 6.1. I.C.” de secciones de firme, en vigor desde octubre de 2.002.

6.2 Factores de Dimensionamiento

6.2.1 Definición funcional de vía urbana

Se partirá de las previsiones de tráfico estimadas para la zona en el año de su puesta en servicio, valorando también especialmente que el tráfico incluido y generado después de la puesta en servicio que puede cambiar la categoría del tráfico pesado. En las siguientes tablas de la norma 6.1 IC (Tabla 1.A y 1.B) se definen las categorías de tráfico pesado:

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Para la determinación del tipo de tráfico en los nuevos viales a pavimentar se ha estimado que el tráfico pesado medio diario equivaldrá a un T31 ó T32 según el Catálogo de Secciones de firme para las categorías de tráfico pesado en función de la categoría de la explanada que aparece en el Pliego de Prescripciones técnicas generales PG3. Todos los espesores de capa señalados se considerarán mínimos en cualquier punto de la sección transversal del carril de proyecto.



6.2.2 Materiales de la capa de pavimento

Para el diseño de las estructuras del firme se ha considerado la posibilidad de una sección estructural con pavimento de mezclas bituminosas.

En todas las normas o publicaciones referenciadas, los materiales y espesor de la capa de pavimento dependen casi exclusivamente de la intensidad del tráfico pesado y no de la capacidad portante de la explanada. Por ello, puede observarse de las propuestas realizadas que el tratamiento del pavimento no varía en función de la zona de un mismo vial, lo que da mayor coherencia y lógica a la construcción de este.

6.2.3 Materiales de las capas de base y subbase

Al contrario de lo que ocurre con los pavimentos, la disposición y dimensiones de las capas inferiores de un firme dependen, en su mayor parte, de la explanada que lo soporta.

En este apartado se ha tenido en cuenta como posible una base de zahorra artificial (T3111 ó T3211) dentro de la categoría de tráfico pesado definida previamente (T31 ó T32 según el Catálogo de Secciones de firme para las categorías de tráfico pesado en función de la categoría de la explanada.

6.2.4 Calidad de la explanada

Una vez determinada la categoría de vial a partir del tráfico y usos previstos, es preciso realizar la caracterización de los materiales de la explanación para proponer las secciones de firme a disponer.

En el presente estudio se ha optado por basar la caracterización de la explanada en el C.B.R. del material de coronación junto con su clasificación según el PG-3, pero incluyendo la influencia de las capas inferiores. De esta manera se consigue la colaboración de todas las capas de la explanación y se evitan cargas excesivas al considerar capas de muy alta calidad sobre capas de baja capacidad portante.

En la siguiente figura de la norma 6.1 IC se definen los materiales para la formación de la explanada:

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANADA (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_{eq} \geq 60MPa$					
	E2 $E_{eq} \geq 10MPa$					
	E3 $E_{eq} \geq 300MPa$					

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)

0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)

1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)

2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

HMA-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)

tipo de material
espesor
mínimo en cm
suelo de explanación
n.º de la obra de
tierra subyacente

FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

EXPLANADA	E2
Tipo de Suelo	Suelo seleccionado 100cm

Casos de formación de la Explanada en base al PG3

6.2.5 Selección de firmes

En base al tipo de explanada, y conociendo la categoría de tráfico pesado, que será la T.31, el PG.3 define el siguiente catálogo de Secciones de Firme:

		CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 SC 30 ZA 40	3112 MB 19 SC 30	3114 HP 21 ZA 30	3211 MB 18 SC 30 ZA 40	3212 MB 12 SC 30	3214 HP 21 ZA 30	4111 MB 10 ¹⁾ SC 30 ZA 40	4112 MB 8 SC 30	4114 HP 20 ZA 20	4211 MB 5 ¹⁾ SC 35 ZA 35	4212 MB 5 SC 25 ZA 20	4214 HP 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 SC 30 ZA 40	3122 MB 17 SC 30	3124 HP 21 ZA 25	3221 MB 15 SC 30 ZA 35	3222 MB 10 SC 30	3224 HP 21 ZA 20	4121 MB 10 ¹⁾ SC 30 ZA 30	4122 MB 8 SC 25	4124 HP 20	4221 MB 5 ¹⁾ SC 25 ZA 25	4222 MB 5 SC 22	4224 HP 18 ZA 20
	E3	3131 MB 16 SC 22 ZA 25	3132 MB 12 SC 22	3134 HP 21 ZA 20	3231 MB 15 SC 22	3232 MB 10 SC 22	3234 HP 21	4131 MB 10 ¹⁾ SC 20 ZA 20	4132 MB 8 SC 20	4134 HP 20	4231 MB 5 ¹⁾ SC 20 ZA 20	4232 MB 5 SC 20	4234 HP 18

Esposes mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas
 HP Hormigón de firme
 SC Suelo cemento
 ZA Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravasemulón sellado con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráfico de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

EXPLANADA E2 y T31		
3121	3122	3124
16 cm MB + 40 cm ZA	12 cm MB + 30 cm SC	21 cm HP + 25 cm ZA

EXPLANADA E2 y T32		
3221	3222	3224
15 cm MB + 35 cm ZA	10 cm MB + 30 cm SC	21 cm HP + 20 cm ZA

Casos de formación de la Explanada en base al PG3

MB: Mezclas bituminosas

HP: Hormigón vibrado

SC: Suelo cemento

ZA: Zahorra artificial

Cualquier otro supuesto puede realizarse en base a las tablas de la norma “6.1 IC SECCIONES DE FIRME, DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS”, de la que se extrae la anterior tabla (Figura 2.2 de la norma 6.1 IC) con diferentes secciones de firme para tráfico pesado T3 y T4.

7 TIPO DE AMBIENTE Y DE HORMIGÓN

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por la combinación de:

- Una de las clases generales de exposición frente a la corrosión de las armaduras en el cuadro 8.2.2. EHE.
- Las clases específicas de exposición relativas a los otros procesos de degradación que procedan para cada caso definido en el cuadro 8.2.3. EHE.

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa ATAQUE DÉBIL	Qb ATAQUE MEDIO	Qc ATAQUE FUERTE
AGUA	Valor del pH	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ agresivo (mg/l)	15 - 40	40 - 100	> 100
	Ión Amonio (mg/l)	15 - 30	30 - 60	> 60
	Ión magnesio (mg/l)	300 - 1.000	1.000 - 3.000	> 3.000
	Ión sulfato (mg/l)	200 - 600	600 - 3.000	> 3.000
	Residuo seco (mg/l)	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO	Grado de acidez Baumann-Gully	> 200	(*)	(*)
	Ión Sulfato (mg/kg suelo)	2.000 - 3.000	3.000 - 12.000	> 12.000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

Resultado de los ensayos realizados a la muestra de agua de la C-3 a 2,60 m:

PARÁMETRO	MUESTRA DE AGUA S-3
PH	7
Magnesio (mg/l)	53,5
Amonio (mg/l)	1
Sulfatos (mg/l)	821
CO ₂ (mg/l)	0
Residuo Seco (mg/l)	1738
Clasificación	Agresividad Media Q _b

Resultado de los ensayos realizados a la muestra de suelo:

PARÁMETRO	C-1 0,00-1,10
Acidez de Bauman-Gully (ml/Kg)	12
Contenido en Sulfatos (mg/Kg)	0
Clasificación	No agresivo



8 RECOMENDACIONES GENERALES.

Por último, debe indicarse que las consideraciones expuestas en el presente informe han sido deducidas a partir de ensayos puntuales, constituyendo una extrapolación al conjunto de la parcela en las condiciones actuales del subsuelo.

Ello no es óbice para que puedan producirse variaciones con respecto al esquema definido, derivadas de la heterogeneidad que pueda presentar el terreno, o bien de alteraciones posteriores antrópicas (rellenos, excavaciones, etc...) realizadas con anterioridad al comienzo de la obra.

Por último, debe de indicarse que las consideraciones expuestas en el presente informe han sido deducidas a partir de ensayos puntuales, constituyendo una extrapolación al conjunto de la parcela en las condiciones actuales del subsuelo.

Ello no es óbice para que puedan producirse variaciones con respecto al esquema definido, derivadas de la heterogeneidad que pueda presentar el terreno, o bien de alteraciones posteriores antrópicas (rellenos, excavaciones, etc...) realizadas con anterioridad al comienzo de la obra.

En cualquier caso, se ha de comprobar o verificar mientras dure la fase de excavación de la cimentación que el terreno que aparece se corresponde con el descrito en el informe.

Málaga, 30 de Julio de 2018

Fdo: Manuel Jesús Morillo García

Geólogo

Fdo: Juan Diego Bauzá Castelló

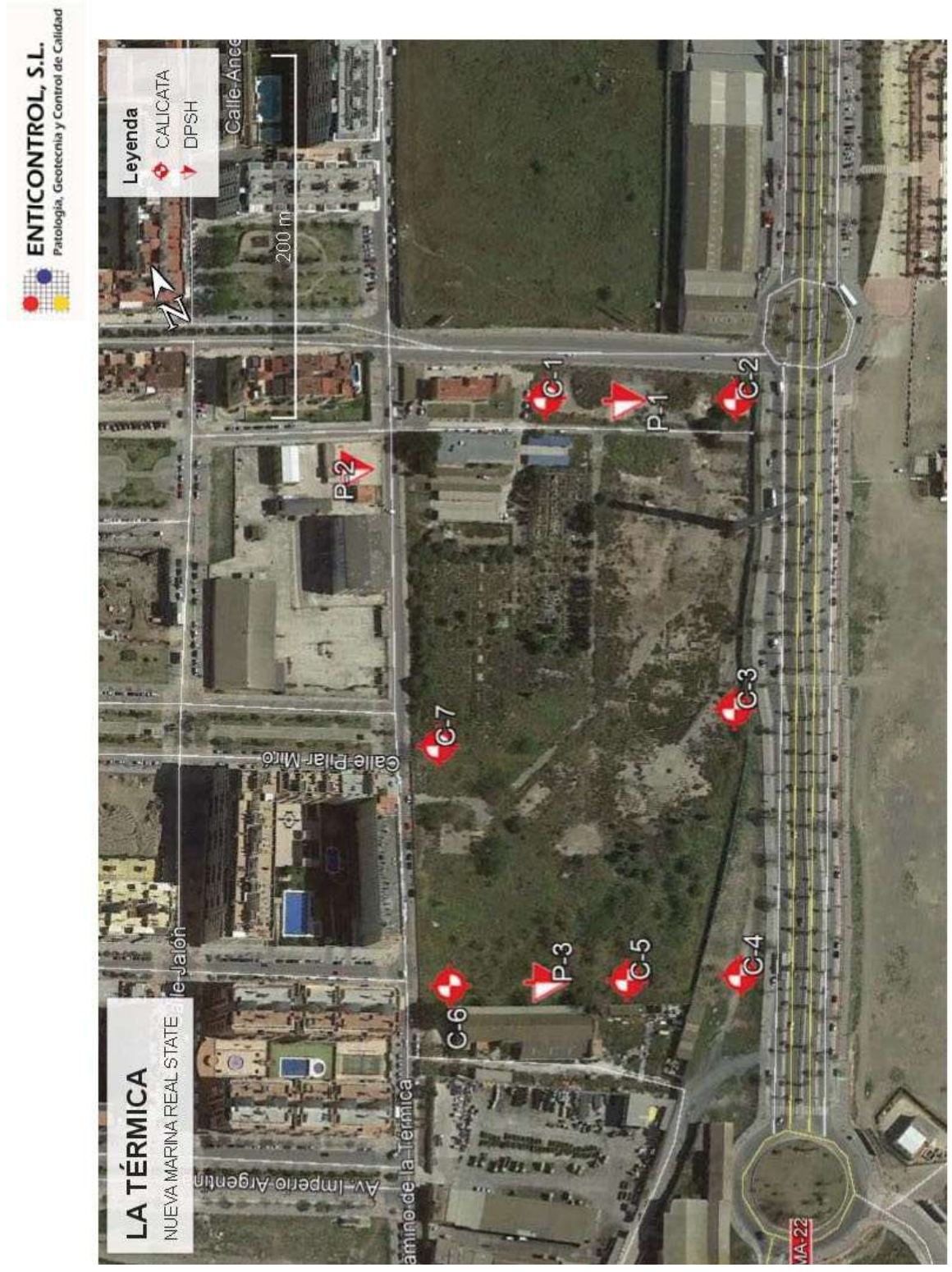
Ingeniero de Caminos

Este informe consta de treinta páginas numeradas y selladas, y cinco apartados de anexos

ANEXOS


I-ATM- 136/18

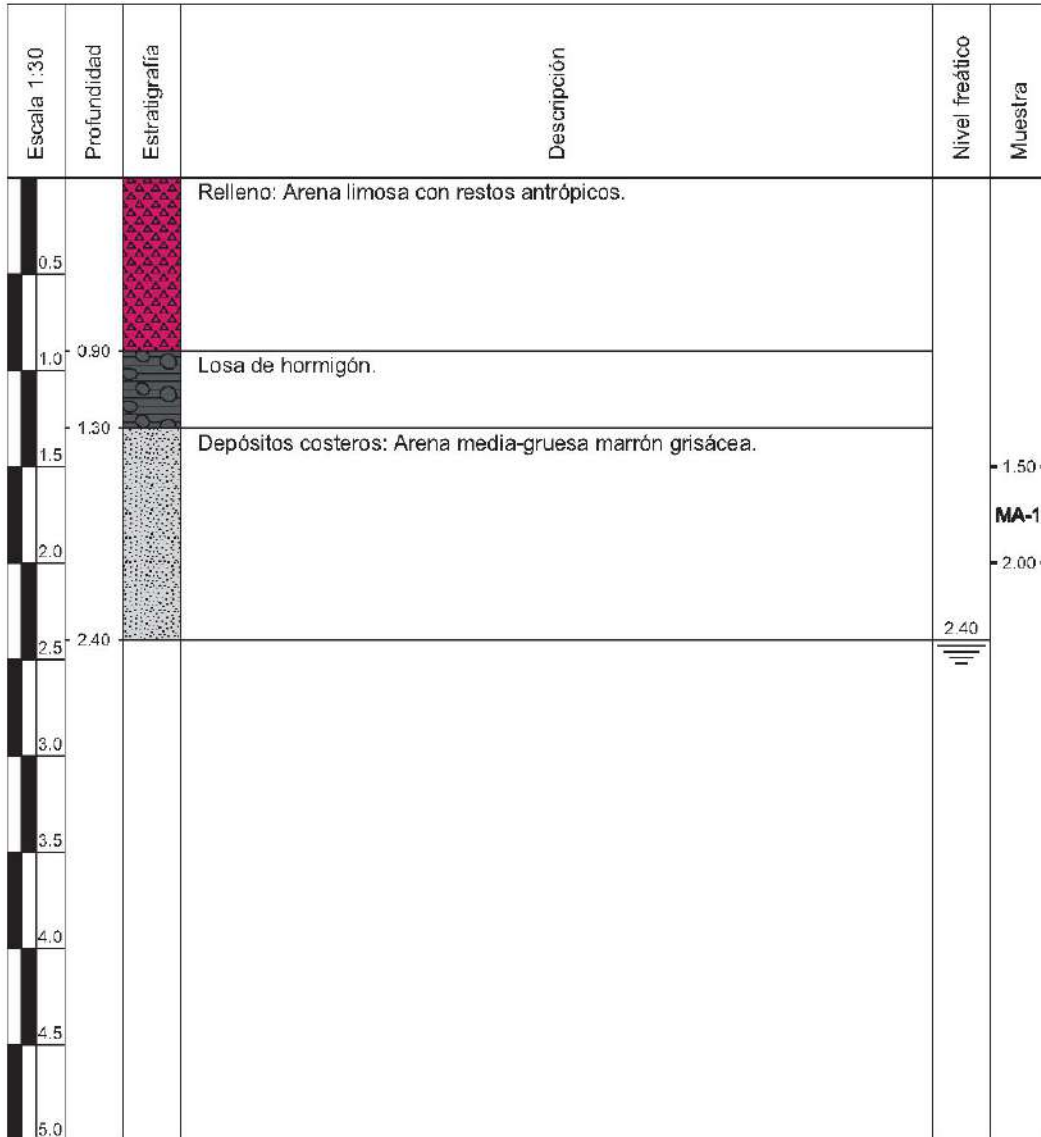





II. PERFILES DE CALICATAS



 ENTICONTROL, S.L. <small>Patología, Geotecnia y Control de Calidad</small>	Cliente	NUEVA MARINA REAL STATE	CALICATA C-1
	Obra	7178	
	Localidad	MÁLAGA	
	Fecha realización	10/07/18	




<p>OBSERVACIONES: EXCAVABILIDAD Buena ESTABILIDAD DE LAS PAREDES Regular-Mala MODELO EXCAVADORA Retroexcavadora Mixta RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS: Silvia Heredia Guerrero</p> <p>DIRECTOR DE LABORATORIO José Benítez Lara</p>	<p>Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975 Toma de muestras en calicata</p>  
---	--

 ENTICONTROL, S.L. <small>Patología, Geotecnia y Control de Calidad</small>	Cliente	NUEVA MARINA REAL STATE	CALICATA C-2
	Obra	7178	
	Localidad	MÁLAGA	
	Fecha realización	10/07/18	


Escala 1:30	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5		Relleno	Relleno: Arena limosa con restos antrópicos.		
1.0	1.00	Depósitos	Depósitos costeros: Arena media-gruesa marrón grisácea.		MA-1
1.5					
2.0					
2.5	2.40			2.40	
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					

OBSERVACIONES: EXCAVABILIDAD Buena ESTABILIDAD DE LAS PAREDES Regular-Mala MODELO EXCAVADORA Retroexcavadora Mixta RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS: Silvia Heredia Guerrero	Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975 Toma de muestras en calicata
DIRECTOR DE LABORATORIO José Benítez Lara	 

 ENTICONTROL, S.L. <small>Patología, Geotecnia y Control de Calidad</small>	Cliente	NUEVA MARINA REAL STATE	CALICATA C-3
	Obra	7178	
	Localidad	MÁLAGA	
	Fecha realización	10/07/18	

Escala 1:30	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
			Relleno antigua vía: Balasto y subbalasto.	0.00	
0.5					MA-1
1.0	1.00		Relleno: Arena limosa con restos antrópicos. - Antigua tubería.	1.00	
1.5					MA-2
2.0	2.00		Relleno: Arena limosa con cantos angulosos.	2.00	
2.5					MA-3
2.60	2.60			2.60	
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					

OBSERVACIONES: EXCAVABILIDAD Buena ESTABILIDAD DE LAS PAREDES Regular-Mala MODELO EXCAVADORA: Retroexcavadora Mixta RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS: Silvia Heredia Guerrero DIRECTOR DE LABORATORIO José Benítez Lara	Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975 Toma de muestras en calicata  
---	---

 ENTICONTROL, S.L. <small>Patología, Geotecnia y Control de Calidad</small>	Cliente	NUEVA MARINA REAL STATE	CALICATA C-4
	Obra	7178	
	Localidad	MÁLAGA	
	Fecha realización	10/07/18	


Escala 1:30	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5		Relleno	Relleno: Arena limosa gris.	0.20	MA-1 0.70
0.70		Depósitos costeros	Depósitos costeros: Arena media-gruesa marrón grisácea.	0.70	
1.0					
1.5					
2.0					
2.5	2.40			2.40	
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					

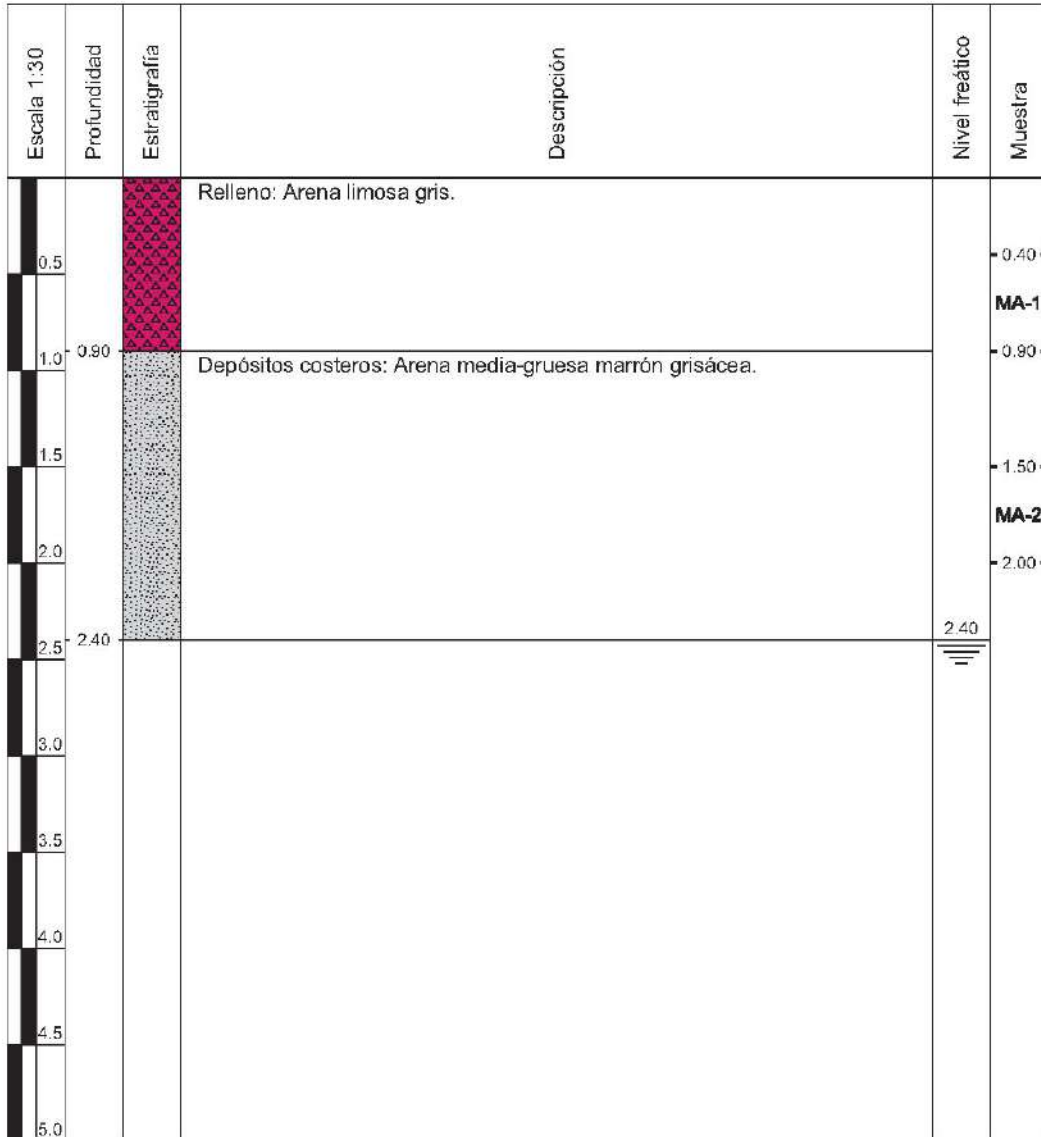
OBSERVACIONES:
 EXCAVABILIDAD Buena
 ESTABILIDAD DE LAS PAREDES Regular-Mala
 MODELO EXCAVADORA Retroexcavadora Mixta
 RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS:
 Silvia Heredia Guerrero

Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975
 Toma de muestras en calicata


DIRECTOR DE LABORATORIO
 José Benítez Lara

 ENTICONTROL, S.L. <small>Patología, Geotecnia y Control de Calidad</small>	Cliente	NUEVA MARINA REAL STATE	CALICATA C-5
	Obra	7178	
	Localidad	MÁLAGA	
	Fecha realización	10/07/18	




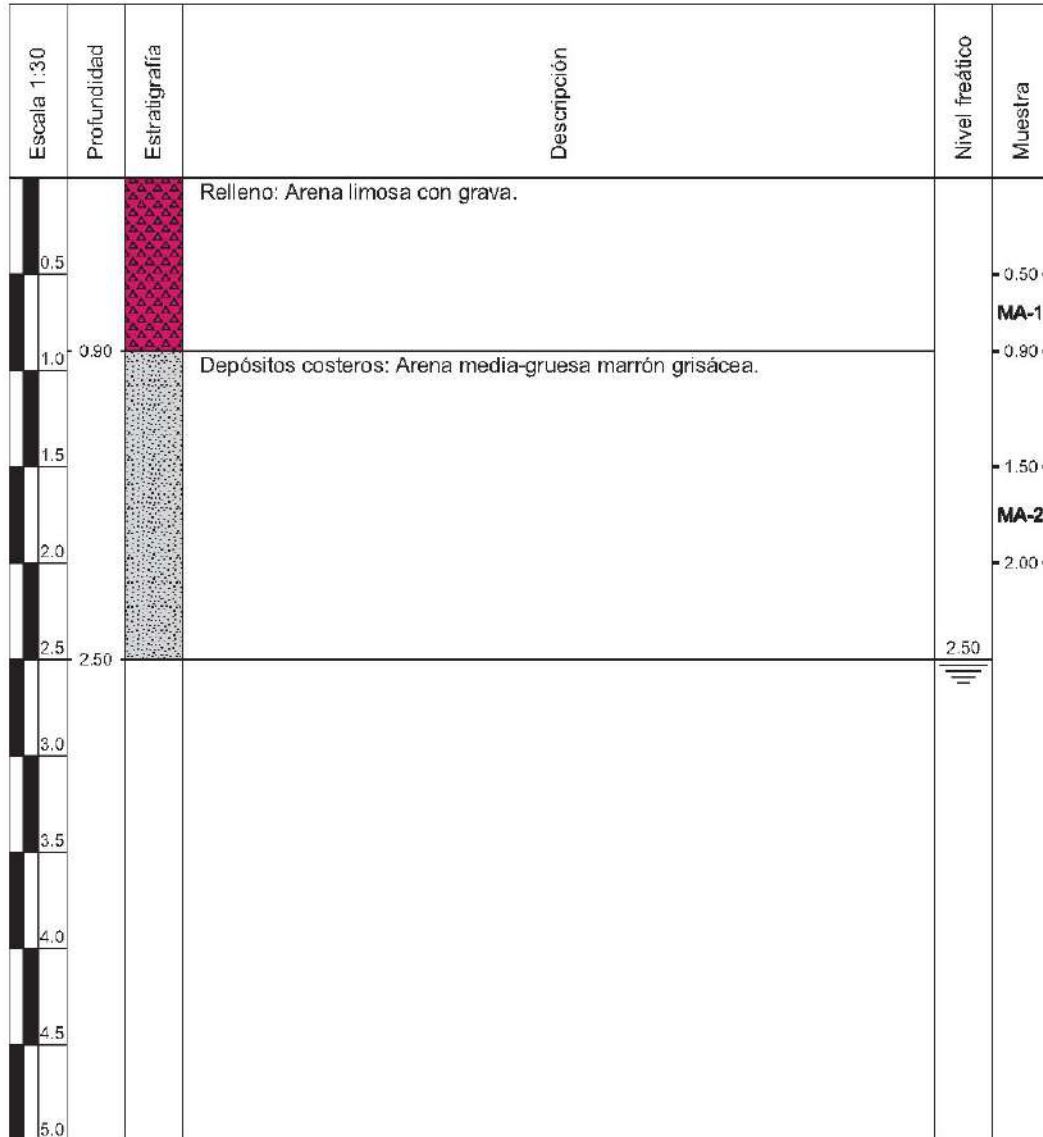
OBSERVACIONES: EXCAVABILIDAD Buena ESTABILIDAD DE LAS PAREDES Regular-Mala MODELO EXCAVADORA Retroexcavadora Mixta RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS: Silvia Heredia Guerrero	Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975 Toma de muestras en calicata
DIRECTOR DE LABORATORIO José Benítez Lara	 

 ENTICONTROL, S.L. <small>Patología, Geotecnia y Control de Calidad</small>	Cliente	NUEVA MARINA REAL STATE	CALICATA C-6
	Obra	7178	
	Localidad	MÁLAGA	
	Fecha realización	10/07/18	

Escala 1:30	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5		Relleno	Relleno: Arena limosa con cantos y bolos.	0.30	MA-1 0.80
1.0	0.85	Depósitos costeros	Depósitos costeros: Arena media-gruesa marrón grisácea.		
1.5					
2.0					
2.5	2.10			2.10	
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					

OBSERVACIONES: EXCAVABILIDAD Buena ESTABILIDAD DE LAS PAREDES Regular-Mala MODELO EXCAVADORA: Retroexcavadora Mixta RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS: Silvia Heredia Guerrero	Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975 Toma de muestras en calicata
DIRECTOR DE LABORATORIO José Benítez Lara	 

 ENTICONTROL, S.L. <small>Patología, Geotecnia y Control de Calidad</small>	Cliente	NUEVA MARINA REAL STATE	CALICATA C-7
	Obra	7178	
	Localidad	MÁLAGA	
	Fecha realización	10/07/18	



OBSERVACIONES:
 EXCAVABILIDAD Buena
 ESTABILIDAD DE LAS PAREDES Regular-Mala
 MODELO EXCAVADORA Retroexcavadora Mixta
 RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS:
 Silvia Heredia Guerrero

Ensayo realizado según la Norma UNE 7371:1975
 Toma de muestras en calicata

DIRECTOR DE LABORATORIO
 José Benítez Lara




III. PARTES DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH

I-ATM- 136/18



 ENTICONTROL, S.L. <small>Patología, Geotecnia y Control de Calidad</small>	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH-B (UNE-EN ISO 22476-2)		
	Peticionario:	ENDESA	Fecha: 10/07/2018
	Obra:	7178	
	Situación:	MÁLAGA	
	Equipo:	PENETRÓMETRO DINÁMICO TECOINSA PDP 3.10 D/N	
Nº de ensayo:	P-42/18		P-1

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	50	10,2	
0,4	25	10,4	
0,6	25	10,6	
0,8	22	10,8	
1	18	11,0	
1,2	18	11,2	
1,4	18	11,4	
1,6	18	11,6	
1,8	21	11,8	
2	20	12,0	
2,2	20	12,2	
2,4	26	12,4	
2,6	20	12,6	
2,8	20	12,8	
3	15	13,0	
3,2	15	13,2	
3,4	14	13,4	
3,6	15	13,6	
3,8	12	13,8	
4	12	14,0	
4,2	14	14,2	
4,4	16	14,4	
4,6	18	14,6	
4,8	18	14,8	
5	15	15,0	
5,2	5	15,2	
5,4	8	15,4	
5,6	18	15,6	
5,8	20	15,8	
6	14	16,0	
6,2	12	16,2	
6,4	22	16,4	
6,6	12	16,6	
6,8	20	16,8	
7	26	17,0	
7,2	27	17,2	
7,4	24	17,4	
7,6	18	17,6	
7,8	22	17,8	
8	18	18,0	
8,2	22	18,2	
8,4	22	18,4	
8,6	18	18,6	
8,8	14	18,8	
9	18	19,0	
9,2	16	19,2	
9,4	16	19,4	
9,6	14	19,6	
9,8	16	19,8	
10	14	20,0	



Profundidad alcanzada(m):	10,00
Alcance de rechazo	-

Observaciones:



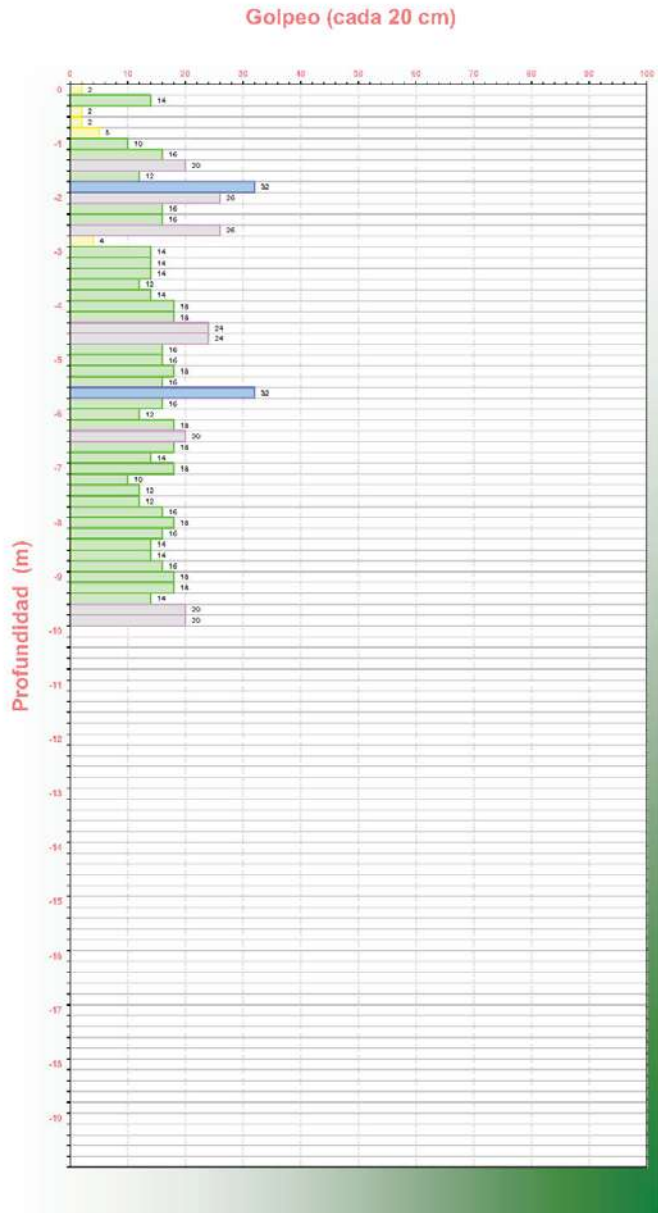
ENTICONTROL, S.L.

DIRECTOR DE LABORATORIO
José Benitez Lara

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS
Silvia Heredia Guerrero

 ENTICONTROL, S.L. <small>Patología, Geotecnia y Control de Calidad</small>	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH-B (UNE-EN ISO 22476-2)		P-2		
	Peticionario:	ENDESA		Fecha:	10/07/2018
	Obra:	7178			
	Situación:	MÁLAGA			
	Equipo:	PENETRÓMETRO DINÁMICO TECOINSA PDP 3.10 D/N			
Nº de ensayo:	P-43/18				

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	2	10,2	
0,4	14	10,4	
0,6	2	10,6	
0,8	2	10,8	
1	5	11,0	
1,2	10	11,2	
1,4	16	11,4	
1,6	20	11,6	
1,8	12	11,8	
2	32	12,0	
2,2	26	12,2	
2,4	16	12,4	
2,6	16	12,6	
2,8	26	12,8	
3	4	13,0	
3,2	14	13,2	
3,4	14	13,4	
3,6	14	13,6	
3,8	12	13,8	
4	14	14,0	
4,2	18	14,2	
4,4	18	14,4	
4,6	24	14,6	
4,8	24	14,8	
5	16	15,0	
5,2	16	15,2	
5,4	18	15,4	
5,6	16	15,6	
5,8	32	15,8	
6	16	16,0	
6,2	12	16,2	
6,4	18	16,4	
6,6	20	16,6	
6,8	18	16,8	
7	14	17,0	
7,2	18	17,2	
7,4	10	17,4	
7,6	12	17,6	
7,8	12	17,8	
8	16	18,0	
8,2	18	18,2	
8,4	16	18,4	
8,6	14	18,6	
8,8	14	18,8	
9	16	19,0	
9,2	18	19,2	
9,4	18	19,4	
9,6	14	19,6	
9,8	20	19,8	
10	20	20,0	



Profundidad alcanzada(m):	10,00
Alcance de rechazo	-

Observaciones:



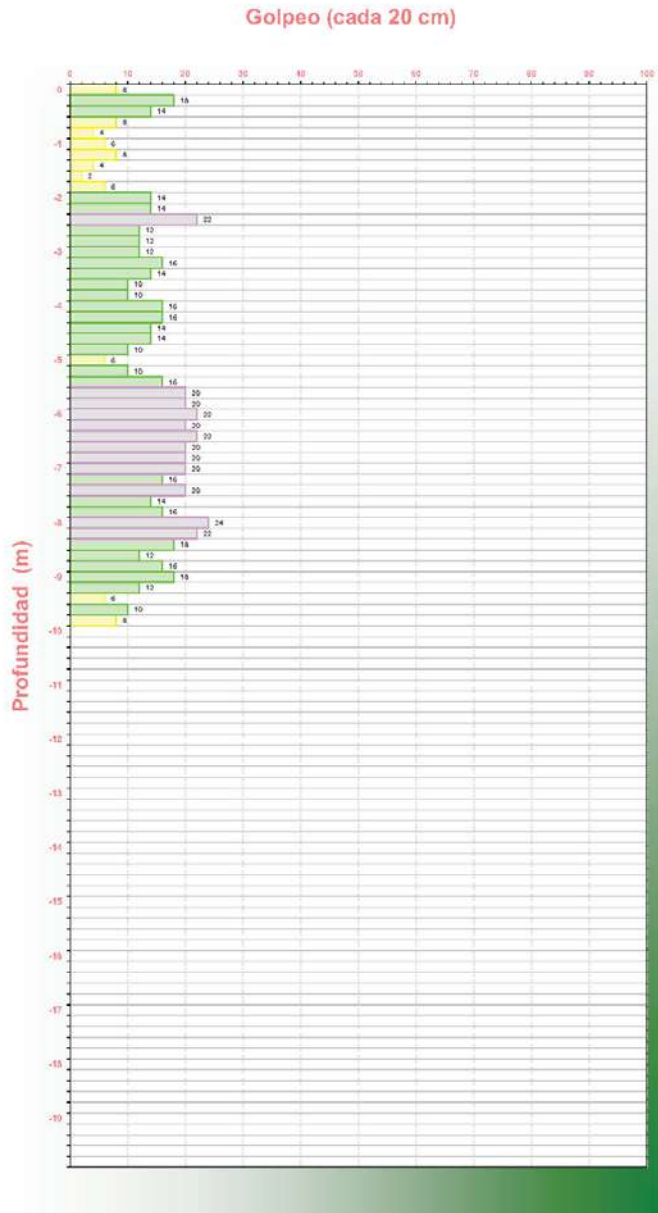
ENTICONTROL, S.L.

DIRECTOR DE LABORATORIO
José Benitez Lara

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS
Silvia Heredia Guerrero

	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DPSH-B (UNE-EN ISO 22476-2)		
	Peticionario:	ENDESA	Fecha: 10/07/2018
	Obra:	7178	
	Situación:	MALAGA	
	Equipo:	PENETRÓMETRO DINÁMICO TECOINSA PDP 3.10 D/N	
	Nº de ensayo:	P-44/18	P-3

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	8	10,2	
0,4	18	10,4	
0,6	14	10,6	
0,8	8	10,8	
1	4	11,0	
1,2	6	11,2	
1,4	8	11,4	
1,6	4	11,6	
1,8	2	11,8	
2	6	12,0	
2,2	14	12,2	
2,4	14	12,4	
2,6	22	12,6	
2,8	12	12,8	
3	12	13,0	
3,2	12	13,2	
3,4	16	13,4	
3,6	14	13,6	
3,8	10	13,8	
4	10	14,0	
4,2	16	14,2	
4,4	16	14,4	
4,6	14	14,6	
4,8	14	14,8	
5	10	15,0	
5,2	6	15,2	
5,4	10	15,4	
5,6	16	15,6	
5,8	20	15,8	
6	20	16,0	
6,2	22	16,2	
6,4	20	16,4	
6,6	22	16,6	
6,8	20	16,8	
7	20	17,0	
7,2	20	17,2	
7,4	16	17,4	
7,6	20	17,6	
7,8	14	17,8	
8	16	18,0	
8,2	24	18,2	
8,4	22	18,4	
8,6	18	18,6	
8,8	12	18,8	
9	16	19,0	
9,2	18	19,2	
9,4	12	19,4	
9,6	6	19,6	
9,8	10	19,8	
10	8	20,0	



Profundidad alcanzada(m):	10,00
Alcance de rechazo	-

Observaciones:



ENTICONTROL, S.L.

DIRECTOR DE LABORATORIO
José Benitez Lara

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS
Silvia Heredia Guerrero

IV.PARTES DE ENSAYOS DE LABORATORIO

I-ATM- 136/18





NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4103/18



Entidad de la Urbanización: Suncal 01



ENTICONTROL, S.L.
Patología, Geotecnia y Control de Calidad

Nº REGISTRO: MLB--4103/18

Nº ACTA-2018/8821

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L, Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2754

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

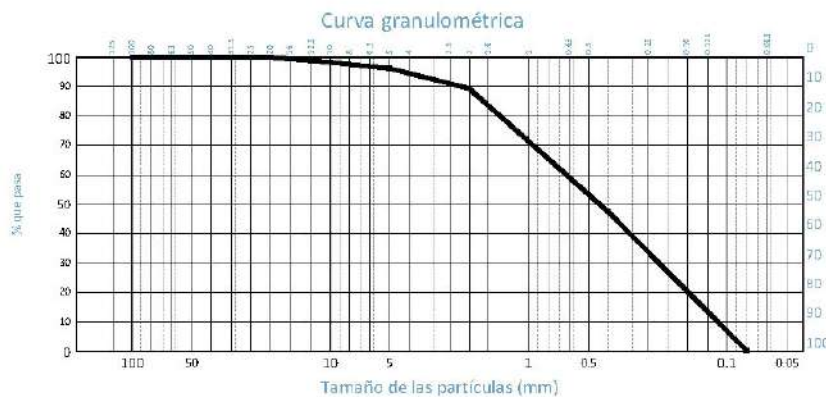
LOCALIZACIÓN: CATA 1 PARED MEDIO ESTE DE 0,00 A 1,10 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$C_u = D_{60}/D_{10} = 6,01$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 0,62$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	98
5	96
2	89
0,4	48
0,08	0,3

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103
Límite líquido: No obtenible

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104
Límite plástico: No plástico

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)

SP: Arena pobremente gradada

Símbolo/nombre de grupo

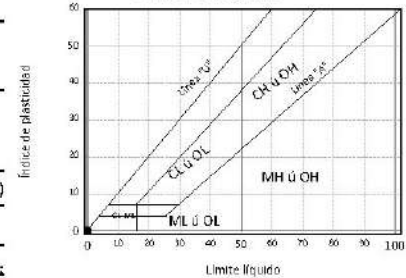
Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo (índice grupo)

Grupo: A-1-b (0)

Equivalente de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300

Ábaco de Casagrande



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (4,4%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,2%
	finas De 4,75 a 19 mm.	4,2%
Arenas (95,3%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	5,2%
	medias De 0,425 a 2 mm.	41,2%
	finas De 0,080 a 0,425 mm.	47,3%
Limos y arcillas	Menos de 0,080 mm.	0,3%

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 25 de julio de 2018

Página 1 de 1

CIF: B-9542062, Registro Mercantil Málaga Tomo 5441, Folio 5, Hoja 104-33027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº Inscripción: AND-L-162



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYO A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4103/18



Patología, Geotecnia y Control de Calidad



Nº REGISTRO: MUB--4103/18
Nº ACTA-2018/8822

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2754

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

LOCALIZACIÓN: CATA 1 PARED MEDIO ESTE DE 0,00 A 1,10 M PROFUNDIDAD

SU ALBARAN Nº:

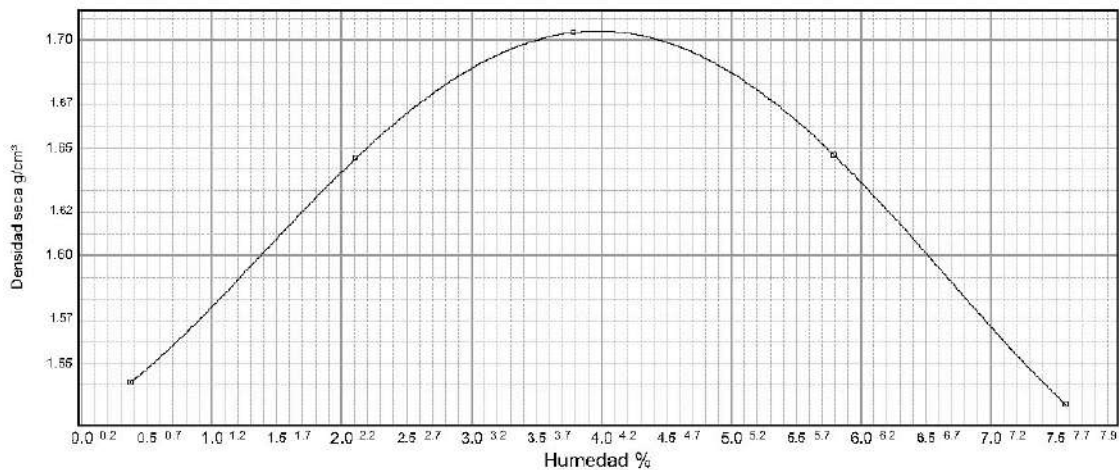
LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL UNE 103500

Punto número	1	2	3	4	5
Humedad (%)	0,4	2,1	3,8	5,8	7,6
Densidad (g/cm ³)	1,54	1,65	1,70	1,65	1,53



Densidad máxima 1,70 g/cm³ Humedad óptima 4,0 %

Condiciones ejecución ensayo:

Tipo Molde: Pequeño Peso meza: 2.5 ± 0.01 Kg Altura caída: 305 ± 2 mm Nº Capas: 3 Nº Golpes por capa: 26
Se ha efectuado sustitución de gruesos: No

Observaciones:

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYO A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4103/18



Patología, Geotecnia y Control de Calidad



Nº REGISTRO: MUB-4103/18
Nº ACTA-2018/8823

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2754

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial La Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

LOCALIZACIÓN: CATA 1 PARED MEDIO ESTE DE 0,00 A 1,18 M PROFUNDIDAD

SU ALBARÁN Nº:

LOTE:

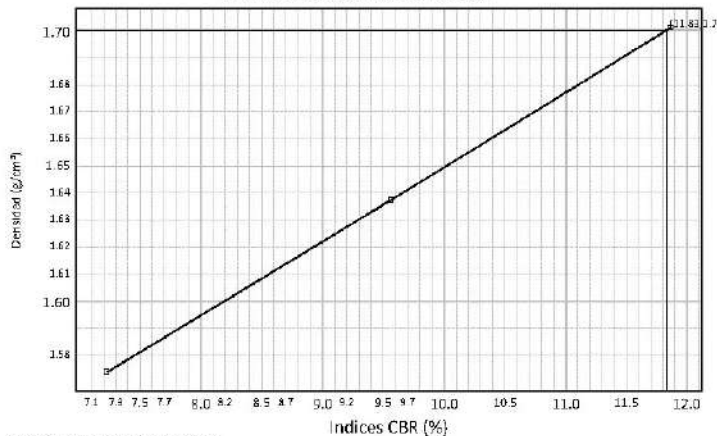
SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

INDICE CBR EN EL LABORATORIO UNE 103502

	1	2	3
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,574 g/cm ³	1,637 g/cm ³	1,701 g/cm ³
Humedad	4,0 %	4,1 %	4,1 %
Absorción	15,56 %	13,87 %	12,85 %
Hinchamiento	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Índice C.B.R.	7	10	12

Grafica Índice CBR/Densidad



Proctor de referencia:

PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	1,700 g/cm ³
Humedad óptima	4,0 %
Compactación (100%)	1,700 g/cm ³

Índice de CBR:

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1,615 g/cm ³	9
98 %	1,666 g/cm ³	11
100 %	1,700 g/cm ³	12

Condiciones ejecución ensayo:

Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,3 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--	-------------------------------	---

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

CIF: B-89427052. Registro Mercantil Málaga Tomo 5441. Folio 9. Hoja IM-13027. Inscrición 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº Inscrición: AN-D-5182



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4103/18



Patología, Geotecnia y Control de Calidad



Nº REGISTRO: ML6-4103/18

Nº ACTA: 2018/8824

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2754

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial La Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

LOCALIZACIÓN: CATA 1 PARED MEDIO ESTE DE 0,00 A 1,10 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

Determinación del porcentaje de carbonato cálcico activo en un suelo Proc. Tratamiento suelos con cal GIASA Ver. 2 Feb 2007	CaCO ₃ activo:
Observaciones:	
Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo UNE 103-201+ Err, % SO ₃	0.00
Observaciones:	
Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico UNE 103-204+ Err	0.06
Observaciones:	
Determinación del contenido en sales solubles de los suelos NLT-114	0.11
Observaciones:	
Contenido de yeso en suelos NLT-115, % CaSO ₄ ·2H ₂ O	----
Observaciones:	
Determinación del contenido de carbonatos en los suelos UNE 103-200, % CaCO ₃	-----
Observaciones:	
Determinación pH UNE 77305	-----
Observaciones:	
Determinación de cloruros solubles en agua UNE-EN 1744-1 Apto. 7, Cl-	-----
Observaciones:	


Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico

 ENTICONTROL, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018


Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

CIIF: B-89-027052, Registro Mercantil Málaga, Tomo 5041, Folio 9, Hoja MA-19027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº inscripción: AND-L5182



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4103/18



Patología, Geotecnia y Control de Calidad



ENTICONTROL, S.L.
Patología, Geotecnia y Control de Calidad

Nº REGISTRO: MLE--4103/18

Nº ACTA-2018/8825

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2754

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial La Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

LOCALIZACIÓN: CATA 1 PARED MEDIO ESTE DE 0,00 A 1,10 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDECENCIA:

MATERIAL: SUELO

AGRESIVIDAD QUÍMICA DE SUELOS EHE-08

		Agresividad	
Sulfatos (EHE-08 UNE 83963)	0	No agresivo	-
Acidez Baumann - Gully (EHE-08 UNE 83962)	12	No agresivo	-
		No agresivo	-

Observaciones:

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

CFE: B-93427052, Registro Mercantil Málaga, Tomo 5441, Folio 9, Hoja MA-13027, Inscrición 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía, Nº Inscrición: AFD-L-182

Nº MUESTRA: MLB-4103-718
Nº ACTA: 2018/8826

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L. - Paseo de la Castellana,
259-D. Planta 20 - 28046-MADRID

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial La Térmica, Málaga

LOCALIZACIÓN: CATA 1 PARED MEDIO ESTE DE 0,00 A 1,10 M PROFUNDIDAD

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

CATA

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

ALBARÁN Nº: 2754

LOTE:

PROCEDENCIA:

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS NLT 254

DIMENSIONES DE LA PRÓBETA

Diámetro (mm): 50,00
Altura (mm): 20,00
Área (cm²): 19,63

Colapso-Expansión (%): 0,10

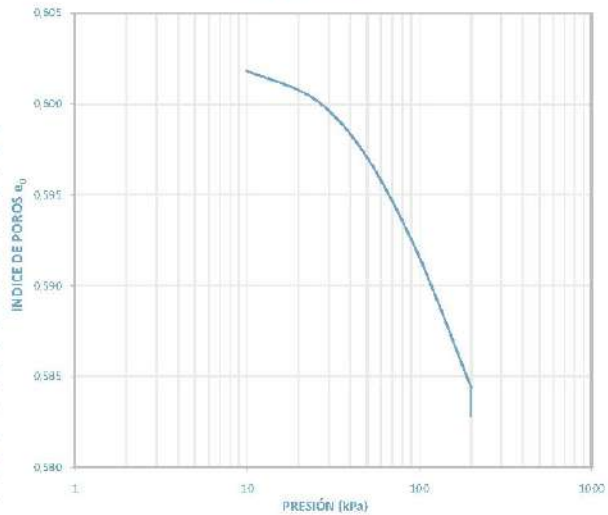
PARÁMETROS DE LA PRÓBETA

Humedad Inicial (%): 4,1
Humedad Final (%): 19,7
Densidad Seca (cm³): 1,67
Peso Esp. Part. (g/cm³): 2,67
Índice de Poros Inicial (e_i): 0,60
Grado de compactación (%):

Tipo de compactación Proctor: normal
Densidad Proctor (g/cm³):
Humedad óptima (%):

Cargas (kPa)	Tiempos	Lecturas (0,001mm)	Índice de Poros (e)
0,00	0	5000	0,602
10,00	1 h.	4998	0,602
25,00	1 h.	4978	0,600
50,00	1 h.	4938	0,597
100,00	1 h.	4870	0,592
200,00	1 h.	4780	0,584
200,00	0	4780	0,584
200,00	10"	4780	0,584
200,00	30"	4780	0,584
200,00	1'	4780	0,584
200,00	2'	4780	0,584
200,00	5'	4780	0,584
200,00	10'	4777	0,584
200,00	20'	4775	0,584
200,00	30'	4771	0,584
200,00	1h.	4768	0,583
200,00	2h.	4765	0,583
200,00	5h.	4761	0,583
200,00	24h.	4760	0,583

CURVA EDOMÉTRICA



ÍNDICE DE COLAPSO PARA 200 kPa	$I_c = 0,101$	%
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO	$I_c = 0,100$	

DESCRIPCIÓN:

OBSERVACIONES: Muestra recogida por nuestros laboratorios


Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico

 **ENTICONTROL, S.L.**
Málaga, 25 de julio de 2018


Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

C.I.F. B-5947055. Registro Mercantil (Málaga) Tomo 5411, Folio 9. H-04/2013/27. Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos Junta de Andalucía y Inscrito en: Rm-1-148.



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4104/18



Entidad de la Urbanización: Suncal 01



ENTICONTROL, S.L.
Patología, Geotecnia y Control de Calidad

Nº REGISTRO: MLB--4104/18

Nº ACTA-2018/8827

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L, Paseo de la Castellana, 259-D, Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2755

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATÁ

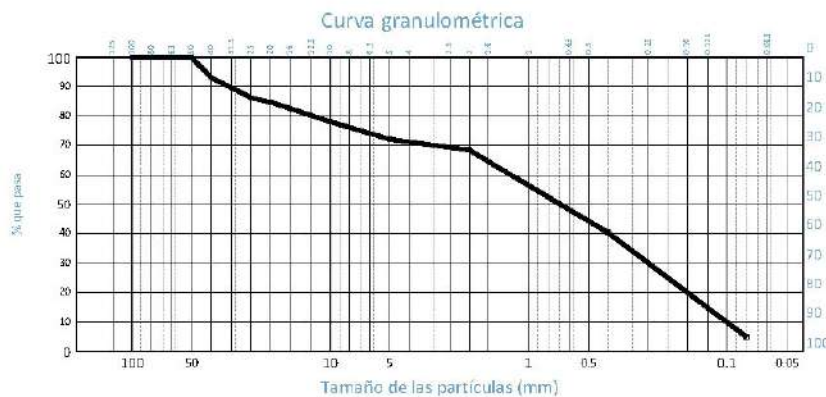
LOCALIZACIÓN: CATÁ 2,1. ESQUINA SUR ESTE DE 0,00 A 1,00 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$C_u = D_{60}/D_{10} = 12.00$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 0.49$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	100
40	93
25	86
20	85
10	78
5	72
2	68
0,4	40
0,08	4,8

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103
Límite líquido: No obtenible

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104
Límite plástico: No plástico

Índice de Plasticidad: No plástico

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)

SP: Arena pobremente gradada con grava

Símbolo/nombre de grupo

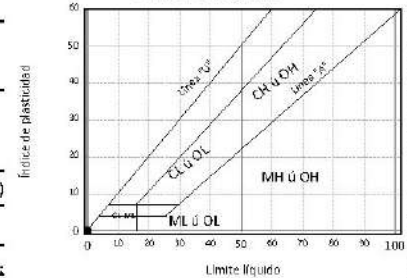
Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo (índice grupo)

Grupo: A-1-b (0)

Equivalente de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300

Ábaco de Casagrande



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (28,1%)	gruesas De 19 a 75 mm.	16,0%
	finas De 4,75 a 19 mm.	12,2%
Arenas (67,0%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	3,5%
	medias De 0,425 a 2 mm.	27,6%
	finas De 0,080 a 0,425 mm.	36,0%
Limos y arcillas	Menos de 0,080 mm.	4,8%

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 25 de julio de 2018

CIF: B-9542062, Registro Mercantil Málaga Tomo 5441, Folio 5, Hoja 104-33027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº Inscripción: AND-L-162



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4105/18



Calder de la Castellana, 259-D. Planta 20



ENTICONTROL, S.L.
Patología, Geotecnia y Control de Calidad

Nº REGISTRO: MLB--4105/18

Nº ACTA-2018/8828

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L, Paseo de la Castellana, 259-D, Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2755

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATÁ

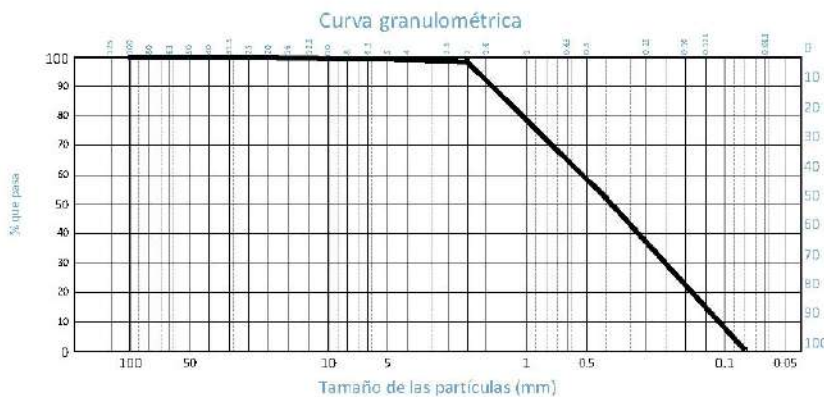
LOCALIZACIÓN: CATÁ 2,2. ESQUINA SUR ESTE DE 1,00 A 2,40 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$C_u = D_{60}/D_{10} = 4,83$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 0,74$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	99
5	99
2	99
0,4	52
0,08	0,6

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103 **Límite líquido: No obtenible**

Límite plástico: No plástico

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104

Índice de Plasticidad: No plástico

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)

SP: Arena pobremente gradada

Símbolo/nombre de grupo

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo (índice grupo)

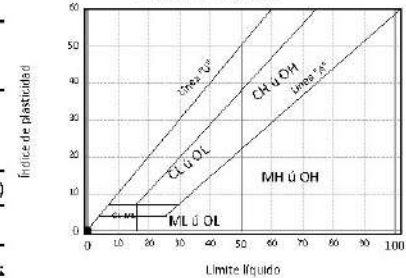
Grupo: A-3 (0)

Equivalente de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300

W:

Ábaco de Casagrande



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (0,7%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,1%
	finas De 4,75 a 19 mm.	0,7%
Arenas (98,7%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	0,7%
	medias De 0,425 a 2 mm.	45,7%
	finas De 0,080 a 0,425 mm.	52,3%
Limos y arcillas	Menos de 0,080 mm.	0,6%

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

CIF: B-9542062, Registro Mercantil Málaga Tomo 5441, Folio 5, Hoja 104-33027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº Inscripción: AND-L-162



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4106/18



Edificio de la Castellana, 259-D. Planta 20



ENTICONTROL, S.L.
Patología, Geotecnia y Control de Calidad

Nº REGISTRO: MLB--4106/18

Nº ACTA-2018/8829

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L, Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2755

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

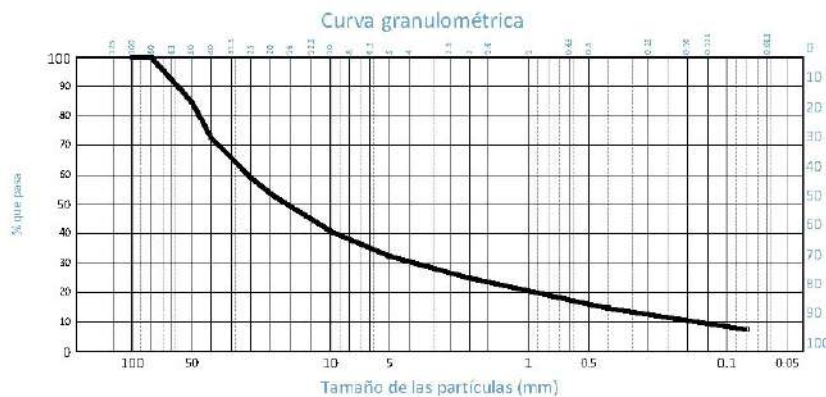
LOCALIZACIÓN: CATA 3,1. MURO CENTRO-SUR (PRÓXIMO A CHIMENEA) DE 0,00 A 1,00 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$C_u = D_{60}/D_{10} = 133.87$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 3.22$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	85
40	73
25	59
20	54
10	41
5	32
2	25
0,4	15
0,08	7,3

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103
Límite líquido: No obtenible

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104
Límite plástico: No plástico

Índice de Plasticidad: No plástico

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)
Símbolo/nombre de grupo

GP-GM : Grava pobremente gradada con limo con arena

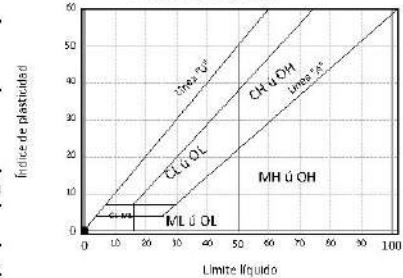
Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo (índice grupo)

Grupo: A-1-a (0)

Equivalente de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300

Ábaco de Casagrande



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	2,5%
Gravas (65,7%)	gruesas De 19 a 75 mm.	45,2%
	finas De 4,75 a 19 mm.	20,6%
Arenas (24,4%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	6,8%
	medias De 0,425 a 2 mm.	10,0%
	finas De 0,080 a 0,425 mm.	7,5%
Limos y arcillas	Menos de 0,080 mm.	7,3%

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 25 de julio de 2018

CIF: B-9542062, Registro Mercantil Málaga Tomo 5443, Folio 5, Hoja 104-33027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº Inscripción: AND-L-162



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB-4107/18



Entidad de la Urbanización: Suncal 01



ENTICONTROL, S.L.
Patología, Geotecnia y Control de Calidad

Nº REGISTRO: MLB--4107/18

Nº ACTA-2018/8830

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L, Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2755

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

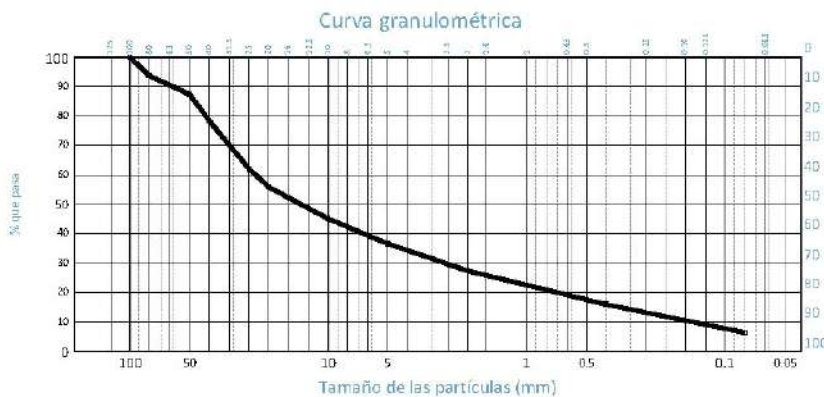
LOCALIZACIÓN: CATA 3,2. MURO CENTRO-SUR (PRÓXIMO A CHIMENEA) DE 1,00 A 2,00 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$C_u = D_{60}/D_{10} = 116.70$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 1.74$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	94
50	87
40	78
25	62
20	56
10	45
5	37
2	27
0,4	16
0,08	5,4

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103
Límite líquido: No obtenible

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104
Límite plástico: No plástico

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)
Índice de Plasticidad: No plástico

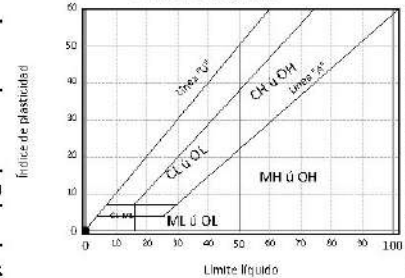
Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)
Simbolo/nombre de grupo: GW-GM : Grava bien gradada con limo con arena

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Simbolo(índice grupo): **Grupo: A-1-a (0)**

Equivalentes de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300 **W:**

Ábaco de Casagrande



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	7,3%
Gravas (56,8%)	gruesas De 19 a 75 mm.	37,8%
	finas De 4,75 a 19 mm.	19,0%
Arenas (29,5%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	8,4%
	medias De 0,425 a 2 mm.	11,1%
	finas De 0,080 a 0,425 mm.	9,9%
Limos y arcillas	Menos de 0,080 mm.	5,4%

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 25 de julio de 2018

Página 1 de 1

CIF: B-9542062, Registro Mercantil Málaga Tomo 5441, Folio 5, Hoja 10A-33027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº Inscripción: AND-L-162



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB-4107/18



Edificio de la Castellana, 259-D. Planta 20



Nº REGISTRO: ML6-4107/18

Nº ACTA-2018/8831

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2756

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial La Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

LOCALIZACIÓN: CATA 3,2. MURO CENTRO-SUR (PRÓXIMO A CHIMENEA) DE 1,00 A 2,00 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

Determinación del porcentaje de carbonato cálcico activo en un suelo

Proc. Tratamiento suelos con cal GIASA Ver. 2 Feb 2007

CaCO₃ activo: -----

Observaciones:

Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo UNE 103-201+ Err, % SO₃

Observaciones:

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico UNE 103-204+ Err

Observaciones:

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos NLT-114

0.15

Observaciones:

Contenido de yeso en suelos NLT-115, % CaSO₄·2H₂O

Observaciones:

Determinación del contenido de carbonatos en los suelos UNE 103-200, % CaCO₃

Observaciones:

Determinación pH UNE 77305

Observaciones:

Determinación de cloruros solubles en agua UNE-EN 1744-1 Apto. 7, Cl-

Observaciones:

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

CIJ: B-89-027052, Registro Mercantil Málaga, Tomo 5041, Folio 9, Hoja MA-19027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos, Junta de Andalucía, Nº inscripción: AND-L5182



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4108/18



Entidad de la Urbanización: Suncal 01



ENTICONTROL, S.L.
Patología, Geotecnia y Control de Calidad

Nº REGISTRO: MLB-4108/18

Nº ACTA: 2018/8832

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D, Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2755

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

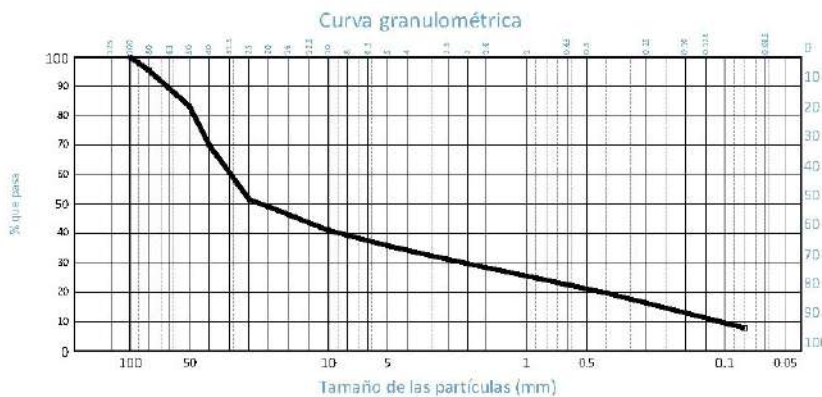
LOCALIZACIÓN: CATA 3,3. MURO CENTRO-SUR (PRÓXIMO A CHIMENEA) DE 2,00 A 2,50 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$Cu = D_{60} / D_{10} = 235.11$

$Cc = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 1.03$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	95
50	83
40	70
25	52
20	49
10	41
5	36
2	30
0,4	20
0,08	8,0

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103 **Límite líquido: No obtenible**
 Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104 **Límite plástico: No plástico**
Índice de Plasticidad: No plástico

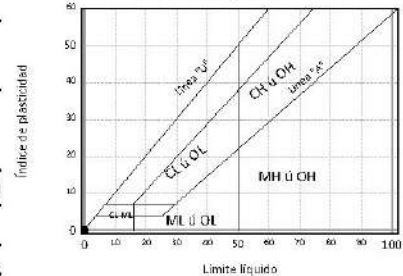
Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00) **GW-GM : Grava bien gradada con limo con arena**
 Símbolo/nombre de grupo

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo (índice grupo) **Grupo: A-1-a (0)**

Equivalente de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300 **W:**

Abaco de Casagrande



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	5,6%
Gravas (58,2%)	gruesas De 19 a 75 mm.	45,1%
	finas De 4,75 a 19 mm.	13,1%
Arenas (27,3%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	5,4%
	medias De 0,425 a 2 mm.	9,8%
	finas De 0,080 a 0,425 mm.	12,0%
Limos y arcillas	Menos de 0,080 mm.	8,0%

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYO A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4109/18





Nº REGISTRO: MUB--4109/18
Nº ACTA: 2018/8833

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2757

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

LOCALIZACIÓN: CATA 4,2. ESQUINA SUR-OESTE DE 0,70 A 2,56 M PROFUNDIDAD

SU ALBARAN Nº:

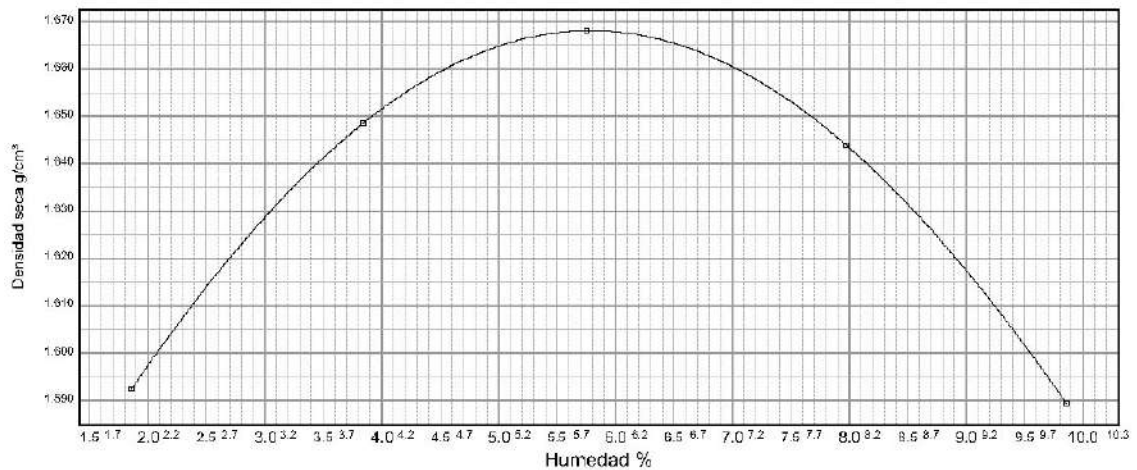
LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL UNE 103500

Punto número	1	2	3	4	5
Humedad (%)	1,9	3,8	5,8	8,0	9,9
Densidad (g/cm ³)	1,59	1,65	1,67	1,64	1,59



Densidad máxima 1,67 g/cm³ Humedad óptima 5,8 %

Condiciones ejecución ensayo:

Tipo Molde: Pequeño Peso maza: 2.5 ± 0.01 Kg Altura caída: 305 ± 2 mm Nº Capas: 3 Nº Golpes por capa: 26
Se ha efectuado sustitución de gruesos: No

Observaciones:

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

CIF: B-93427052, Registro Mercantil Málaga Tomo 5411, Folio 5, Heja VA-43027, inscripción 1. - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº inscripción: AND-L-182



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYO A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4109/18





Nº REGISTRO: MLB-4109/18
Nº ACTA-2018/6834

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2757

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial La Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATÁ

LOCALIZACIÓN: CATÁ 4,2. ESQUINA SUR-OESTE DE 0,70 A 2,56 M PROFUNDIDAD

SU ALBARÁN Nº:

LOTE:

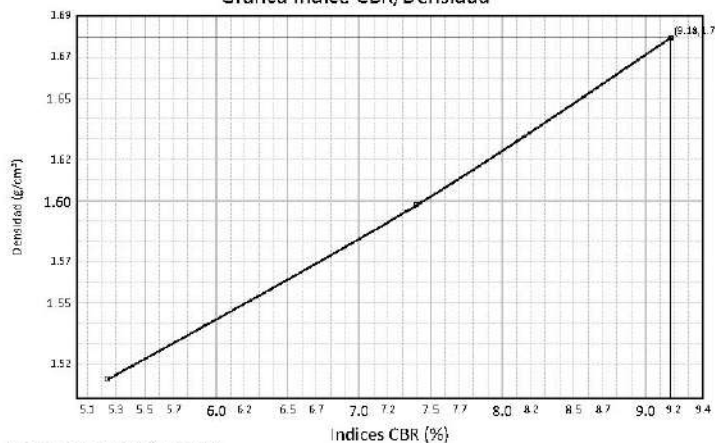
SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

INDICE CBR EN EL LABORATORIO UNE 103502

	1	2	3
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,513 g/cm ³	1,598 g/cm ³	1,680 g/cm ³
Humedad	4,9 %	4,7 %	5,2 %
Absorción	17,04 %	16,00 %	13,06 %
Hinchamiento	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Índice C.B.R.	5	7	9

Grafica Índice CBR/Densidad



Proctor de referencia:

PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	1,580 g/cm ³
Humedad óptima	5,8 %
Compactación (100%)	1,580 g/cm ³

Índice de CBR:

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1,596 g/cm ³	7
98 %	1,646 g/cm ³	8
100 %	1,680 g/cm ³	9

Condiciones ejecución ensayo:

Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,9 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--	-------------------------------	---

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

O.F.B-89-027062, Registro Mercantil Málaga Tomo 5641, Folio 9, Hoja MA-18027, Inscrición 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía nº inscripción: AND-L-182



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4109/18



Entidad de Investigación y Control, S.L.



Nº REGISTRO: ML5--4109/18

Nº ACTA: 2018/8835

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28045-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2757

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial La Térmica. Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018 DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

LOCALIZACIÓN: CATA 4.2. ESQUINA SUR-OESTE DE 0,70 A 2,56 M PROFUNDIDAD


LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO


CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

Determinación del porcentaje de carbonato cálcico activo en un suelo Proc. Tratamiento suelos con cal GIASA Ver. 2 Feb 2007	CaCO ₃ activo:
Observaciones:	
Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo UNE 103-201+ Err, % SO ₃	0.00
Observaciones:	
Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico UNE 103-204+ Err	0.06
Observaciones:	
Determinación del contenido en sales solubles de los suelos NLT-114	----
Observaciones:	
Contenido de yeso en suelos NLT-115, % CaSO ₄ ·2H ₂ O	----
Observaciones:	
Determinación del contenido de carbonatos en los suelos UNE 103-200, % CaCO ₃	-----
Observaciones:	
Determinación pH UNE 77305	-----
Observaciones:	
Determinación de cloruros solubles en agua UNE-EN 1744-1 Apto. 7, Cl-	-----
Observaciones:	


Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico

 ENTICONTROL, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018


Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

CF: B-93427052, Registro Mercantil Málaga Tomo 5441, Folio 9, Hoja MA-13027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº inscripción: AN-D-15182

Nº MUESTRA: MLB-4109-718
Nº ACTA: 2018/8836

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L. - Paseo de la Castellana,
259-D, Planta 20 - 28046-MADRID

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D, Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial La Térmica, Málaga

LOCALIZACIÓN: CATA 4.2. ESQUINA SUR-OESTE DE 0.70 A 2.56 M PROFUNDIDAD

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL:

CATA

ALBARAN Nº: 2757

LOTE:

PROCEDENCIA:

ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS NLT 254

DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro (mm): 50,00
Altura (mm): 20,00
Área (cm²): 19,63

Colapso-Expansión (%): 0,10

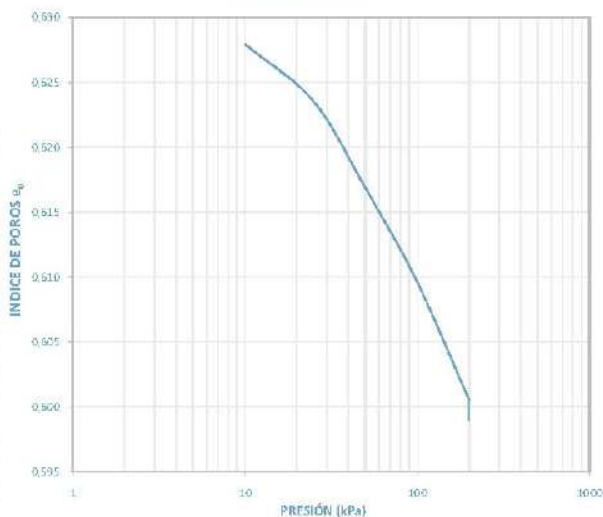
PARÁMETROS DE LA PROBETA

Humedad Inicial (%): 6,0
Humedad Final (%): 6,6
Densidad Seca (cm³): 1,64
Peso Esp. Part. (g/cm³): 2,67
Índice de Poros Inicial (e_i): 0,63
Grado de compactación (%):

Tipo de compactación Proctor: normal
Densidad Proctor (g/cm³):
Humedad óptima (%):

Cargas (kPa)	Tiempos	Lecturas (0,001 mm)	Índice de Poros (e)
9,00	0	5000	0,628
10,00	1 h.	4995	0,628
25,00	1 h.	4941	0,624
50,00	1 h.	4859	0,617
100,00	1 h.	4770	0,610
200,00	1 h.	4658	0,601
200,00	0	4658	0,601
200,00	10"	4657	0,600
200,00	30"	4655	0,600
200,00	1'	4655	0,600
200,00	2'	4655	0,600
200,00	5'	4653	0,600
200,00	10'	4651	0,600
200,00	20'	4649	0,600
200,00	30'	4647	0,600
200,00	1h.	4643	0,599
200,00	2h	4642	0,599
200,00	5h	4641	0,599
200,00	24h	4639	0,599

CURVA EDOMÉTRICA



ÍNDICE DE COLAPSO PARA 200 kPa	I = 0,097	%
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO	I _c = 0,095	

DESCRIPCIÓN:

OBSERVACIONES: Muestra recogida por nuestros laboratorios


Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico

 ENTICONTROL, S.L.
Málaga, 25 de julio de 2018


Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 30 de julio de 2018

MLB--4109/18



Entidad de Investigación y Control, S.L.



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 30 de julio de 2018

MLB--4109/18



Entidad de Investigación y Control, S.L.



Nº REGISTRO: MLB-4103/18

Nº ACTA: 2018/9056

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D, Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2757

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

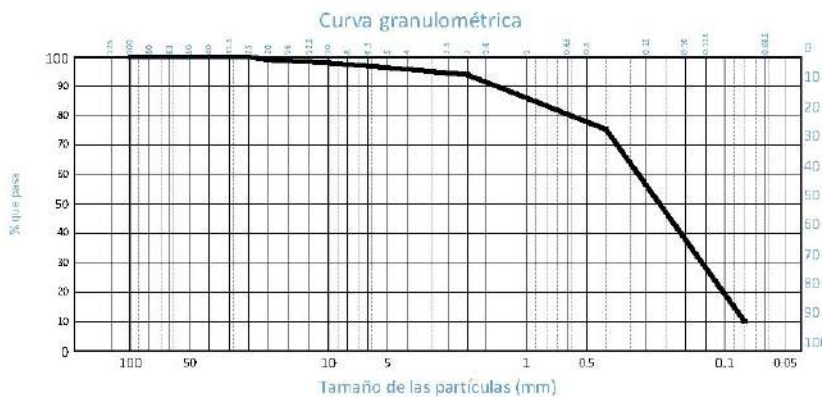
LOCALIZACIÓN: CATA 4,2, ESQUINA SUR-OESTE DE 0,70 A 2,56 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$$Cu = D_{60}/D_{10} = 4.05$$

$$Cc = \frac{D_{30}^2}{(D_{60} \cdot D_{10})} = 1.22$$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	100
40	100
25	100
20	99
10	98
5	96
2	94
0,4	75
0,08	10,0

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103 **Límite líquido: No obtenible**

Límite plástico: No plástico

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104

Índice de Plasticidad: No plástico

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)

SW-SM : Arena bien gradada con limo

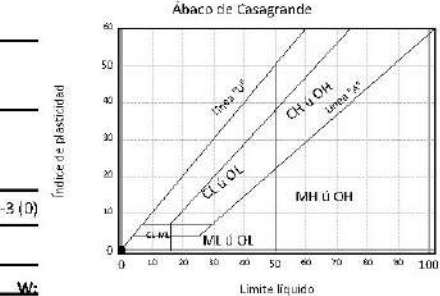
Símbolo/nombre de grupo

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo (índice grupo)

Grupo: A-3 (0)

Equivalente de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (3,9%)	gruesas De 19 a 75 mm.	1,0%
	finas De 4,75 a 19 mm.	2,8%
Arenas (86,1%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	2,1%
	medias De 0,425 a 2 mm.	18,3%
	finas De 0,080 a 0,425 mm.	65,8%
Limos y arcillas	Menos de 0,080 mm.	10,0%

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Málaga, 30 de julio de 2018

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control (S.L.)



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4110/18



Entidad de Investigación y Control, S.L.



Nº REGISTRO: MLB-4110/18

Nº ACTA: 2018/8837

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D, Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2759

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

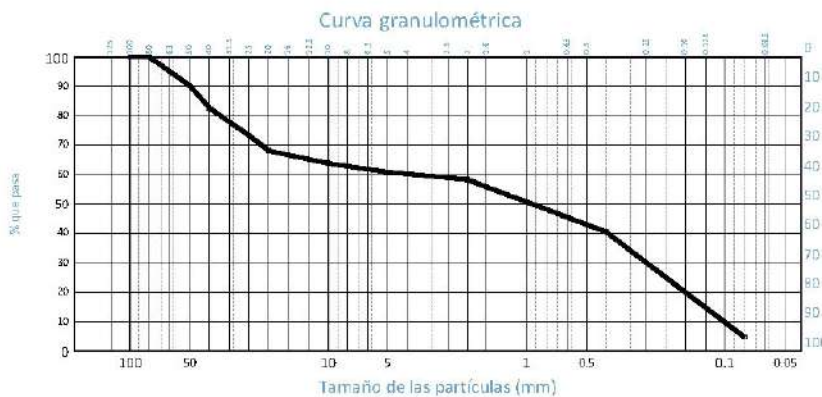
LOCALIZACIÓN: CATA 6,1. ESQUINA NORTE-OESTE DE 0,00 A 0,85 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$Cu = D_{60}/D_{10} = 31.14$

$Cc = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10}) = 0.19$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	90
40	83
25	73
20	68
10	64
5	61
2	58
0,4	41
0,08	4,7

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103 **Límite líquido: No obtenible**

Límite plástico: No plástico

Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104

Índice de Plasticidad: No plástico

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)

SP : Arena pobremente gradada con grava

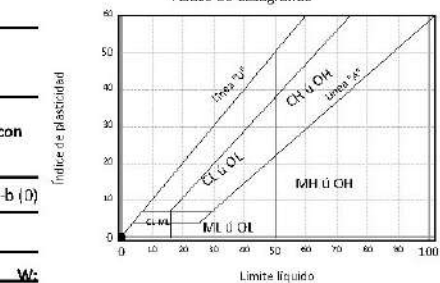
Símbolo/nombre de grupo

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo (índice grupo)

Grupo: A-1-b (0)

Equivalentes de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	1,6%
Gravas (37,8%)	gruesas De 19 a 75 mm.	30,8%
	finas De 4,75 a 19 mm.	7,0%
Arenas (56,0%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	2,3%
	medias De 0,425 a 2 mm.	17,6%
	finas De 0,080 a 0,425 mm.	36,2%
Limos y arcillas	Menos de 0,080 mm.	4,7%

[Signature]
Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

[Signature]
Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

CIF: B-95427062, Registro Mercantil (Málaga) Tomo 5141, Folio 9, Hoja WA-33007, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº Inscripción: AND-L-182



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYO A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4110/18



Entidad de Investigación y Control, S.L.



Nº REGISTRO: MUB--4110/18
Nº ACTA-2018/8838

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2759

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATÁ

LOCALIZACIÓN: CATÁ 6,1. ESQUINA NORTE-OESTE DE 0,00 A 0,85 M PROFUNDIDAD

SU ALBARAN Nº:

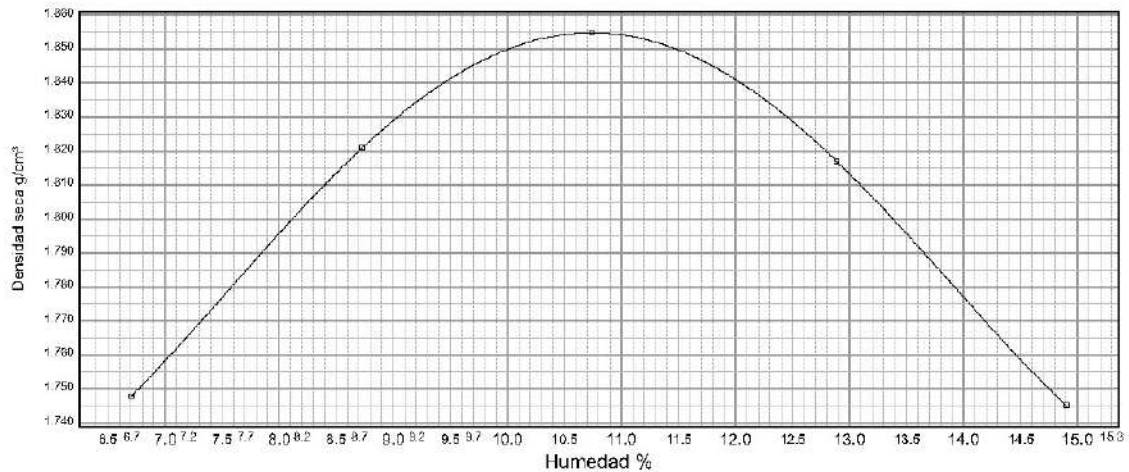
LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR NORMAL UNE 103500

Punto número	1	2	3	4	5
Humedad (%)	6,7	8,7	10,7	12,9	14,9
Densidad (g/cm ³)	1,75	1,82	1,85	1,82	1,74



Densidad máxima 1,85 g/cm³ Humedad óptima 10,7 %

Condiciones ejecución ensayo:

Tipo Molde: Pequeño Peso maza: 2,5 ± 0,01 Kg Altura caída: 305 ± 2 mm Nº Capas: 3 Nº Golpes por capa: 26
Se ha efectuado sustitución de gruesos: No

Observaciones:

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

CIF: B-93427052. Registro Mercantil (Málaga) Tomo 5143, Folio 9, Hoja MA-13007, inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº inscripción: ANID-L-182



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYO A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4110/18



Entidad de Investigación y Control, S.L.



ENTICONTROL, S.L.
Patología, Geotecnia y Control de Calidad

Nº REGISTRO: MLB-4110/18
Nº ACTA-2018/8839

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D, Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2759

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial La Térmica, Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATÁ

LOCALIZACIÓN: CATÁ 6,1. ESQUINA NORTE-OESTE DE 0,00 A 0,85 M PROFUNDIDAD

SU ALBARÁN Nº:

LOTE:

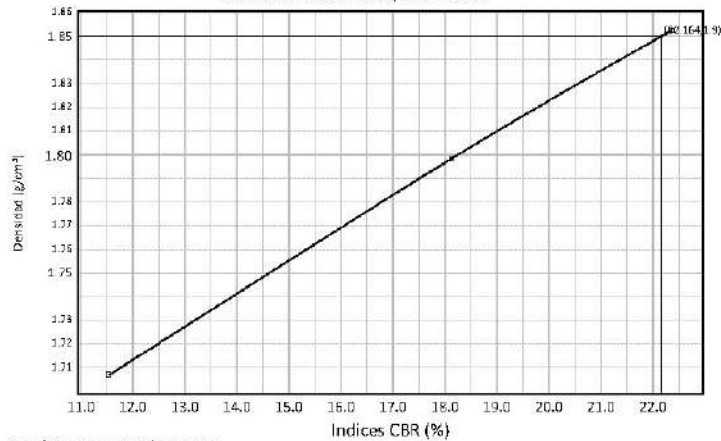
SU REF/PROCEDECIA:

MATERIAL: SUELO

INDICE CBR EN EL LABORATORIO UNE 103502

	1	2	3
Energía compactación	25% (15 gol/pes)	50% (30 gol/pes)	100% (60 gol/pes)
Densidad	1,707 g/cm ³	1,798 g/cm ³	1,853 g/cm ³
Humedad	10,3 %	10,2 %	11,1 %
Absorción	5,51 %	4,60 %	3,53 %
Hinchamiento	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Índice C.B.R.	12	18	22

Grafica Índice CBR/Densidad



Proctor de referencia:

PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	1,850 g/cm ³
Humedad óptima	10,7 %
Compactación (100%)	1,850 g/cm ³

Índice de CBR:

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1,758 g/cm ³	15
98 %	1,813 g/cm ³	19
100 %	1,850 g/cm ³	22

Condiciones ejecución ensayo:

Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 32,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,9 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
---	-------------------------------	---

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control, S.L.

CIF: B-89-27052. Registro Mercantil Málaga-Tomo 5441, Folio 9, Hoja MA-13007. Inscripción 1. - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº inscrip. In: AND-L582



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4110/18



Entidad de Investigación y Control, S.L.



Nº REGISTRO: MLB--4110/18

Nº ACTA-2018/8840

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2759

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial La Térmica. Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018 DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

LOCALIZACIÓN: CATA 6,1. ESQUINA NORTE-OESTE DE 0,00 A 0,85 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

Determinación del porcentaje de carbonato cálcico activo en un suelo Proc. Tratamiento suelos con cal GIASA Ver. 2 Feb 2007	CaCO ₃ activo:
Observaciones:	
Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo UNE 103-201+ Err, % SO ₃	0.00
Observaciones:	
Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico UNE 103-204+ Err	0.06
Observaciones:	
Determinación del contenido en sales solubles de los suelos NLT-114	----
Observaciones:	
Contenido de yeso en suelos NLT-115, % CaSO ₄ ·2H ₂ O	----
Observaciones:	
Determinación del contenido de carbonatos en los suelos UNE 103-200, % CaCO ₃	-----
Observaciones:	
Determinación pH UNE 77305	-----
Observaciones:	
Determinación de cloruros solubles en agua UNE-EN 1744-1 Apto. 7, Cl-	-----
Observaciones:	

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control S.L.

CF: B-93427062, Registro Mercantil (Málaga Tomo 5441, Folio 9, Hoja 10A-13027, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº inscripción: AND-L582



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4111/18



Entidad de Investigación y Control, S.L.



Nº REGISTRO: MLB-4111/18
Nº ACTA: 2018/8841

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D, Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2759

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018

DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

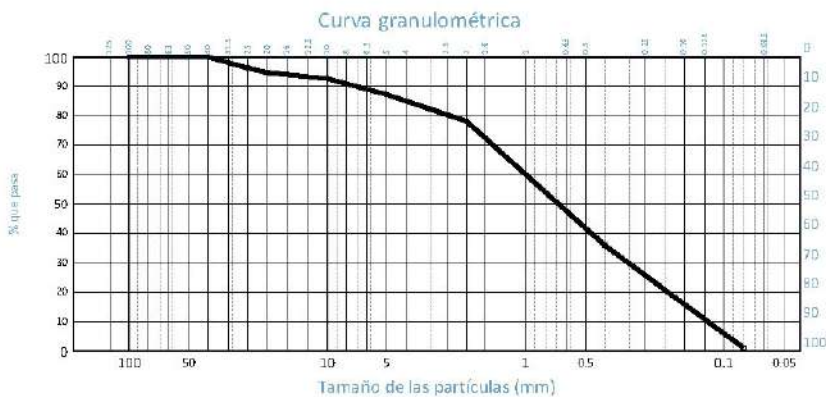
LOCALIZACIÓN: CATA 6,2. ESQUINA NORTE-OESTE DE 0,85 A 2,10 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado UNE 103-101



$Cu = D_{60} / D_{10} = 8,11$

$Cc = \frac{D_{30}^2}{(D_{60} * D_{10})} = 0,56$

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	100
40	100
25	96
20	95
10	93
5	87
2	78
0,4	36
0,08	1,1

Preparación de muestras para ensayos de suelos UNE 103-100

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande UNE 103-103 **Límite líquido: No obtenible**
 Determinación del límite plástico de un suelo UNE 103-104 **Límite plástico: No plástico**
Índice de Plasticidad: No plástico

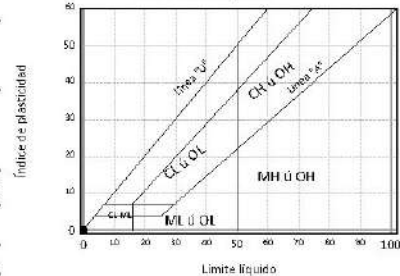
Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)
 Símbolo/nombre de grupo

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo (índice grupo) **Grupo: A-1-b (0)**

Equivalente de arena de un suelo UNE 103-109

Humedad mediante secado en estufa UNE 103-300 **W:**

Abaco de Casagrande



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (13,5%)	gruesas De 19 a 75 mm.	5,5%
	finas De 4,75 a 19 mm.	8,0%
Arenas (85,4%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	8,3%
	medias De 0,425 a 2 mm.	41,6%
	finas De 0,080 a 0,425 mm.	35,5%
Limos y arcillas	Menos de 0,080 mm.	1,1%

[Firma]
 Silvia Heredia Guerrero
 Química
 Responsable Técnico



[Firma]
 Jose Benitez Lara
 Ingeniero de Edificación
 Director Laboratorio

Málaga, 25 de julio de 2018

Entidad de Investigación y Control (S.L.)

CIF: B-95427052. Registro Mercantil (Málaga Tomo S141, Folio 9, Hoja WA-33007, Inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº Inscripción: AND-L-182



NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20
28046-MADRID

ENSAYOS A UN SUELO

OBRA:

7178:Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

MLB--4111/18



Entidad de Investigación y Control, S.L.



Nº REGISTRO: MLB-4111/18

Nº ACTA: 2018/8842

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

ALBARÁN Nº: 2759

CONTRATISTA:

OBRA: 7178: Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

FECHA DE TOMA: 10/07/2018 DESCRIPCIÓN MATERIAL: CATA

LOCALIZACIÓN: CATA 6,2. ESQUINA NORTE-OESTE DE 0,85 A 2,10 M PROFUNDIDAD

LOTE:

SU REF/PROCEDENCIA:

MATERIAL: SUELO

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

Determinación del porcentaje de carbonato cálcico activo en un suelo Proc. Tratamiento suelos con cal GIASA Ver. 2 Feb 2007	CaCO ₃ activo:
Observaciones:	
Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo UNE 103-201+ Err, % SO ₃	-----
Observaciones:	
Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico UNE 103-204+ Err	-----
Observaciones:	
Determinación del contenido en sales solubles de los suelos NLT-114	0.10
Observaciones:	
Contenido de yeso en suelos NLT-115, % CaSO ₄ ·2H ₂ O	-----
Observaciones:	
Determinación del contenido de carbonatos en los suelos UNE 103-200, % CaCO ₃	-----
Observaciones:	
Determinación pH UNE 77305	-----
Observaciones:	
Determinación de cloruros solubles en agua UNE-EN 1744-1 Apto. 7, Cl-	-----
Observaciones:	

Silvia Heredia Guerrero
Química
Responsable Técnico



Málaga, 25 de julio de 2018

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación
Director Laboratorio

Página 1 de 1

Entidad de Investigación y Control S.L.

Q.F. 6-9342705-2, Registro Mercantil Málaga Tomo 5441, Folio 9, Hoja MA-13007, inscripción 1 - Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº inscripción: AND-L582

Nº MUESTRA:MLB--4112-/18

Nº ACTA-2018/8843

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L. - Paseo de la Castellana, 259-D.
Planta 20 - 28046-MADRID

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

REPORT TEST

222: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L., Paseo de la Castellana, 259-D. Planta 20, 28046-MADRID, Madrid

PETICIONARIO:

OBRA:

7178: Urbanización Plan Especial la Térmica. Málaga.

ALBARAN Nº 2761

LOCALIZACIÓN:

CATA 3 MURO CENTRO-SUR (PRÓXIMO CHIMENEA) A 2.60 M

MATERIAL: AGUA

FECHA DE TOMA:

10/07/2018

PROFUNDIDAD (m):

LOTE:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

DESCRIPCIÓN MATERIAL: AGUA

FECHA INICIO:

19/07/2018

FECHA FIN: 24/07/2018

ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUA DE CONTACTO (EHE-08) DETERMINACIÓN DE CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN

Parámetro	Norma	Resultado ensayo	Ataque Débil (QA)	Ataque Medio (QB)	Ataque Fuerte (QC)
Valor del pH	UNE 83952	7	6,5-5,5	5,5-4,5	< 4,5
Magnesio (Mg ²⁺) (mg/l)	UNE 83955	53,5	300-999	1000-2999	> 8880
Amonio (NH ₄ ⁺) (mg/l)	UNE 83954	1	15-29	30-59	> 5940
Sulfatos (SO ₄ ²⁻) (mg/l)	UNE 83956	821	200-600	600-3000	> 3000
CO ₂ (mg/l)	UNE-EN 13577	0	15-40	40-100	> 100
Residuo seco (mg/l)	UNE 83957	1738	75-150	50-75	< 50

EVALUACIÓN DE LA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN:

El agua puede presentar un grado de agresividad:

Medio

por tanto la clase específica de exposición es:

Qb

DESCRIPCIÓN:

OBSERVACIONES:

Silvia Heredia Guerrero
Química

Responsable Técnico



ENTICONTROL, S.L.

Málaga, 25 de julio de 2018

Enticontrol

Jose Benitez Lara
Ingeniero de Edificación

Director Laboratorio

Página 1 de 1
Page 1 of 1

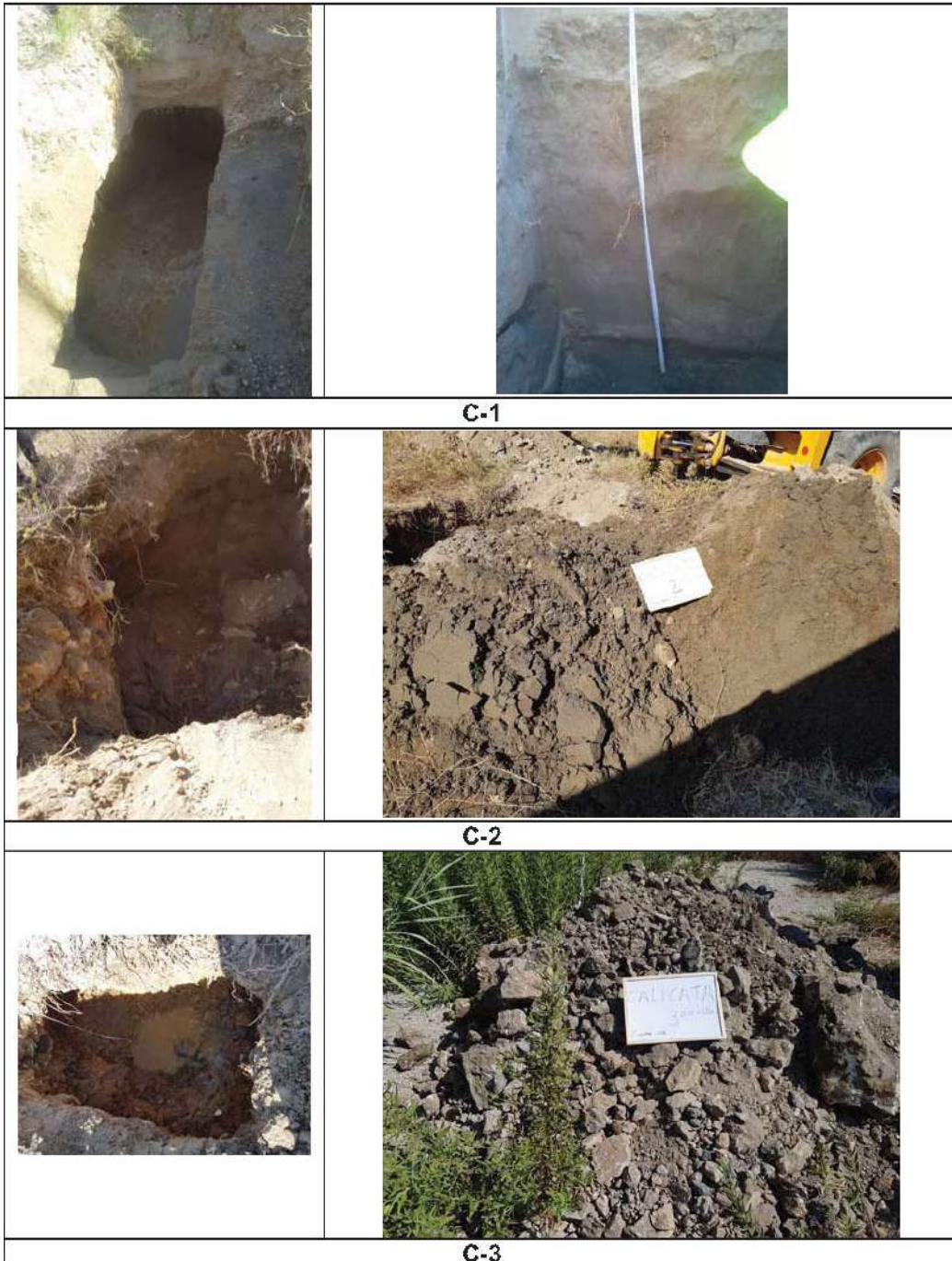
CIF: B-93427052, Registro Mercantil Málaga Tomo 5441, Folio 9, Hoja MA-13027, Inscripción 1, Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía Nº inscripción: AND-L-182

V.REPORTAJE FOTOGRÁFICO

I-ATM- 136/18

**NUEVA MARINA REAL STATE
7178 MÁLAGA**

CALICATAS



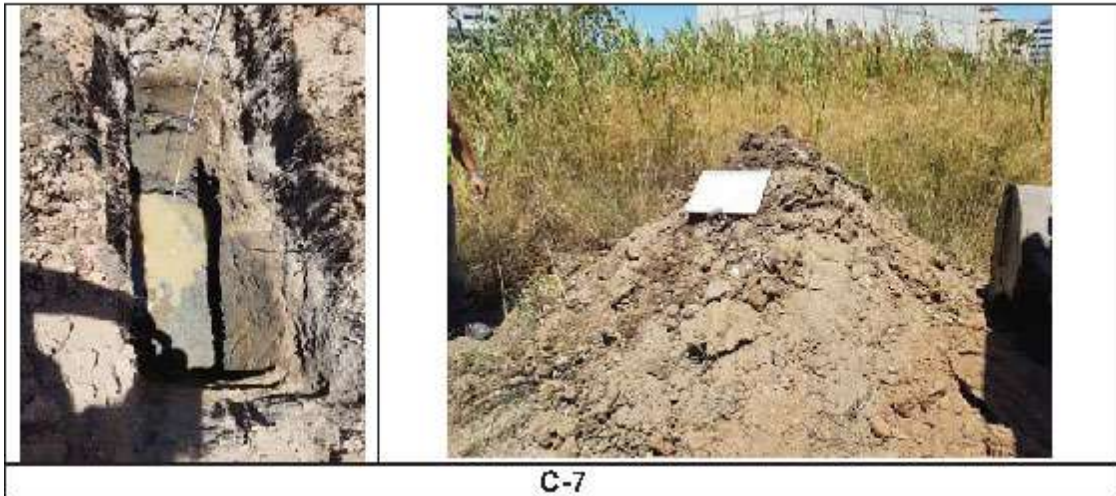
**NUEVA MARINA REAL STATE
7178 MÁLAGA**

CALICATAS



**NUEVA MARINA REAL STATE
7178 MÁLAGA**

CALICATAS



7178 ENDESA

MÁLAGA

Ensayos de Penetración



Penetro 1



Penetro 2



Penetro 3



www.hcparquitectos.com

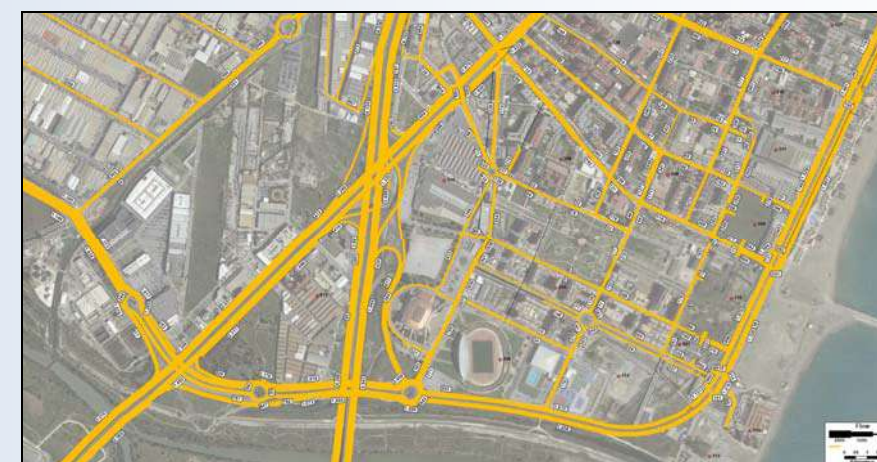
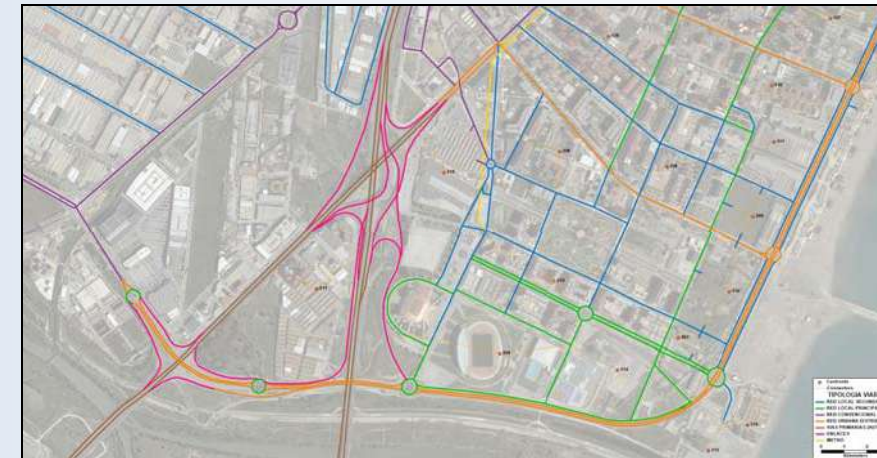
ANEJO N° 3

Estudio de Tráfico

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Dic. 2023
Exp. H-2892-19

ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE TRÁFICO Y MOVILIDAD RELATIVO AL PERI- PL 25/18 DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"



NOVIEMBRE 2020



ACTUALIZACIÓN DEL
ESTUDIO DE TRÁFICO Y MOVILIDAD RELATIVO AL
PERI - PL 25/18 DEL SECTOR
SUNC.R-LO-11 "LA TÉRMICA".
NOVIEMBRE-2020.

ÍNDICE.

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO.....	4
2.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	7
3.- PERI LA TÉRMICA.....	9
3.1.- SITUACIÓN.....	9
3.2.- ZONIFICACIÓN.....	11
4.- ÁMBITO DEL ESTUDIO DE TRÁFICO Y MOVILIDAD.....	15
5.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	17
5.1.- RED VIARIA.....	17
5.2.- TRÁFICO.....	25
5.2.1 <i>Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento.</i>	25
5.2.1.1 Estación Secundaria E-308-2 en la MA-22.....	25
5.2.1.2 Síntesis del escenario a analizar.....	30
5.2.2 <i>Campaña de Aforos del Ayuntamiento de Málaga.</i>	31
5.2.2.1 <i>Ámbito de Ciudad.</i>	31
5.2.2.2 <i>Ámbito directo de estudio.</i>	32
5.2.3 <i>Campaña de Aforos Complementarios.</i>	34
5.2.4 <i>Justificación de otros tráficos.</i>	39
5.3.- TRANSPORTE PÚBLICO.....	40
5.3.1 <i>Introducción.</i>	40
5.3.2 <i>Urbano.</i>	40
5.3.3 <i>Interurbano.</i>	47
5.3.4 <i>Metro.</i>	50
5.3.5 <i>Ferrocarril de Cercanías.</i>	51
5.3.6 <i>Taxis.</i>	52
5.4.- ESTACIONAMIENTO.....	53
5.4.1 <i>Estacionamiento General.</i>	53
5.4.2 <i>Estacionamiento de Motocicletas.</i>	54
5.5.- CARGA Y DESCARGA.....	54
5.6.- MOVILIDAD EN BICICLETA.....	55
6.- METODOLOGÍA GENERAL DEL ESTUDIO DE TRÁFICO.....	57
6.1.- INTRODUCCIÓN.....	57
6.2.- ZONIFICACIÓN.....	59
6.3.- MODELIZACIÓN.....	65
6.4.- MATRICES ORIGEN-DESTINO.....	68
6.4.1 <i>Metodología General.</i>	68
6.4.2 <i>Matriz de Referencia.</i>	69
6.5.- AJUSTE DEL MODELO DE ASIGNACIÓN Y MACRO SIMULACIÓN.....	71
6.5.1 <i>Explicación metodológica.</i>	71
6.5.2 <i>Validación del Ajuste del Modelo por el Método de Regresión Lineal.</i>	73
6.5.2.1 <i>Comprobación Ámbito de Estudio con aforos automáticos consolidados (41 puntos de medición).</i>	73
6.5.2.2 <i>Comprobación Área de Estudio más aforos complementarios (92 puntos de medición).</i>	74
6.5.3 <i>Validación del Ajuste del Modelo mediante el Parámetro Estadístico GEH.</i>	74
6.5.3.1 <i>Comprobación Ámbito de Estudio con aforos automáticos consolidados (41 puntos de medición).</i>	74
6.5.3.2 <i>Comprobación Área de Estudio más aforos complementarios (92 puntos de medición).</i>	76
6.5.4 <i>Conclusión: Viabilidad del Ajuste.</i>	78
6.6.- APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE TRÁFICO.....	80
6.6.1 <i>En vías con flujo libre/regulación semafórica.</i>	80
6.6.2 <i>En Glorietas.</i>	83
6.6.3 <i>En vías sin prioridad de paso.</i>	84
6.6.4 <i>Niveles de servicio.</i>	86
7.- ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL (AÑO 2019).....	87
7.1.- ZONIFICACIÓN Y MODELIZACIÓN DE LA RED ACTUAL.....	87
7.2.- ASIGNACIONES ACTUALES DE TRÁFICOS.....	88
7.3.- INTENSIDAD/CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO MACRO.....	90
7.4.- DIAGNÓSTICO.....	93

8.- PROGNOSIS DE TRÁFICO EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	95		
8.1.- DEMANDA DE MOVILIDAD GENERADA POR EL SUNC-R-LO-11 "LA TÉRMICA".....	95		
8.1.1 Introducción.....	95		
8.1.2 Según "Trip Generation Manual" del ITE.....	96		
8.1.2.1 Metodología.....	96		
8.1.2.2 Intensidades Diarias de Vehículos e Intensidades Horarias de Entrada-Salida.....	101		
8.1.3 Según Decreto Catalán (344/2006) de Movilidad Generada.....	102		
8.1.3.1 Metodología.....	102		
8.1.3.2 Intensidades Diarias y Horarias de Vehículos.....	103		
8.1.4 Según Conocimiento de las Pautas Actuales de Movilidad.....	104		
8.1.4.1 Metodología.....	104		
8.1.4.2 Intensidades Diarias de Vehículos.....	107		
8.1.4.3 Intensidades de Entrada-Salida en Horas Punta.....	109		
8.1.5 Síntesis Cuantitativa de la Demanda de Movilidad Generada.....	110		
8.2.- PREVISIÓN DE NUEVOS DESARROLLOS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO (FINCA EL PATO II Y TORRE DEL RÍO).....	114		
8.2.1 Movilidad Generada por el PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato").....	115		
8.2.2 Movilidad Generada por el PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río").....	118		
8.2.3 Síntesis de la Movilidad Generada por el PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato"), y por el PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río").....	120		
8.3.- TASAS DE CRECIMIENTO DEL PARQUE MÓVIL EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.....	121		
8.4.- TENDENCIAS HACIA UNA MOVILIDAD SOSTENIBLE.....	122		
8.5.- BUENA PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL ENTORNO DE ESTUDIO.....	123		
8.6.- INCERTIDUMBRE EN LAS PREVISIONES POR EL COVID-19.....	123		
8.7.- SÍNTESIS DE LA PROGNOSIS.....	124		
9.- ESTUDIO DE TRÁFICO ESTADO FUTURO (HORIZONTE 2043).....	126		
9.1.- HIPÓTESIS SIN INCLUIR EL DESARROLLO DE "LA TÉRMICA".....	126		
9.1.1 Zonificación y Modelización de la Red Futura (2043).....	126		
9.1.2 Asignación de Tráficos en Año Horizonte (Año 2043) Sin Desarrollo de "La Térmica".....	129		
9.1.3 Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro en Año Horizonte (Año 2043) Sin Desarrollo de "La Térmica".....	131		
9.2.- HIPÓTESIS INCLUYENDO EL DESARROLLO DE "LA TÉRMICA".....	133		
9.2.1 Zonificación y Modelización de la Red Futura (2043).....	133		
9.2.2 Asignación de Tráficos en Año Horizonte (Año 2043) Con Desarrollo de "La Térmica".....	136		
9.2.3 Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro en Año Horizonte (Año 2043) Con Desarrollo de "La Térmica".....	138		
9.3.- DIAGNÓSTICO.....	140		
9.3.1 Valoración general.....	140		
9.3.2 Comprobación de la Prognosis Resultante.....	143		
9.3.3 Valoración específica del desarrollo de La Térmica. Líneas de deseo.....	145		
10.- ANÁLISIS ESPECÍFICO DE LAS AFECCIONES DEL DESARROLLO DE LA TÉRMICA.....	150		
10.1.-ESTUDIO PARTICULAR DE LA GLORIETA DEL MARTÍN CARPENA.....	151		
10.1.1 Introducción.....	151		
10.1.2 Afección y Repercusión de La Térmica.....	152		
10.1.2.1 Previsión de tráfico en el año 2043 sin desarrollo de La Térmica.....	152		
10.1.2.2 Previsión de tráfico en el año 2043 con desarrollo de La Térmica.....	154		
10.1.2.3 Conclusiones.....	156		
10.1.3 Justificación de los deficientes Niveles de Servicio por la anulación del ramal procedente de la MA-21 sentido Este.....	157		
10.1.3.1 Introducción.....	157		
10.1.3.2 Análisis del tráfico.....	158		
10.1.3.2.1 Asignación de Tráficos en Año Horizonte (Año 2043) Con Desarrollo de "La Térmica" y con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este.....	158		
10.1.3.2.2 Niveles de servicio en Año Horizonte (Año 2043) Con Desarrollo de "La Térmica" y con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este.....	160		
10.1.4 Síntesis.....	163		
10.2.-MICROSIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA IMPERIO ARGENTINA HASTA LA GLORIETA DE SACABA BEACH.....	164		
10.2.1 Introducción.....	164		
10.2.2 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana.....	165		
10.2.3 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde.....	168		
10.3.-MICROSIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CRUCE CAMINO DE LA TÉRMICA CON AVENIDA MOLIÈRE.....	171		
10.3.1 Introducción.....	171		
10.3.2 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana.....	172		
10.3.3 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde.....	174		

10.4.-MICROSIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CRUCE DE AVENIDA VELÁZQUEZ CON AVENIDA MOLIÈRE.....	176
10.4.1 Introducción.....	176
10.4.2 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana.	177
10.4.3 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde.....	180
10.5.-MICROSIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CRUCE DE AVENIDA VELÁZQUEZ CON CALLE EDUARDO TOLDRÁ.....	183
10.5.1 Introducción.....	183
10.5.2 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana.	184
10.5.3 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde.....	187
10.6.-DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA MICROSIMULACIONES REALIZADAS Y ANÁLISIS DE LOS TRÁFICOS GENERADOS POR LA TÉRMICA.....	190
11.- AFECCIONES A LA MOVILIDAD.....	192
11.1.-TRANSPORTE PÚBLICO.....	192
11.1.1 Urbano.....	192
11.1.2 Interurbano.....	193
11.1.3 Metro.....	193
11.1.4 Taxis.....	194
11.2.-ESTACIONAMIENTO.....	195
11.3.-CARGA Y DESCARGA.....	195
11.4.-MOVILIDAD EN BICICLETA.....	196
11.5.-SÍNTESIS DE AFECCIONES A LA MOVILIDAD.....	197
12.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS: RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	199

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO.

En **marzo de 2013**, la Empresa Municipal de Iniciativas y Actividades Empresariales de Málaga, SA, (PROMALAGA) indica la necesidad de contratar, mediante concurso de procedimiento negociado sin publicidad, una Asistencia Técnica para la **REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE MOVILIDAD RELATIVO AL PERI "LA TÉRMICA" Y SU ZONA DE INFLUENCIA. INTERRELACIÓN CON LA MA-22.**

Estos trabajos son adjudicados a la empresa **ESTUDIO 7**, haciendo entrega de los mismos en **noviembre de 2013**, siendo aprobado por las Administraciones Competentes.

En **octubre de 2015** se produjo la **aprobación definitiva del Plan Especial de Reforma Interior del sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica", del PGOU-2011 vigente**, llevando anexado el citado Estudio de Movilidad relativo al PERI La Térmica (noviembre 2013).

Contra esta aprobación fue interpuesto recurso Contencioso-Administrativo ante el Tribunal Superior de Justicia de Andalucía.

Por tanto, y por diferentes cuestiones urbanísticas, **en 2018 es necesario volver a iniciar la tramitación con algunos cambios en su planificación.**

Por ello, en **marzo de 2019**, la empresa **EDP**, que entonces coordinaba un nuevo Documento de Modificación del PERI SUNC.R-LO-11 " LA TÉRMICA", contrata a **ESTUDIO 7** para la **ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE TRÁFICO Y DE MOVILIDAD.**

Se realiza una primera entrega en abril 2019, la cual, tras informes y reuniones con el Servicio de Urbanización e Infraestructuras del Departamento de Planeamiento y Gestión Urbanística, es necesario rehacer a una versión de **julio 2019**, la cual **se incluye como anejo en el Documento de Aprobación Inicial y para Información Pública.**

En abril de 2020, el **Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga** emite el siguiente **informe**, cuyas indicaciones de resolución son **objeto directo del presente estudio.**

Ilustración 1: Informe del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga, de abril de 2020 (1 de 2).

DESTINOS	Nº DOCUMENTO/ORDEN
SALIDA: GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO, DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO Y GESTIÓN URBANÍSTICA	695538/2307

Asunto: Estudio de Movilidad correspondiente al PERI- PL 25/18 del Sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica".

En relación con el asunto indicado, a continuación se transcribe literalmente informe elaborado por el Ingeniero Técnico, con el conforme del Jefe de Servicio de Planificación y Ordenación de la Movilidad, de fecha 22 de abril de 2020 :

" En relación con el escrito de Gerencia Municipal de Urbanismo, Departamento de Planeamiento y Gestión Urbanística, registrado de entrada en esta Área de Movilidad con nº de documento 695538/19, en el que se remite documentación correspondiente al expediente de Modificación PERI-PL 25/18, del sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica" del PGOU de Málaga, en materia de movilidad sobre dicha actuación se informa lo siguiente:

1.- Antecedentes

El expediente del Departamento de Planeamiento y Gestión Urbanística referido, ha recibido aprobación inicial por la Junta de Gobierno Local de fecha 24 de mayo de 2019, y se solicita a esta Área de Movilidad la emisión de informe en relación al Estudio de Movilidad en el ámbito del mismo, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el acuerdo de aprobación inicial.

2.- Ámbito geográfico del estudio propuesto

El sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica", se ubica en el término municipal de Málaga, al Oeste de la ciudad, en el Distrito 7 – Carretera de Cádiz. Y los límites físicos del sector son los que se detallan a continuación:



- Al Norte con la Avenida de Moliere, con el sector de planeamiento "Torre del Río".
- Al Oeste con la calle Jalón, limitando con el ámbito de planeamiento "El Pato, Unidad de Ejecución-1".
- Al Sur con la prolongación de la calle Pilar Lorengar, limitando con el sector de planeamiento "El Pato, Unidad de Ejecución-2".
- Al Este, dividido por la calle Pacífico, con terrenos del dominio público marítimo terrestre, formando parte del paseo marítimo de poniente.

3.- Estudio de Movilidad

Estudiada la zona y revisada la documentación aportada, concretamente el anejo AN-9 Estudio de Movilidad, se ha realizado un análisis en base a criterios técnicos por esta Área, aportando las siguientes observaciones:

Se considera adecuada la metodología empleada en cuanto a la estimación de la demanda de movilidad generada, la formulación, calibración y asignación del modelo, y los escenarios temporales del mismo que contemplan tanto la situación actual como unos escenarios futuros que incluyen los desarrollos previstos en el ámbito del estudio y el crecimiento previsto del parque móvil.

No obstante, se realizan los siguientes comentarios:



 Concejal Muñoz Cerván, nº 3 ■ Módulo 5 Tabacalera ■ 29003 Málaga ■ TLF. 951 926 027 ■ FAX 951 926 690
www.malaga.eu
www.movilidad.malaga.eu

Pro De Verificación	Estado	Fecha y hora
NLz FARW3 IA0LS 0900Ldxyw==	Firmado	23/04/2020 13:06:26
Redado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Página
Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/	1/2

Ilustración 2: Informe del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga, de abril de 2020 (2 de 2).

a) El ámbito del estudio resulta excesivamente reducido, se considera conveniente incluir en el mismo, vías que van a verse afectadas necesariamente por el desarrollo del sector, como son Av. de Velázquez y Ctra. MA-22, en sus conexiones con Ctra. MA-21 y Ctra. de la Azucarera-Intelhorce.

b) El ámbito tan reducido propuesto, implica que no se simule la afectación sobre las siguientes intersecciones:

- Av. Moliere – Av. de Velázquez
- c/ Bocherini – c/ Eduardo Toldrá
- c/ Eduardo Toldrá – Av. Velázquez
- Rotondas Ctra. MA-22 de conexión con Ctra. MA-21.

c) Es criterio de esta Área, no proyectar con un parámetro intensidad / capacidad (i/c) por encima de un valor de 0,8 (i/c > 0,8), Nivel de servicio D.

d) De la simulación, se considera necesario que se aporten resultados de la macro simulación (al menos líneas de deseo), para conocer la distribución sobre la red viaria de los viajes que se generan/atraen en función de los orígenes/destinos de los mismos.

e) Así mismo, esos datos permitirían evaluar con exactitud la incidencia del desarrollo del sector sobre la Ctra. MA-22, ya que esta vía es la principal arteria de conexión del mismo con las zonas exteriores de la ciudad y del entorno metropolitano. Por ello, se debe contemplar en el Estudio, la rotonda de la Ctra. MA-22, que recibe el flujo de entrada al sector desde la salida 5B de la ctra. MA-20 en sentido Oeste.

f) No debe ignorarse la congestión detectada en la Glorieta Palacio de los Deportes (Ctra. MA-22) dado que ésta afectará a los desarrollos previstos en la zona.

g) Deberá aportarse simulación que avale la afirmación en la que se señala el cierre del ramal de Ctra. MA-21 como causante de la congestión de la Glorieta Palacio de los Deportes por sobrecarga de tráfico "de paso". Así mismo, carece de propuestas de soluciones viables para los enlaces entre Ctra. MA-22, MA-21 y MA-20.

h) Se considera necesario aportar resultados de la microsimulación, por intersecciones (ciclos y fases propuestas) y en la red (demoras y colas resultantes). Entre otros, se deberá aportar microsimulación de la intersección Avenida de Moliere con Camino de la Térmica, al objeto de justificar la propuesta de modificación de los tiempos de reparto como solución al nivel de servicio D, detectado en Camino de la Térmica, sentido Este.

i) Se contempla como solución para el elevado tráfico que circula por Ctra. MA-22 la prolongación de la Avda. Imperio Argentina, pero no se incorpora dicha modificación viaria a ninguno de los escenarios simulados.

Es cuanto hay que informar. "

Lo que le comunico para su conocimiento.

**LA DIRECTORA GENERAL DEL
ÁREA DE MOVILIDAD**

Fdo.: Trinidad Hernández Méndez

Concejal Muñoz Cerván, nº 3 ■ Módulo 5 Tabacalera ■ 29003 Málaga ■ TLF. 951 926 027 ■ FAX 951 926 690
www.malaga.eu
www.movilidad.malaga.eu

No De Verificación	HLzFARW3IA0L50MCO0Ldxyw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	23/04/2020 13:06:26
Verificaciones		Página	2/2
Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/		

Por ello, en mayo de 2020, la empresa Nueva Marina Real Estate SL, a través de Promociones y Propiedades Inmobiliarias Espacio SL, contrata a Estudio 7 la realización del presente Documento, para atender el anterior informe de abril de 2020 del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga, tal y como se demuestra del análisis del estudio completo, y como se resume en los siguientes apartados a modo de resumen justificativo (igual numeración de la "a" a la "f").

- a) **Ampliación del ámbito de estudio**, incluyendo, entre otros, el entorno de las siguientes vías: Av. de Velázquez, Ctra. MA-22, conexiones con Ctra. MA-21 y Ctra. de la Azucarera-Intelhorce.
- b) **Ampliación del ámbito de estudio**, incluyendo y por tanto simulando la afectación de las siguientes intersecciones:
- Av. Moliere – Av. de Velázquez
 - C/ Bocherini – C/ Eduardo Toldrá
 - C/ Eduardo Toldrá – Av. Velázquez
 - Rotondas Ctra. MA-22 de conexión con Ctra. MA-21.
- c) Se asumen la **no recomendación** de prever proyecciones de tráfico con un parámetro resultante de intensidad / capacidad (i/c) por encima de un valor de 0,8 (i/c > 0,8), Nivel de servicio D. En este caso, cuando el estado futuro así lo presenta, se justifica la afección que supone La Térmica sobre dicha situación del tráfico, no rehuendo la identificación del punto crítico detectado, sino con el objeto de evaluar la repercusión del sector de estudio.
- d) **Inclusión de las "líneas de deseo"** de la macrosimulación para la movilidad generada por La Térmica.
- e) **Inclusión en el ámbito de estudio de la rotonda de la Ctra. MA-22, que recibe el flujo de entrada al sector desde la salida 5B de la ctra. MA-20 en sentido Oeste.**

- f) Se resalta y evidencia el punto crítico detectado en la Glorieta del Palacio de Deportes, y se analiza la afección que supone La Térmica sobre dicha situación del tráfico, no rehuendo la identificación del punto crítico detectado, sino con el objeto de evaluar la repercusión del sector de estudio.
- g) Inclusión de la simulación que justifica que el cierre del ramal de Ctra. MA-21 a MA-22 tiene un efecto determinante en el mal funcionamiento del tráfico en la Glorieta Palacio de los Deportes (sobrecarga de tráfico "de paso").
- h) Inclusión de resultados de las siguientes **microsimulaciones** (ciclos y fases propuestas, demoras y colas resultantes).
- o Avenida de Moliere con Camino de la Térmica.
 - o Avenida de Moliere con Avenida Velázquez.
 - o Avenida Velázquez con Calle Eduardo Toldrá.
- i) Inclusión en las simulaciones de la prolongación de la Avda. Imperio Argentina hasta la Glorieta de Sacaba Beach, y en concreto, microsimulación de dicha infraestructura viaria.

Por último, indicar también que el presente Documento, además de atender **al anterior informe de abril de 2020 del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga**, como se ha expuesto, también atiende al cumplimiento de los siguientes requisitos técnicos:

- Con carácter general, dar cumplimiento al **artículo 52.2 del Reglamento de Planeamiento**, que requiere un estudio de tráfico y movilidad, ya que indica que "en el estudio de la red de comunicaciones se incluirá un análisis de circulaciones y, si procede, de la implantación de servicio público de transporte."
- Dar cumplimiento a la **Ordenanza Municipal de Urbanización de Málaga**, que insta a su elaboración a "los proyectos cuyo ámbito supere cualquiera de los siguientes umbrales en edificación de nueva construcción: 150 viviendas o 15.000 m² en edificación

residencial, 4.000 m² en edificación para oficinas, 3.000 m² de edificación comercial, o de ocio, 500 plazas en locales de espectáculos, 18.000 m² en cualquier tipo de edificación, y todos los proyectos cuyo ámbito afecte a elementos de la red viaria principal".

- Por su afección a la MA-22, atender la **Orden FOM/2873/2007**, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios, para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado; para lo cual se requiere la presentación de un estudio de tráfico y capacidad en el que se analice la incidencia del desarrollo del sector en el nivel de servicio de la carretera o carreteras afectadas, que permita comparar la afección con el nivel de servicio actual. Este estudio deberá ser aprobado por la Unidad de Carreteras de Málaga de la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Oriental (Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento).
- Por proyectar más de 2.500 m² comercial, dar cumplimiento a la **Ley de Comercio Interior de Andalucía para las Grandes Superficies** (superficie útil de exposición y venta superior a 2.500 metros cuadrados), que indica:
 - o En su *artículo 25. Criterios de aplicación general*, que "serán aplicables a la implantación de todas las grandes superficies minoristas" (...) "la previsión de la capacidad de la red viaria, urbana e interurbana, y de las redes generales de servicio necesarias, para soportar los flujos de tráfico que genere la nueva implantación los siguientes criterios territoriales".
 - o En su *artículo 31. Grandes superficies minoristas y planificación urbanística, punto 5*, que "el instrumento de planeamiento urbanístico que prevea de forma pormenorizada el emplazamiento de una gran superficie minorista deberá incorporar un plan de movilidad urbana, referido a dicha implantación, que priorice la accesibilidad peatonal, el transporte no motorizado y el transporte público".

2.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS.

El alcance de los trabajos del presente estudio queda definido a continuación:

FASE I ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

Inicialmente se realiza un reconocimiento de la situación actual en materia de la **red viaria (sentidos y carriles de circulación) y del tráfico existente.**

La información obtenida en este punto se considera como una de las fases más importantes para la realización del estudio, ya que es la base para el análisis del tráfico de la situación actual y futura.

Para ello es necesaria la recopilación de datos de aforos (Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento, Aforos Municipales del Ayuntamiento de Málaga, y trabajos de campo complementarios).

De la misma forma, también se realiza un **análisis de la situación actual del resto de modos de movilidad** (peatón, bicicleta, transporte público, estacionamiento y carga-descarga)

FASE II: METODOLOGÍA Y ESTUDIO DE TRÁFICO EN LA SITUACIÓN ACTUAL.

La realización del estudio de tráfico atiende a la necesidad de resolver las siguientes cuestiones sobre el funcionamiento de la circulación del tráfico el desarrollo de **La Térmica** objeto del estudio en el horizonte del proyecto (20 años), con una fundamentada prognosis en lo que a tasas de crecimiento del tráfico se refiere:

- ¿Cuántos vehículos circularán como consecuencia del nuevo desarrollo?
- ¿Y por su ámbito del estudio?
- ¿Es capaz el viario de influencia de canalizar y absorber los tráficos actuales y los generados como consecuencia de los nuevos usos?

La aplicación informática que se utiliza para la realización del estudio de tráfico es el software Transcad-TransModeler, de la casa comercial Caliper (EEUU), y la metodología a seguir se sintetiza en los siguientes puntos:

- 1) Al objeto de inventariar los orígenes y destinos del ámbito de actuación, se realiza una **zonificación y modelización de la red existente.**
- 2) Se realiza un inventario de intensidades de tráfico para introducirlas en el modelo partiendo de una matriz general de ciudad y, mediante el principio de asignación equilibrada, proceder a tal asignación de tráfico y obtener unas **matrices origen-destino** para cada escenario de estudio (mañana y tarde).
- 3) **Zonificación y modelización del viario futuro**, ya con la previsión de los nuevos usos del desarrollo de **La Térmica.**
- 4) Realización de diferentes **simulaciones de tráfico** para los diferentes escenarios, con la matriz de viajes futura (actual +prognosis + movilidad generada por los nuevos usos del desarrollo de **La Térmica**).
- 5) Como resultado de estas macro y micro simulaciones, se obtienen mapas de demanda (**asignaciones futuras de tráfico**) en cada alternativa (mañana y tarde).
- 6) Aplicación de **Ingeniería de Tráfico**: mediante el cálculo de la capacidad viaria en los diferentes escenarios planteados, así como con las intensidades obtenidas mediante microsimulaciones, se procede a obtener el parámetro de **intensidad/capacidad (i/c)** que evalúe el funcionamiento del tráfico en los principales tramos viarios, así como los **niveles de servicio**. Los valores con i/c menores que la unidad, es decir, una capacidad mayor que la intensidad prevista, se consideran viables, mientras que para intensidades superiores a las capacidades se prevén situaciones de congestión-saturación del tráfico que requerirán de propuestas de mejoras de reordenación.

En esta fase, por tanto, **se calibra y ajusta el Modelo de Tráfico de la Situación Actual (año 2019).**

FASE III: PREVISIÓN DE PROGNOSIS Y ESTUDIO DE MOVILIDAD GENERADA POR "LA TÉRMICA".

Ante la incidencia en el tráfico en el ámbito de estudio que previamente se selecciona, por el desarrollo de La Térmica, es necesario **determinar los futuros desplazamientos que se generarán** como consecuencia de la nueva situación prevista.

El proceso de cálculo de la movilidad generada se realiza mediante tres metodologías diferentes, para elegir finalmente, con el objetivo de quedar del lado de la seguridad, el caso más desfavorable (mayor carga de tráfico). A continuación se describen las tres metodologías que se utilizarán para realizar la prognosis del tráfico con el nuevo desarrollo de la zona:

- Trip Generation Manual del ITE (Institute of Transport Engineering, EEUU), que define la movilidad generada de los vehículos en horas de proyecto (am y pm), así como un reparto de entradas y salidas de vehículos.
- Decreto 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada, de la Comunidad Autónoma de Cataluña, que define la movilidad generada en viajes generales, para lo que se requerirá conocer o estimar los datos de distribución modal para vehículos motorizados, así como un reparto lógico de entradas y salidas.
- Según ratios empíricos de movilidad utilizados con éxito en estudios de movilidad generada, una vez se conocen las pautas actuales de movilidad.

Estas metodologías de cálculos de movilidad generada son las que se aplicarán, no sólo para cuantificar y cualificar la movilidad generada por el Sector de Estudio (La Térmica), sino también para prever en la prognosis las futuras demandas de los sectores colindantes (El Pato y Torre del Río).

FASE IV: ESTUDIO DE TRÁFICO EN LOS ESCENARIOS FUTUROS (HORIZONTE DE PROYECTO).

Además del Estudio de Tráfico de la Situación Actual 2019 (Fase II), los escenarios futuros que se analizan en el Horizonte de Proyecto (3 años de puesta en servicio + 20 de años de horizonte = 23 años = Año 2043) son los siguientes:

- Estudio de Tráfico de la Situación Futura, en el Horizonte de Proyecto con su justificada prognosis (año 2043), sin incluir el desarrollo de **La Térmica**.
- Estudio de Tráfico de la Situación Futura, en el Horizonte de Proyecto con su justificada prognosis (año 2043), incluyendo el desarrollo de **La Térmica, y pudiendo evaluar de esta forma la repercusión y afección directa de este Sector objeto de estudio.**

FASE V: MACRO Y MICROSIMULACIONES DE LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS Y NUEVAS PREVISIONES DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS.

Al objeto de justificar las conclusiones obtenidas de los análisis de las fases anteriores, se realizan varias Macro y Microsimulaciones de diferentes puntos críticos, al objeto de analizar en detalle sus demandas de tráfico, evaluando sobre ellos, la afección directa del sector objeto de estudio (La Térmica).

FASE VI: AFECCIONES A LA MOVILIDAD.

Y por último, evaluado el funcionamiento del tráfico de la situación futura, se presentan diferentes análisis que garanticen la viabilidad del resto de modos y variables de movilidad (transporte público, estacionamiento, movilidad en bicicleta, carga y descarga,...).

3.- PERI LA TÉRMICA.

3.1.- SITUACIÓN.

El ámbito que abarca este Plan Especial tiene una superficie de 115.944,00 m²s, según cuadro zonificación que se expone en siguientes apartados.

Su ubicación se emplaza en la zona oeste de la ciudad de Málaga, y sus límites coinciden básicamente con las instalaciones de la antigua Central Térmica. Al ser un ámbito de planeamiento, sus antecedentes de delimitación hay que buscarlos en los planes generales de 1986 y 1997 y se encuentra dividido en dos zonas por el paso del sistema general viario de acceso al Puerto de Málaga. Presenta fachada urbana principal al mar (calle Pacífico) y sus límites físicos son:

- Al norte con la Avenida de Moliere, con el sector de planeamiento "Torre del Río".
- Al oeste con la calle Jalón, limitando con el ámbito de planeamiento "El Pato, Unidad de Ejecución-1"
- Al sur con la prolongación de la calle Pilar Lorengar, limitando con el sector de planeamiento "El Pato, Unidad de Ejecución-2".
- Al este, dividido por la calle Pacífico, con terrenos del dominio público marítimo terrestre, formando parte del paseo marítimo de poniente que forma parte integrante del ámbito.

La morfología topográfica del ámbito se caracteriza por constituir una plataforma prácticamente plana, presentando muy escasa pendiente en los diversos viales existentes, no alcanzando ni el 1%.

Ilustración 3: Situación en el Término Municipal de Málaga.

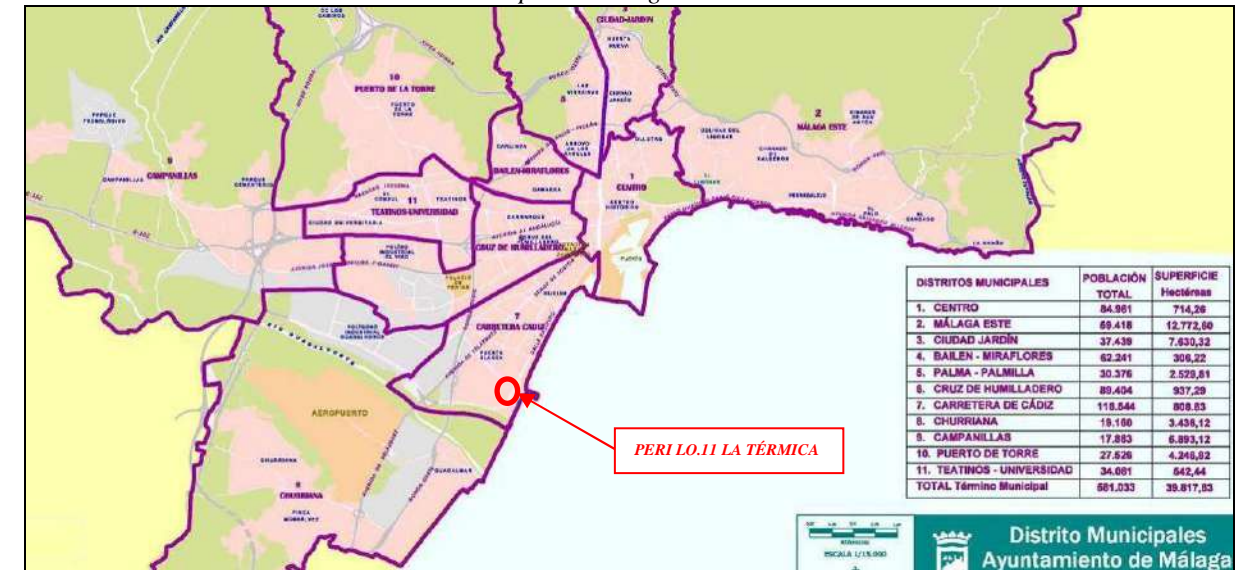


Ilustración 4: Situación en el Distrito N°7 de Carretera de Cádiz.

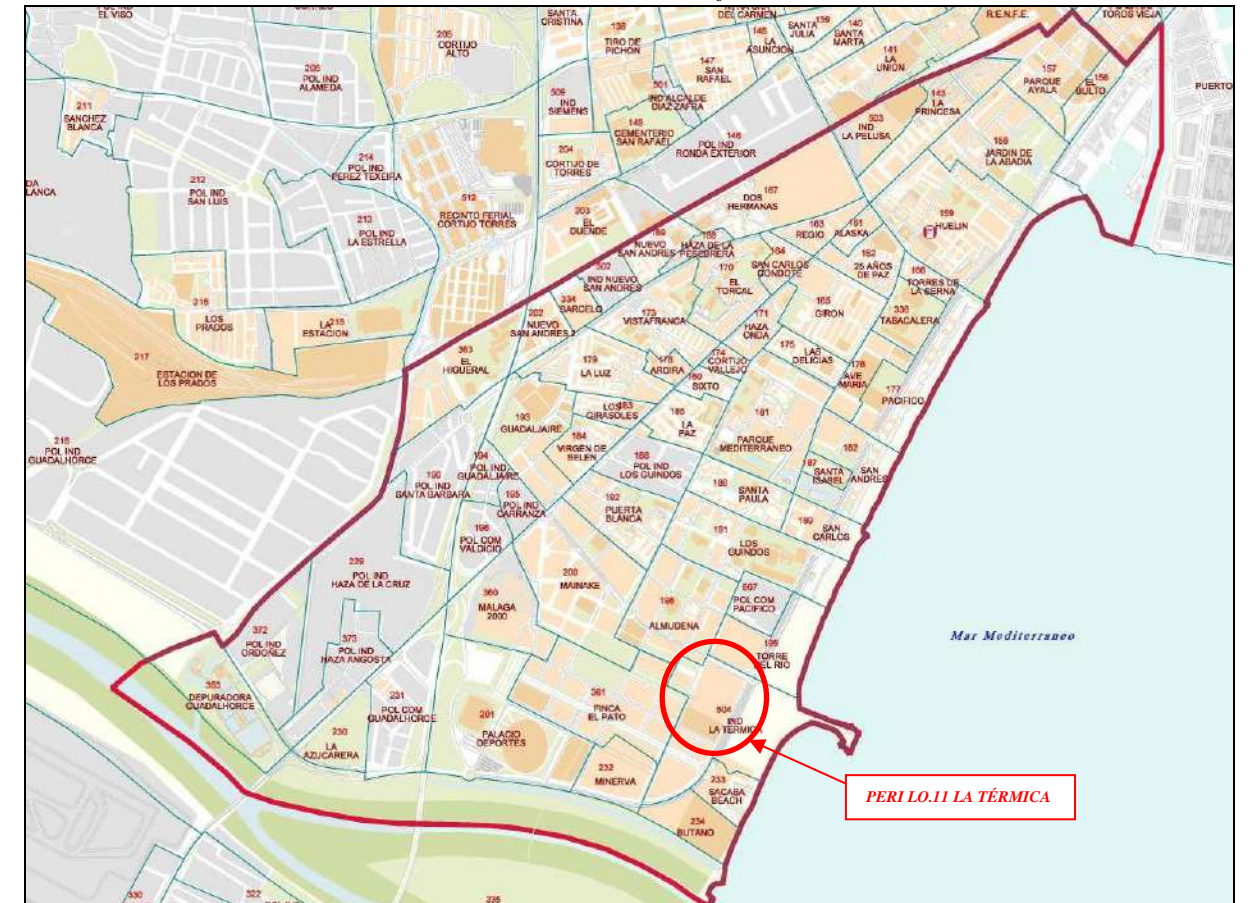


Ilustración 5: Detalle de situación en el Distrito N°7 de Carretera de Cádiz.



Ilustración 6: Ortofoto. Ubicación del PERI La Térmica.



Ilustración 7: Ortofoto. Detalle de ubicación del PERI La Térmica.



3.2.- ZONIFICACIÓN.
Ilustración 8: Zonificación.



ZONIFICACIÓN Y PARCELACIÓN

USO	ZONA	SUPERFICIE (m ²)	INDICE EDIFICABILIDAD	INDICE REZONAL	RESERVA	HOTELERO	OFICINA	COMERCIAL	EDIFICAD.	Nº DE ALMAS
RESIDENCIAL	R.1	3,523.55	3.04	6,581,147	23,186.00	-	-	-	23,186.00	273
	R.2	2,404.95	2.07	4,977,590	11,500.00	-	-	-	11,500.00	16,387.74
	R.3	4,842.47	4.02	19,669.36	-	-	12,204.80	4,737.74	15,232.60	315
	R.4	1,639.92	1.59	2,607.37	-	-	-	-	-	81
	R.5	6,055.63	3.15	19,078.80	25,407.20	-	-	-	25,407.20	283
TOTAL RESIDENCIAL		18,467.52		38,164,902	54,107.20	11,500.00	12,204.80	14,532.20	115,944.20	870
EDIFICACIÓN PÚBLICA	EQ.1.1	2,199.00	3.48	7,652,328	-	-	-	-	7,652,328	5,671.60
	EQ.1.2	8,836.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00
	EQ.2	2,340.00	2.02	4,726.20	-	-	-	-	4,726.20	13,694.40
	TOTAL EDIFICACIÓN PÚBLICA	13,375.00		12,378.52					12,378.52	19,366.00
VALLES	TOTAL VALLES	23,266.13	70.15	-	-	-	-	-	-	-

REGULAMEN POR USOS

USO	INDICE	SUPERFICIE (m ²)	%	INDICE EDIFICABILIDAD	RESERVA	HOTELERO	OFICINA	COMERCIAL	EDIFICAD.	Nº DE ALMAS
RESIDENCIAL	3.04	18,467.52	3.04	6,581,147	23,186.00	-	-	-	23,186.00	273
HOTELERO	11.50	11,500.00	0.01	-	-	11,500.00	-	-	11,500.00	16,387.74
COMERCIAL	4.74	12,204.80	0.06	-	-	-	12,204.80	-	12,204.80	15,232.60
EDIFICACIÓN PÚBLICA	2.02	13,375.00	0.09	4,726.20	-	-	-	-	4,726.20	13,694.40
TOTAL	3.15	115,944.20	1.00	38,164,902	54,107.20	11,500.00	12,204.80	14,532.20	115,944.20	870

- ### LEGENDA
- AFECCIONES CARRETERAS
 - AFECCIONES BIEN INTERÉS CULTURAL
 - AFECCIONES AEROPUERTO
 - AFECCIONES LINEA MARITIMO TERRESTRE
 - AFECCIONES SERVICIOS
 - AFECCIONES SERVICIOS SANITARIOS
 - AFECCIONES SERVICIOS DE AGUAS
 - AFECCIONES SERVICIOS DE DESAGÜE
 - AFECCIONES SERVICIOS DE ENERGÍA
 - AFECCIONES SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES
 - AFECCIONES SERVICIOS DE TRANSPORTE
 - AFECCIONES SERVICIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
 - AFECCIONES SERVICIOS DE SEGURIDAD
 - AFECCIONES SERVICIOS DE SALUD
 - AFECCIONES SERVICIOS DE EDUCACIÓN
 - AFECCIONES SERVICIOS DE CULTURA
 - AFECCIONES SERVICIOS DE RECREACIÓN
 - AFECCIONES SERVICIOS DE TIENAS
 - AFECCIONES SERVICIOS DE ALMACÉN
 - AFECCIONES SERVICIOS DE LABORATORIO
 - AFECCIONES SERVICIOS DE ALBERGUE
 - AFECCIONES SERVICIOS DE ALMACÉN
 - AFECCIONES SERVICIOS DE LABORATORIO
 - AFECCIONES SERVICIOS DE ALBERGUE
- ### INDICADORES DE MOVILIDAD
- ACCESO PEATONAL
 - ACCESO RODADO
- ### INDICADORES DE ZONIFICACIÓN
- RESIDENCIAL
 - COMERCIAL
 - EDIFICACIÓN PÚBLICA
 - VALLES
- ### INDICADORES DE SERVICIOS
- SERVICIOS SANITARIOS
 - SERVICIOS DE AGUAS
 - SERVICIOS DE DESAGÜE
 - SERVICIOS DE ENERGÍA
 - SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES
 - SERVICIOS DE TRANSPORTE
 - SERVICIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
 - SERVICIOS DE SEGURIDAD
 - SERVICIOS DE SALUD
 - SERVICIOS DE EDUCACIÓN
 - SERVICIOS DE CULTURA
 - SERVICIOS DE RECREACIÓN
 - SERVICIOS DE TIENAS
 - SERVICIOS DE ALMACÉN
 - SERVICIOS DE LABORATORIO
 - SERVICIOS DE ALBERGUE
 - SERVICIOS DE ALMACÉN
 - SERVICIOS DE LABORATORIO
 - SERVICIOS DE ALBERGUE

HOMBRE DE PROYECTO
PLAN ESPECIAL DE REFORMA INTERIOR (PERI) SUNC-R-LO-11 "LA TÉRMICA"

EXPERIENTE: 4.7382.19 PRÓJ: 654068
FECHA: OCTUBRE 2020 PROYECTADA: MALAGA
ESCALA: 1:1000 LEGISLACIÓN: MALAGA
NOMBRE DE PLANO: ZONIFICACIÓN Y PARCELACIÓN

NUMERO: P.01 HCL 1 DE 1

NORMAS GENERALES
ESTUDIO DE TRÁFICO Y MOVILIDAD RELATIVO AL PERI - PL 25/18 DEL SECTOR LUNC-R-LO-11 "LA TÉRMICA".
ESTUDIO DE TRÁFICO Y MOVILIDAD RELATIVO AL PERI - PL 25/18 DEL SECTOR LUNC-R-LO-11 "LA TÉRMICA".
ESTUDIO DE TRÁFICO Y MOVILIDAD RELATIVO AL PERI - PL 25/18 DEL SECTOR LUNC-R-LO-11 "LA TÉRMICA".
ESTUDIO DE TRÁFICO Y MOVILIDAD RELATIVO AL PERI - PL 25/18 DEL SECTOR LUNC-R-LO-11 "LA TÉRMICA".
ESTUDIO DE TRÁFICO Y MOVILIDAD RELATIVO AL PERI - PL 25/18 DEL SECTOR LUNC-R-LO-11 "LA TÉRMICA".

NUMA MARINA REAL ESTATE S.L.

H. C. P. ARCHITECTURE & ENGINEERING
R/C, Pol. Ind. "Las Torres", s/n, 29014 Málaga, España. Tel: +34 952 211111
C/ San Agustín 15, s/n, 29015 Málaga, España. Tel: +34 952 372037
C/ San Agustín 15, s/n, 29015 Málaga, España. Tel: +34 952 372037
C/ San Agustín 15, s/n, 29015 Málaga, España. Tel: +34 952 372037

H.C.P. ENGINEERING

Tabla 9: Cuadro de Zonificación General.

ZONIFICACIÓN Y PARCELACIÓN														
USO	ZONA	SUBZONA	ORDENANZA	SUPERFICIE (m2s)	IND.EDIF. (m2t/m2s)	RESIDENCIAL		HOTELERO (m2t)	OFICINA (m2t)	COMERCIAL (m2t)	EDIFICABILIDAD TOTAL (m2t)	N° VIV.	ALTURA MÁXIMA	
						VPP (m2t)	VL (m2t)							
USOS LUCRATIVOS	R.1	R.1.1	RES/VPP	1.425,34	7,894446	11.252,27					11.252,27	132	PB+9	
		R.1.2	RES/VPP	1.512,04	7,894454	11.936,73					11.936,73	141	PB+9	
	TOTAL R.1			2.937,38	7,894450	23.189,00					23.189,00	273		
	R.2	2	HOT	2.276,00	7,156301			11.550,00		4.737,74	16.287,74		PB+15	
	R.3	3	RES/VL	4.363,90	3,338644		28.699,25			4.163,96	32.863,21	315	PB+14	
	R.4	4	OFICINA	1.840,00	8,164022				12.564,80	2.457,00	15.021,80		PB+10	
	R.5	5	RES/VL	4.181,61	3,152805		25.407,95			3.174,50	28.582,45	282	PB+14	
	TOTAL RESIDENCIAL			15.598,89			23.189,00	54.107,20	11.550,00	12.564,80	14.533,20	115.944,20	870	
DOTACIONES PÚBLICAS	EQ.1	EQ.1.1	DEP	2.576,00	2,201708						5.671,60			
		EQ.1.2	DEP	1.461,00	0,000000						0,00			
	EQ.2	2	SIPS	2.340,00	5,852308						13.694,40			
	TOTAL EQUIP. PÚBLICO			6.377,00							19.366,00			
	ELP.1	ELP.1.1	ELP	1.358,64										
		ELP.1.2	ELP	1.356,49										
	ELP.2	ELP.2.1	ELP	33.510,00										
		ELP.2 S1	ELP	5.479,38										
		ELP.2 S2	ELP	4.884,11										
	ELP.3	3	ELP	12.517,90										
	ELP.2	4	ELP	10.009,05										
TOTAL ESPACIO LIBRE PÚBLICO			69.115,57											
TOTAL DOTACIONES PÚBLICAS			75.492,57								19.366,00			
VIALES	Avenida Moliere		VIAL 2	2.619,28										
	C/ Manolo Segura		VIAL 3	1.022,66										
	Bulevar Pilar Miró		VIAL 4	453,25										
	C/ Pilar Lorengar		VIAL 6	688,26										
	Camino de La Térmica		VIAL 7	4.224,08										
	C/ Pacífico	VIAL 8.1		5.767,97										
		VIAL 8.2		4.339,79										
	Aparc. Público API		API	5.737,25										
TOTAL VIARIO			24.852,54											
TOTAL SECTOR			115.944,00	1,00		23.189,00	54.107,20	11.550,00	12.564,80	14.533,20	115.944,20	870		

Tabla 10: Resumen del Cuadro de Zonificación por Usos.

RESUMEN POR USOS												
USO	SIMBOLOGÍA	ORDENANZA	SUPERFICIE (m2s)	%	IND.EDIF. (m2t/m2s)	RESIDENCIAL		HOTELERO (m2t)	OFICINA (m2t)	COMERCIAL (m2t)	EDIFICABILIDAD TOTAL (m2t)	N° VIV.
						VPP (m2t)	VL (m2t)					
USOS LUCRATIVOS		RES/VPP	2.937,38	2,53%	7,894450	23.189,00					23.189,00	273
		HOTELERO	2.276,00	1,96%	7,156301			11.550,00		4.737,74	16.287,74	
		OFICINA	1.840,00	1,59%	8,164022				12.564,80	2.457,00	15.021,80	
		RES/VL	8.545,51	7,37%	3,249546		54.107,20			7.338,46	61.445,66	597
	TOTAL LUCRATIVO			15.598,89	13,45%		23.189,00	54.107,20	11.550,00	12.564,80	14.533,20	115.944,20	870
DOTACIONES PÚBLICAS		DEP	4.037,00	3,48%	1,404905						5.671,60	
		SIPS	2.340,00	2,02%	5,852308						13.694,40	
		ELP	69.115,57	59,61%								
	TOTAL DOT. PÚBLICAS			75.492,57	65,11%							19.366,00
VIALES	TOTAL VIALES		24.852,54	21,43%								
TOTAL SECTOR			115.944,00	100,00%	1,00	23.189,00	54.107,20	11.550,00	12.564,80	14.533,20	115.944,20	870

Tabla 11: Resumen Cuadro de Zonificación.

CUADRO DE ZONIFICACIÓN DEL PLAN ESPECIAL SUNC.R.LO-11 LA TÉRMICA					
RESUMEN					
ZONA	ACTIVIDAD	SUP. TECHO		VIVIENDAS	
R.1.	RES	23.189,00	77.296,20	273	870
R.3.	RES	28.699,25		315	
R.5.	RES	25.407,95		282	
R.2.	COM	4.737,74	14.533,20		
R.3.	COM	4.163,96			
R.4.	COM	2.457,00			
R.5.	COM	3.174,50			
R.2.	HOTELERO	11.550,00	11.550,00		
R.4.	OFICINA	12.564,80	12.564,80		
EQ.1 (1.1 +1.2)	DEPORTIVO	5.671,60	19.366,00		
EQ2	SOCIAL	13.694,40			
TOTAL		135.310,20	135.310,20		
TOTAL TECHO LUCRATIVO			115.944,20		
TOTAL TECHO EQUIPAMIENTOS			19.366,00		
TOTAL TECHO			135.310,20		

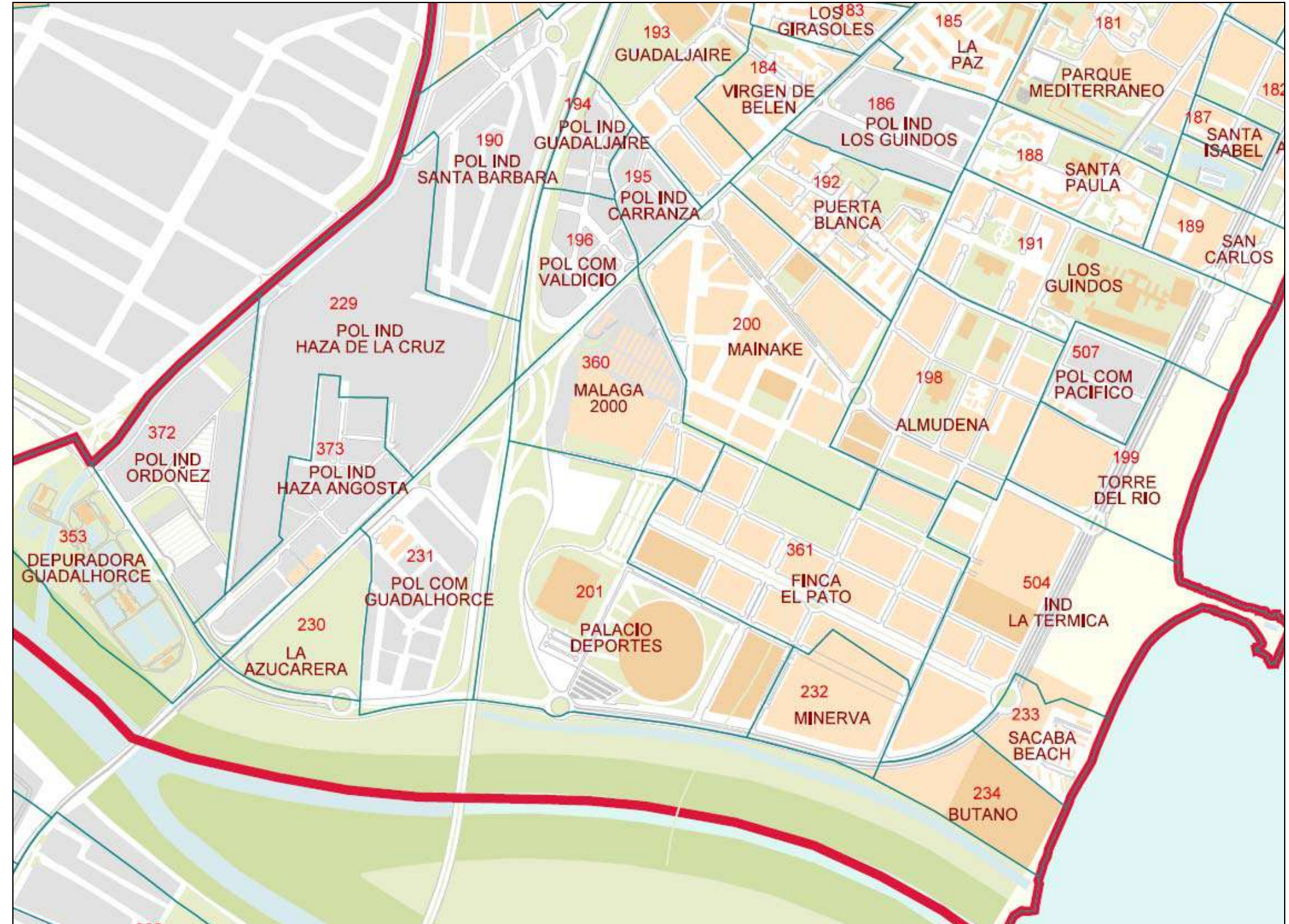
4.- ÁMBITO DEL ESTUDIO DE TRÁFICO Y MOVILIDAD.

El ámbito de estudio, además de la propia delimitación del sector SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA", es aquel que se considera afectado por el desarrollo de dicho sector, y que queda definida por el extremo suroeste del Distrito nº7 Carretera de Cádiz.

Es importante destacar que, para atender el informe de abril de 2020 del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga, en concreto, sus apartados a y b, se amplía el ámbito de estudio respecto a la versión del Documento de 2019, incluyendo las siguientes zonas:

- Entorno de las siguientes vías: Av. de Velázquez, Ctra. MA-22, conexiones con Ctra. MA-21 y Ctra. de la Azucarera–Intelhorce.
- Las siguientes intersecciones:
 - Av. Moliere – Av. de Velázquez
 - C/ Bocherini – C/ Eduardo Toldrá
 - C/ Eduardo Toldrá – Av. Velázquez
 - Rotondas Ctra. MA-22 de conexión con Ctra. MA-21.

Ilustración 12: Ámbito de Estudio.



Se trata esta de una zona que se ha desarrollado en los últimos 20 años, en un ejemplo de compacidad y polifuncionalidad que se ha tomado como muestra de una óptima planificación urbanística.



5.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

5.1.- RED VIARIA.

La descripción de la red viaria ya ha sido expuesta de manera concisa en la descripción del PERI La Térmica, haciéndose eco de la información contenida en dicho documento de planeamiento.

La inclusión de este apartado se debe, por tanto, a la necesidad de inspeccionar in situ la zona de actuación, corroborar la anterior información, y complementarla con información gráfica y jerarquización viaria.

Para ello, en primer lugar, se presentan una serie de ilustraciones de las principales vías (principales y secundarias), para concluir con una tabla donde se exponen las características principales de todo el entramado de viario (número de carriles, sentidos de circulación, jerarquía viaria, existencias y tipología de aparcamientos...).

El ámbito de estudio se ha diferenciado en 2 zonas, **el ámbito directo y el ámbito de influencia**, donde para cada uno se indican sus principales vías.

- **ÁMBITO DIRECTO.**

Ilustración 13: Calle Pacífico-MA-22.



Ilustración 14: Carretera Ronda Oeste (MA-20). Vía Principal.



Ilustración 15: Avenida Moliere. Vía Principal.



Ilustración 16: Avenida Velázquez. Vía Principal.



Ilustración 17: Avenida Imperio Argentina. Vía Secundaria.



Ilustración 18: Avenida Alicia Larrocha. Vía Secundaria.



Ilustración 19: Calle Pilar Lorengar. Vía Secundaria.



Ilustración 20: Calle Villanueva de Algaidas. Vía Secundaria.



Ilustración 21: Camino La Térmica. Vía Secundaria.



Ilustración 22: Camino Jalón. Vía Secundaria.



Ilustración 23: Calle Unión Mercantil. Vía Secundaria.



Ilustración 24: Calle Villanueva del Rosario. Vía Secundaria.



Ilustración 25: Calle Villanueva de la Concepción. Vía Secundaria.



Ilustración 26: Av. Leo Delibes. Vía Secundaria.



De la visualización de estas imágenes, y previa a la exposición de la tabla resumen de caracterización viaria, ya se puede apreciar la **elevada capacidad para demandas motorizadas**, como muestran las secciones de Calle Pacífico-MA 22 (4 carriles/sentido junto a la costa), la Avenida Imperio Argentina (3 carriles/sentido), o las Avenida Moliere, Calle Alicia Larrocha, y Boulevard Pilar Miró (2 carriles/sentido).

Ilustración 27: Caracterización de la Red Viaria del Ámbito Directo.

CARACTERÍSTICAS DE LA RED VIARIA DEL ÁMBITO DIRECTO						
CALLE	TRAMO	SENTIDO	CARRILES CIRCULACIÓN	JERARQUIZACIÓN VIARIA	APARCAMIENTO	
					TIPO	
Imperio Argentina	Térmica/Concha Lagos	Doble Sentido	Oeste-Este	3	Secundaria	Línea
			Este-Oeste	3		Línea
Imperio Argentina	Concha Lagos/Miguel de Mérida Nicolich	Doble Sentido	Oeste-Este	2	Secundaria	Línea Batería
			Este-Oeste	2		Línea Batería
Pilar Lorengar		Doble Sentido	Oeste-Este	1	Secundaria	Línea
			Este-Oeste	1		Línea
Bulevar Pilar Miró	Térmica/Parque	Doble Sentido	Oeste-Este	2	Terciaria	Línea
			Este-Oeste	2		Línea
Bulevar Pilar Miró	Parque/Vva Rosario	Doble Sentido	Oeste-Este	2	Terciaria	Línea
			Este-Oeste	2		Línea
Vva Concepción		Doble Sentido	Sur-Norte	3 (1 paso inferior Velázquez + 2 incorporación Velázquez Este)	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	2 (1 paso inferior Velázquez + 1 procedente Velázquez Oeste)		Línea
Vva Algaidas		Doble Sentido	Oeste-Este	1	Secundaria	Línea
			Este-Oeste	1		Línea
Moliere	Térmica/Rotonda	Doble Sentido	Oeste-Este	2	Principal	No
			Este-Oeste	2		No
Moliere	Rotonda/Velázquez	Doble Sentido	Sur-Norte	2	Principal	Batería
			Norte-Sur	2		Batería
Velázquez	Centro/Moliere	Doble Sentido	Sur-Norte	2+bus	Principal	No
			Norte-Sur	2+bus		No
Velázquez	Moliere/Salida	Doble Sentido	Sur-Norte	4	Principal	No
			Norte-Sur	2		No
Vva Rosario		Doble Sentido	Sur-Norte	1	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	1		Línea
Palma de Río		Doble Sentido	Sur-Norte	1	Terciaria	Línea
			Norte-Sur	1		Línea
Comares		Doble Sentido	Oeste-Este	1	Terciaria	Línea
			Este-Oeste	1		Línea
Vva Trabuco		Sentido Único	Este-Oeste	2	Terciaria	Batería
			Oeste-Este	0		No
Pacífico-MA22 (zona costa)		Doble Sentido	Sur-Norte	2+2	Principal	Batería
			Norte-Sur	2+2		Línea

CARACTERÍSTICAS DE LA RED VIARIA DEL ÁMBITO DIRECTO						
CALLE	TRAMO	SENTIDO	CARRILES CIRCULACIÓN	JERARQUIZACIÓN VIARIA	APARCAMIENTO	
					TIPO	
Pacífico-MA22 (zona Río Guadalhorce)		Doble Sentido	Oeste-Este	2	Principal	No
			Este-Oeste	2+2		No
Vva Tapia		Doble Sentido	Sur-Norte	1	Terciaria	Línea
			Norte-Sur	1		Línea
Cmno del Pato		Doble Sentido	Sur-Norte	2	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	2		Batería
La Unión Mercantil	Moliere/Parque	Doble Sentido	Sur-Norte	1	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	1		Línea
La Unión Mercantil	Parque	Doble Sentido	Sur-Norte	1	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	1		Batería
La Unión Mercantil	Parque/Imperio Argentina	Doble Sentido	Sur-Norte	1	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	1		Línea
Lili Álvarez		Doble Sentido	Sur-Norte	1	Terciaria	Línea
			Norte-Sur	1		Línea
Marilyn Monroe		Doble Sentido	Sur-Norte	1	Terciaria	Línea
			Norte-Sur	1		Línea
Alicia Larrocha		Doble Sentido	Oeste-Este	2	Secundaria	Batería
			Este-Oeste	2		Batería
Montejate		Sentido Único	Oeste-Este	2	Terciaria	Línea
La Térmica		Doble Sentido	Sur-Norte	1	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	1		Línea
Jalón		Doble Sentido	Sur-Norte	1	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	1		Línea
Concha Lagos		Doble Sentido	Sur-Norte	1	Secundaria	Batería
			Norte-Sur	1		Batería
Calle Miguel de Mérida Nicolich		Sentido Único	Sur-Norte	1	Terciaria	Línea
Carretera Ronda Oeste (MA-20)		Doble Sentido	Sur-Norte	3	Principal	No
			Norte-Sur	3		No
Av. Leo Delibes		Doble Sentido	Sur-Norte	2	Secundaria	Batería
			Norte-Sur	2		Batería

• **ÁMBITO DE INFLUENCIA.**

Ilustración 28: Carretera de la Azucarera Intelhorce. Vía Principal.



Ilustración 29: MA-22. Vía Principal.



Ilustración 30: MA-21 Avenida Velázquez. Vía Principal.



Ilustración 31: Calle Horacio Quiroga. Vía Secundaria.



Ilustración 32: Avenida Isaac Peral. Vía Secundaria.



Ilustración 33: Calle Bocherini. Vía Secundaria.



Ilustración 34: Calle Eduardo Toldrá. Vía Secundaria.



Ilustración 35: Calle Hermanos Lumière.



Ilustración 36: Calle Herman Hesse.



Ilustración 37: Caracterización de la Red Viaria del Ámbito de Influencia.

CARACTERÍSTICAS DE LA RED VIARIA DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA						
CALLE	TRAMO	SENTIDO	CARRILES CIRCULACIÓN	JERARQUIZACIÓN VIARIA	APARCAMIENTO	
					TIPO	
Carretera de la Azucarera Intelhorce	Entre C/ Heman Hesse y Glorieta Málaga Nostrum	Doble Sentido	Sur-Norte	2	Principal	No
			Norte-Sur	2		No
MA-22	Entre Glorieta Málaga Nostrum y Glorieta Azucarera	Doble sentido	Sur-Norte	2	Principal	No
			Norte-Sur	2		No
	Entre Glorieta Azucarera y Traza MA-20	Doble sentido	Oeste-Este	3	Principal	No
			Este-Oeste	3		No
MA-21. Avenida Velázquez	Entre Avenida Velázquez y Traza MA-22.	Doble sentido	Oeste-Este	3	Principal	No
			Este-Oeste	3		No
C/Horacio Quiroga	Entra C/ Eduardo Toldrá y C/ Gregorio Allegri	Sentido único	Oeste	2	Secundaria	Batería
	Entre Av. Leo Delibes y Eduardo Toldrá	Sentido Único	Sur	2		Línea
C/ Isaac Peral		Doble Sentido	Sur-Norte	1	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	1		Línea
C/ Bocherini	Entre C/ Albán Berg y C/ Eduardo Toldrá	Doble Sentido	Oeste-Este	1	Secundaria	Línea
			Este-Oeste	1		Línea
	Entre C/ Eduardo Toldrá y C/Gregorio Allegri	Sentido Único	Oeste	2		Línea
C/ Eduardo Toldrá	Entre Av. Velázquez y C/Bocheroni	Doble Sentido	Sur-Norte	2	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	3		No
	Entre C/Bocheroni y Av. de Isaac Peral	Doble Sentido	Sur-Norte	2 (Reduce a 1)	Secundaria	Línea
			Norte-Sur	3		No
C/ Hermanos Lumière		Doble Sentido	Oeste-Este	2	Secundaria	Batería
						Línea
			Este-Oeste	2		Batería
						Línea
C/Herman Hessé		Doble Sentido	Oeste-Este	2	Secundaria	Línea
			Este-Oeste	2		Línea

5.2.- TRÁFICO.

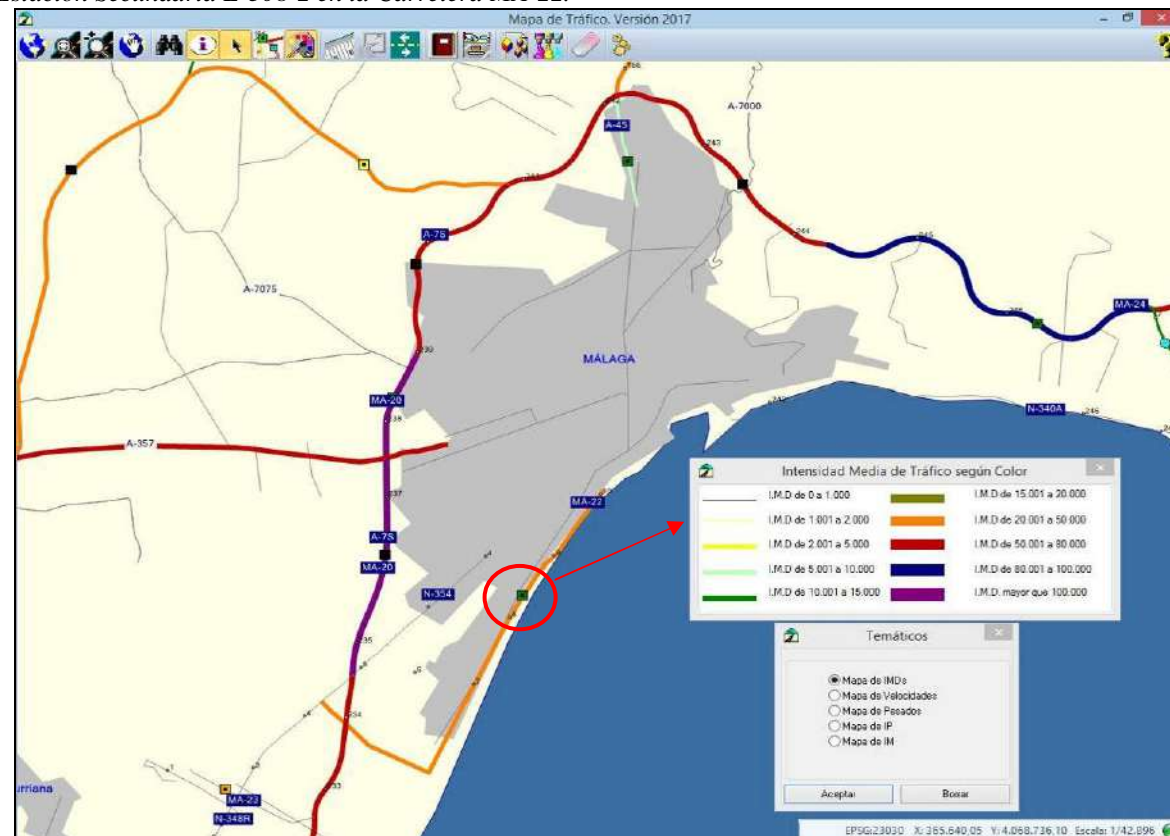
A continuación se realiza el análisis de los aforos utilizados (**Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento, Plan de Aforos Municipales del Ayto de Málaga, Aforos Complementarios, y Justificación de Otros Aforos**), que son, junto a la matriz de referencia, la base fundamental para calibrar y ajustar el modelo de tráfico.

5.2.1 Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento.

Con el objetivo de realizar un estudio de tráfico, se identifica la hora punta del ámbito de estudio a través del análisis de la **Estación de Aforo del Ministerio de Fomento** situada en una zona cercana a La Térmica.

Se ha realizado un análisis de la estación del Ministerio de Fomento más cercana a la zona de estudio, la E-308-2, situada en la carretera MA-22, de Acceso Oeste al Puerto de Málaga.

Ilustración 38: Mapa de Tráfico Ministerio de Fomento (2016), con la representación de los datos de la Estación Secundaria E-308-2 en la Carretera MA-22.

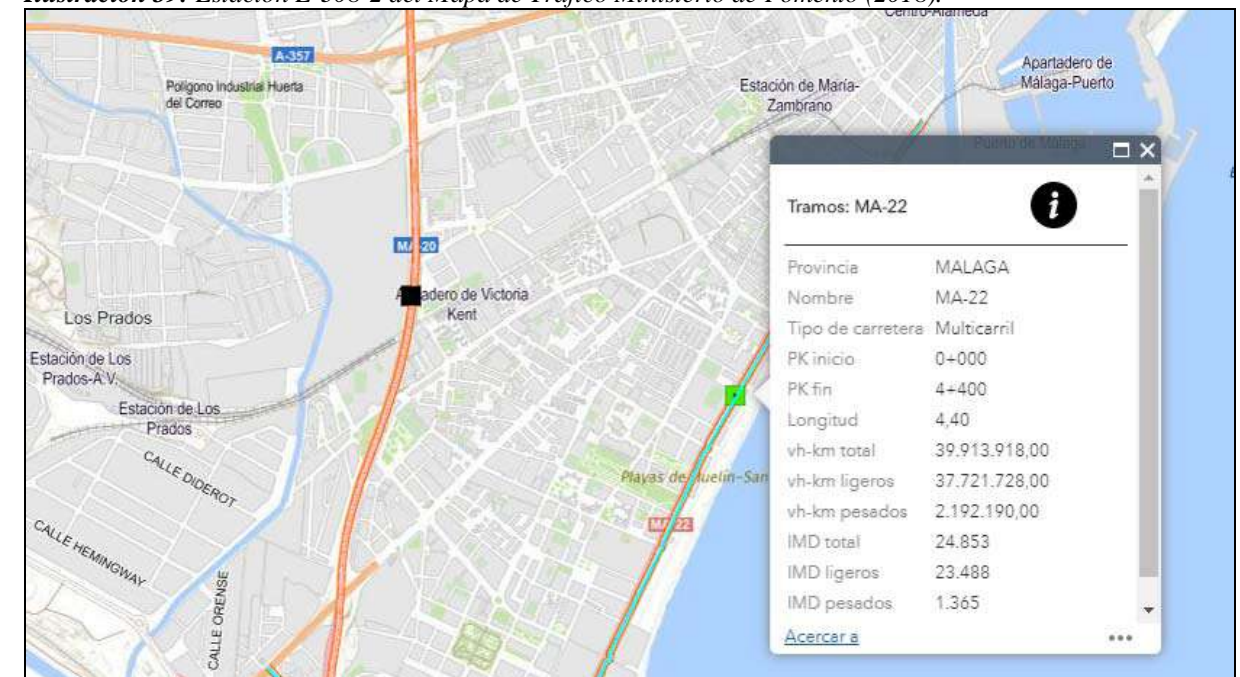


5.2.1.1 Estación Secundaria E-308-2 en la MA-22.

Se analizará pormenorizadamente esta **Estación Secundaria E-308-2 en la Carretera MA-22** para poder identificar posteriormente el escenario de estudio (**mes, día y horas punta de proyecto**), y poder obtener las intensidades horarias a utilizar en el modelo de tráfico actual.

A continuación se presentan los datos de la estación E-308-2, situada en el PK 3,91 de la vía MA-22.

Ilustración 39: Estación E-308-2 del Mapa de Tráfico Ministerio de Fomento (2018).

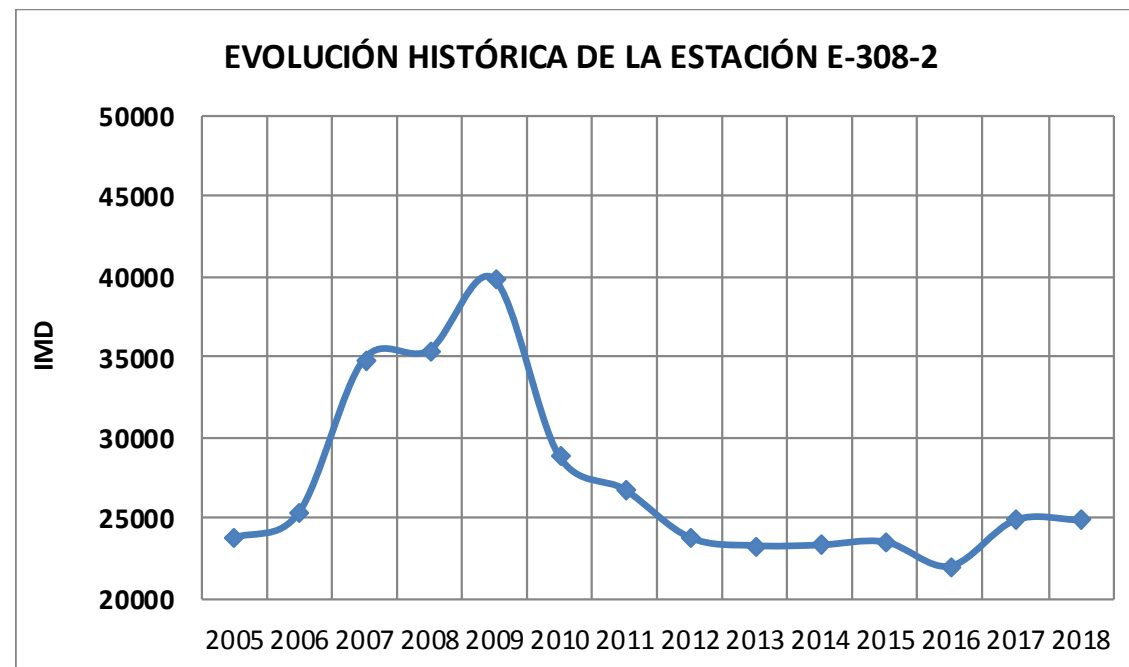


EVOLUCIÓN ANUAL

En primer lugar se realiza el análisis de la **evolución anual** de la estación de estudio E-308-2. Todos los datos se han tratado han sido publicados por el Ministerio de Fomento.

Tabla 40: Evolución anual de la Estación E-308-2 del Mapa de Tráfico Ministerio de Fomento.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA ANUAL DE LA ESTACIÓN E-308-2			
E-308-2		Evolución Anual	Tasa Homogénea de Evolución 10 años
AÑO	IMD		
2018	24.853	-0,07%	-3,48%
2017	24.870	12,95%	
2016	22.018	-6,39%	
2015	23.520	0,91%	
2014	23.307	0,08%	
2013	23.289	-2,11%	
2012	23.791	-11,20%	
2011	26.792	-7,14%	
2010	28.853	-27,57%	
2009	39.838	12,53%	
2008	35.401	1,63%	
2007	34.832	37,66%	
2006	25.303	6,46%	
2005	23.768		
2004			



EVALUACIÓN MENSUAL DE LA ESTACIÓN E-308-2.

Los datos que a continuación se presentan, referentes a la **evolución mensual** del tráfico, se han obtenido a partir del Ministerio de Fomento corresponden al año 2018. Con ellos se obtendrá el mes punta de máxima demanda en el que realizar el estudio de tráfico.

Tabla 41: Evolución mensual de la Estación E-308-2 del Mapa de Tráfico Ministerio de Fomento (2018).

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ESTACIÓN E-308-2 (AÑO 2018)						
MES	IMD LIGEROS		IMD PESADOS		IMD TOTAL	COEF RESPECTO MEDIA
ENERO	21.794	97,4%	578	2,6%	22.372	0,90
FEBRERO	22.983	97,6%	569	2,4%	23.552	0,95
MARZO	24.338	96,0%	1.016	4,0%	25.355	1,02
ABRIL	23.592	96,5%	859	3,5%	24.451	0,98
MAYO	24.167	96,3%	920	3,7%	25.088	1,01
JUNIO	25.859	96,4%	964	3,6%	26.824	1,08
JULIO	25.077	96,0%	1.048	4,0%	26.125	1,05
AGOSTO	26.535	96,9%	847	3,1%	27.382	1,10
SEPTIEMBRE	23.201	95,5%	1.086	4,5%	24.287	0,98
OCTUBRE	22.625	97,2%	657	2,8%	23.281	0,94
NOVIEMBRE	26.212	96,1%	1.063	3,9%	27.275	1,10
DICIEMBRE	21.519	96,8%	710	3,2%	22.229	0,89
IMD	23.992	96,5%	861	3,5%	24.853	1,00

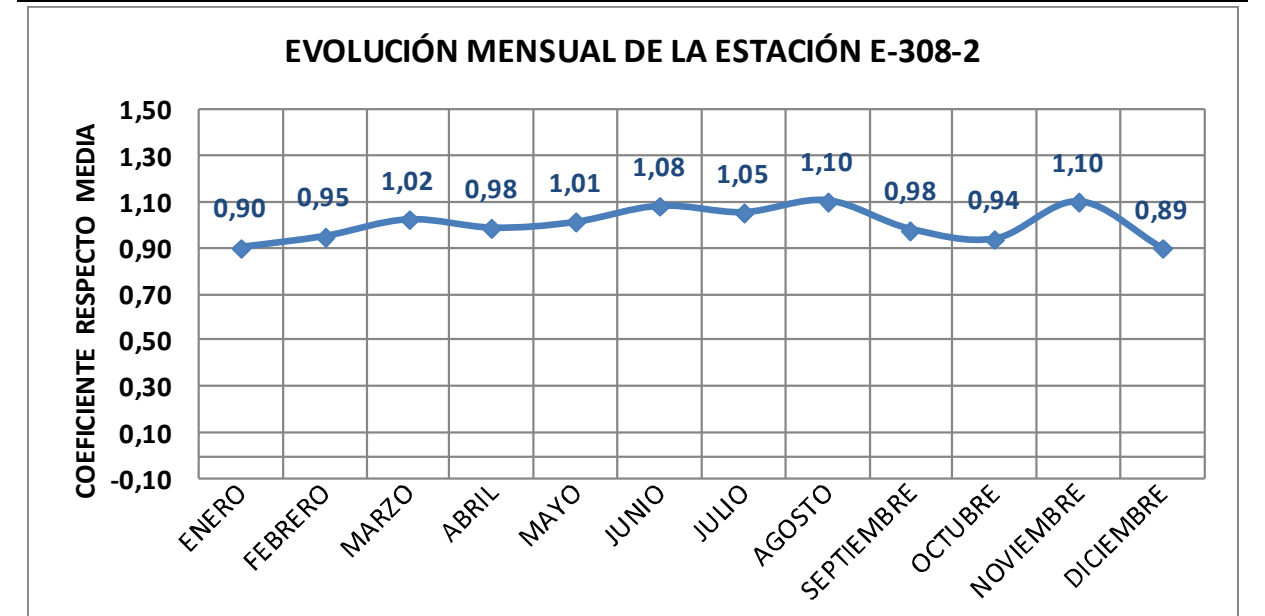


Tabla 45: Distribución horaria de la Estación E-308-2 para un día Fin de Semana en el mes punta del Mapa de Tráfico Ministerio de Fomento (2018).

E-308-2. DISTRIBUCIÓN HORARIA DÍA FESTIVO (NOVIEMBRE 2018)						
HORA DEL DÍA	SENTIDO CRECIENTE		SENTIDO DECRECIENTE		TOTAL	
	CENTRO CIUDAD		RIO GUADALHORCE			
0 H	2,68%	334	3,50%	491	3,11%	825
1 H	1,87%	233	2,48%	348	2,19%	581
2 H	1,08%	134	1,53%	215	1,32%	349
3 H	0,60%	75	0,98%	138	0,80%	212
4 H	0,43%	54	0,78%	109	0,62%	163
5 H	0,50%	62	0,69%	97	0,60%	159
6 H	0,84%	105	0,77%	108	0,80%	213
7 H	1,48%	184	1,63%	229	1,56%	413
8 H	2,23%	278	2,08%	292	2,15%	570
9 H	3,63%	452	3,17%	445	3,39%	897
10 H	4,49%	559	4,25%	597	4,36%	1.155
11 H	5,97%	743	5,77%	810	5,86%	1.553
12 H	7,33%	912	6,91%	970	7,11%	1.882
13 H	8,52%	1.060	7,85%	1.102	8,16%	2.162
14 H	7,56%	941	7,67%	1.077	7,62%	2.018
15 H	4,75%	591	5,21%	731	4,99%	1.323
16 H	5,39%	671	5,58%	783	5,49%	1.454
17 H	6,49%	808	6,73%	945	6,62%	1.752
18 H	7,39%	920	6,76%	949	7,06%	1.869
19 H	7,56%	941	6,54%	918	7,02%	1.859
20 H	7,54%	938	6,22%	873	6,84%	1.812
21 H	5,65%	703	5,59%	785	5,62%	1.488
22 H	3,59%	447	4,33%	608	3,98%	1.055
23 H	2,43%	302	3,01%	423	2,74%	725
IMD	46,99%	12.446	53,01%	14.038	100,00%	26.484

Para un día fin de semana del mes de noviembre, la hora punta del día se produce a las 13:00 h en horario de mañana y a las 18:00 h para el horario de tarde, con un total de 2.162 y 1.869 veh/hora, respectivamente.

Por lo tanto, comparando ambos estudios (día laborable vs fin de semana), se puede concluir que el escenario punta del proyecto es el mes de noviembre, día laborable a las 14:00 h (máximas demandas horarias con 2.258 veh/hora). Adicionalmente, también se estudiará y se considerará hora de proyecto las 8 h del día laborable, por tener un comportamiento cualitativo diferente (entradas vs salidas) al horario de tarde comentado (14 h).

SELECCIÓN DEL DÍA LABORABLE PUNTA.

Para terminar de analizar cuál será el escenario punta a estudiar en el proyecto La Térmica, es necesario obtener qué día, de entre los laborables, es el que presenta una mayor demanda.

Para conocer el día del proyecto, se parte de los datos de la estación E-308-2 del Ministerio de Fomento del año 2018.

Con los datos del Ministerio de Fomento, se han podido obtener los porcentajes de representatividad de cada día de la semana, con respecto a la IMD laborable de noviembre (Lunes a Viernes).

Tabla 46: Representatividad semanal de la estación del Ministerio de Fomento E-308-2 (Noviembre 2018).

REPRESENTATIVIDAD SEMANAL MES NOVIEMBRE 2018 ESTACIÓN E-308-2		
DÍA DE LA SEMANA	IMD MEDIA	REPRESENTATIVIDAD.
LUNES	29.177	0,97
MARTES	29.871	0,99
MIÉRCOLES	30.432	1,01
JUEVES	29.866	0,99
VIERNES	31.379	1,04

Se puede comprobar que, en el escenario laborable, el día que presenta una mayor demanda con respecto a la media de todos los días laborables es el viernes.

A continuación se aplica el valor obtenido de la representatividad del viernes (1,04) con respecto a la IMD de noviembre laborable para conocer la distribución horaria de la estación E-308-2 en un día viernes de noviembre.

Tabla 47: Distribución horaria de la estación E-308-2 del Ministerio de Fomento, para un viernes del mes punta de la estación (Noviembre 2018).

E-308-2. DISTRIBUCIÓN HORARIA VIERNES (NOVIEMBRE 2018)						
HORA DEL DÍA	SENTIDO CRECIENTE		SENTIDO DECRECIENTE		TOTAL	
	CENTRO CIUDAD		RIO GUADALHORCE			
0 H	0,79%	115	1,16%	187	0,98%	301
1 H	0,35%	51	0,53%	85	0,44%	136
2 H	0,18%	26	0,28%	45	0,23%	71
3 H	0,10%	15	0,15%	24	0,13%	39
4 H	0,10%	15	0,15%	24	0,13%	39
5 H	0,31%	45	0,30%	48	0,30%	93
6 H	1,23%	179	1,04%	167	1,13%	346
7 H	5,27%	766	4,46%	718	4,84%	1.483
8 H	7,61%	1.105	6,29%	1.013	6,92%	2.118
9 H	7,13%	1.036	5,59%	900	6,32%	1.936
10 H	5,84%	848	5,23%	842	5,52%	1.690
11 H	5,94%	863	5,71%	919	5,82%	1.782
12 H	6,11%	888	6,10%	982	6,10%	1.869
13 H	6,44%	935	6,81%	1.096	6,63%	2.032
14 H	7,19%	1.044	8,11%	1.306	7,67%	2.350
15 H	6,16%	895	6,87%	1.106	6,53%	2.001
16 H	6,11%	888	5,94%	956	6,02%	1.844
17 H	6,08%	883	6,18%	995	6,13%	1.878
18 H	6,59%	957	6,63%	1.067	6,61%	2.025
19 H	6,69%	972	6,65%	1.070	6,67%	2.042
20 H	5,85%	850	6,22%	1.001	6,04%	1.851
21 H	4,10%	596	4,66%	750	4,39%	1.346
22 H	2,41%	350	3,03%	488	2,74%	838
23 H	1,41%	205	1,89%	304	1,66%	509
IMD	47,43%	14.526	52,57%	16.098	100,00%	30.623

5.2.1.2 Síntesis del escenario a analizar.

Tras realizar los análisis anteriores, se concluye que el escenario que debe analizarse en el estudio de tráfico del ámbito es el siguiente:

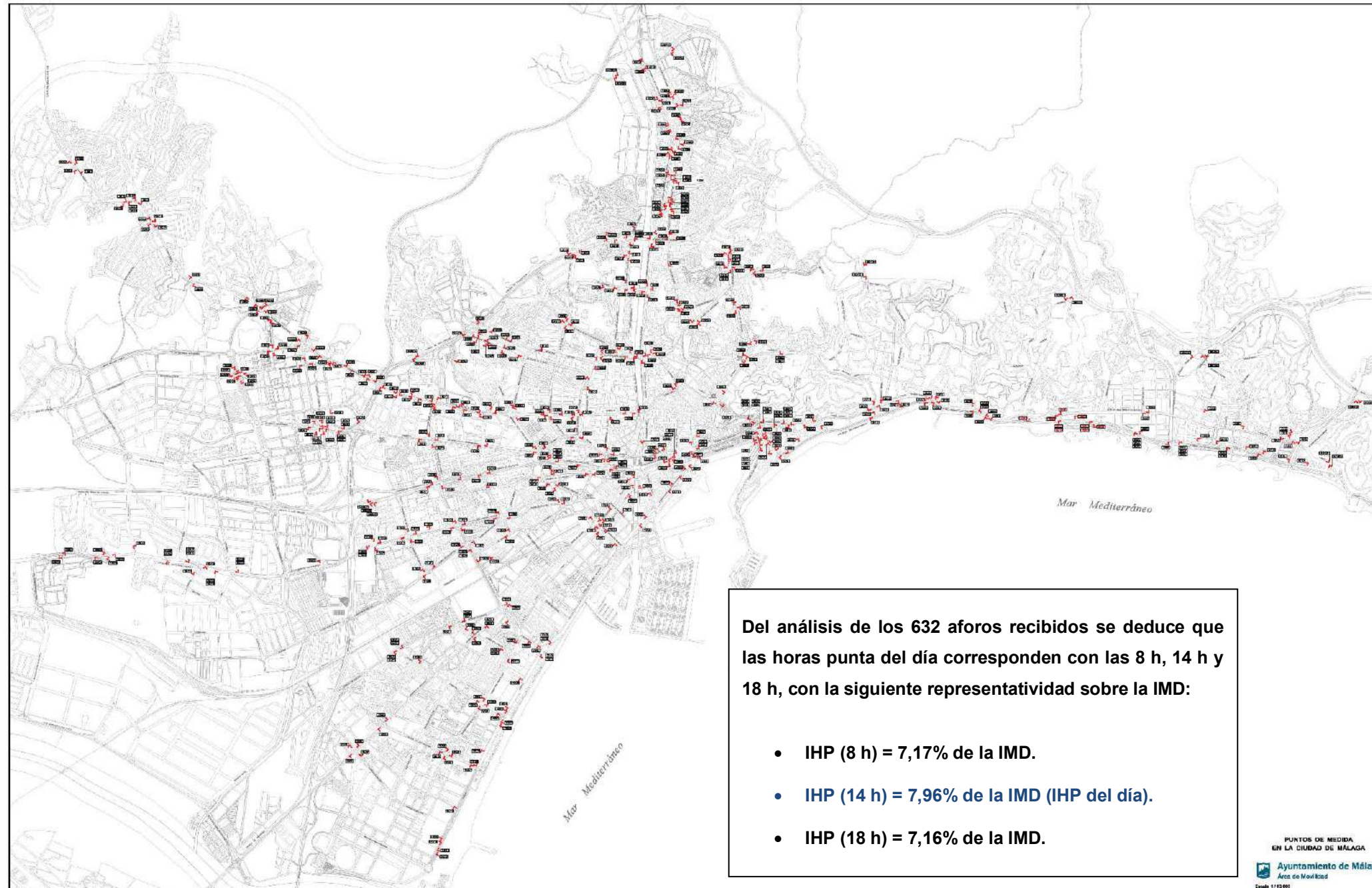
- **Se analizará el mes de noviembre**, ya que con los datos de la estación secundaria del Ministerio de Fomento (E-308-2), el mes en el que se produce las puntas horarias más altas de intensidad de vehículos es noviembre.
- **Se analizará el día laborable**, ya que al igual que en el caso anterior, al analizar los datos de la estación del Ministerio de Fomento estudiada tanto para un día laborable como para el fin de semana, se obtiene que el día en el que se produce la punta de vehículos que circularán por el ámbito es en laborable.
- **Particularizando el escenario laborable, se analizará un viernes.** Tras el estudio de los datos de la estación E-308-2 del Ministerio de Fomento, se ha obtenido que el día laborable en el que se produce la máxima demanda es en viernes.
- **Se analizarán las horas punta de mañana (08:00 h) y de tarde (14:00 h).** Ello ha sido obtenido, de nuevo, con el análisis de la estación secundaria del Ministerio de Fomento, la E-308-2.

5.2.2 Campaña de Aforos del Ayuntamiento de Málaga.

5.2.2.1 Ámbito de Ciudad.

Para poder calibrar adecuadamente el modelo de transporte privado, se ha solicitado la **colaboración del Ayuntamiento de Málaga**, quien dispone de un detallado **Plan de Aforos a nivel municipal**. Su información ha resultado muy valiosa para la calibración del modelo de tráfico tanto a nivel ciudad, con más de 600 aforos recibidos.

Ilustración 48. Plano Municipal de Aforos.

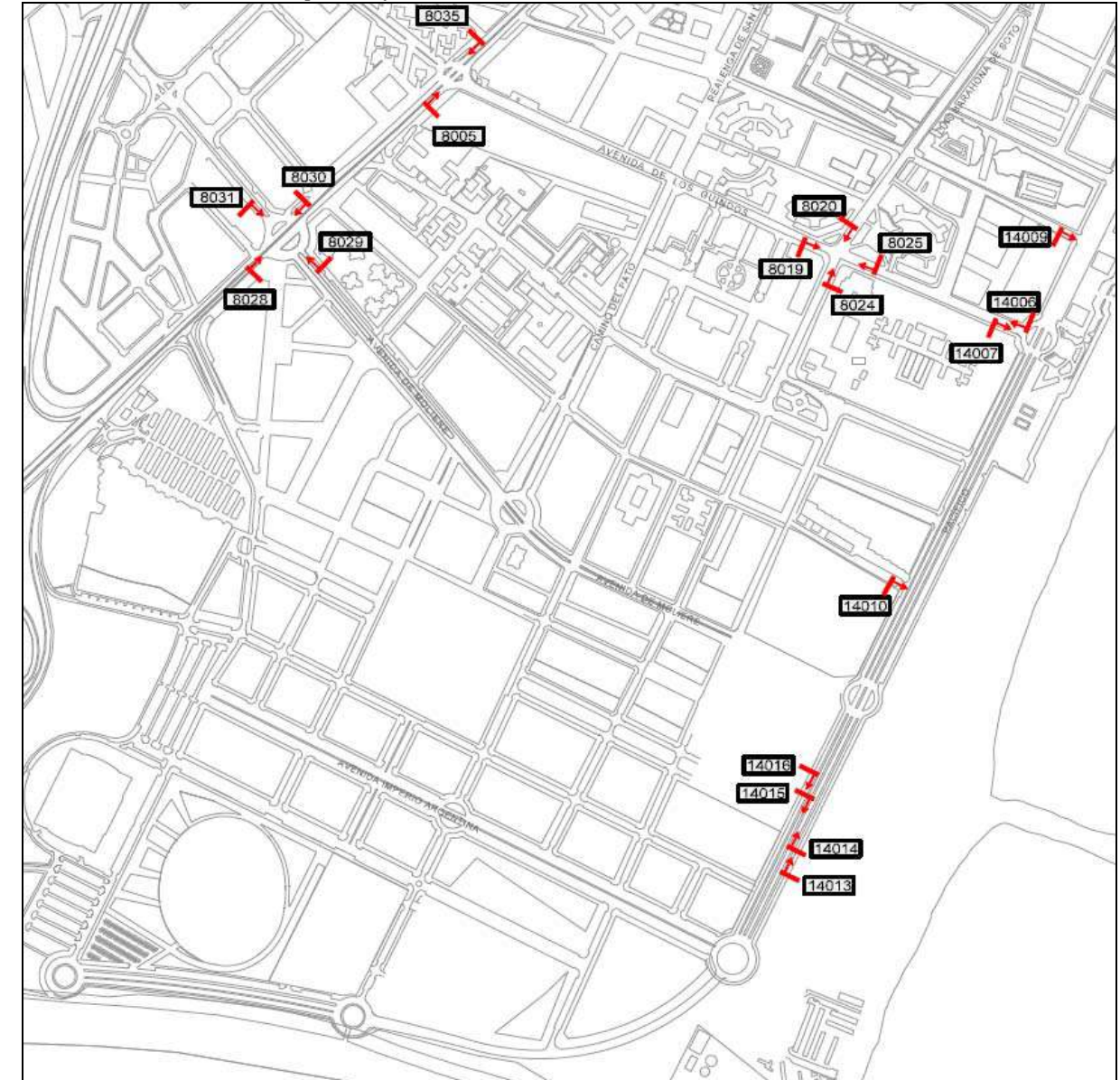


5.2.2.2 **Ámbito directo de estudio.**

Los aforos de interés para la redacción de este estudio, son los siguientes:

- Punto de Medida: 8005, Avenida de Velázquez, junto a Avenida Los Guindos.
- Punto de Medida: 8035, Avenida de Velázquez, junto a Avenida Los Guindos.
- Punto de Medida: 8028, Avenida de Velázquez, al oeste de la Intersección con la Avenida Moliere
- Punto de Medida: 8029, Avenida Moliere, al sur de la Intersección con la Avenida Velázquez
- Punto de Medida: 8030, Avenida de Velázquez, al este de la Intersección con la Avenida Moliere
- Punto de Medida: 8031, Avenida Moliere, al norte de la Intersección con la Avenida Velázquez
- Punto de Medida: 14013, Vial de Servicio Paseo Marítimo, entre Sacaba Beach y Avenida Moliere
- Punto de Medida: 14014, Paseo Marítimo, entre Sacaba Beach y Avenida Moliere
- Punto de Medida: 14015, Paseo Marítimo, entre Sacaba Beach y Avenida Moliere
- Punto de Medida: 14016, Vial de Servicio Paseo Marítimo, entre Sacaba Beach y Avenida Moliere

Ilustración 49. Plano Municipal de Aforos. Detalle Zona de Estudio.



De los aforos automáticos expuestos con anterioridad, se obtienen las siguientes conclusiones, en lo que a la representatividad de día tipo y hora de proyecto en la zona de actuación se refiere:

- La **IMD** de un día **laborable** es **mayor** que la de **fin de semana** (esto ocurre en 6 de los 7 aforos).
- La **Hora Punta** parece focalizarse a las **8 h**, a las **14 h** y a las **18 h** (estas 2 últimas con un comportamiento cualitativo muy parecido de "vuelta a casa"). En el fin de semana, a modo informativo ya que no resulta de interés en el estudio, las puntas se tienen a las 13 h y a las 18 h).
- Las puntas están más concentradas en fin de semana que en laborable (mayores % de IMD). Sin embargo, al ser mayores las IMD laborables, **las IHP's laborables son mayores que las IHP's de fin de semana**. Por ejemplo, la IHP de mañana del festivo representa casi un 8% de la IMD del festivo, frente a la IHP de mañana del laborable, que representa casi un 7% de la IMD del laborable; sin embargo, los primeros valores oscilan entre los 3.200 veh/hora punta mañana festivo, mientras que los segundos oscilan entre los 3.750 veh/hora punta mañana laborable.

Gráfica 50: Distribución horaria de las intensidades del ámbito de actuación (suma de todos los aforos).

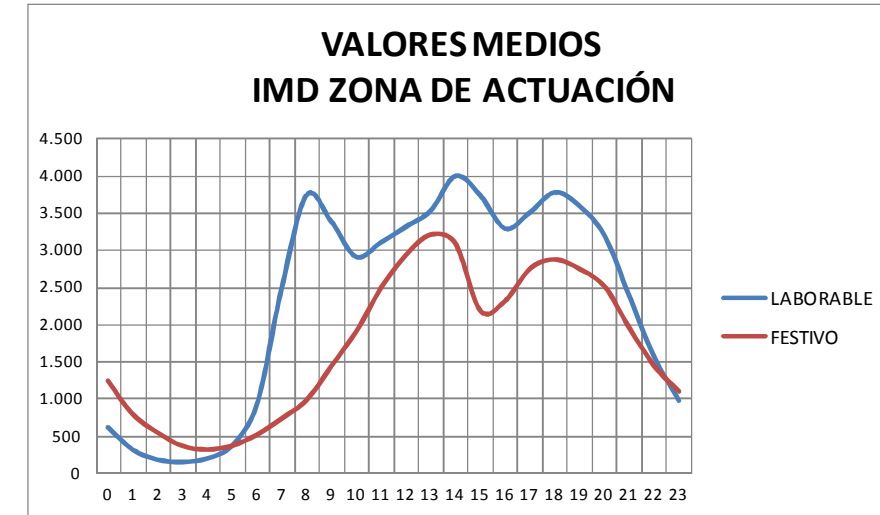
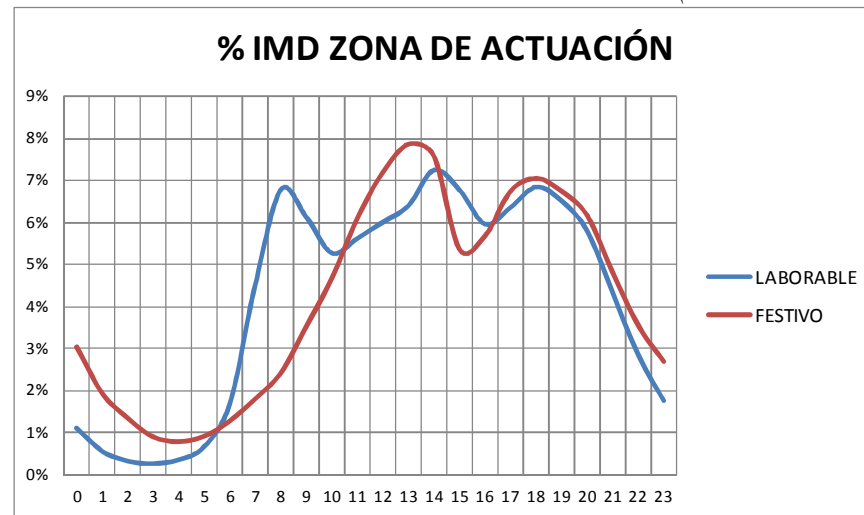
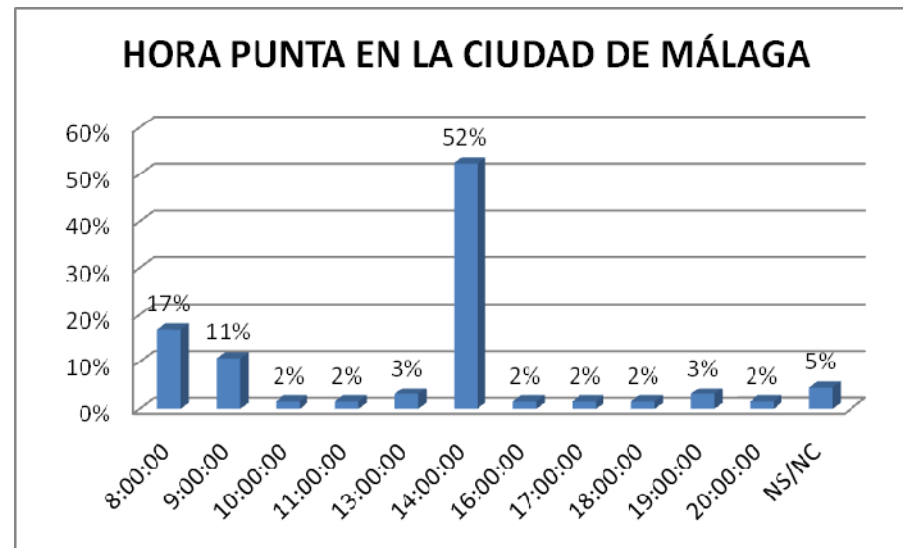


Tabla 51: Distribución horaria de las intensidades del ámbito de actuación (suma de todos los aforos).

	SUMA TOTAL. (% DE DISTRIBUCIÓN HORARIA)
	% IMD
0	1,12%
1	0,57%
2	0,33%
3	0,27%
4	0,36%
5	0,67%
6	1,68%
7	4,50%
8	6,77%
9	6,12%
10	5,27%
11	5,61%
12	6,00%
13	6,39%
14	7,23%
15	6,76%
16	5,95%
17	6,34%
18	6,83%
19	6,50%
20	5,79%
21	4,31%
22	2,84%
23	1,77%
TOTAL	100,00%

Para poder **corroborar esta identificación de horas punta** en el escenario punta, se evalúa el funcionamiento de esta materia en los 65 puntos de medida que dispone el **Plan de Aforos del Ayuntamiento de Málaga (web)**, identificando la hora punta de mañana como las 8 h (en el 17% de los 65 puntos corresponde con la hora punta del día) y la hora punta de tarde como las 14 h (en el 52% de los 65 puntos corresponde con la hora punta del día).

Gráfica 52: Distribución de la Hora Punta de los 65 puntos de medida del Plan de Aforos del Ayuntamiento de Málaga.



Con todo ello, se confirman las siguientes conclusiones respecto a las horas puntas de estudio, unido a la muy poca diferencia entre las 8 h y las 9 h de la distribución horaria en la zona de actuación nos llega a concluir lo siguiente:

- Hora Punta Escenario de Mañana: 8 h (6,77% IMD).
- Hora Punta Escenario de Tarde: 14 h (7,23% IMD).

5.2.3 Campaña de Aforos Complementarios.

Para la definición cuantitativa del tráfico de la zona de actuación, ha sido necesaria la realización de una **campaña de aforos complementaria**.

Dada la densidad de la malla viaria, se ha optado por realizar **varios conteos en las horas de proyecto, esto es, a las 8 h como escenario de mañana, y a las 14 h como escenario de tarde**.

Los puntos de aforos conteos son los siguientes:

- **Entorno glorieta intersección Avenida Moliere con Camino de El Pato:**
 - Aforo nº1: Camino de El Pato, al norte de dicha intersección, ambos sentidos.
 - Aforo nº2: Avenida Moliere, al este de dicha intersección, ambos sentidos.
 - Aforo nº3: Camino de El Pato, al sur de dicha intersección, ambos sentidos.
 - Aforo nº4: Avenida Moliere, al oeste de dicha intersección, ambos sentidos.
- **Entorno glorieta-intersección Avenida Imperio Argentina con Calle Unión Mercantil:**
 - Aforo nº5: Avenida Imperio Argentina, al este de dicha intersección, ambos sentidos.
 - Aforo nº6: Calle Unión Mercantil, al norte de dicha intersección, ambos sentidos.
 - Aforo nº7: Avenida Imperio Argentina, al oeste de dicha intersección, ambos sentidos.
 - Aforo nº8: Calle Unión Mercantil, al sur de dicha intersección, ambos sentidos.

- **Entorno glorieta-intersección Acceso A-7 (Martín Carpena-Estadio Atletismo):**

- Aforo nº9: Calle Pacífico MA-22, al este de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº10: Vial entre Martín Carpena y Estadio de Atletismo.
- Aforo nº11: Vial salida hacia A-7 Este y entrada desde A-7 Oeste.
- Aforo nº12: Calle Pacífico MA-22, al oeste de dicha intersección, ambos sentidos.

- **Entorno glorieta-intersección Villanueva del Rosario – Villanueva de Algaidas-Villanueva de la Concepción:**

- Aforo nº13: Calle Villanueva del Rosario, al sur de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº14: Calle Villanueva de Algaidas, al este de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº15: Calle Villanueva del Rosario, al norte de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº16: Calle Villanueva de la Concepción, al noroeste de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº17: Acceso Centro Comercial Carrefour, ambos sentidos.

- **Entorno glorieta-intersección Pilar Lorengar-Villanueva de Tapia:**

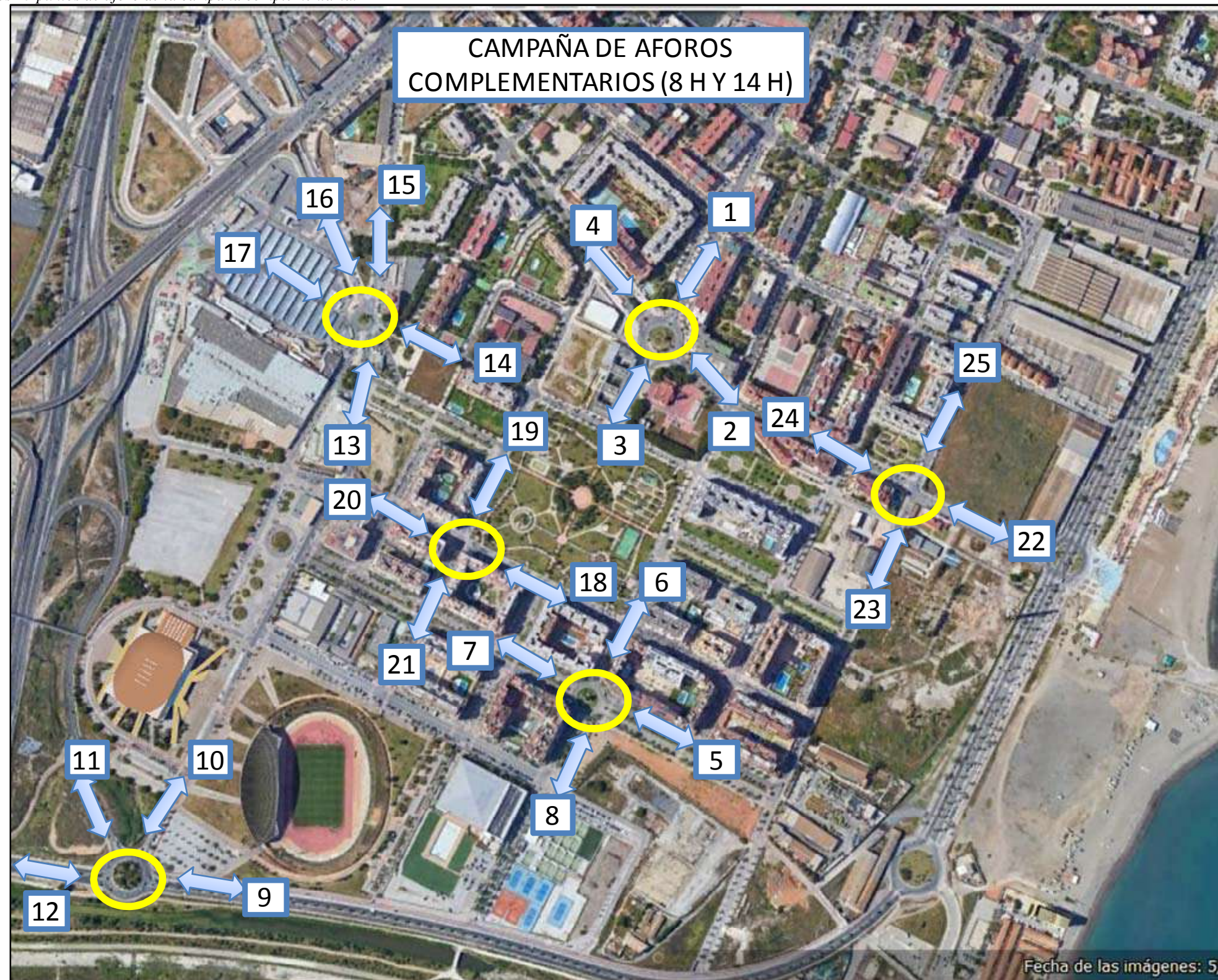
- Aforo nº18: Calle Pilar Lorengar, al este de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº19: Calle Villanueva de Tapia, al norte de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº20: Calle Pilar Lorengar, al oeste de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº21: Calle Villanueva de Tapia, al sur de dicha intersección, ambos sentidos.

- **Entorno intersección Camino La Térmica con Avenida Moliere:**

- Aforo nº22: Avenida Moliere, al este de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº23: Camino La Térmica, al sur de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº24: Avenida Moliere, al oeste de dicha intersección, ambos sentidos.
- Aforo nº25: Camino La Térmica, al norte de dicha intersección, ambos sentidos.

En definitiva, la ubicación de estos 25 puntos de aforos x 2 sentidos x 2 horas de proyecto (escenario de mañana y escenario de tarde) = 100 mediciones es la que se presenta en la siguiente ilustración.

Ilustración 53: Ubicación de los 25 puntos de aforo de la campaña complementaria.



Los resultados de estas mediciones se exponen a continuación, tanto en su fecha de realización (viernes 29 de marzo de 2019), como en su extrapolación al escenario de proyecto (viernes laborable de noviembre).

Tabla 54: Resultados de los aforos complementarios en HP Mañana (8 h):

HORA PUNTA DE MAÑANA (8 H)				
ID	PUNTO AFORO	SENTIDO	INTENSIDAD HPM (8 H) MARZO	INTENSIDAD HPM NOVIEMBRE
1	Camino del Pato Norte	Norte	263	283
		Sur	246	265
2	Avenida Molière Este	Este	115	124
		Oeste	197	212
3	Camino del Pato Sur	Norte	213	230
		Sur	246	265
4	Avenida Molière Oeste	Este	197	212
		Oeste	213	230
5	Av. Imperio Argentina Este	Este	246	265
		Oeste	279	300
6	C/ Unión Mercante Norte	Norte	148	159
		Sur	131	141
7	Av. Imperio Argentina Oeste	Este	312	335
		Oeste	230	247
8	C/ Unión Mercante Sur	Norte	98	106
		Sur	246	265
9	C/ Pacífico Este	Este	780	839
		Vial Servicio	420	452
		Oeste	540	581
10	C/ Miguel de Mérida Nicolich	Norte	645	694
		Sur	180	194
11	MA-20	Norte	330	355
		Sur	450	484
12	MA-22	Este	1.920	2.065
		Oeste	1.680	1.807

HORA PUNTA DE MAÑANA (8 H)				
ID	PUNTO AFORO	SENTIDO	INTENSIDAD HPM (8 H) MARZO	INTENSIDAD HPM NOVIEMBRE
13	C/ Vva. Rosario Sur	Norte	509	547
		Sur	345	371
14	C/ Vva Algaidas	Este	164	177
		Oeste	345	371
15	C/ Vva Rosario Norte	Norte	181	194
		Sur	181	194
16	C/ Vva. Concepción	Norte	279	300
		Sur	197	212
17	Acceso Carrefour	Este	49	53
		Oeste	230	247
18	Av. Pilar Lorengar Este	Este	98	106
		Oeste	82	88
19	C/ Vva. Tapia Norte	Norte	66	71
		Sur	115	124
20	Av. Pilar Lorengar Oeste	Este	115	124
		Oeste	82	88
21	C/ Vva. Tapia Sur	Norte	82	88
		Sur	164	177
22	Av. Molière Este	Este	213	230
		Oeste	295	318
23	Cmno. de la Térmica Sur	Norte	312	335
		Sur	263	283
24	Av. Molière Oeste	Este	148	159
		Oeste	263	283
25	Cmno. La Térmica Norte	Norte	279	300
		Sur	230	247

Tabla 55: Resultados de los aforos complementarios en HP Tarde (14 h):

HORA PUNTA DE TARDE (14 H)				
ID	PUNTO AFORO	SENTIDO	INTENSIDAD HPT (14 H) MARZO	INTENSIDAD HPT NOVIEMBRE
1	Camino del Pato Norte	Norte	396	426
		Sur	377	406
2	Avenida Molière Este	Este	339	365
		Oeste	302	325
3	Camino del Pato Sur	Norte	339	365
		Sur	189	203
4	Avenida Molière Oeste	Este	396	426
		Oeste	509	548
5	Av. Imperio Argentina Este	Este	226	243
		Oeste	245	264
6	C/ Unión Mercante Norte	Norte	132	142
		Sur	151	162
7	Av. Imperio Argentina Oeste	Este	170	183
		Oeste	170	183
8	C/ Unión Mercante Sur	Norte	132	142
		Sur	132	142
9	C/ Pacífico Este	Este	815	877
		Vial Servicio	451	485
		Oeste	798	859
10	C/ Miguel de Mérida Nicolich	Norte	694	747
		Sur	260	280
11	MA-20	Norte	520	560
		Sur	520	560
12	MA-22	Este	1.718	1.848
		Oeste	1.561	1.680
13	C/ Vva. Rosario Sur	Norte	625	672
		Sur	382	411
14	C/ Vva Algaidas	Este	416	448
		Oeste	347	373

HORA PUNTA DE TARDE (14 H)				
ID	PUNTO AFORO	SENTIDO	INTENSIDAD HPT (14 H) MARZO	INTENSIDAD HPT NOVIEMBRE
15	C/ Vva Rosario Norte	Norte	173	187
		Sur	156	168
16	C/ Vva. Concepción	Norte	555	597
		Sur	191	205
17	Acceso Carrefour	Este	451	485
		Oeste	87	93
18	Av. Pilar Lorengar Este	Este	226	243
		Oeste	35	37
19	C/ Vva. Tapia Norte	Norte	35	37
		Sur	35	37
20	Av. Pilar Lorengar Oeste	Este	330	355
		Oeste	35	37
21	C/ Vva. Tapia Sur	Norte	35	37
		Sur	121	131
22	Av. Molière Este	Este	339	365
		Oeste	471	507
23	Cmno. de la Térmica Sur	Norte	283	304
		Sur	283	304
24	Av. Molière Oeste	Este	358	385
		Oeste	321	345
25	Cmno. La Térmica Norte	Norte	207	223
		Sur	132	142

5.2.4 Justificación de otros tráficos.

Se incluye este apartado para justificar la **estimación del tráfico en el acceso a las 220 viviendas de la Urbanización Sacaba Beach**. Para ello, se parte de los siguientes ratios:

- 2,4 habitantes/vivienda.
- 3,15 viajes/habitante y día.
- 43,2 % de reparto modal en vehículo privado.
- 1,26 viajeros/vehículo.

En resumen:

Intensidad de Vehículos Privados Motorizados generados por las 220 viviendas de la Urbanización Sacaba Beach = $(2,4 \text{ habitantes/vivienda}) \times (220 \text{ viviendas}) \times (3,15 \text{ viajes/habitantes}) \times (43,2\% \text{ de reparto modal en vehículo privado}) / (1,26 \text{ ocupantes/vehículo}) = 570 \text{ vehículos/día}$.

Para el reparto por sentidos en hora punta se parte de los siguientes ratios empíricos:

- **Escenario de Mañana:**
 - **Entradas = 2% IMD = 2% 570 vehículos/día = 12 vehículos/hora.**
 - **Salidas = 35% IMD = 35% 570 vehículos/día = 200 vehículos/hora.**
 - **IHP = 12 vehículos/hora + 200 vehículos/hora = 212 vehículos/hora.**
- **Escenario de Tarde:**
 - **Entradas = 25% IMD = 25% 570 vehículos/día = 143 vehículos/hora.**
 - **Salidas = 10% IMD = 10% 570 vehículos/día = 57 vehículos/hora.**
 - **IHP = 143 vehículos/hora + 57 vehículos/hora = 200 vehículos/hora.**

5.3.- TRANSPORTE PÚBLICO.

5.3.1 Introducción.

Analizando las diferentes empresas y/u organismos públicos que ofrecen cobertura de transporte público al ámbito de la zona de estudio, se pueden distinguir los siguientes modos:

- **Autobuses Urbanos:** regulados por el Excmo. Ayuntamiento de Málaga (EMTSAM).
- **Autobuses Interurbanos:** regulados por el Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Málaga.
- **Metro:** regulado por la concesionaria de la Junta de Andalucía, Metro de Málaga.
- **Taxis:** se han detectado tres zonas de estacionamiento de taxis en las inmediaciones de la zona de actuación según inventario de la oferta en el término municipal de Málaga, y comprobación in situ
- **FFCC Cercanías:** No existe actualmente ninguna línea de ferrocarril de cercanías con paradas en la zona de actuación.

En los siguientes epígrafes se analizan en detalle cada uno de los tipos referidos.

Ilustración 56. Parada de autobuses urbano (izquierda) y Taxis (derecha) en el ámbito de estudio.



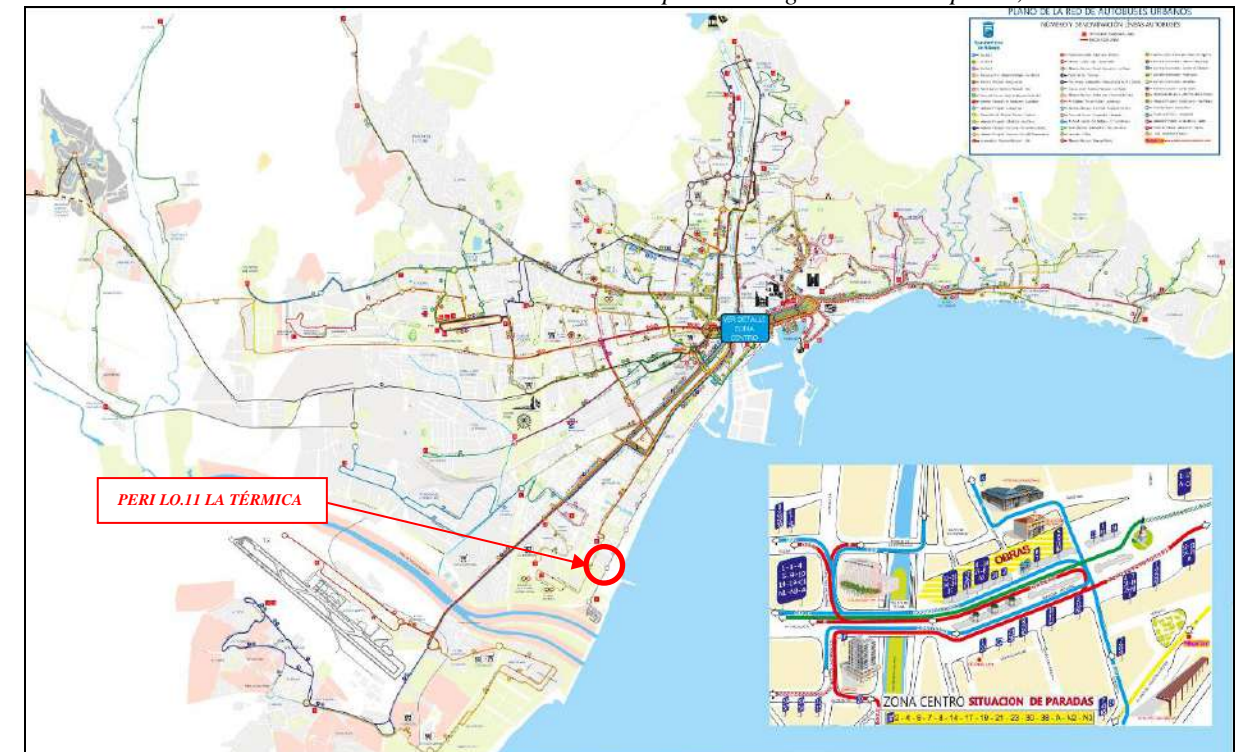
5.3.2 Urbano.

El Excmo. Ayuntamiento de Málaga ofrece un servicio de autobuses urbanos a través de la **Empresa Malagueña de Transporte (EMTSAM)**, la cual se encarga de gestionar este transporte público urbano, incluyendo en él la línea con destino al aeropuerto.

Con cerca de 40 líneas de autobuses urbanos, la EMTSAM abarca la totalidad de los distritos municipales, acercando a la población hacia el centro urbano y entre distritos, y facilitando la movilidad de los vecinos más alejados del centro urbano.

A continuación se ofrece el plano de la red de autobuses urbanos.

Ilustración 57: Plano de la Red de Autobuses Urbanos. Empresa Malagueña de Transportes, S.A.M



En la zona de actuación se localizan tres líneas que tienen incidencia:

- **Línea 7 Parque Litoral – Alameda Principal – Carlinda.**
- **Línea 31. Alameda Principal – Carranque – Palacio de Deportes.**
- **Línea 40. Paseo de la Farola – Sacaba Beach.**

En los tres casos, las tarifas correspondientes son las siguientes:

- Billete Ordinario. 1.30€. Valido por un viaje.
- Billete ordinario aeropuerto. 3.00€. Valido por un viaje.
- Tarjeta Traspase. 8.30€. Valido para 10 viajes.
- Tarjeta Bus Mensual. 39.95€ (recarga).
- Tarjeta Bus estudiante. 27.00€ (recarga). Sujeta a requisitos.
- Tarjeta Bus Joven. 27.00€. Sujeta a requisitos.
- Tarjeta Oro. Gratis. Sujeta a requisitos.
- Tarjeta oro Bonificada. 27.00€ (recarga). Sujeta a requisitos.

En lo referente a itinerarios y paradas, se procede a exponer los principales aspectos de interés de las líneas con incidencia en la movilidad del ámbito de estudio (7, 31 y 40).

Línea-7 Parque Litoral – Alameda Principal - Carlinda.

Se trata de una de las líneas de transporte público con mayor oferta y demanda del Litoral Oeste, con cabecera, en el Parque Litoral (zona de estudio), que conecta las zonas de Litoral Oeste, Centro, Prolongación y Rosaleda-

Tal y como se observa en los planos diseñados, así como en el croquis del itinerario adjunto, se tienen varias paradas de enorme interés en el sector de estudio:

- Paradas sentido Centro – Parque Litoral.
 - 1525 Camino de la Térmica – Selene.
 - 1610 Canillas del Aceituno.
 - 1603 Camino de la Térmica Central.
 - 1607 Imperio Argentina – Camino de la Térmica.
 - 1608 Marilyn Monroe.
 - 1609 Alicia De Larrocha.
 - 1659 Imperio Argentina – Palacio Deportes.
- Paradas sentido Parque Litoral – Centro.
 - 1659 Imperio Argentina – Palacio Deportes.
 - 1660 Imperio Argentina – Marilyn Monroe.
 - 1652 Camino de la Térmica – Imperio Argentina.
 - 1653 Camino de la Térmica – Central.
 - 1552 Camino de la Térmica – Selene.

Ilustración 58. Fotografías de las paradas de la línea 7 en la zona de actuación.



Ilustración 59. Itinerario general Línea-7 Parque Litoral – Alameda Principal - Carlinda.

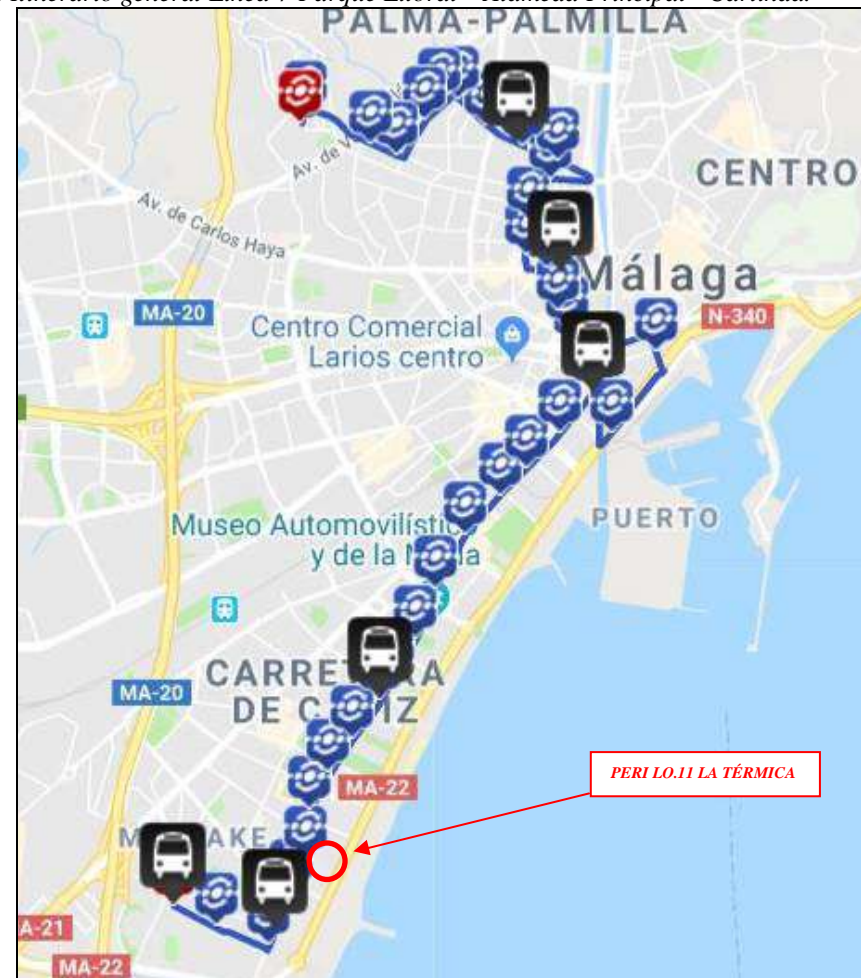
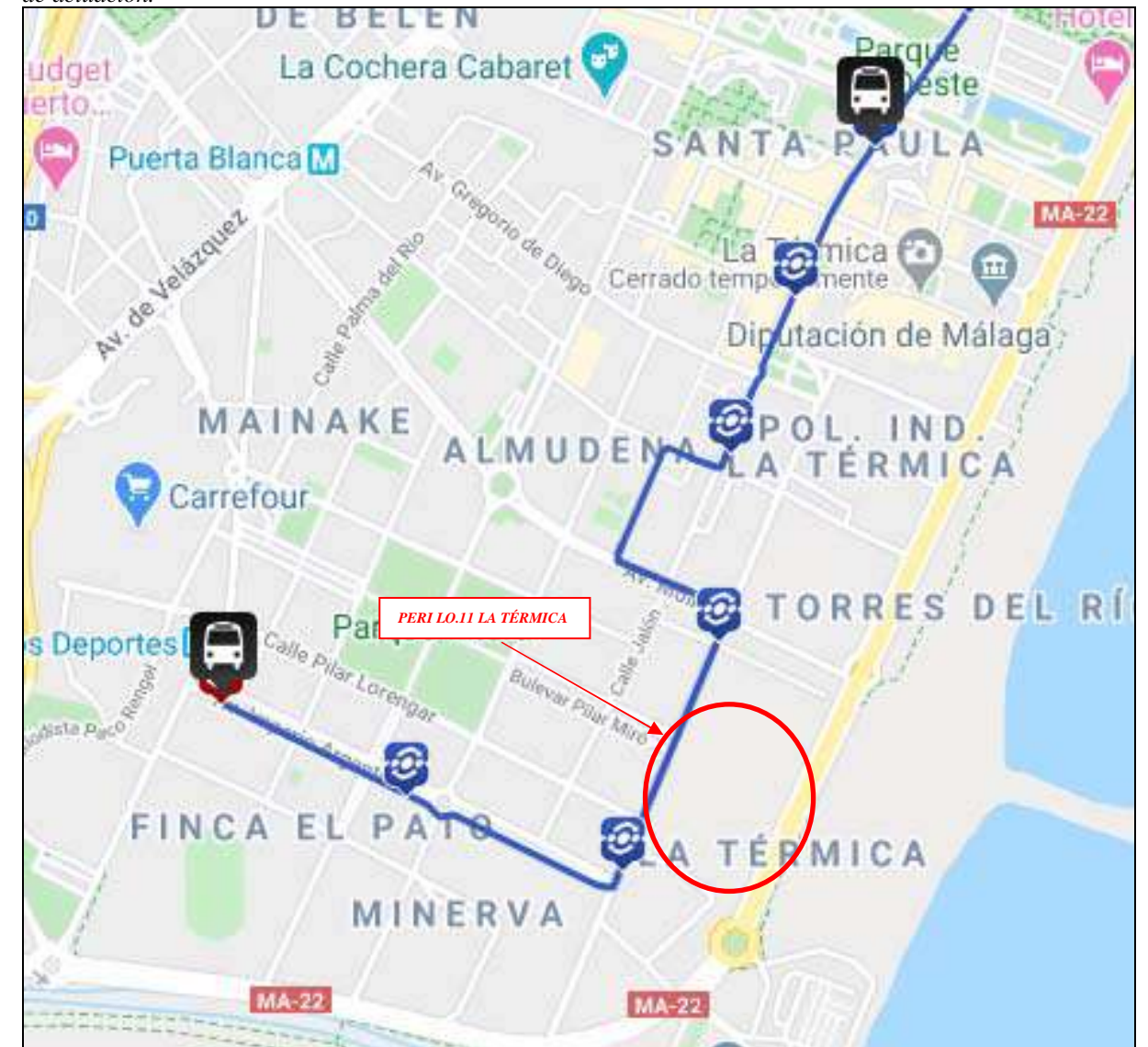


Ilustración 60. Detalle de Itinerario Línea-7 Parque Litoral – Alameda Principal - Carlinda dentro de la zona de actuación.



Los horarios de esta línea de autobuses urbanos se adjuntan a continuación.

Ilustración 61. Horarios de la Línea-7 Parque Litoral – Alameda Principal - Carlinda. EMT.

Salidas desde Parque Litoral							
06:20	06:38	06:52	07:05	07:16	07:25	07:34	07:43
07:59	08:10	08:21	08:33	08:45	08:57	09:10	09:20
09:30	09:40	09:51	10:04	10:17	10:28	10:41	10:55
11:09	11:21	11:32	11:45	11:54	12:04	12:16	12:29
12:40	12:53	13:06	13:21	13:33	13:45	13:58	14:09
14:19	14:30	14:43	14:54	15:05	15:19	15:33	15:44
15:57	16:09	16:24	16:40	16:57	17:11	17:24	17:38
17:50	18:04	18:18	18:34	18:49	19:06	19:19	19:32
19:46	19:59	20:15	20:30	20:47	21:01	21:17	21:37
22:00	22:20	22:45	23:10	23:50			

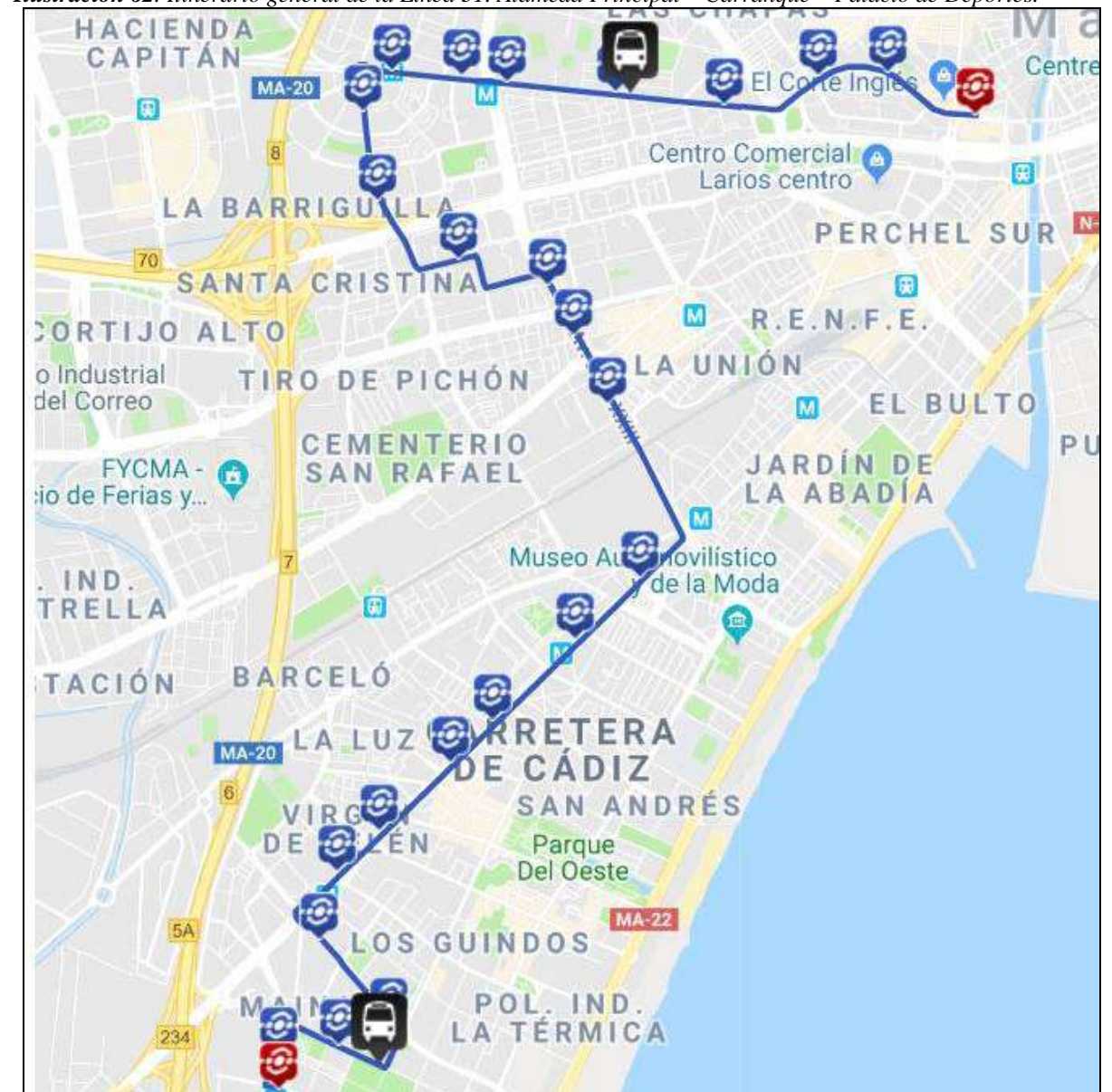
Salidas desde Carlinda							
06:15	06:30	06:45	06:58	07:09	07:20	07:30	07:41
07:52	08:04	08:15	08:27	08:37	08:47	09:01	09:14
09:25	09:37	09:50	10:03	10:15	10:26	10:37	10:46
10:56	11:08	11:21	11:32	11:44	12:00	12:14	12:26
12:38	12:51	13:01	13:11	13:22	13:35	13:46	13:58
14:11	14:26	14:38	14:50	15:03	15:21	15:37	15:54
16:07	16:19	16:32	16:43	16:58	17:11	17:27	17:42
17:59	18:13	18:26	18:40	18:53	19:07	19:23	19:40
19:54	20:10	20:24	20:38	20:52	21:05	21:17	21:32
21:50	22:13	22:34	22:58	00:00			

Copyright © 2012 Empresa Malagueña de Transportes. Todos los derechos reservados.

Línea 31. Alameda Principal – Carranque – Palacio de Deportes.

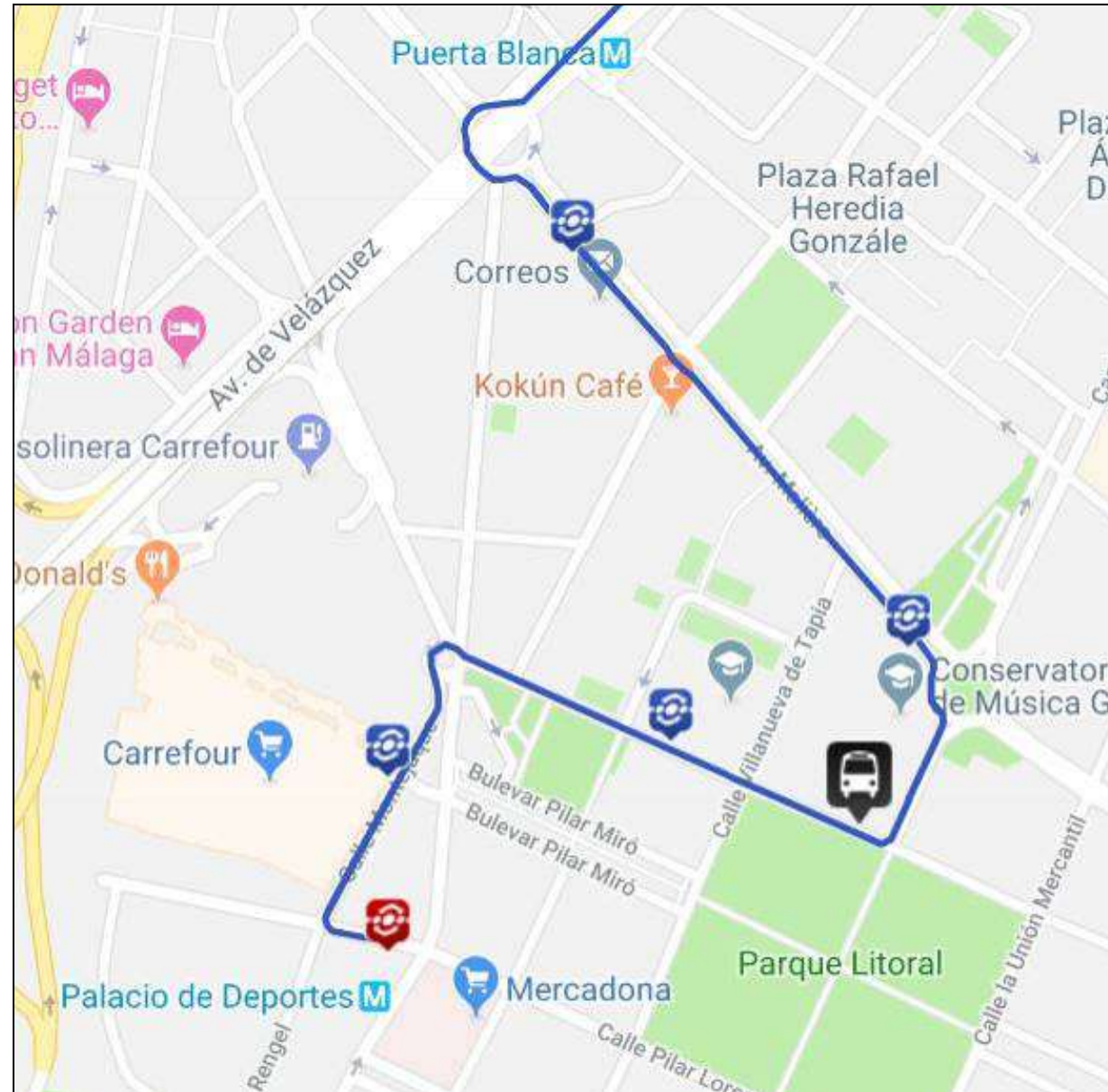
Se trata de una de las líneas de transporte público con mayor oferta y demanda en las zonas con más densidad de población en Málaga, como son las Áreas de Prolongación y Litoral Oeste, con cabecera, como gran parte de las Líneas de Autobuses Urbanos gestionadas por la EMTSAM, en la Alameda Principal (zona Centro).

Ilustración 62. Itinerario general de la Línea 31. Alameda Principal – Carranque – Palacio de Deportes.



El itinerario de esta línea 31 posee similar origen al de la línea 7 (ambas en la zona centro de la ciudad; concretamente en la Alameda Principal), si bien el trayecto de esta Línea 31 es más interior.

Ilustración 63. Detalle del Itinerario de la Línea 31. Alameda Principal – Carranque – Palacio de Deportes dentro del ámbito de actuación.



Las paradas más próximas a la zona de actuación son:

- Paradas dirección Alameda principal – Carranque - Palacio de deportes.
 - 3118. Av. Moliere – Av. Velázquez.
 - 3120. Av. Moliere – Camino del Pato
 - 3115. Vva. De Algaidas – Instituto.
 - 3116. Montejaque.
 - 3117. Palacio de los Deportes.
- Paradas dirección Palacio de los deportes- Carranque – Alameda principal-
 - 3117. Palacio de los Deportes.
 - 3151. Vva del Rosario Mainake.
 - 3152. Vva de Algaidas – Instituto.
 - 3164. Av Moliere – Camino del Pato.
 - 3165 Av. de Moliere – Av. Velázquez.

Ilustración 64. Fotografías de la línea 31 en la zona de actuación.



Los horarios de esta línea de autobuses urbanos se adjuntan a continuación.

Ilustración 65. Horarios Línea 31. EMT.

LÍNEAS Y HORARIOS

Horario previsto

Línea: 31
Fecha: Hoy, lunes 22 de junio de 2020

Salidas desde Alameda Principal							
07:15	07:53	08:28	08:59	09:29	10:04	10:32	11:04
11:40	12:09	12:44	13:17	13:46	14:21	14:54	15:25
16:00	16:28	16:57	17:31	18:01	18:29	19:05	19:35
20:05	20:39	21:11	21:37	22:08			

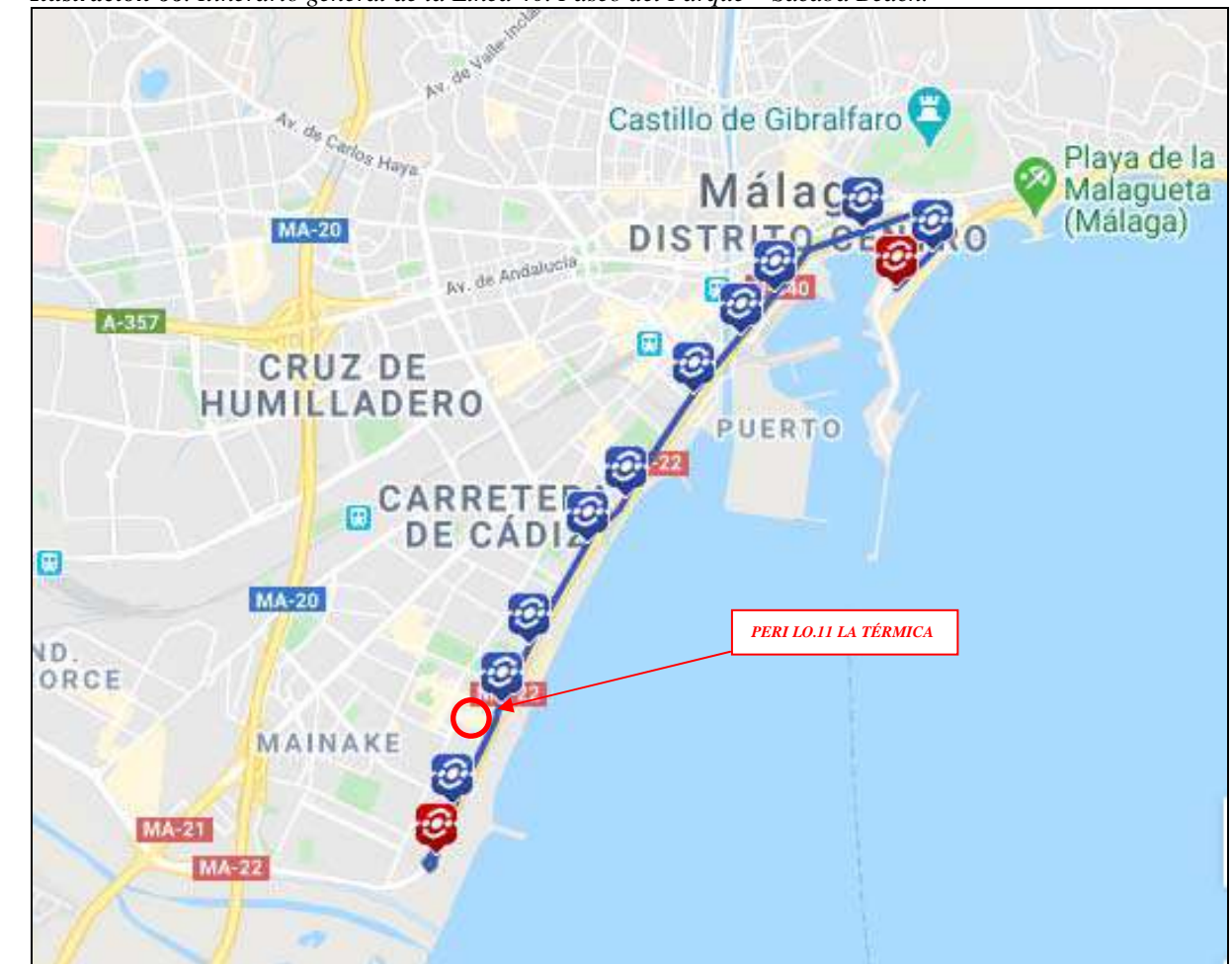
Salidas desde P. Deportes							
07:05	07:37	08:06	08:36	09:10	09:40	10:11	10:47
11:17	11:51	12:25	12:54	13:28	14:01	14:32	15:08
15:38	16:07	16:41	17:11	17:41	18:14	18:44	19:14
19:49	20:19	20:50	21:22	21:55	22:45		

Copyright © 2012 Empresa Malagueña de Transportes. Todos los derechos reservados.

Línea 40. Paseo del Parque – Sacaba Beach.

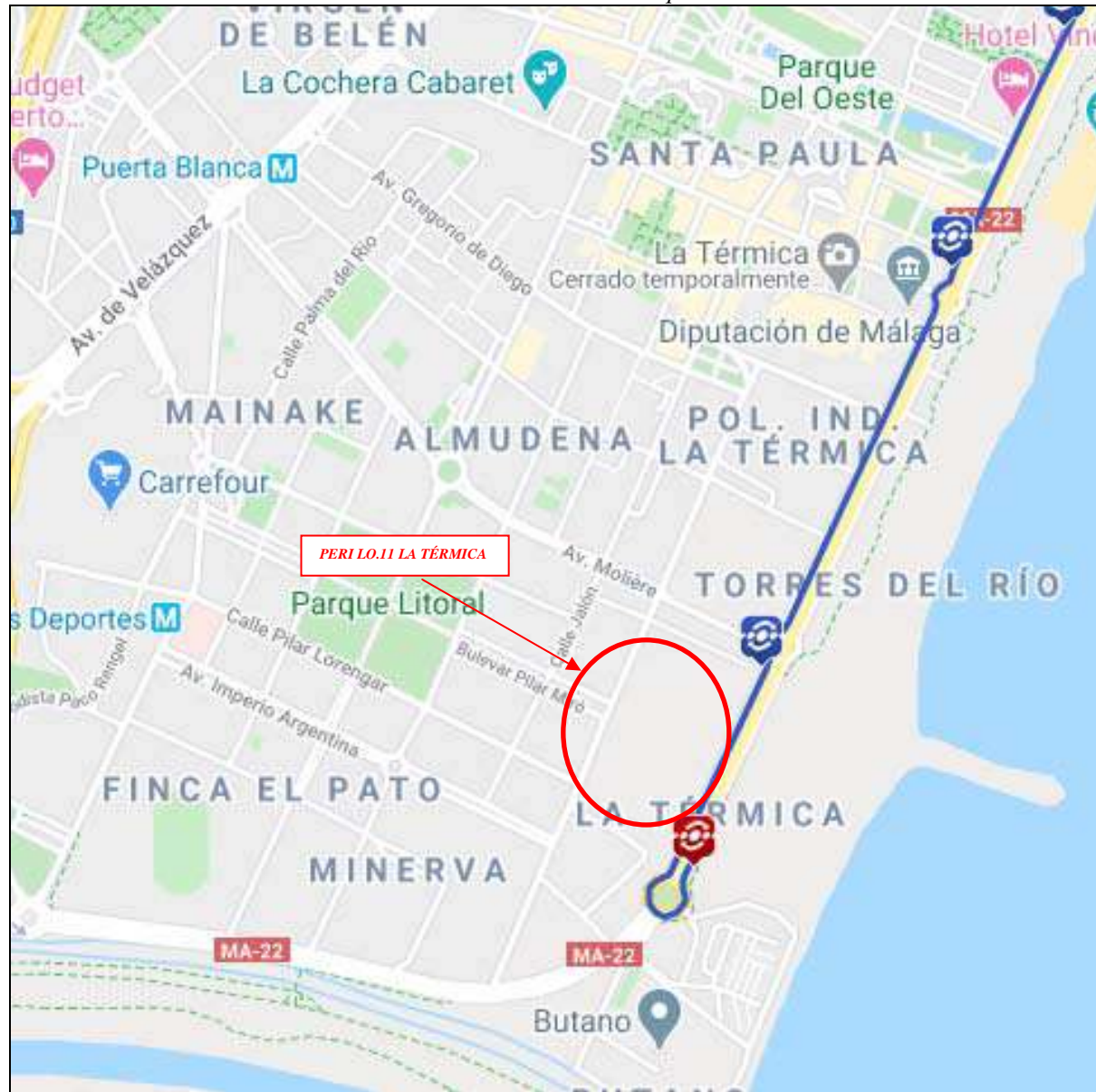
Se trata de una de las líneas de transporte público con oferta en una de las zonas con más densidad de población en Málaga, como son las Áreas de Prolongación y Litoral Oeste, con cabecera, como gran parte de las Líneas de Autobuses Urbanos gestionadas por la EMTSAM, en el Paseo del Parque.

Ilustración 66. Itinerario general de la Línea 40. Paseo del Parque – Sacaba Beach.



El itinerario de esta línea 40 posee similar origen al de la línea 7 y 31 (todas en la zona centro de la ciudad), si bien el trayecto de esta Línea 40 circula por la costa.

Ilustración 67. Detalle del Itinerario de la Línea 40. Paseo del Parque – Sacaba Beach.



Las paradas más próximas a la zona de actuación son:

- Paradas dirección Paseo del Parque.
 - 3951: Pacífico-Sacaba Beach.
 - 3952: Pacífico-Moliere.

- Paradas dirección a Sacaba Beach.
 - 3951: Pacífico-Sacaba Beach.
 - 3907: Pacífico-Moliere.

Ilustración 68. Fotografías de la Línea 40. Paseo del Parque – Sacaba Beach.



Los horarios de esta línea de autobuses urbanos se adjuntan a continuación.

Ilustración 69. Horarios Línea 40. Paseo del Parque – Sacaba Beach.

Salidas desde	
PASEO DE LA FAROLA	
07:30	08:30
09:30	11:00
12:00	13:00
14:00	15:00
16:00	17:00
18:30	19:30
20:30	21:30

Salidas desde	
SACABA BEACH	
07:00	08:00
09:00	10:00
11:30	12:30
13:30	14:30
15:30	16:30
17:30	19:00
20:00	21:00

Por otra parte, y aunque dado su alejamiento del Sector La Térmica presentan menor incidencia, también conviene mencionar *otras líneas de la EMTSAM próximas al sector de estudio*.

- **LÍNEA 9 Alameda Principal-Churriana por N-340.**
 - Parada: Av. de Velázquez-Puerta Blanca.
 - Parada: Av. de Velázquez-Azucarera.
- **LÍNEA 10 Alameda Principal-Guadalmar-Churriana.**
 - Parada: Av. de Velázquez-Puerta Blanca.
 - Parada: Av. de Velázquez-Azucarera.
- **LÍNEA 22 Av. de Moliere-Tiro de Pichón –Universidad.**
 - Parada: Av. de Velázquez-Moliere.
- **LÍNEA A Paseo del Parque-Aeropuerto (Exprés).**
 - Parada: Av. de Velázquez-Puerta Blanca.
 - Parada: Av. de Velázquez-Azucarera.
- **LÍNEA N 1 Puerta Blanca-Alameda Principal-El Palo (Nocturno 1)**
 - Parada: Av. de Velázquez-Moliere.

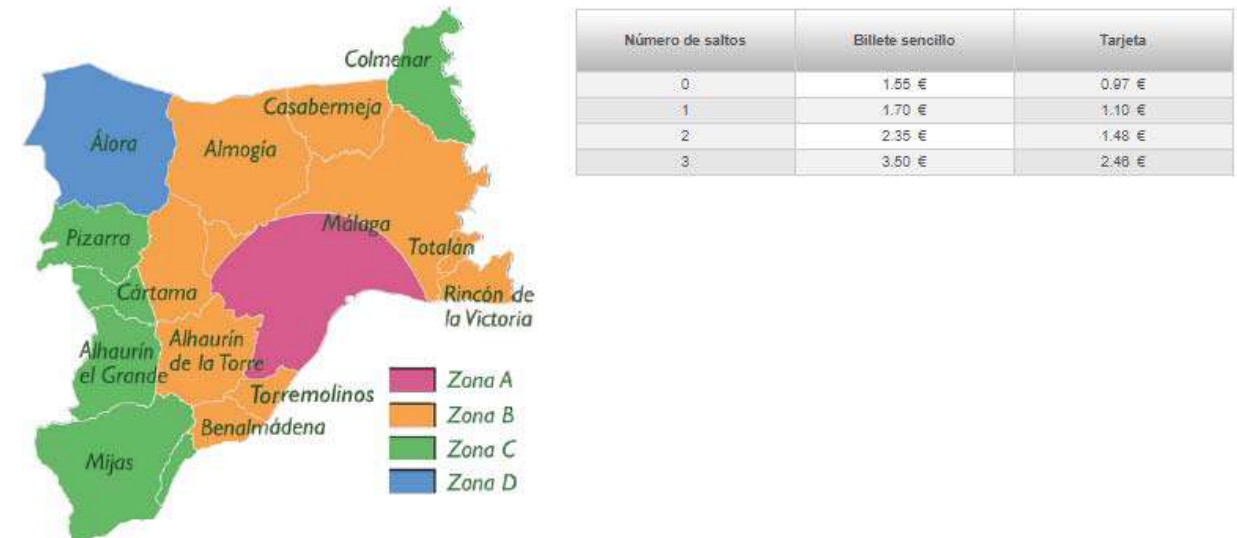
5.3.3 Interurbano.

El **Consortio de Transporte Metropolitano del Área de Málaga (CTMAM)** es una entidad de derecho público creada con el objeto de articular la cooperación económica, técnica y administrativa en materia de creación y gestión de infraestructuras y servicios de transporte en el ámbito de los municipios consorciados.

El consorcio está formado por la Junta de Andalucía, Diputación Provincial de Málaga y una serie de doce municipios entre los que se encuentra Málaga, agrupados en lo que se conoce como Área de Málaga, es decir, municipios que conforman el área de influencia de la capital.

Esta área de Málaga a su vez está formada por sectores o coronas en las que se divide el ámbito territorial donde el Consorcio presta sus servicios. Son las zonas tarifarias que sirven como referencia a la hora de establecer el precio de los billetes de los títulos de transporte. Actualmente, el sistema tarifario en los modos adscritos al Consorcio es el denominado Billete Único. Consiste en una tarjeta monedero que permite obtener importantes descuentos sobre el billete sencillo.

Ilustración 70. Mapa zonal y cuadro de tarifas validas desde septiembre 2012.



Analizando con detenimiento el plano de líneas interurbanas operadas por el Consorcio, el cual se reproduce en la siguiente ilustración, se observa que en el ámbito de actuación de la Térmica no existen itinerarios ni paradas de las diferentes líneas de autobuses interurbanos pertenecientes al

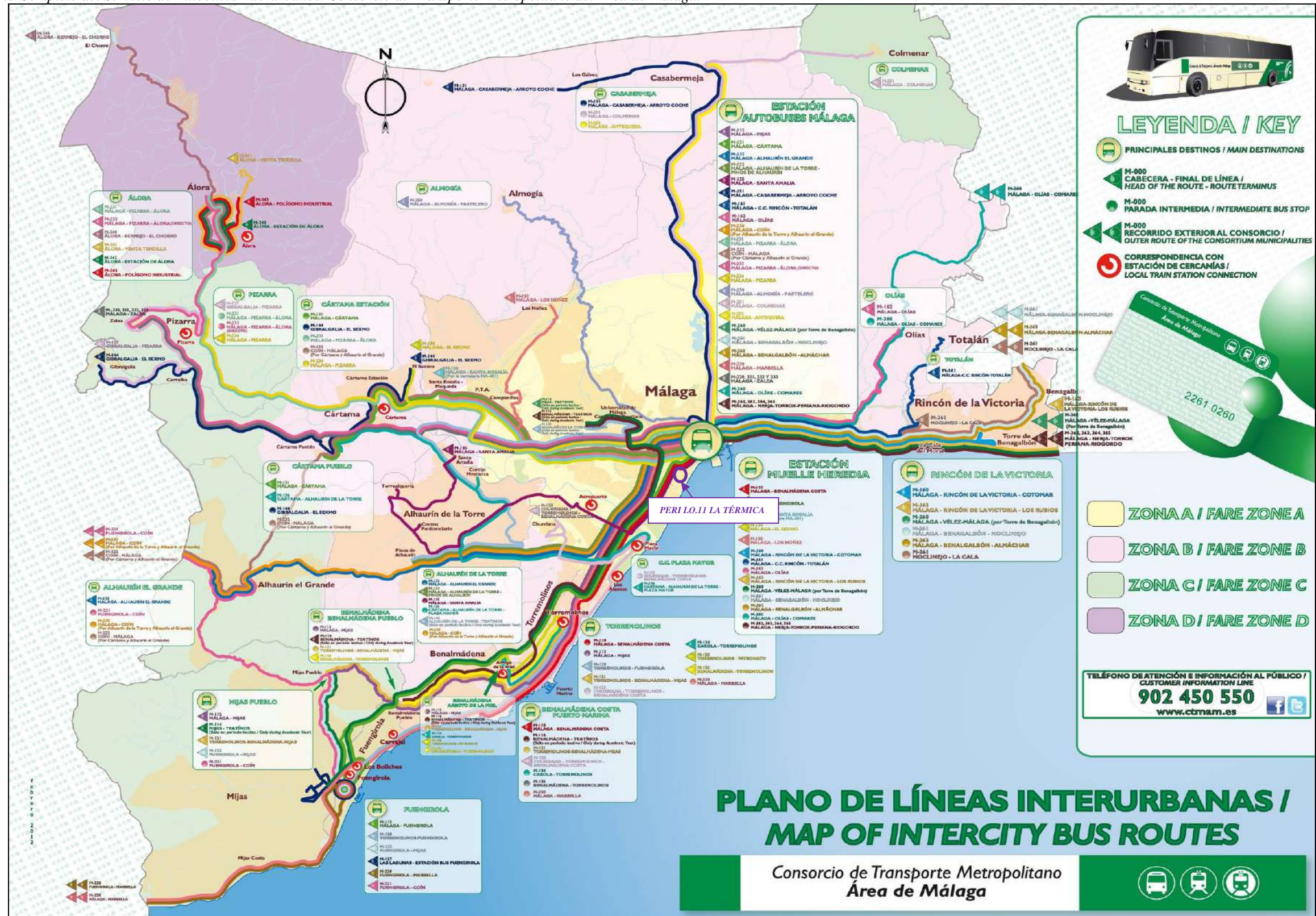
Consortio de Transporte Metropolitano Área de Málaga (las paradas más próximas se ubican al norte de la zona de estudio, tanto en la Avenida Velázquez como en el Málaga Nostrum).

A continuación en la siguiente tabla se detallan las líneas de autobuses y sus paradas en la zona de influencia.

Tabla 71. Líneas e Itinerarios con las paradas más próximas al ámbito de estudio.

LÍNEA	ITINERARIO	PARADAS
M-110	Málaga – Benalmádena Costa	Puerta Blanca Málaga Nostrum
M-112	Málaga-Mijas	Málaga Nostrum
M-113	Málaga-Fuengirola (Directo)	Puerta Blanca Málaga Nostrum
M-132	Málaga-Alhaurín El Grande	Málaga Nostrum
M-133	Pinos de Alhaurín-Alhaurín de la Torre- Málaga	Málaga Nostrum
M-135	Málaga-Santa Amalia	Porcelanosa (Av. Velázquez/Av. Los Guindos)
M-230	Málaga-Coín (por los Alhaurines)	Málaga Nostrum
M-334	Málaga-Guaro (por los Alhaurines)	Málaga Nostrum

Ilustración 72. Plano Completo del Servicio de Autobuses Interurbanos. Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Málaga.



5.3.4 Metro.

Existe una red de ferrocarril metropolitano cuyo trazado está formado por dos líneas que forman una X. Este servicio está operado por **Metro de Málaga**, sociedad concesionaria de la Junta de Andalucía para la redacción, ejecución y construcción de las líneas 1 y 2 del ferrocarril metropolitano de la Ciudad de Málaga.

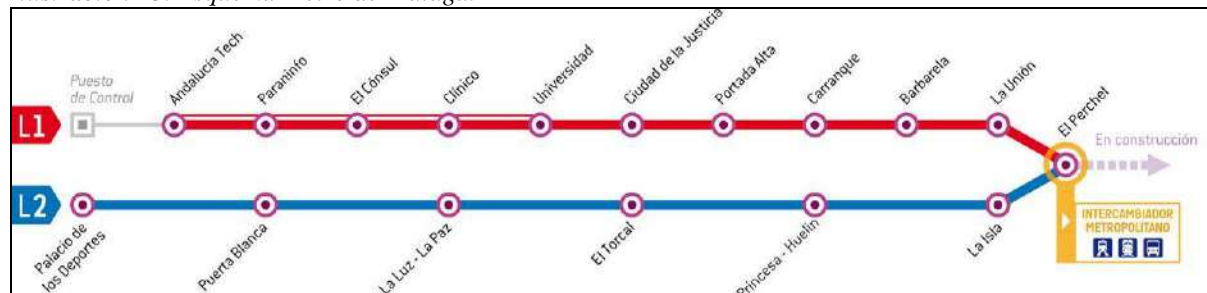
El diseño de las líneas de Metro de Málaga en forma de X tiene como objetivo dar cobertura a las zonas con mayor densidad de población, conectándolas con zonas de equipamientos públicos de primer orden (universidad, hospitales, colegios...), en un futuro se alcanzará también el Centro Urbano de la Ciudad de Málaga con la estación de Atarazanas.

Actualmente, están en funcionamiento dos líneas del Metro de Málaga con una longitud total de 6,7 km y 4,6 km respectivamente, entre ellos se encuentran distintos tramos soterrados y tramos en superficie.

Las cabeceras de las dos líneas que están actualmente en funcionamiento se encuentran en **Andalucía Tech (Línea 1)**, cercano a la Ampliación del Campus de Teatinos de la Universidad de Málaga y **Palacio de los Deportes (Línea 2)**, situado en nuestra zona de actuación. Ambas líneas se cruzan en la Estación **El Perchel**, donde se sitúa la estación de ferrocarril de Málaga, así como la Estación de Autobuses.

A continuación se presenta un esquema de las líneas de metro de la ciudad de Málaga y el plano de la ciudad con las líneas de metro existentes actualmente.

Ilustración 73. Esquema Metro de Málaga.



Las tarifas del metro de Málaga se presentan en la siguiente tabla.

Ilustración 74. Tarifas Metro de Málaga.

TIPO DE BILLETE	PRECIO
Billete Ocasional	1,35
Tarjeta Monedero Metro de Málaga	0,82
Tarjeta Monedero Consorcio de Transportes	0,82
Tarjeta del Consorcio de Transportes para Familias Numerosas	-

Ilustración 75. Plano Metro de Málaga.



Es positivo destacar que existe una adecuada accesibilidad a la Línea 2 del Metro Málaga ya que la estación se sitúa a una distancia equivalente a 10 minutos caminando desde el sector de estudio a la parada.

5.3.5 Ferrocarril de Cercanías.

Existe un sistema ferroviario de cercanías operado por Renfe, empresa de servicios de transportes ferroviarios de viajeros y mercancías dependiente del Ministerio de Fomento, que ofrece los servicios a través de Renfe Operadora, la cual tiene como misión la prestación de servicios de viajeros y mercancías, bajo el principio de seguridad, desarrollando su actividad con una clara orientación al cliente, con criterios de calidad, eficiencia, rentabilidad e innovación, persiguiendo el incremento de la cuota de mercado del ferrocarril, sobre la base del compromiso con la sociedad y el desarrollo de sus empleados.

Ilustración 76. Ferrocarril de cercanías.



La Red de **Cercanías Málaga** es un servicio de trenes interurbanos entre Málaga y parte de los municipios de la Provincia de Málaga que forma parte de Cercanías Renfe. Esta red comprende 70 km de vías férreas, dos líneas y 24 estaciones en servicio. El núcleo de cercanías de Málaga es uno de los más importantes desde el punto de vista económico de España por su número de viajeros. El servicio en estas líneas se realiza tanto en la C-1 como en la C-2 con unidades Civia.

Ilustración 77. Esquema de la red de cercanías en Málaga

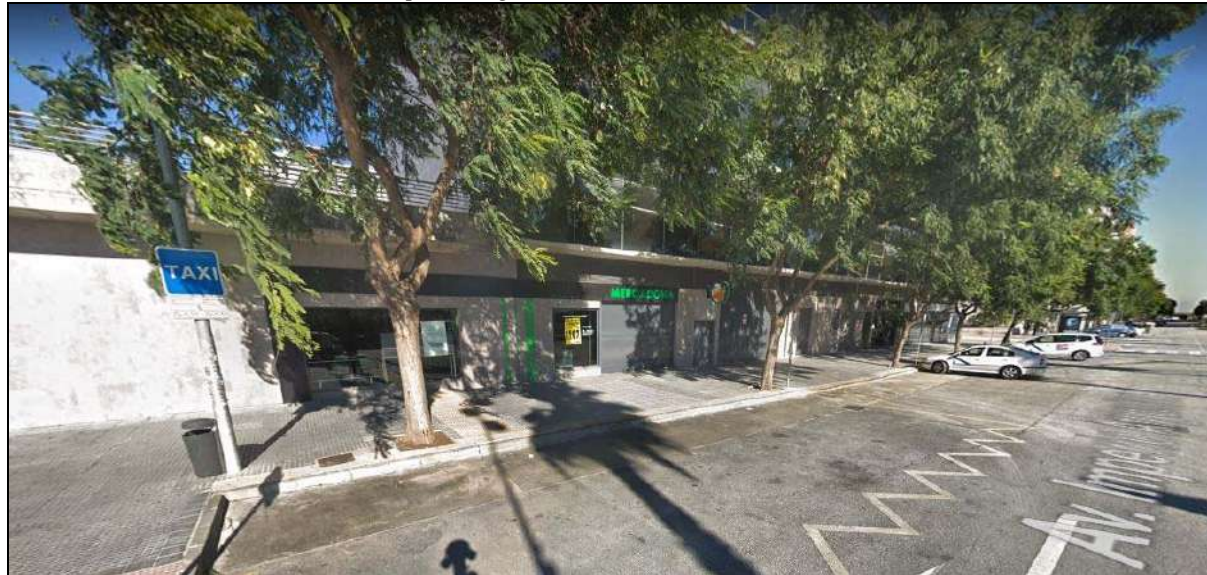


Debido a que ninguna de las estaciones del **FFCC de Cercanías** se encuentra relativamente cerca de la zona de estudio, se puede concluir que este modo de transporte **no tiene incidencia en el estudio**.

5.3.6 Taxis.

En la zona de estudio se han detectado **5 zonas** donde existen **paradas de taxis reguladas**, ubicadas en los distintos lugares de gran concurrencia del ámbito de actuación (principales focos de atracción como Palacio de Deportes, Centro Comercial Carrefour, Zona Hospital Quirón-Mercadona).

Ilustración 78. Parada de Taxi en Imperio Argentina n° 1.



En la tabla siguiente se detalla la ubicación exacta, capacidad y número de parada.

Tabla 79. Relación de las paradas de taxis en la zona de actuación.

Nº PARADA	LOCALIZACIÓN	CAPACIDAD
55	C/ Miguel de Mérida Nicolich, 2 Junto Palacio de Deportes.	12 Taxis.
68	Avenida de Velázquez 126	4 Taxis
76	Villanueva del Rosario, 14. Junto C. Comercial Carrefour	3 Taxis
87	Imperio Argentina, 1. Hospital Quirón / Mercadona	13 Taxis
106	Horacio Quiroga, 33	4 Taxis

Tabla 80. Plano paradas de taxis en el ámbito de estudio.



5.4.- ESTACIONAMIENTO.

5.4.1 Estacionamiento General.

Dentro del ámbito de estudio se distinguen diversas zonas para **estacionamiento** de vehículos, las cuales todas se clasifican en **tipología libre en vía pública**.

Se consideran aparcamientos libres aquellos en los que el establecimiento de un vehículo no implica un coste económico para el usuario. Dentro de la zona de estudio, como se ha indicado, son todos de esta tipología, especificando además que la mayoría se encuentran ordenados (señalizados).

Igualmente, también existen **“bolsas de aparcamientos” en superficie**, algunas con claro perfil de usuario:

- Centro Comercial Carrefour Los Patios, de uso libre dentro del horario del centro comercial.
- Bolsas de aparcamiento en inmediaciones a Palacio de Deportes Martín Carpena y del Estadio de Atletismo.
- Inacua Málaga. Aparcamiento en superficie y regulado.
- Zona terraza en esquina de Imperio Argentina con Marilyn Monroe de uso libre.

En la zona de influencia del PERI la Térmica se encuentran igualmente **varios edificios de aparcamientos regulados (parkings)**:

- Parking Litoral, dividido en zona reservada para clientes del supermercado Mercadona y público con acceso directo a Hospital Quirón.
- Parking Grupo Milcasur.

Existe otro edificio de aparcamiento situado en el ámbito de influencia de la actuación, concretamente en la Plaza del Conde del Guadalhorce situado en el PI La Azucarera.

Ilustración 81. Edificio de Aparcamientos Parking Litoral (entrada por calle Lili Álvarez).



Ilustración 82. Edificio de Aparcamientos Grupo Milcasur.



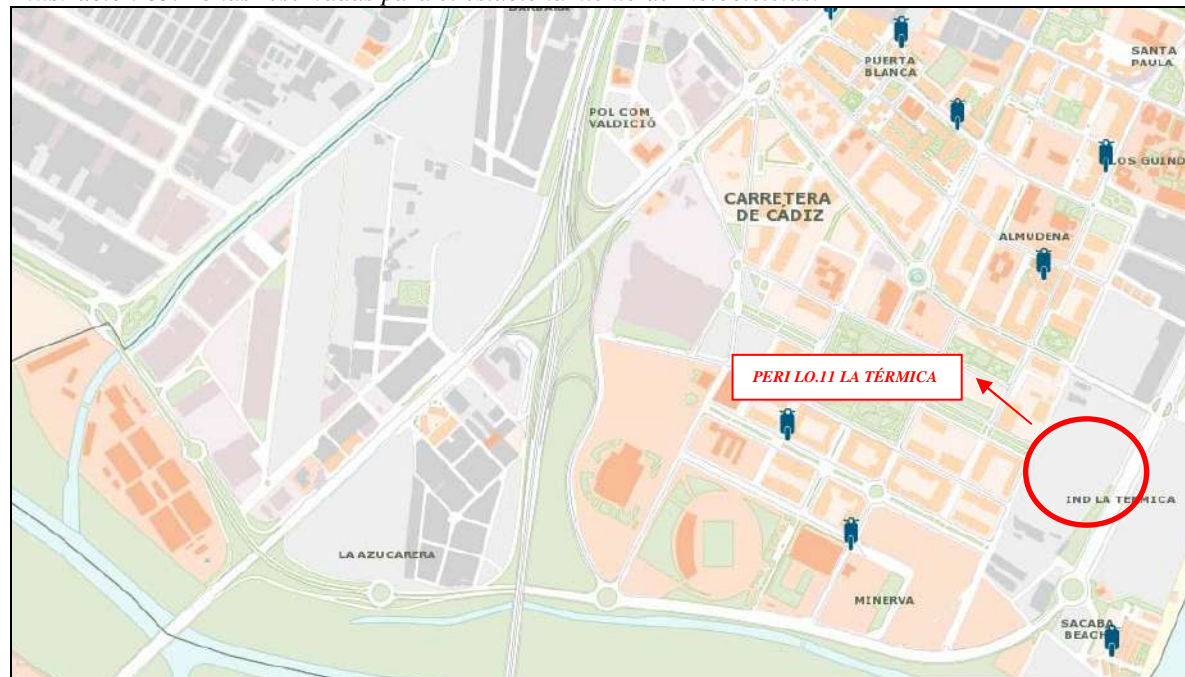
5.4.2 Estacionamiento de Motocicletas.

Dentro del ámbito de estudio se encuentran **3 zonas habilitadas para el estacionamiento de motocicletas y ciclomotores**.

- La primera de ellas se encuentra en la Avenida Imperio Argentina y tiene una longitud de 10 metros para el estacionamiento de vehículos de 2 ruedas y la zona está reservada durante 24 horas del día.
- La segunda zona reservada se encuentra situada en la C/ Marilyn Monroe, 8. Tiene una longitud de 19 metros y está habilitada durante 24 horas del día.
- Adicionalmente, se encuentra otro sector para el estacionamiento de motocicletas cercano al ámbito de estudio, se trata del Paseo Ibérico 5, junto a la zona de playa. Tiene una longitud de 10 metros.

A continuación se presenta un plano en el que se encuentran ubicadas las zonas de estacionamiento de motocicletas expuestas anteriormente.

Ilustración 83. Zonas reservadas para el estacionamiento de motocicletas.



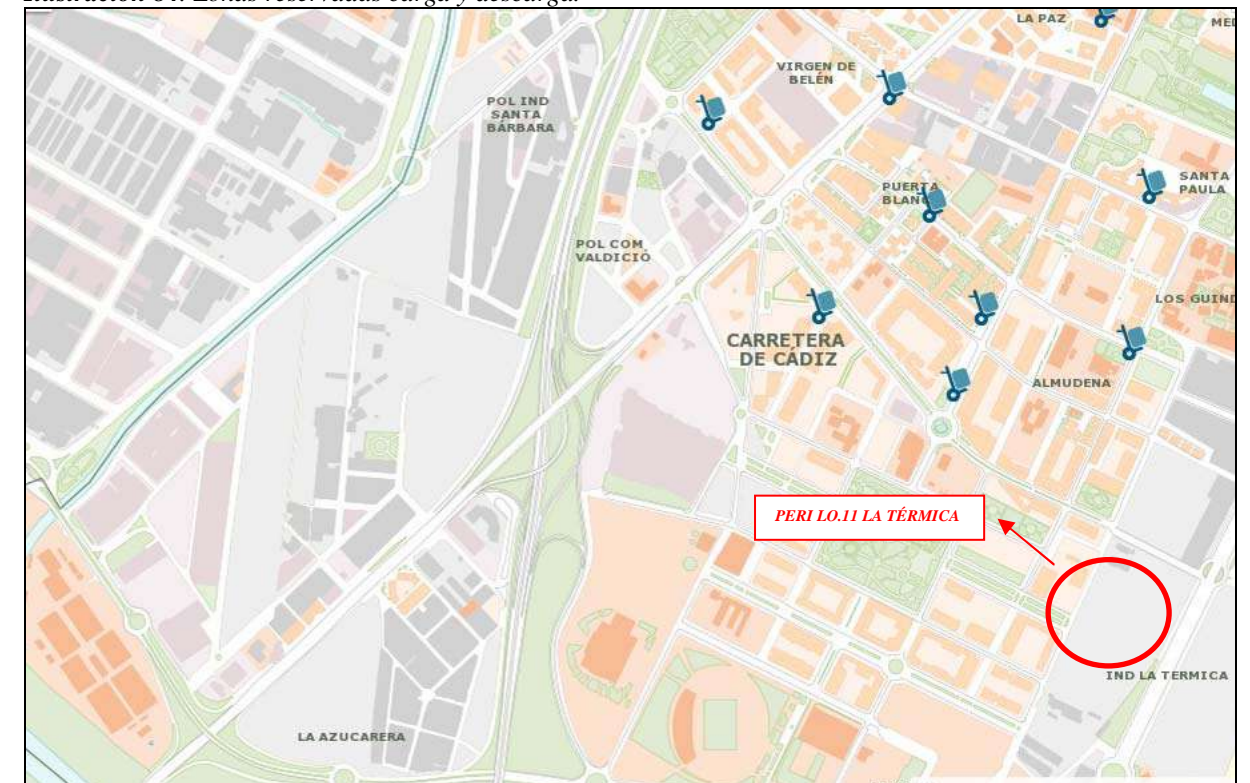
5.5.- CARGA Y DESCARGA.

Las áreas destinadas a la **carga y descarga de mercancías** son aquellas que tienen su estacionamiento restringido a vehículos destinados a dicha labor. Tienen un horario específico según la actividad comercial, y el uso de estas zonas por un vehículo particular conllevará una sanción económica por parte de las autoridades municipales pertinentes.

En cuanto a la oferta de zona reservada para carga y descarga de mercancías dentro del área de actuación, se incluyen las siguientes:

- En la Avenida Moliere, en la intersección con Camino del Pato.
- En la Avenida Moliere, en la intersección con Calle Palma del Río.

Ilustración 84. Zonas reservadas carga y descarga.

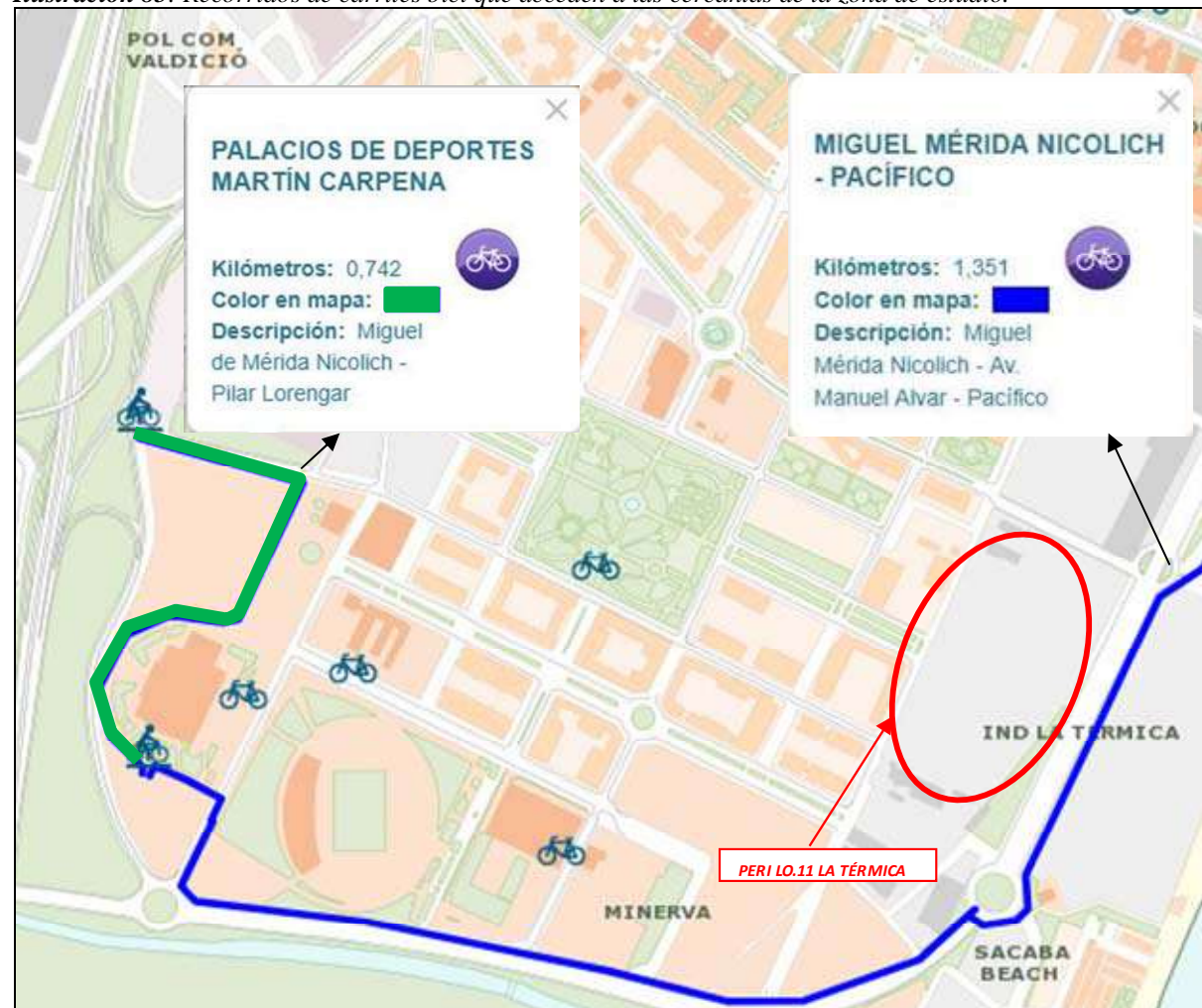


5.6.- MOVILIDAD EN BICICLETA.

Dentro del ámbito de estudio existen 2 reservas de **plataforma** en los viales **para uso exclusivo de bicicletas**:

- Miguel Mérida Nicolich – Pacífico, con un total de 1,351 Km de vía que conecta la C/ Miguel Mérida Nicolich – Av. Manuel Alvar – C/ Pacífico.
- Palacio de Deportes Martín Carpena, con un total de 0,742 km de vía ciclista, que conecta la C/ Mérida Nicolich – Pilar Lorengar.

Ilustración 85: Recorridos de carriles bici que acceden a las cercanías de la zona de estudio.



En lo que respecta a los aparca-bicicletas, en la zona de actuación se cuenta con **5 sectores habilitados**, detallándose a continuación su localización.

- Villanueva de Algaidas: 10 plazas.
- Pilar Lorengar: 12 plazas.
- Marilyn Monroe: 12 plazas.
- Miguel de Mérida Nicolich: 8 plazas.
- Alicia de la Rocha, 2: 8 plazas.

Ilustración 86: Aparcamientos para bicicletas en el entorno La Térmica.

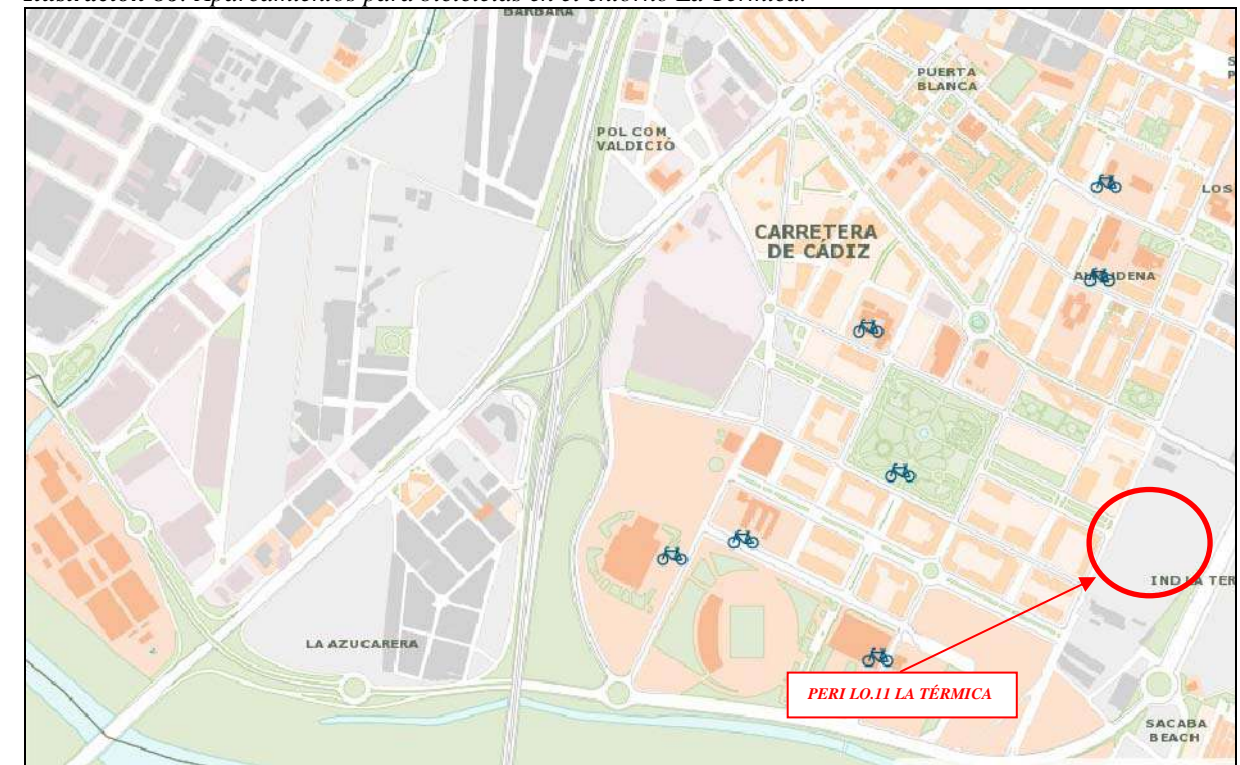


Ilustración 87: Aparcamiento para bicicletas en calle Alicia Larrocha, a la izquierda, y Aparcamiento para bicicletas en calle Villanueva de Algaidas.



Por último, y como claro ejemplo de la apuesta municipal por la movilidad sostenible, también en este modo de transporte de la bicicleta hay que comentar la existencia de un **Sistema Público de Préstamo de Bicicletas** en la ciudad (23 estaciones, 600 puntos de amarre y 400 bicicletas), con afección directa en la zona de estudio por las **Estaciones nº7 de Calle Pacífico** y **nº22 de Avda. Velázquez (La Paz)**.

Ilustración 88: Estaciones Públicas del Sistema de Préstamo de Bicicletas en la ciudad de Málaga.



6.- METODOLOGÍA GENERAL DEL ESTUDIO DE TRÁFICO.

6.1.- INTRODUCCIÓN.

La realización del estudio de tráfico atiende a la necesidad de resolver las siguientes cuestiones sobre el funcionamiento de la circulación con el desarrollo del Sector SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA":

- ¿Cuántos vehículos circularán como consecuencia del desarrollo del Sector?
- ¿Y por sus alrededores (ámbito del estudio)?
- ¿Son capaces estos itinerarios (alrededores) de absorber los tráficos actuales y los generados como consecuencia del desarrollo del Sector?
- ¿Qué necesidades de re-estructuración viaria han de llevarse a cabo para obtener un adecuado funcionamiento del tráfico?

Para ello, la primera etapa a seguir la constituye el ajuste del modelo de tráfico en un Escenario Base, el cual representa las condiciones actuales de movilidad en la red viaria del entorno de estudio en las dos horas de proyecto consideradas como punta: hora punta de la mañana (8 h) y hora punta de la tarde (14 h). Es lo que se nomina como **Estudio de Tráfico del Estado Actual**.

Una vez ajustado y validado el modelo se desarrolla la segunda etapa en la que se procede a la simulación de la red viaria tomando en consideración la Alternativa proyectada. Es lo que se nomina como **Estudio de Tráfico del Estado Futuro**.

Se trata, por tanto, de un **Modelo de Tráfico** con el que se explica el itinerario que elige cada viajero en vehículo privado en cada relación origen-destino. Para este modelo se requiere software especializado, siendo el TRANSCAD el utilizado para la macrosimulación, de la casa comercial Caliper (EEUU).

El objetivo principal que se persigue con el mismo es el poder analizar el funcionamiento actual de la red de transporte y su posterior evaluación de propuestas y/o modificaciones del sistema, por ejemplo: reformulación del sistema, parcial o totalmente; restricción de paso de vehículos por áreas determinadas; etc.

Por tanto, en los capítulos siguientes, se describe la etapa de modelización en la cual se utiliza como herramienta el software TRANSCAD, y que se resume en los siguientes puntos:

- **ZONIFICACIÓN-MODELIZACIÓN:** Para la implementación del modelo se utiliza la zonificación ya justificada en apartados anteriores.
- **MATRICES ORIGEN-DESTINO:** A partir de los datos de aforos se calibran las matrices origen - destino para cada una de las horas punta consideradas.
- **SIMULACIÓN:** Una vez ajustado el modelo se analizan diferentes escenarios con la alternativa proyectada, que puede contemplar modificaciones como: incremento o reducción del número de carriles, conversión a áreas peatonales, prolongación de las avenidas, etc. Como resultados de las simulaciones se observa cómo se modifican los volúmenes y la capacidad de un ámbito mayor al de la actuación.
- **ASIGNACIÓN Y NIVELES DE SERVICIO** Con la red preparada y chequeada se está en disposición de realizar la asignación de viajes contenidos en una matriz, los diferentes métodos de asignación existentes tienen en cuenta que la elección de diferentes recorridos entre un mismo par O/D responde a dos factores que son:
 - Las diferencias individuales de los usuarios, donde cada individuo puede percibir el costo generalizado de distinta forma.
 - Los efectos de la congestión provocan la elección de itinerarios más largos y, por lo tanto, menos atractivos a priori, debido al aumento de los costes en el itinerario más corto y atractivo.

Las diferencias individuales de los usuarios de una red de transporte influyen en la distribución de los vehículos en la red, cada usuario tiene unas preferencias subjetivas que le harán tomar opciones de recorrido menos favorables, teóricamente, pero más atractivas desde el punto de vista perceptual, este hecho se denomina **componente estocástico** de la elección de la ruta o recorrido.

De este modo los modelos de asignación de la red de vehículo privado se pueden **clasificar** según se indica en el siguiente cuadro:

INCLUYE EFECTOS ESTOCÁSTICOS		NO	SI
Restricción de la Capacidad	NO	Todo o Nada	Puramente Estocástico
	SI	Equilibrio de Wardrop	Equilibrio Estocástico del Usuario

En cuanto al proceso de asignación, es necesario destacar que posee varias fases, según sea la tipología del mismo, las funciones fundamentales del mismo son:

- La identificación de un conjunto de recorridos.
- La asignación de un porcentaje adecuado, en cuanto a intensidad, de la matriz O/D a los recorridos previamente identificados.
- Alcanzar la convergencia, generalmente mediante procedimientos iterativos de sucesivas aproximaciones a la solución óptima. El control de la misma permitirá decidir cuándo detener el proceso.

Para el análisis de la red, que es objeto de estudio, se han empleado para la obtención de la matriz y su posterior asignación a la red los siguientes algoritmos de asignación:

- **Asignación "Equilibrio del Usuario" (UE):** Esta asignación realiza iteraciones hasta lograr una solución convergente en la que los viajeros no pueden mejorar su tiempo de viaje cambiando de ruta.

El proceso de asignación considera los costes de cada uno de los arcos como pueden ser la restricción de la capacidad y los tiempos de viaje dependientes del flujo. En algunos casos, muchos de los arcos de los que se compone la red no mostrarán viajes algunos tras la asignación pues se trataría de rutas poco atractivas y de mayor coste y que, por tanto, no son utilizadas en la asignación como posibles.

Principio de Equilibrio de usuario
"Todos los conductores seleccionan la ruta que minimiza su coste de viaje"

- **Asignación "Equilibrio del Usuario Estocástico" (SUE):** A diferencia del anterior en este algoritmo se tiene en cuenta el componente estocástico en la elección del camino por parte del usuario.

Como se ha tratado anteriormente, el usuario de la red puede no tener un conocimiento exhaustivo de la misma y/o percibir el costo de viaje de forma distinta, eligiendo por tanto un recorrido de mayor coste aunque sea menos atractivo. Esta consideración del componente estocástico da lugar a asignaciones más realistas en la que la mayor parte de la red captará algún viaje aun tratándose de una alternativa de recorrido poco atractiva; caso contrario al anterior "Equilibrio del Usuario" en el que existen flujos iguales a cero en los arcos.

Los siguientes puntos detallan el procedimiento seguido en el modelo de tráfico empleado para el presente estudio y que se resume en esquema adjunto.



6.2.- ZONIFICACIÓN.

Un primer paso para abordar un modelo de red es proceder a definir la zonificación, que consiste básicamente en la división del territorio en áreas menores de características homogéneas. La zonificación que se establezca para soportar los análisis espaciales y territoriales de la movilidad condicionará la sensibilidad y nivel de detalle de los resultados y, en particular, de la modelización posterior, por lo que su definición requiere una atención especial.

Esta zonificación debe de coincidir con las zonas de transporte definidas por la matriz origen/destino y con la utilizada en todo el estudio.

A cada una de las zonas se le asocia un nodo denominado centroide que en el modelo representa el punto de oferta o demanda (atracción) de los viajes de esa zona y se le conecta con los demás nodos de la red. De igual manera se definen los centroides que representan en los puntos de oferta o demanda de viajes desde otras ciudades hacia o desde el área metropolitana de estudio.

El centroide, generalmente se ubica en el centro de gravedad de la zona (que no tiene por qué coincidir con el centro geométrico, sino más bien con el centro de la actividad que se desarrolla ella, densidad de población y/o equipamientos). Pertenecen a la capa de nodos de la red, los cuales se diferencian del resto mediante una codificación específica.

Para el presente estudio se utiliza como zonificación base una división de la ciudad en 183 zonas, empleadas en diversos estudios, a la que se sumarán nuevas zonas, por división de las anteriores o por pertenecer al nuevo desarrollo, las cuales serán origen y/o destino de viajes.

Ilustración 89. 170 microzonas urbanas (2001-2002) vs 183 microzonas urbanas (2010).

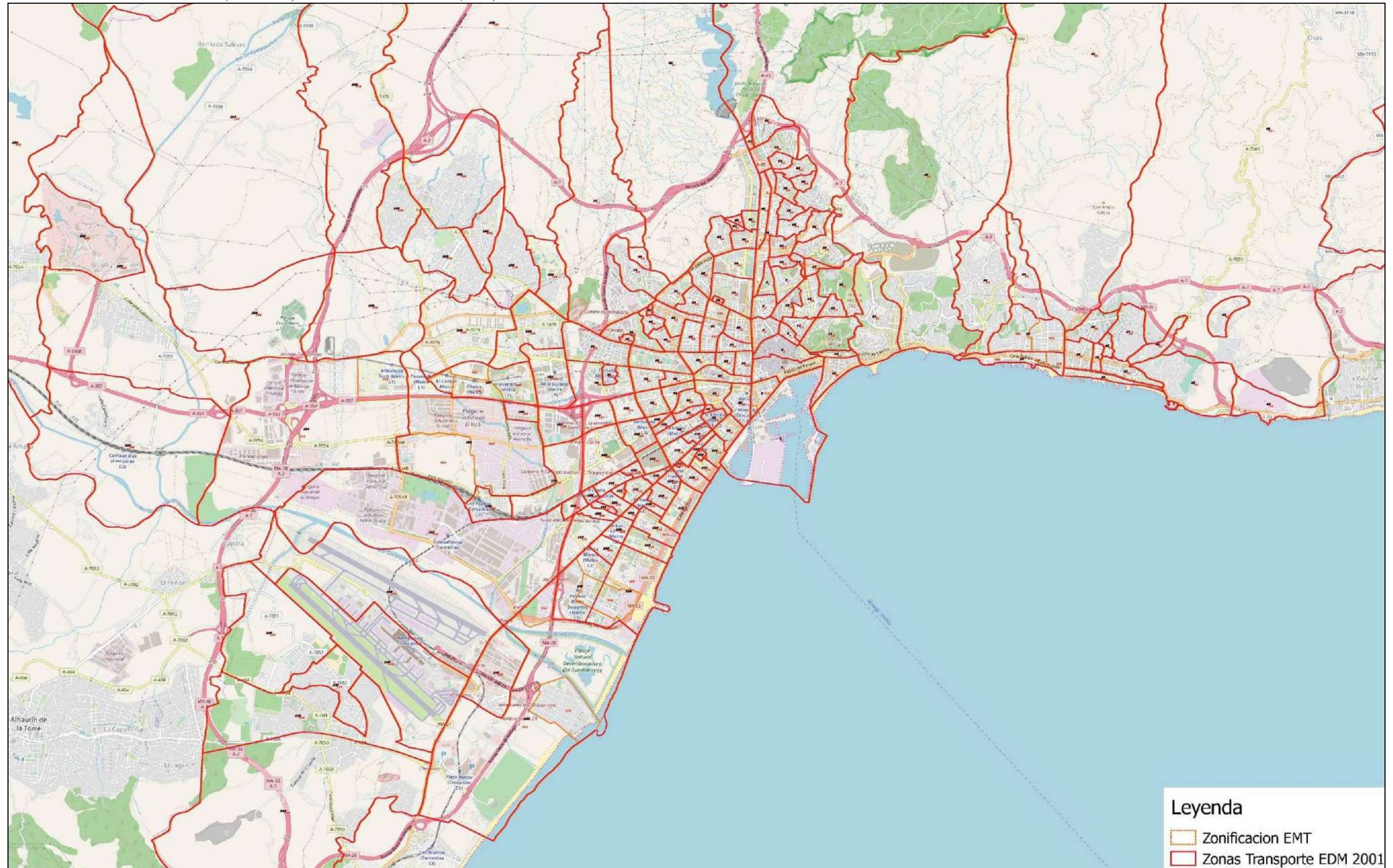
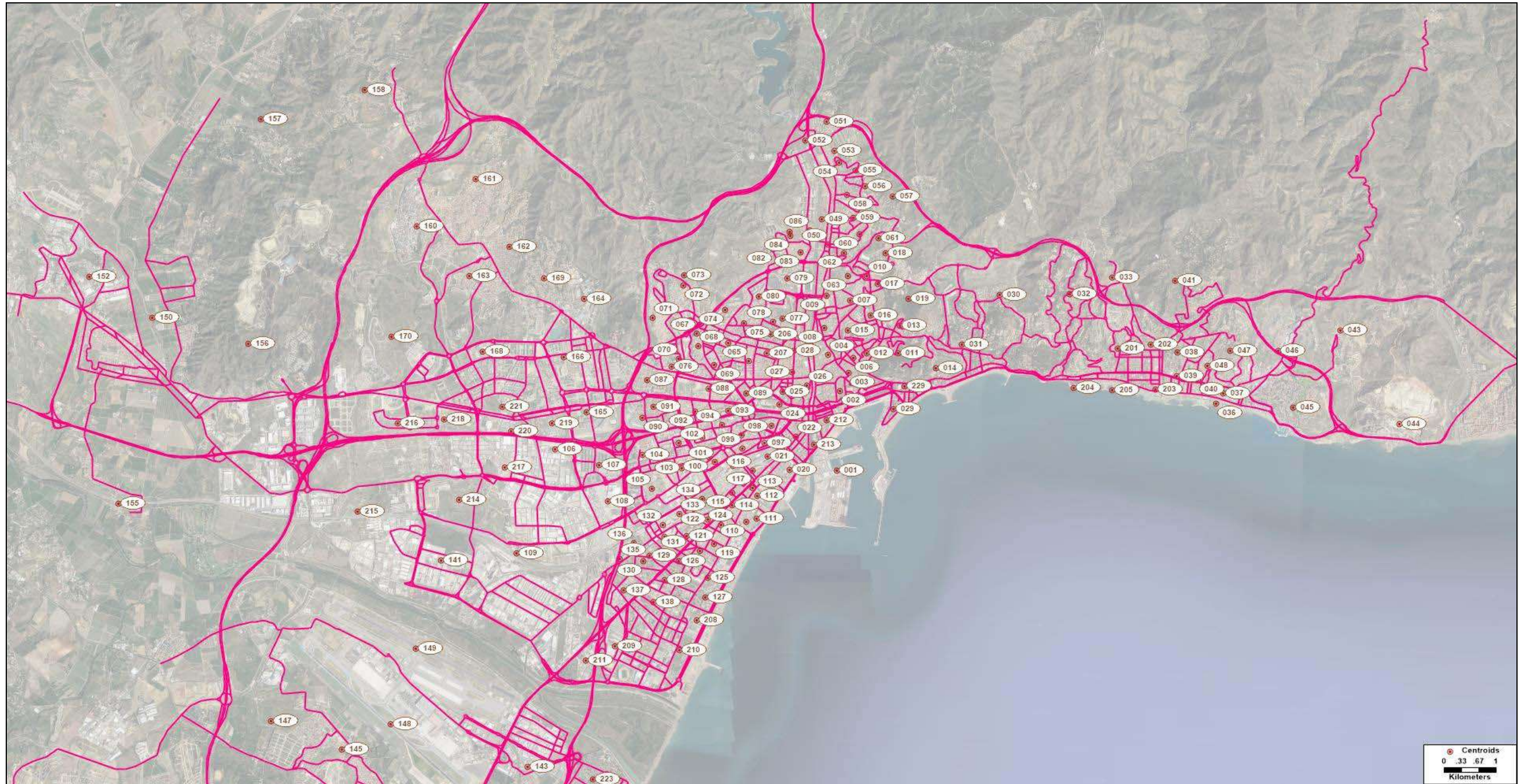


Ilustración 90: Zonificación-Modelización de toda la ciudad de Málaga.

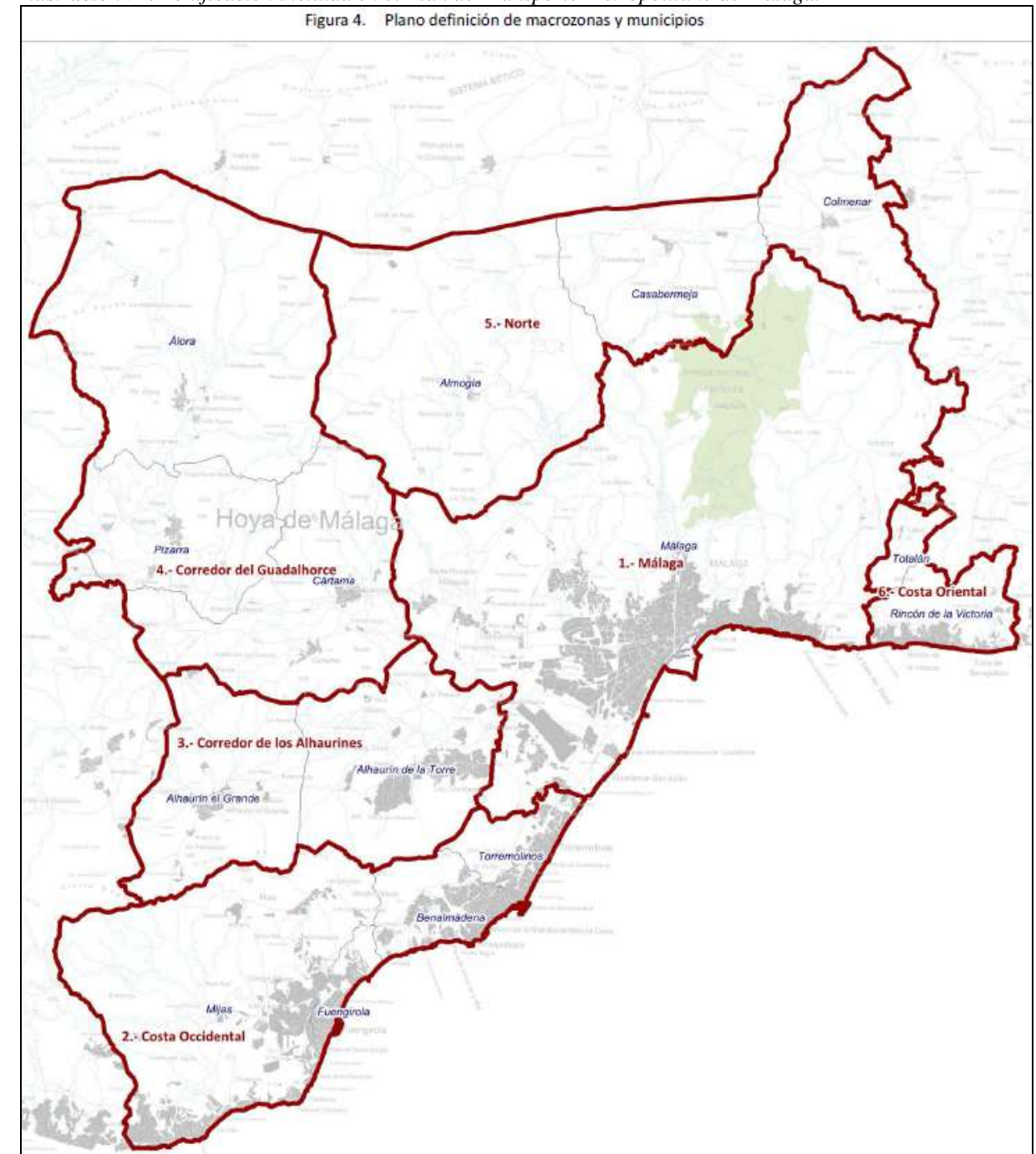


Por otra parte, y tomando como base el **Plan de Transporte Metropolitano del Área de Málaga**, que también cuenta con una **zonificación de referencia**, se incluyen en la Zonificación de la ciudad de Málaga, como se ha indicado, **5 Zonas Exteriores** que se corresponden con los principales corredores de acceso metropolitano:

- Zona 501 (A-7 Este), correspondiente a la Zona de Costa Oriental.
- Zona 502 (A-45), correspondiente a la Zona Norte.
- Zona 503 (A-357), correspondiente a la Zona de Corredor del Guadalhorce.
- Zona 504 (A-404), correspondiente a la Zona de Corredor de los Alhaurines.
- Zona 505 (A-7 Oeste), correspondiente a la Costa Occidental.

A continuación, se muestra una ilustración del ámbito territorial incluido en el Plan de Transporte Metropolitano del Área de Málaga.

Ilustración 91. Zonificación incluida en el Plan de Transporte Metropolitano de Málaga.



Dado que en los diversos estudios realizados en la ciudad la zonificación de las zonas más alejadas del centro puede resultar muy agregada.

Por ello, para el presente estudio, se ha optado por la desagregación de las zonas directamente afectadas con el objeto del mismo de poder representar mejor el tráfico a nivel macro.

Las **4 zonas 208, 209, 210 y 118 quedan divididas en 16 zonas**. Se mantiene los números indicados para no romper la estructura de la matriz y se desagregan las siguientes:

Tabla 92. Desagregación de la Zonificación Base de 183 microzonas urbanas para mejorar el detalle y la calidad del modelo de tráfico

ZONA ACTUAL	ZONAS PARA ESTUDIO
208 "Almudena"	208 Almudena
	308 Mainake
	309 Torre del Río
	310 Los Guindos
	311 Polígono Pacífico
	312 Sacaba Beach
	313 Butano
209 "Palacio de Deportes"	209 Palacio de Deportes
	314 Minerva
	315 Málaga 2000
210 "Finca El Pato",	210 Finca El Pato
	316 Industrial la Térmica
118 "Tabacalera"	118 Tabacalera
	317 Ave María
	318 Pacífico
	319 Torres de la Serna

Tabla 93. Zonificación Actual Propuesta para el Presente Estudio.

ZONIFICACIÓN PROPUESTA PARA EL PRESENTE ESTUDIO					
1	EL PUERTO	69	NUEVA MÁLAGA SUR	133	DOS HERMANAS
2	CASCO HISTÓRICO SUR	70	SAN MARTIN	134	DEPÓSITOS REPSOL
3	CASCO HISTÓRICO NORTE	71	GRANJA SUAREZ	135	SAN ANDRES 2º FASE
4	OLLERÍAS	72	CARLINDA	136	BARCELÓ
6	MADRE DE DIOS	73	FINCA DE LA CORTA	137	BONAIRE - VIRGEN DE BELÉN
7	CAPUCHINOS	74	MIRAFLORES DE LOS ÁNGELES	138	PUERTA BLANCA
8	MOLINILLO	75	PARQUE VICTORIA EUGENIA	141	INDUSTRIAL GUADALHORCE
9	SEGALERVA	76	HOSPITAL CARLOS HAYA	143	SAN JULIÁN
10	MANUEL GORRIA	77	MARTIRICOS - LA ROCA	144	MAZA OLIVARES
11	LA VICTORIA	78	MATERO	145	CASCO HISTÓRICO DE CHURRIA
12	CRUZ VERDE - LAGUNILLAS	79	720 VIVIENDAS	146	CHURRIANA (NUEVA)
13	COMPAS DE LA VICTORIA	80	ARROYO DE LOS ÁNGELES	147	LA NORIA
14	LA CORACHA	81	EL LIMONERO	148	AEROPUERTO
15	SAN MILLÁN	82	LA PALMA	149	SAN ISIDRO
16	CRISTO DE LA EPIDEMIA	83	LA UVA	150	CAMPANILLAS_00
17	OLLETAS	84	LA PALMILLA	151	SANTA ROSALÍA - MAQUEDA
18	LOS MONTES	85	26 DE FEBRERO	152	PTA_SUR
19	COLINA DE TOQUERO	86	LA VIRREINA	155	CASTAÑETAS
20	FORTUNY	87	CAMINO DE ANTEQUERA	156	ASPERONES_I
21	ESTACIÓN R.E.N.F.E.	88	PADRE MODÉJAR	157	COLMENAREJO, FRESNEDA Y DI
22	PERCHEL SUR	89	HAZA DE CUEVAS	158	CERRO LANZA
23	LA AURORA	90	LA BARRIGUILLA	159	PARTIDO DE VERDIALES
24	HILERA	91	PORTADA ALTA	160	PUERTO SOL
25	ZAMARRILLA	92	CARRANQUE OESTE	161	FUENTE ALEGRE - MORILLAS -
26	PERCHEL NORTE	93	CARRANQUE ESTE	162	LOS TOMILLARES - MORALES
27	TRINIDAD SUR	94	CARRANQUE SUR	163	SANTA ISABEL - EL TOMILLAR
28	TRINIDAD NORTE	95	GARCÍA GRANA	164	FINCA CABELLO
29	LA MALAGUETA	96	LA UNIÓN	165	HACIENDA CAPITÁN
30	LIMONAR ESTE	97	ESTACIÓN AUTOBUSES	166	LA COLONIA - LA PALMA
31	LIMONAR OESTE	98	LOS TILOS NORTE	168	EL CÓNSUL
32	CERRADO DE CALDERÓN	99	LOS TILOS SUR	169	EL ATABAL
33	LA MOSCA	100	SANTA JULIA	170	LOS ASPERONES
36	PALO PLAYA	101	SANTA MARTA	201	PEDREGALEJO NÚCLEO

ZONIFICACIÓN PROPUESTA PARA EL PRESENTE ESTUDIO					
37	EL PALO NÚCLEO	102	LOS CORAZONES	202	PEDREGALEJO NÚCLEO
38	VILLAFUERTE NORTE	103	LA ASUNCIÓN	203	PEDREGALEJO PLAYA
39	VILLAFUERTE SUR	104	SANTA CRISTINA	204	PEDREGALEJO PLAYA
40	VILLAFUERTE ESTE	105	TIRO DE PICHÓN	205	PEDREGALEJO PLAYA
41	SAN ANTÓN	106	HUERTA DEL CORREO	206	BAILEN
42	OLÍAS	107	CORTIJO ALTO	207	BAILEN
43	JARAZMÍN	108	CORTIJO DE TORRES	208	MAINAKE
44	LA ARAÑA	109	LOS PRADOS	209	MAINAKE
45	EL CANDADO	110	HUELIN	210	MAINAKE
46	LA PELUSA	111	ECHEVARRÍA DE HUELIN	211	GUADALMAR
47	MIRAFLORES DEL PALO	112	JARDÍN DE LA ABADÍA I	212	MUELLE DE HEREDIA
48	LAS CUEVAS	113	PARQUE AYALA	213	MUELLE DE HEREDIA
49	SAGRADA FAMILIA	114	CASTANY	214	EL VISO
50	CIUDAD JARDÍN	115	LA PRINCESA	215	EL TARAJAL
51	SAN JOSÉ	116	LA ISLA	308	MAINAKE
52	LOS LIMONEROS	117	JARDÍN DE LA ABADÍA II	309	TORRE DEL RIO
53	HUERTA NUEVA	118	TABACALERA	310	LOS GUINDOS
54	ALEGRÍA DE LA HUERTA	119	GIRÓN	311	POL COM PACIFICO
55	JARDÍN DE MÁLAGA	120	LAS DELICIAS	312	SACABA BEACH
56	HACIENDA LOS MONTES	121	EL TORCAL - SAN CARLOS	313	BUTANO
57	CORTIJILLO BAZÁN - MONTES	122	REGIO	314	MINERVA
58	PARQUE VIRGINIA - LOS CASI	123	GAUCÍN - EUROPA	315	MÁLAGA 2000
59	LOS CIPRESES	124	25 AÑOS DE PAZ	316	IND LA TÉRMICA
60	MANGAS VERDES	125	PARQUE MEDITERRÁNEO	317	AVE MARÍA
61	MONTE DORADO	126	SIXTO	318	PACIFICO
62	PARQUE DEL SUR	127	SANTA PAULA	319	TORRES DE LA SERNA
63	LAS FLORES	128	LA PAZ	501	A-7 ESTE
65	GAMARRA	129	LA LUZ NORTE	502	A-45
66	MARTÍNEZ DE LA ROSA	130	LA LUZ SUR	503	A-357
67	MONTE PAVERO	131	VISTA FRANCA	504	A-404
68	NUEVA MÁLAGA NORTE	132	SAN ANDRES	505	A-7 OESTE

6.3.- MODELIZACIÓN.

Una vez se ha revisado la red de arcos completa que va a constituir la red viaria modelada, se ha procedido a la introducción de la información requerida por el modelo y a la identificación de cada uno de los arcos que la componen, para poder diferenciarlos según la funcionalidad de los mismos.

Dependiendo del método de asignación que vaya a ser utilizado, los campos que como mínimo se recomienda añadir a la red, para poder realizar la asignación de la matriz y posterior análisis de resultados son los siguientes:

- **ID:** identificador interno del sistema o "Id" asignado por TransCAD de manera automática, determinado por el modelo según orden de construcción.
- **Length:** Longitud real del arco expresado en kilómetros.
- **DIR:** Variable dicotómica para la caracterización del sentido de circulación de la vía: 1 y -1 significa arco de sentido único; 0 significa arco de doble sentido.
- **Jerarquía:** Clasificación viaria según funcionalidad.
- **Capacidad:** Capacidad viaria total de cada segmento.
- **Velocidad:** Se define en función de las características de las vías. Las unidades para introducir la velocidad son los Km/h.
- **Tiempo:** El tiempo a flujo libre, expresado en minutos, se calcula para cada arco en función de la longitud real de los arcos y de la velocidad asignada. Las unidades para introducir el tiempo son minutos.
- **Alpha:** Valor del parámetro alfa que opera en la función BPR (Bureau of Public Roads) del arco.
- **Beta:** Valor del parámetro beta que opera en la función BPR (Bureau of Public Roads) del arco.

En el modelo se ha clasificado la red viaria teniendo en cuenta la clasificación habitual que sirve como base para la implementación sobre la misma de las características asociadas a cada tipología y que son fundamentales en el proceso de asignación.

Tabla 94: Tipología de Arcos considerados en la red modelizada.

CÓDIGO	CLASIFICACIÓN
1	Conectores
2	Local Secundaria
3	Red Local Principal
4	Red Convencional
5	Red Urbana Distribuidora
6	Vías Primarias (Autovía y Autopista)
7	Enlaces

Las funciones volumen-tiempo del Bureau of Public Roads (BPR) son las encargadas de llevar a cabo la citada tarea. Estas funciones de demora relacionan la intensidad, es decir el volumen de vehículos asignados, con el tiempo de recorrido para cada arco. La formulación genérica adoptada es la siguiente:

$$T = t_0 + \alpha \left(\frac{i}{c} \right)^\beta$$

Siendo:

- T: Tiempo medio de recorrido del arco (min).
- L: Longitud del arco (km).
- to: Tiempo medio de recorrido de 1 km a flujo libre (min/km)
- i: Volumen o intensidad de vehículos (veh/h).
- c: Capacidad teórica del arco (veh/h por carril).
- Alfa, beta: Parámetros de ajuste.

Para cada una de las seis tipologías de arcos señaladas en el punto anterior se les asignan los siguientes parámetros.

Tabla 95: Parámetros por tipología de arcos

TIPO	COD_TIPO	CAPACIDAD POR CARRIL	VELOCIDAD	ALPHA	BETA
Conectores	1	9.999	-	-	-
Red Local Secundaria	2	700	30	1,11	5,00
Red Local Principal	3	1.200	40	2,90	1,89
Red Local Convencional	4	1.000	45	1,10	2,15
Red Urbana Distribuidora	5	1.500	50	0,50	5,00
Vías Primarias (Autovía y Autopista)	6	1.800	110	1,80	3,10
Enlaces	7	1.000	60	4,60	2,40

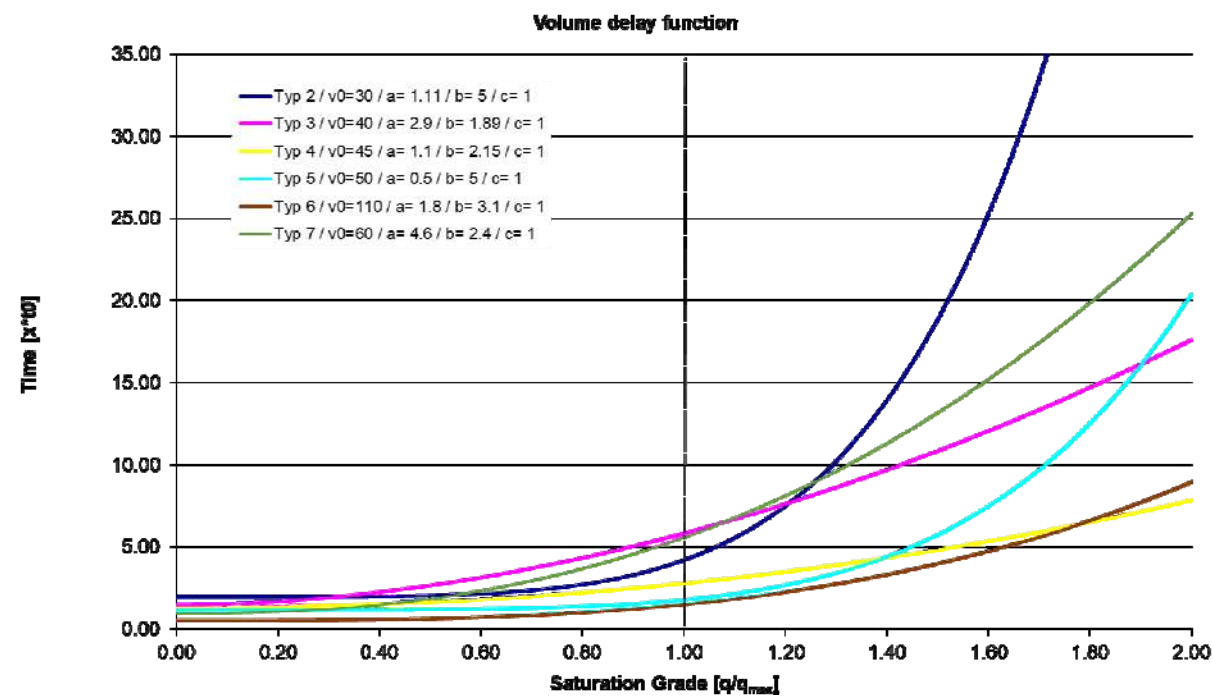
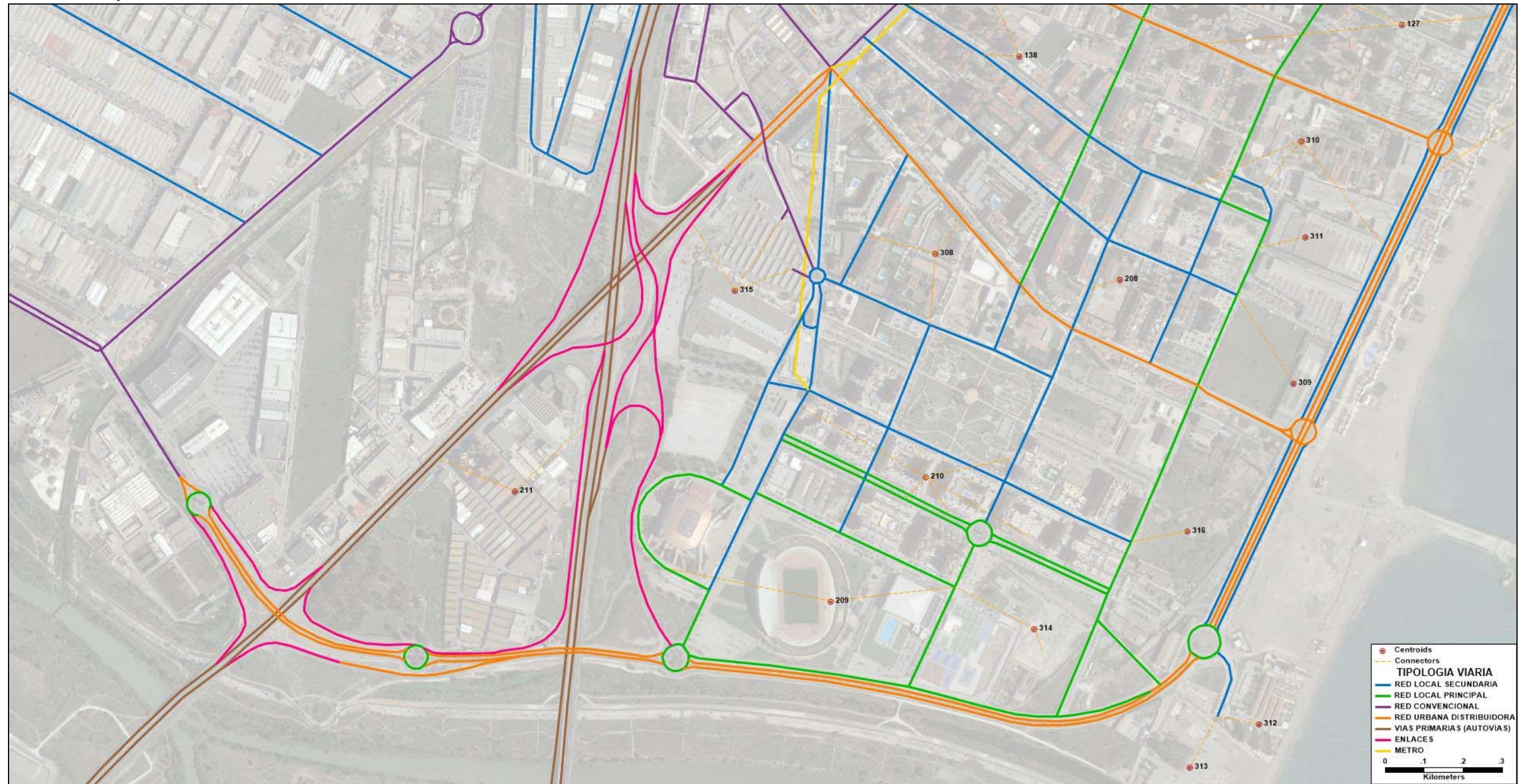


Ilustración 96: Tipo de Viario en la Modelización del Ámbito directo del Estudio.



6.4.- MATRICES ORIGEN-DESTINO.

6.4.1 Metodología General.

Dentro de la metodología general, una de las partes más importante es la calibración de las matrices origen-destino y de las matrices de demanda de viajes que se realiza a partir de los volúmenes contabilizados en los aforos. Es importante tener en cuenta que el uso de este método requiere un perfecto conocimiento de la red.

Para el ajuste de la matriz de vehículo privado, se realiza una primera asignación de la misma a la red y se comprueba su bondad mediante la comparación de las intensidades resultantes del modelo con los datos de aforos de tráfico observados en la realidad. El desarrollo de esta actividad implica al menos los siguientes puntos:

- Revisión de la estructura de las matrices analizando los pares origen-destino.
- Asignar estas matrices y ajustarlas de acuerdo con los volúmenes observados, comparando con los resultados de la asignación.
- Comprobar la distribución geográfica resultante del ajuste anterior y verificar que se mantiene la estructura inicial de las matrices.

Este último punto es de gran importancia pues se deben evitar cambios sustanciales en la matriz original dado que pueden ofrecer resultados erróneos que no correspondan con las actividades propias de cada zona.

Las matrices de viajes son la representación matemática de la movilidad entre cada par de zonas origen/destino. Estas matrices permiten valorar el número de viajes que se producen entre una determinada zona de origen y destino.

Las matrices de viajes vienen condicionadas por los siguientes aspectos:

- Zonificación que determina el nivel de detalle de la matriz.

- Modos de transporte considerados: modos públicos y/o privados.
- Periodos horarios, ya que se pueden generar matrices independientes para la hora punta y valle o una matriz diaria.

Los viajes procedentes de la matriz se representan en la red mediante los centroides y conectores.

Por último, indicar que se ha de partir de una matriz Origen-Destino inicial que se denomina matriz semilla, y que posteriormente se calibrará con los aforos disponibles. Es por ello que cuanto mayor sea la calidad de esta matriz inicial, más rápida será la convergencia a la matriz final obtenida (ODME).

Como aspecto positivo, indicar que para la realización de este estudio se ha contado con una elevada fuente de aforos disponibles en distintos puntos del entorno de estudio, gracias a la colaboración del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga, que ha facilitado su base de datos del Plan Municipal de Aforos.

6.4.2 Matriz de Referencia.

Uno de los factores que ha llevado al equipo consultor a la utilización de la micro-zonificación propuesta ha sido la disposición de unas recientes y detalladas matrices de referencia (Big Data 2017) con dicha base, en concreto:

- Una matriz O-D global diaria-laborable (incluyendo todos los modos de transporte, a excepción del Bus EMTSAM y Metro) para los viajes urbanos de Málaga, con 1.398.575 viajes.
- Una matriz O-D global diaria-laborable de viajes urbanos en transporte público (Bus EMTSAM y Metro), con 140.241 viajes/día.

Ahora bien, para aproximar esta matriz O-D global diaria-laborable, que incluye todos los modos menos el transporte público, a una matriz urbana de vehículo privado, habría que eliminar, al menos, los viajes peatonales, que en el caso de la ciudad de Málaga son aproximadamente el 50%.

De ellos, los que tienen mayor probabilidad (casi seguridad) de ser peatonales son los intra-microzonales (diagonales de la matriz), que según la matriz anterior de viajes globales excluyendo el transporte público, son aproximadamente 37.261 viajes/día, resultando una matriz de 1.361.314 viajes/día, correspondientes mayoritariamente al vehículo privado y a los viajes peatonales de cierta entidad (inter-microzonales).

Evaluando estas matrices, se observa que cualitativamente representarían un buen reflejo de la realidad para considerarlas como matrices semilla, resaltando el elevado detalle de las mismas, que posteriormente se calibrarán con aforos, partiendo por tanto de unos datos de calidad.

Sin embargo, por otros estudios de referencia es conocido el volumen de viajes urbanos en vehículo privado:

- Según la última actualización de la demanda de movilidad urbana en Málaga del 2014, cuyos datos están incluidos en su Plan Municipal de Movilidad Sostenible (PMMS), se tienen un total de 545.418 viajes en vehículo privado/día.

Tabla 97. Datos generales de la demanda diaria de movilidad urbana de Málaga en 2014

DATOS MOVILIDAD MÁLAGA 2014	
MODO	RESIDENTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÁLAGA. VIAJES INTERNOS MÁLAGA
NO MOTORIZADO	689.680
TRANSPORTE PÚBLICO	145.887
VEHÍCULO PRIVADO	545.418
TOTAL	1.380.985

- Según el Borrador del Plan de Transporte Metropolitano de Málaga (publicado a finales de 2019), se tienen un total de 526.615 viajes urbanos en vehículo privado/día.

Tabla 98. Datos generales de la demanda diaria de movilidad del Vehículo Privado del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Málaga.

MATRIZ DIARIA VIAJES VEHÍCULO PRIVADO DEL ÁREA METROPOLITANA MÁLAGA	Málaga	Exterior	TOTAL ORÍGENES
Málaga	526.615	166.483	693.098
Exterior	175.205		
TOTAL DESTINOS	701.820		868.303

La similitud de los datos anteriores (ligeras desviaciones del 3%), sin duda, pone de manifiesto la fidelidad de los resultados en cuanto a la magnitud del mismo.

Llegados a este punto, para la movilidad urbana en vehículo privado, se expandirá la distribución porcentual de la matriz de big data 2017, fundamentada en una densa malla de 183 microzonas urbanas, al total de viajes en vehículo privado obtenido de los estudios anteriores, zonificadas en mallas menos densas (14 zonas en el Estudio de Demanda de Movilidad de Málaga, y 128 zonas en el Plan de Transporte Metropolitano del Área de Málaga).

Ahora bien, uno de los aspectos fundamentales a considerar, igualmente, es la movilidad metropolitana/interurbana, esto es, Málaga-Resto Municipios, donde la matriz cualitativa big data 2017 no tiene información (es una matriz urbana o de movilidad interna).

Sin embargo, se cuenta con una valiosísima información, como es la matriz del vehículo privado del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Málaga, donde además se pueden agrupar los centroides exteriores en función de los 5 corredores de accesos definidos (Costa del Sol Occidental, Costa del Sol Oriental, Norte, Los Alhaurines y Guadalhorce).

Tabla 99. Matriz Diaria de la movilidad del Vehículo Privado del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Málaga.

MATRIZ DIARIA VIAJES VP ÁREA METROPOLITANA MÁLAGA	Málaga	Costa Oriental	Norte	Guadalhorce	Los Alhaurines	Costa Occidental	TOTAL ORÍGENES
Málaga	526.615	33.385	15.209	12.815	32.951	72.124	693.098
		166.483					
Costa Oriental	29.284	14.539	798	491	5.108	3.831	54.052
Norte	13.379	895	2.483	700	5.534	3.290	26.280
Guadalhorce	12.110	661	741	3.082	4.163	5.760	26.517
Los Alhaurines	36.898	5.234	4.128	4.556	2.614	15.327	68.757
Costa Occidental	83.534	3.134	3.061	4.318	9.708	68.024	171.779
TOTAL DESTINOS	701.820	57.848	26.419	25.962	60.079	168.355	1.040.483

Por último, indicar que para repartir los orígenes y destinos concretos en las 183 microzonas de Málaga (más las desagregaciones adicionales incluidas en este trabajo) de los viajes exteriores se hacen proporcionalmente a sus demandas de movilidad urbana.

En resumen y conclusión, se detallan a continuación los pasos seguidos para la obtención de las Matriz del Vehículo Privado en día laborable (urbanos Málaga + Málaga con Resto de Municipios):

- Se parte de la siguiente información:
 - Matriz 2017 Big Data Global facilitada por Kineo (todos los modos menos Transporte Público), que cuenta con 1.398.575 viajes urbanos diarios.
 - Resumen de datos demanda de movilidad urbana en Málaga 2014, con 545.418 viajes urbanos en vehículo privado/día
 - Matriz del Vehículo Privado del Plan de Transporte Metropolitano de Málaga, que cuenta con 526.615 viajes urbanos en vehículo privado/día, y con 341.688 viajes Málaga-Exterior en vehículo privado/día (total internos + externos en Málaga de 868.303 viajes en vehículo privado/día).
- Eliminación de las celdas diagonales de la Matriz 2017 Big Data Global facilitada por Kineo (todos los modos menos Transporte Público), entendiéndose que trata de viajes peatonales (intra microzonales). La matriz resultante podría decirse (sabiendo que no incluye viajes en transporte público) que es la matriz de vehículo privado + peatonales de cierta entidad (inter microzonales), siendo su distribución porcentual de un alto valor cualitativo (porcentajes de celdas origen-destinos)
- Obtención/actualización de la Matriz Urbana Diaria del Vehículo Privado, que parte de la distribución porcentual de viajes de la matriz de vehículo privado + peatonales de cierta entidad (inter microzonales), y se expande con el total de viajes urbanos en vehículo privado del PTMAM (similares al resumen datos movilidad Málaga).

- Identificación de los viajes Málaga-Exterior concretos en vehículo privado, resultantes de distribuir los totales de los 5 corredores (información del PTMAM) en mismos porcentajes que las demandas perfectamente definidas de movilidad urbana.
- Obtención de la matriz de proyecto, que es la Matriz Total Diaria del Vehículo Privado de Málaga (incluye urbanos/interno y exteriores), como suma de la Matriz Urbana Diaria del Vehículo Privado (526.615) + viajes Málaga-Exterior en vehículo privado (341.688), para un total de 868.303 viajes en vehículo privado/día

Y todo ello, para poder obtener una matriz diaria de vehículos, lo cual es inmediato al estimar 1,2 ocupantes/vehículos: matriz vehículos = matriz de viajes / (1,2 viajes/veh), y finalmente, para obtener una matriz de vehículos en hora punta (10% de IMD)

Tabla 100. Matriz Diaria del Vehículo Privado en Málaga.

MATRIZ DIARIA VEHICULO PRIVADO ÁREA METROPOLITANA MÁLAGA	Málaga	Exterior	TOTAL ORÍGENES
Málaga	438.846	138.736	577.582
Exterior	146.004		
TOTAL DESTINOS	584.850		723.586

Tabla 101. Matriz Hora Punta del Vehículo Privado en Málaga.

MATRIZ HORARIA VEHICULO PRIVADO ÁREA METROPOLITANA MÁLAGA	Málaga	Exterior	TOTAL ORÍGENES
Málaga	43.885	13.874	57.758
Exterior	14.600		
TOTAL DESTINOS	58.485		72.359

6.5.- AJUSTE DEL MODELO DE ASIGNACIÓN Y MACRO SIMULACIÓN.

6.5.1 Explicación metodológica.

Una vez se ha obtenido la matriz semilla, por el procedimiento descrito en el apartado anterior, se realiza un ajuste de la misma a los aforos observados, para las horas punta de análisis, realizando una doble asignación: mediante los algoritmos de Equilibrio Estocástico del Usuario (SUE) y de Equilibrio de Usuario (UE).

Ambos métodos de asignación realizan iteraciones hasta lograr una solución convergente de forma similar y permiten obtener una matriz general de movilidad estimada, denominada ODME (del inglés Origin – Destination Matrix Estimation).

Este modelo de asignación equilibrada de tráfico utiliza un proceso iterativo en el que, en cada una de estas iteraciones, los flujos de tráfico se calculan incorporando la capacidad de relacionar los efectos de retención y los tiempos de viaje según el volumen de tráfico existente en la vía.

Los Inputs que se necesitan para la preparación de la asignación y estimación de la matriz son los aforos contenidos en las columnas “AB_AFORO” y “BA_AFORO” en los que se introducen los datos de aforo existentes.

El proceso de cálculo determina el origen – destino de la matriz final (ODME) que minimiza la diferencia entre el volumen asignado y el observado en los aforos realizados, todo ello de manera iterativa (convergencia).

Así pues, todo el esfuerzo a realizar hasta este punto, según la metodología descrita en los apartados anteriores, se presenta fortalecida por la disposición de unos aforos de calidad facilitados por Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga que, complementados con estimaciones resultantes de un buen conocimiento de la zona de actuación, permiten minimizar las diferencias entre todos los datos planteados.

Los resultados que se obtienen tras la aplicación de un proceso de asignación son:

- Volumen de vehículos totales por arco: Para cada uno de los arcos del grafo se obtiene la carga de vehículos totales asignados.
- Representación gráfica de los volúmenes de tráfico: Representación de los volúmenes de vehículos asignados a cada arco, a través de unas bandas de grosor proporcional al número de autos identificados.

Una vez realizada la asignación en la red objeto de estudio se procede a **contrastar los resultados obtenidos en la misma con los observados en la realidad (diferentes fuentes de datos para los aforos).**

Este proceso es fundamental dado que constituye el principal indicador de si el modelo responde de forma fidedigna al comportamiento de la movilidad observada y se realiza de dos formas, que son:

- Grado de ajuste **mediante regresión lineal** que muestra las variaciones que presenta el modelo respecto a los aforos de tráfico considerados, en aquellos casos en los que se ha observado desviaciones muy acusadas se ha procedido a realizar un ajuste mediante la selección de arcos "select link", extrayendo una submatriz origen destino de viajes que utilizan el arco seleccionado y analizado los resultados para ajustar la demanda al aforo, teniendo en cuenta que uno de los principios más importante no es otro que no variar en demasía la estructura de la matriz. En la práctica, como queda demostrado con el estadístico GEH (ver punto siguiente), un valor muy elevado de R^2 como el obtenido puede ocultar importantes desviaciones que no son garantes de un buen ajuste.
- Mediante el **parámetro estadístico GEH**, aceptado por la mayoría de los consultores y académicos como un indicador de calibración sobre la red y cuya formulación es:

$$GEH_i = \sqrt{\frac{(C_i - A_i)^2}{(C_i + A_i)/2}}$$

Dónde:

- C_i es el dato observado y A_i es el dato asignado por el modelo en el arco i

$$\%T = \frac{\sum_{j=1}^n Modelado_j}{\sum_{j=1}^n Observado_j}$$

Dónde:

- j representa cada arco individual con aforo, tomando n como el total de los arcos con aforo en la red.

Mediante este parámetro estadístico valores con alto porcentaje de diferencia que podrían ser considerados no válidos, pueden ser aceptados. Esto demuestra, y de ahí su uso, que ante un amplio rango de flujos las diferencias absolutas o relativas pueden conducir a un error de ajuste que tiene su repercusión en la toma de decisiones apoyadas en el modelo

Tras todo este proceso los resultados obtenidos son los siguientes.

6.5.2 Validación del Ajuste del Modelo por el Método de Regresión Lineal.

En lo referente al valor estadístico R², mediante el cual se mide la correlación existente entre 2 fuentes de datos (modelado – observado), es conveniente tomar como criterios de aceptación para el modelo general un estadístico R² > 85 %.

La comprobación se realiza atendiendo a los siguientes ámbitos y mediciones de referencia:

- **Ámbito de Estudio “Distrito Oeste”, con 41 puntos de medición correspondientes a aforos automáticos consolidados.**
- **Ámbito de Estudio más Aforos de Campo**, donde a los anteriores se incluyen los aforos manuales realizados de forma puntual, que si bien no tienen por tanto una gran precisión, ayudarán a eliminar posibles desviaciones de ramales secundarios. La suma de ambas fuentes de datos (aforos automáticos consolidados y aforos manuales puntuales) supone un total de **92 puntos de medición**.

6.5.2.1 Comprobación Ámbito de Estudio con aforos automáticos consolidados (41 puntos de medición).

Los gráficos de dispersión que se adjuntan a continuación muestran la relación entre los datos de aforo considerados (aforos automáticos consolidados) y los flujos resultantes del modelo.

Como se puede observar resultan unos coeficientes de correlación R²= 98 %, tanto para la hora punta de la mañana, como para la hora punta de la tarde, por lo que se considera que el modelo representa de forma fidedigna el tráfico del escenario base, en un área de estudio mayor que la estrictamente formada por el viario dentro del ámbito que es objeto de estudio.

Gráfico 102: Estadística R² en Hora Punta de la Mañana

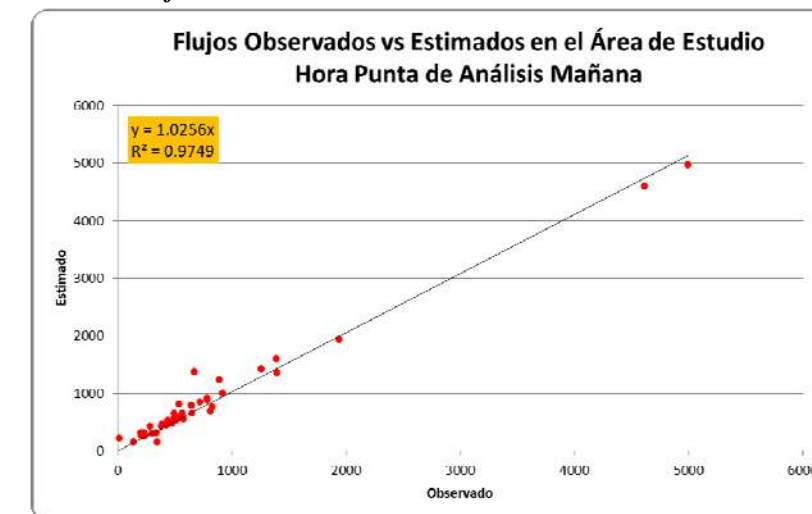
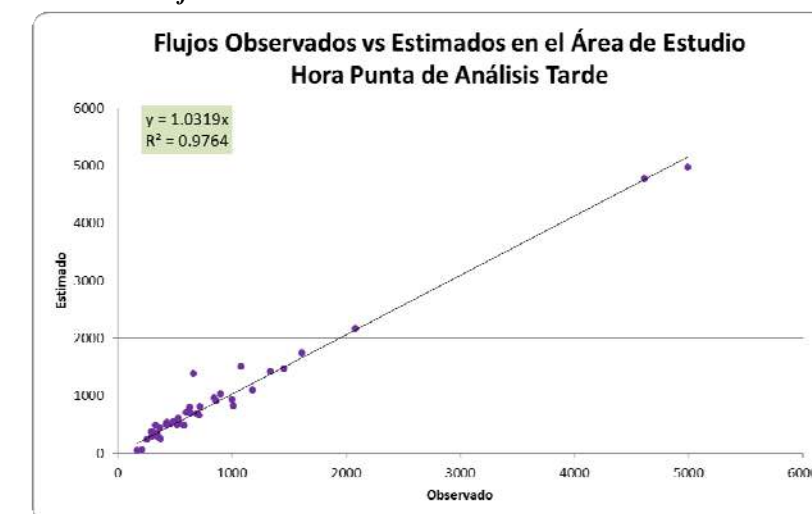


Gráfico 103: Estadística R² en Hora Punta de la Tarde



6.5.2.2 Comprobación Área de Estudio más aforos complementarios (92 puntos de medición).

Los gráficos de dispersión que se adjuntan a continuación muestran la relación entre los datos de aforo considerados, a los que se les añaden los realizados en campo para el objeto de estudio, y los flujos resultantes del modelo.

Como se puede observar resultan unos coeficientes de correlación $R^2 = 97\%$, para la hora punta de la mañana, y $R^2 = 96\%$, para la hora punta de la tarde, por lo que se considera que el modelo representa de forma fidedigna el tráfico del escenario base, en un área dentro de la cual se han realizado aforos manuales a tener en cuenta más allá que los estrictamente utilizados del Área de Movilidad dentro del área de estudio.

Gráfico 104: Estadística R2 en Hora Punta de la Mañana con Ámbito Directo.

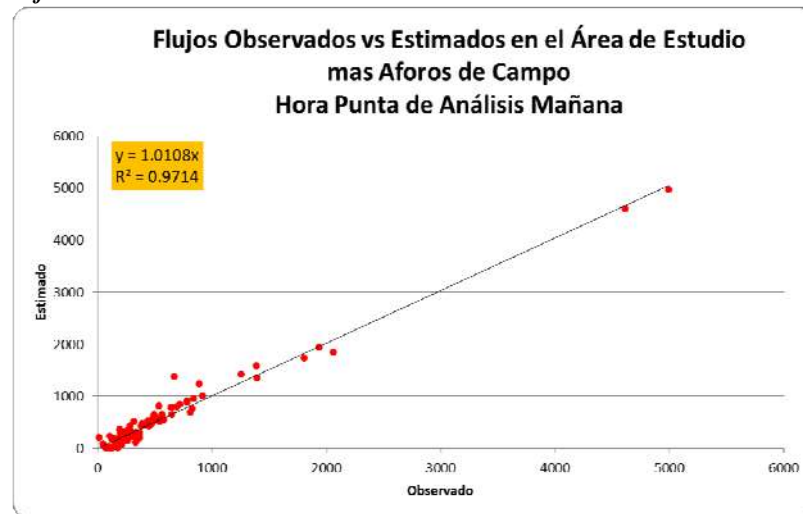
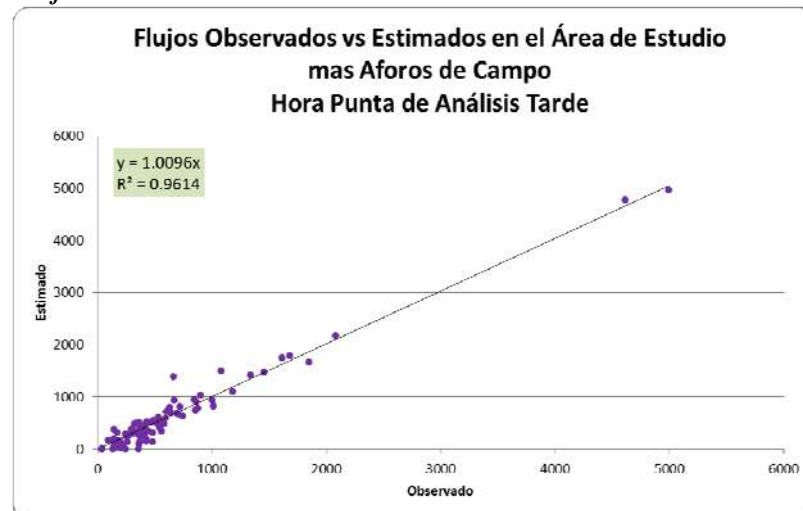


Gráfico 105: Estadística R2 en Hora Punta de la Tarde con Ámbito Directo



6.5.3 Validación del Ajuste del Modelo mediante el Parámetro Estadístico GEH.

6.5.3.1 Comprobación Ámbito de Estudio con aforos automáticos consolidados (41 puntos de medición).

Respecto a la validación del ajuste del modelo mediante el parámetro estadístico GEH, se presentan los siguientes resultados para el ámbito de estudio con sus aforos automáticos consolidados.

- Para la hora punta de la mañana, con un total de 41 puntos de aforo utilizados para el ajuste en el ámbito de estudio, el número de arcos que reproducen los datos observados con un GEH inferior a 12 asciende al 93 % del total, lo que se considera un buen ajuste desde el punto de vista técnico.

Tabla 106: Estadística GEH Hora Punta de la Mañana

	ESTADÍSTICA	%
<=5	31	76%
<=10	36	88%
<=12	38	93%

- Para la hora punta de la tarde el número de arcos que reproducen los datos observados, con un GEH inferior a 12, asciende al 95 % del total, concluyendo igualmente un buen ajuste desde el punto de vista técnico.

Tabla 107: Estadística GEH Hora Punta de la Tarde

	ESTADÍSTICA	%
<=5	33	80%
<=10	37	90%
<=12	39	95%

A continuación, se analiza este parámetro GEH, tanto en hora punta de mañana como de tarde.

Tabla 108: Comprobación del Ajuste Hora Punta de la Mañana Área de Estudio (Parámetro Estadístico GEH).

PM_AB	PM_BA	AB Aforo	BA Aforo	AB Flow Est	BA Flow Est	Dif AB (ABS)	Dif BA (ABS)	% Dif AB	% Dif BA	GEH_AB	GEH_BA
7011		673		1371		698		104%		21.8	
	8031		235	621	308		73		31%		4.4
8028		1936		1933		3		0%		0.1	
14005		340		307	325	33		10%		1.8	
14015		511		533		22		4%		1.0	
	8025		236	295	260		24		10%		1.5
	8019		429	664	438		9		2%		0.4
	8029		653	279	651		2		0%		0.1
	8035		784	663	878		94		12%		3.2
8005		784		907	1415	123		16%		4.2	
	8030		1256	1465	1415		159		13%		4.3
	8032		380	496	423		43		11%		2.1
	8020		479	355	470		9		2%		0.4
	8010		207	234	255		48		23%		3.1
8034		283		426	547	143		50%		7.6	
14002		887		1231		344		39%		10.6	
		4615		4591		24		1%		0.3	
	8008		536		809		273		51%		10.5
8021		498		646	1187	148		30%		6.2	
8022		720		842	342	122		17%		4.4	
	8006		654		785		131		20%		4.9
8007		497		565	978	68		14%		2.9	
8004		457		479	613	22		5%		1.0	
8003		828		755		73		9%		2.6	
11004		537		569		32		6%		1.4	
11006		1389		1586		197		14%		5.1	
8011		578		548	241	30		5%		1.3	
7005		1395		1350		45		3%		1.2	
7003		439		517		78		18%		3.6	
7004		561		650		89		16%		3.6	
7012		923		997		74		8%		2.4	
7014		815		681	382	134		16%		4.9	
8033		202		307	325	105		52%		6.6	
14007	14006	302	225	295	260	7	35	2%	16%	0.4	2.3
14014		647		781		134		21%		5.0	
	7008		386		464		78		20%		3.8
		4994		4964		30		1%		0.4	
	8024		344	298	152		192		56%		12.2
14013		11		208		197		1794%		18.8	
14016		140		147		7		5%		0.6	

Tabla 109: Comprobación del Ajuste Hora Punta de la Tarde (Parámetro Estadístico GEH).

PM_AB	PM_BA	AB Aforo	BA Aforo	AB Flow Est	BA Flow Est	Dif AB (ABS)	Dif BA (ABS)	% Dif AB	% Dif BA	GEH_AB	GEH_BA
7011		664		1386		722		109%		22.5	
	8031		334	642	488		154		46%		7.6
8028		2081		2169		88		4%		1.9	
14005		351		282	488	69		20%		3.9	
14015		1001		930		71		7%		2.3	
	8025		310	329	374		64		20%		3.4
	8019		518	711	492		26		5%		1.2
	8029		582	314	479		103		18%		4.5
	8035		865	821	903		38		4%		1.3
8005		899		1035	1421	136		15%		4.4	
	8030		1341	1538	1421		80		6%		2.2
	8032		371	536	435		64		17%		3.2
	8020		534	360	512		22		4%		0.9
	8010		256	236	237		19		8%		1.2
8034		428		496	503	68		16%		3.2	
14002		1080		1503		423		39%		11.8	
		4615		4767		152		3%		2.2	
	8008		631		799		168		27%		6.3
8021		636		694	1254	58		9%		2.2	
8022		721		809	457	88		12%		3.2	
	8006		715		661		54		8%		2.0
8007		531		603	992	72		14%		3.0	
8004		536		528	704	8		2%		0.4	
8003		1016		825		191		19%		6.3	
11004		599		710		111		19%		4.4	
11006		1615		1747		132		8%		3.2	
8011		489		548	256	59		12%		2.6	
7005		1456		1467		11		1%		0.3	
7003		434		527		93		22%		4.3	
7004		694		686		8		1%		0.3	
7012		1182		1093		89		8%		2.6	
7014		848		952	365	104		12%		3.5	
8033		296		282	488	14		5%		0.8	
14007	14006	345	297	329	374	16	77	5%	26%	0.9	4.2
14014		621		735		114		18%		4.4	
	7008		459		506		47		10%		2.1
		4994		4970		24		0%		0.3	
	8024		376	265	242		134		36%		7.6
14013		168		52		116		69%		11.1	
14016		213		63		150		70%		12.8	

6.5.3.2 Comprobación Área de Estudio más aforos complementarios (92 puntos de medición).

Respecto a la validación del ajuste del modelo mediante el parámetro estadístico GEH, se presentan los siguientes resultados (incluyendo datos de aforo considerados, a los que se les añaden los realizados en campo para el objeto de estudio).

- Para la hora punta de la mañana, con un total de 92 puntos de aforo utilizados para el ajuste en el área de estudio más el ámbito afección directa, para el objeto estudio, el número de arcos que reproducen los datos observados con un GEH inferior a 12, asciende al 87 % del total, lo que se considera un buen ajuste desde el punto de vista técnico.

Tabla 110: Estadística GEH Hora Punta de la Mañana

	ESTADÍSTICA	%
<=5	62	67%
<=10	75	82%
<=12	80	87%

- Para la hora punta de la tarde, igual que en la de mañana con 92 de aforo utilizados para el ajuste, el número de arcos que reproducen los datos observados con un GEH inferior a 12 asciende al 85 % del total, concluyendo igualmente un buen ajuste desde el punto de vista técnico.

Tabla 111: Estadística GEH Hora Punta de la Tarde

	ESTADÍSTICA	%
<=5	52	57%
<=10	75	82%
<=12	78	85%

A continuación se analiza este parámetro GEH, tanto en hora punta de mañana como de tarde.

En ambas horas se observa un mayor desajuste en los aforos de campo realizados ex profeso para el estudio; el ajuste de la red viaria de conexión con la de mayor rango presenta muy buenos resultados, sin embargo los aforos realizados en la red local presentan una mayor desviación dado que, a nivel macro, la búsqueda de caminos alternativos que supongan un mayor "coste de viajes" y los viajes intrazonales suelen estar subestimados.

Tabla 112: Comprobación del Ajuste Hora Punta de la Mañana Área de Estudio más Ámbito directo (Estadístico GEH).

PM_AB	PM_BA	AB Aforo	BA Aforo	AB Flow Est	BA Flow Est	Dif AB (ABS)	Dif BA (ABS)	% Dif AB	% Dif BA	GEH_AB	GEH_BA
7011		673		1371		698		104%		21.8	
	8031		235	621	308		73		31%		4.4
900071		247		191		56		23%		3.8	
8028		1936		1933		3		0%		0.1	
14005		340		307	325	33		10%		1.8	
14015		511		533		22		4%		1.0	
900232	900231	283	335	348	222	65	113	23%	34%	3.6	6.8
900241	900242	159	283	122	200	37	83	23%	29%	3.1	5.4
	8025		236	295	260		24		10%		1.5
	8019		429	664	438		9		2%		0.4
900152	900151	194	194	217	180	23	14	12%	7%	1.6	1.0
	8029		653	279	651		2		0%		0.1
900192	900191	124	71	0	0	124	71	100%	100%	15.7	11.9
900040	900041	212	230	191	282	21	52	10%	23%	1.5	3.3
900031	900030	265	230	135	208	130	22	49%	10%	9.2	1.5
900202	900201	88	124	0	0	88	124	100%	100%	13.3	15.7
900142	900141	371	177	206	139	165	38	45%	22%	9.7	3.1
900010	900011	283	265	325	219	42	46	15%	17%	2.4	2.9
	8035		784	663	878		94		12%		3.2
8005		784		907	1415	123		16%		4.2	
	8030		1256	1465	1415		159		13%		4.3
900252	900251	247	300	213	221	34	79	14%	26%	2.2	4.9
900221	900222	230	318	298	509	68	191	29%	60%	4.2	9.4
	8032		380	496	423		43		11%		2.1
	8020		479	355	470		9		2%		0.4
	8010		207	234	255		48		23%		3.1
8034		283		426	547	143		50%		7.6	
14002		887		1231		344		39%		10.6	
		4615		4591		24		1%		0.3	
	8008		536		809		273		51%		10.5
8021		498		646	1187	148		30%		6.2	
8022		720		842	342	122		17%		4.4	
	8006		654		785		131		20%		4.9
8007		497		565	978	68		14%		2.9	
8004		457		479	613	22		5%		1.0	
8003		828		755		73		9%		2.6	
11004		537		569		32		6%		1.4	
11006		1389		1586		197		14%		5.1	
8011		578		548	241	30		5%		1.3	
7005		1395		1350		45		3%		1.2	
7003		439		517		78		18%		3.6	
7004		561		650		89		16%		3.6	
7012		923		997		74		8%		2.4	
7014		815		681	382	134		16%		4.9	
8033		202		307	325	105		52%		6.6	

PM_AB	PM_BA	AB Aforo	BA Aforo	AB Flow Est	BA Flow Est	Dif AB (ABS)	Dif BA (ABS)	% Dif AB	% Dif BA	GEH_AB	GEH_BA
14007	14006	302	225	295	260	7	35	2%	16%	0.4	2.3
900111	900112	355	484	249	559	106	75	30%	16%	6.1	3.3
14014		647		781		134		21%		5.0	
900092		581		546		35		6%		1.5	
900090		839		950		111		13%		3.7	
900091		452		424		28		6%		1.4	
900122		1807		1730		77		4%		1.8	
900121		2065		1840		225		11%		5.1	
	7008		386		464		78		20%		3.8
900021	900020	212	124	285	162	73	38	35%	30%	4.7	3.1
		4994		4964		30		1%		0.4	
900081	900080	265	106	347	238	82	132	31%	124%	4.7	10.0
	8024		344	298	152		192		56%		12.2
900182	900181	88	106	0	0	88	106	100%	100%	13.3	14.6
900212	900211	177	88	0	0	177	88	100%	100%	18.8	13.3
900061	900060	141	159	196	9	55	150	39%	95%	4.3	16.4
900161	900162	300	212	255	71	45	141	15%	67%	2.7	11.9
900132		371		283		88		24%		4.8	
900131		547		508		39		7%		1.7	
900102	900101	194	694	351	791	157	97	81%	14%	9.5	3.6
	900070		335		108		227		68%		15.3
14013		11		208		197		1794%		18.8	
14016		140		147		7		5%		0.6	
900051		300		227		73		24%		4.5	
	900050		265		222		43		16%		2.8
900171	900172	53	247	78	222	25	25	47%	10%	3.1	1.6

Tabla 113: Comprobación del Ajuste Hora Punta de la Tarde Ámbito Directo (Estadístico GEH).

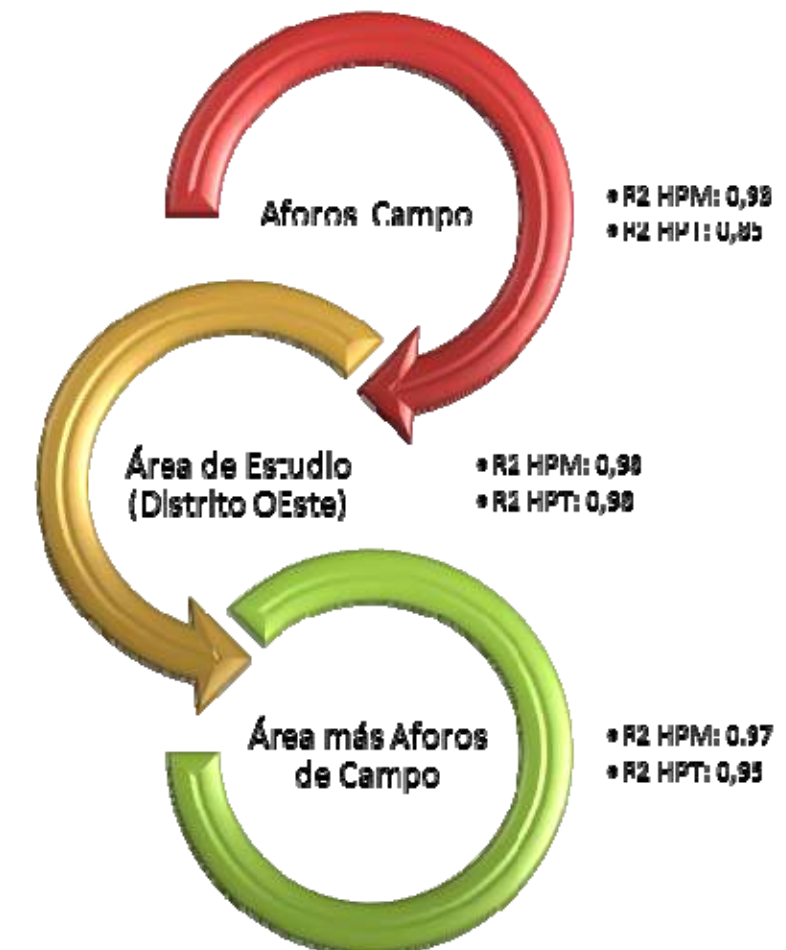
PM_AB	PM_BA	AB Aforo	BA Aforo	AB Flow Est	BA Flow Est	Dif AB (ABS)	Dif BA (ABS)	% Dif AB	% Dif BA	GEH_AB	GEH_BA
7011		664		1386		722		109%		22.5	
	8031		334	642	488		154		46%		7.6
900071		183		156		27		15%		2.1	
8028		2081		2169		88		4%		1.9	
14005		351		282	488	69		20%		3.9	
14015		1001		930		71		7%		2.3	
900232	900231	304	304	346	295	42	9	14%	3%	2.3	0.5
900241	900242	385	345	277	304	108	41	28%	12%	5.9	2.3
	8025		310	329	374		64		20%		3.4
	8019		518	711	492		26		5%		1.2
900152	900151	168	187	318	115	150	72	89%	39%	9.6	5.9
	8029		582	314	479		103		18%		4.5
900192	900191	37	37	0	0	37	37	100%	100%	8.6	8.6
900040	900041	426	548	190	409	236	139	55%	25%	13.4	6.3
900031	900030	203	365	137	95	66	270	33%	74%	5.1	17.8
900202	900201	37	355	0	0	37	355	100%	100%	8.6	26.6
900142	900141	373	448	133	346	240	102	64%	23%	15.1	5.1
900010	900011	426	406	154	386	272	20	64%	5%	16.0	1.0
	8035		865	821	903		38		4%		1.3
8005		899		1035	1421	136		15%		4.4	
	8030		1341	1538	1421		80		6%		2.2
900252	900251	142	223	142	66	0	157	0%	71%	0.0	13.1
900221	900222	365	507	509	510	144	3	40%	1%	6.9	0.2
	8032		371	536	435		64		17%		3.2
	8020		534	360	512		22		4%		0.9
	8010		256	236	237		19		8%		1.2
8034		428		496	503	68		16%		3.2	
14002		1080		1503		423		39%		11.8	
		4615		4767		152		3%		2.2	
	8008		631		799		168		27%		6.3
8021		636		694	1254	58		9%		2.2	
8022		721		809	457	88		12%		3.2	
	8006		715		661		54		8%		2.0
8007		531		603	992	72		14%		3.0	
8004		536		528	704	8		2%		0.4	
8003		1016		825		191		19%		6.3	
11004		599		710		111		19%		4.4	
11006		1615		1747		132		8%		3.2	
8011		489		548	256	59		12%		2.6	
7005		1456		1467		11		1%		0.3	
7003		434		527		93		22%		4.3	
7004		694		686		8		1%		0.3	
7012		1182		1093		89		8%		2.6	
7014		848		952	365	104		12%		3.5	
8033		296		282	488	14		5%		0.8	
14007	14006	345	297	329	374	16	77	5%	26%	0.9	4.2

PM_AB	PM_BA	AB Aforo	BA Aforo	AB Flow Est	BA Flow Est	Dif AB (ABS)	Dif BA (ABS)	% Dif AB	% Dif BA	GEH_AB	GEH_BA
900111	900112	560	560	343	564	217	4	39%	1%	10.2	0.2
14014		621		735		114		18%		4.4	
900092		859		736		123		14%		4.4	
900090		877		786		91		10%		3.2	
900091		485		311		174		36%		8.7	
900122		1680		1782		102		6%		2.4	
900121		1848		1664		184		10%		4.4	
	7008		459		506		47		10%		2.1
900021	900020	325	365	484	456	159	91	49%	25%	7.9	4.5
		4994		4970		24		0%		0.3	
900081	900080	142	142	190	364	48	222	34%	156%	3.7	14.0
	8024		376	265	242		134		36%		7.6
900182	900181	37	243	0	0	37	243	100%	100%	8.6	22.0
900212	900211	131	37	0	0	131	37	100%	100%	16.2	8.6
900061	900060	162	142	20	51	142	91	88%	64%	14.9	9.3
900161	900162	597	205	587	6	10	199	2%	97%	0.4	19.4
900132		411		303		108		26%		5.7	
900131		672		928		256		38%		9.0	
900102	900101	280	747	270	634	10	113	4%	15%	0.6	4.3
	900070		183		169		14		7%		1.0
14013		168		52		116		69%		11.1	
14016		213		63		150		70%		12.8	
900051		264		134		130		49%		9.2	
	900050		243		291		48		20%		3.0
900171	900172	485	93	129	164	356	71	73%	76%	20.3	6.3

6.5.4 Conclusión: Viabilidad del Ajuste.

En conclusión, se muestra el siguiente esquema que sintetiza y evidencia el adecuado proceso de calibración y ajuste del modelo:

- **Área de Estudio “Distrito Oeste” (41 puntos de medición correspondientes a aforos automáticos consolidados)**, el cual sienta las bases para el mayor detalle de ajustes necesarios con aforos de campo en el ámbito más cercano, los cuales cumplen, por metodología de Ingeniería de Tráfico, un mayor rigor estadístico.
- **Ámbito de Estudio más Aforos de Campo**, donde a los anteriores se incluyen los aforos manuales realizados de forma puntual, que si bien no tienen por tanto una gran precisión, ayudarán a eliminar posibles desviaciones de ramales secundarios (**92 puntos de medición**).



Los resultados de la macrosimulación que se realiza proporcionan una **información muy válida**, como es la obtención final de la matriz de viajes en dos horas punta de análisis (mañana y tarde) que se ensayarán en diferentes alternativas futuras.

Precisamente esa es la principal función de un **buen modelo de tráfico**, como es la **adaptación de una misma matriz de viajes a diferentes escenarios viarios, asignando tráfico en función de los itinerarios posibles y características de las vías del modelo.**

Un modelo de macrosimulación permite obtener una visión muy realista del comportamiento de flujos de paso por un ámbito determinado, como es el caso de estudio. En concreto, es una herramienta muy buena para comparar alternativas con diferentes criterios de itinerarios principales. **Por contra, es una herramienta que no va permitir representar valores a nivel de calles dentro de una misma zona, lo que puede inducir a interpretaciones erróneas de los resultados.**

Por ello, hay que recordar que los resultados obtenidos obedecen a un **ejercicio de macrosimulación, debiendo "leer" e "interpretar" los mismos desde un punto de vista cualitativo** y no tan cuantitativo, que nos permitan evaluar e identificar aquellos tramos que **presentan un buen funcionamiento del tráfico, y de otros puntos críticos que requieren de actuaciones complementarias de mejora, donde habría que realizar un análisis de micro-simulación pormenorizado para caracterizar con detalle su funcionalidad.**

De la misma forma, indicar además que son los resultados de las asignaciones los que tienen mayor relevancia para un entendimiento del funcionamiento de la red a nivel macro, que es como se ha realizado el presente estudio de tráfico, siendo los niveles de servicio estimados en tanto en que han sido fijados en grupos según categoría del viario (1.200 veh/h y carril para el viario principal en superficie, 700 veh/h y carril para el viario secundario,...).

Es por ello por lo que, a nivel de macrosimulación, y conociendo empíricamente que **los niveles de servicios resultantes de la microsimulación son más restrictivos que en la macrosimulación**, por lo que se opta por quedar de lado de la seguridad en los ratios de i/c de la macrosimulación, valorando los resultados conforme a la siguiente tabla.

Tabla 114: Niveles de servicio para la macrosimulación del ámbito de estudio.

I/C		NS		
	I/C >	0,90	F	Congestión total
0,80	< I/C <	0,90	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables
0,70	< I/C <	0,80	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables
0,60	< I/C <	0,70	C	Tráfico estable. Demoras aceptables
0,50	< I/C <	0,60	B	Tráfico estable. Ligeras demoras
0,50	< I/C		A	Tráfico fluido

En base a esta última aclaración, es importante destacar que las lecturas de los ratios de intensidad/capacidad presentados a nivel macro deben ser tomados con cautela, como aspectos indicativos de identificación de puntos críticos. En este sentido, **se incluye, posteriormente a la macro, unas microsimulaciones en los principales puntos de interés obtenidos en la macrosimulación donde se detallan las afecciones.**

6.6.- APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE TRÁFICO.

El indicador que se utilizará para evaluar el grado de funcionamiento de la futura situación del tráfico es el parámetro definido por la relación entre la intensidad y la capacidad (i/c) del viario en las horas punta del tráfico, siendo los valores de i/c inferiores a la unidad los que garantizarán un correcto funcionamiento del tráfico, mientras que para valores superiores a la unidad la capacidad del tráfico del viario se verá superada y provocará situaciones de congestión.

Ilustración 115 Relación entre i/c y nivel de servicio.

TABLA 2.6.9. NIVELES DE SERVICIO EN ARTERIAS URBANAS Y SUBURBANAS

Nivel de servicio	CONDICIONES TÍPICAS DE CIRCULACION				
	Definición	Velocidad media (km/h.)	Índice de congestión (1)	Factor de hora punta probable (2)	Índice i/c de servicio (3)
A	Circulación fluida	> 45	0	0,7	0,60 (0,8)
B	Circulación estable. Ligeras demoras.	> 40	0,1	0,8	0,70 (0,85)
C	Circulación estable. Demoras aceptables.	> 35	0,3	0,85	0,80 (0,90)
D	Circulación próxima a la inestabilidad Demoras tolerables.	> 25	0,7	0,9	0,90 (0,95)
E	Circulación inestable y congestionada. Demoras intolerables.	25	0,85 a 1	0,95	1,—
F	Circulación forzada. Congestión total.	< 25	No significativo	No significativo	No significativo

- (1) El índice de congestión es una medida del nivel de servicio de cada intersección y puede utilizarse como criterio suplementario cuando sea preciso.
- (2) Es un valor probable en las condiciones específicas de cada nivel, aunque puede haber variaciones considerables.
- (3) Los valores entre paréntesis corresponden a ondas de progresión perfectas.

6.6.1 En vías con flujo libre/regulación semafórica.

En esta tipología de vías, el cálculo de la capacidad viaria atiende a la siguiente metodología y formulación.

La intensidad de saturación es el flujo, en vehículos a la hora, al que puede dar servicio un grupo de carriles, suponiendo que la fase verde estuviese siempre disponible para ese acceso, es decir, que la relación tiempo efectivo de verde/ciclo del semáforo sea igual a 1.

Para el cálculo de la intensidad de saturación en un tramo viario se parte de un valor teórico de la intensidad de saturación ideal por carril, estimado en 1.900 vehículos/hora, al que se le aplican unos coeficientes estimados según las principales características de la vía:

$$S = S_0 \cdot N \cdot f_a \cdot f_{vp} \cdot f_i \cdot f_e \cdot f_{bb} \cdot f_{ar} \cdot f_{gd} \cdot f_{gi}$$

Donde:

- S = intensidad de saturación para el grupo de carriles del tramo de estudio; el valor se obtiene para el total de carriles en las condiciones prevaletientes, es decir, en vehículos/hora de la intensidad sin considerar la regulación semafórica.
- S₀ = intensidad de saturación ideal por carril, estimada en 1.900 veh/hora.
- N = número de carriles del tramo en estudio (variable según el tramo de la vía).
- f_a = factor de ajuste por anchura de carril.

$$f_a = 1 + \frac{A - 3.6}{9}$$

donde:

A = anchura media del carril.

- f_{vp} = factor de corrección por la proporción de vehículos pesados en el tráfico de circulación.

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + VP \cdot (E_T - 1)}$$

donde

VP = porcentaje de vehículos pesados.

E_T = equivalente en vehículos ligeros.

Para el cálculo de este factor, con el objetivo de quedar por el lado de la seguridad, se ha estimado un porcentaje de vehículos pesados del 5% para las vías principales y un 2% en el resto del viario.

Tabla 116. Estimación de los coeficientes de ajuste f_A y f_P .

ANCHURA (f_A)				PESADOS (f_P)			
$f_A = 1 + \frac{A - 3.60}{9}$ <p>A = Ancho del carril (2,40 < A < 4,80 m)</p>				$f_P = \frac{1}{1 + P_p \cdot (E_c - 1)}$ <p>P_p = % de vehículos pesados (0 ≤ P_p ≤ E_c = 2.0)</p>			
Ancho (m)	f_A	Ancho (m)	f_A	% Pesados	f_P	% Pesados	f_P
2.40	0.867	3.60	1.000	0	1.000	25	0.800
2.70	0.900	3.90	1.033	2	0.980	30	0.769
3.00	0.933	4.20	1.067	4	0.962	35	0.741
3.30	0.967	4.50	1.100	6	0.943	40	0.714
				8	0.926	45	0.690
				10	0.909	50	0.667
				15	0.870	75	0.571
				20	0.833	100	0.500

- f_i = factor de ajuste por la inclinación del viario.

$$f_i = 1 - \frac{\%i}{200}$$

donde:
i = pendiente.

- f_e = factor de ajuste por la existencia de un carril de estacionamiento adyacente al grupo de carriles, y por la actividad de estacionamiento en ese carril.

$$f_e = \frac{N - 0.1 - 18 \cdot \frac{N_m}{3600}}{N}$$

donde:
 N_m = número de estacionamientos por hora.

Tabla 117. Estimación de los coeficientes de ajuste f_i y f_e .

INCLINACIÓN (f_i)			ESTACIONAMIENTO (f_e)			
$f_i = 1 - \frac{i}{200}$ <p>i = Pendiente en % (-6 ≤ i ≤ +10)</p>			$f_e = 1 - \frac{0.1}{N} - \frac{18 \cdot N_m}{3600 \cdot N} > 0.05$ <p>N_m = N° de estacionamientos por hora (0 ≤ N_m ≤ 180)</p>			
TIPO	PENDIENTE (%)	f_i	N_m	N° de carriles (N)		
				1	2	3
Bajada	-6 ó inferior	1.030	Prohibido	1.000	1.000	1.000
	-4	1.020	0	0.900	0.950	0.967
	-2	1.010	10	0.850	0.925	0.950
A nivel	0	1.000	20	0.800	0.900	0.933
Subida	+2	0.990	30	0.750	0.875	0.917
	+4	0.980	40	0.700	0.850	0.900
	+6	0.970	50	0.650	0.825	0.883
	+8	0.960	60	0.600	0.800	0.867
	+10 ó sup.	0.950	70	0.550	0.775	0.850

- f_{bb} = factor de ajuste por efecto de los autobuses locales que paran dentro de la zona de influencia del tráfico.

$$f_{bb} = \frac{N - \frac{14.4 \cdot N_b}{3600}}{N}$$

donde:
 N_b = número de autobuses que paran por hora.

Tabla 118. Estimación del coeficiente de ajuste f_{bb} .

PARADAS DE AUTOBÚS (f_{bb})						
$f_{bb} = 1 - \frac{14.4 \cdot N_b}{3600 \cdot N} > 0.05$ <p>N_b = N° de autobuses que paran por hora (0 ≤ N_b ≤ 250)</p>						
N° DE CARRILES (N)	N° DE AUTOBUSES QUE PARAN POR HORA (N_b)					
	0	10	20	30	40	50
1	1.000	0.960	0.920	0.880	0.840	0.800
2	1.000	0.980	0.960	0.940	0.920	0.900
3	1.000	0.987	0.973	0.960	0.947	0.933

- f_a = factor de ajuste por el tipo de área (zonas urbanas, rondas, etc.).

Tabla 119. Estimación del coeficiente de ajuste f_{ar} .

ZONA URBANA (f_{ar})		
TIPO DE ÁREA	CENTRO URBANO (CBD)	ZONAS PERIFÉRICAS
FACTOR DE ÁREA (f_{ar})	0.90	1.00

- f_{gd} = factor de ajuste por giros a la derecha en el grupo de carriles (según sean carriles compartidos, exclusivos, etc.).

Tabla 120. Estimación del coeficiente de ajuste f_{gd} .

GIROS A LA DERECHA (f_{gd})						
P_{gd} = Proporción de giros a la derecha $P_{gd,p}$ = Proporción de giros protegidos a la derecha I_p = Intensidad peatonal en conflicto (pt/h) CARRIL (EXCL=Exclusivo, COMP=Compartido) FASE (PROT=Protegida, PERM=Permitida, PR+PE=Protegida/Permitida)						
CASO		RANGO DE VARIABLES			FÓRMULA SIMPLIFICADA	
Nº	CARRIL	FASE	P_{gd}	$P_{gd,p}$	I_p	
1		PROT.	1.0	1.0	0	0.85
2	EXCL.	PERM.	1.0	0	0-1700	$0.85 - (I_p/2100)$
3		PR+PE	1.0	0-10	0-1700	$0.85 - (I_p/2100) \cdot (1 - P_{gd,p})$
4		PROT.	0-1	1.0	0	$1 - 0.15 \cdot P_{gd}$
5	COMP.	PERM.	0-1	0	0-1700	$1 - P_{gd} \cdot (0.15 + I_p/2100)$
6		PR+PE	0-1	0-10	0-1700	$1 - P_{gd} \cdot \left(0.15 - \frac{I_p \cdot (1 - P_{gd,p})}{2100}\right)$
7	ACCESO DE UN SOLO CARRIL		0-1	-	0-1700	$0.90 - P_{gd} \cdot (0.135 + I_p/2100)$

- f_{gi} = factor de ajuste por giros a la izquierda en el grupo de carriles, (según sean carriles compartidos, exclusivos, etc.).

Tabla 121. Estimación del coeficiente de ajuste f_{gi} .

GIROS A LA IZQUIERDA (f_{gi})			
P_{gi} = Proporción de giros a la izquierda Q_0 = Intensidad en sentido opuesto (veh/h)			
CASO		FÓRMULA SIMPLIFICADA	
Nº	CARRIL	FASE	
1		PROT.	0.95
2	EXCL.	PERM.	Procedimiento especial (Ver manual de Capacidad)
3		PR+PE	Caso 1 a fase protegida | Caso 2 a fase permitida
4		PROT.	$f_{gi} = 1/(1+0.05 \cdot P_{gi})$
5		PERM.	Procedimiento especial (Ver manual de Capacidad)
6	COMP.	PR+PE	$Q_0 < 1.220$ $f_{gi} = \frac{1400 - Q_0}{(1400 - Q_0) + P_{gi} \cdot (235 + 0.435Q_0)}$
			$Q_0 \geq 1.220$ $f_{gi} = \frac{1}{1 + 4.525 \cdot Q_0}$
7	ACCESO DE UN SOLO CARRIL		No se contempla

Por último, debido a que estos tramos urbanos no tienen un flujo libre de tráfico, sino que este está condicionado por la regulación semafórica, es necesario obtener información de la regulación semafórica en la zona de estudio.

Para ello, con el objetivo de estudiar la capacidad real (C_R) de una intersección, se hace referencia al concepto factor de verde (f_v), que es la proporción de verde respecto al ciclo en una determinada fase.

$$C_R = S \cdot f_v$$

donde:

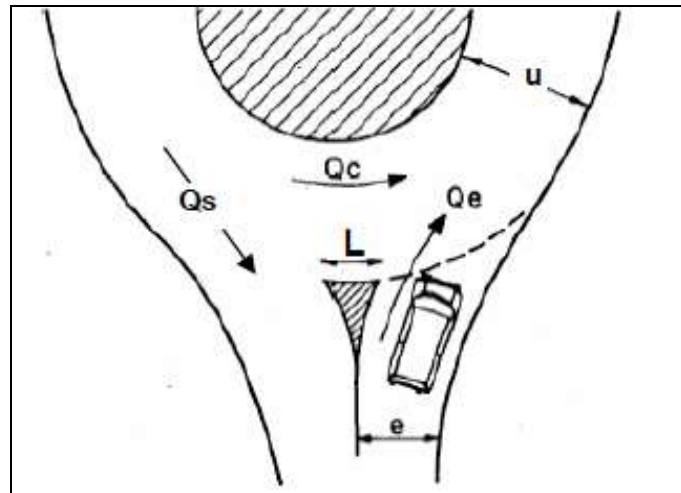
f_v = la relación del tiempo de la fase en verde y total del semáforo.

6.6.2 En Glorietas.

Para el cálculo de la capacidad del viario de acceso a las glorietas se ha utilizado el método publicado por el SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes), que se trata de un método simplificado para el cálculo de la capacidad de una entrada de una rotonda, basado en una importante campaña de observaciones llevada a cabo en rotondas en estado de saturación.

En esta metodología intervienen explícitamente algunos parámetros geométricos en el cálculo de la capacidad, como la anchura del viario de entrada, la de la glorieta de circulación y la de la isleta deflectora que separa las vías de entrada y salida de un mismo ramal.

Ilustración 122. Identificación de los parámetros geométricos.



El cálculo de la capacidad del tráfico en glorietas se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$C = (1.930 - 0,7 * Q_g) * (1 + 0,1 * (e - 3,5))$$

Donde:

- C: capacidad de la entrada en veh/h
- Q_g : tráfico molesto en veh/h, que es una combinación del tráfico circulante Q_c y del tráfico saliente Q_s .
- E: anchura de la entrada en metros.

Las observaciones realizadas por el SETRA han llegado a la conclusión de que una parte del tráfico saliente de la glorieta resulta molesto para los vehículos que están esperando acceder por la proximidad del carril de salida, disminuyendo de esta forma la capacidad del viario de entrada. Se ha observado que el efecto de este tráfico saliente es menor cuando la isleta deflectora (o islote separador) es más ancha, ya que el tráfico saliente deja de tener influencia significativa sobre la capacidad de la entrada situada en la misma rama cuando la anchura de la isleta deflectora supera los 15 metros.

La parte del tráfico saliente que debe tenerse en cuenta es:

$$Q'_s = Q_s * \left(\frac{15 - L}{15}\right)$$

Donde L es la anchura de la isleta deflectora en metros.

El tráfico molesto se define mediante la siguiente formulación:

$$Q_g = \left(Q_c + \frac{2}{3} Q'_s\right) * [1 - 0,085 * (u - 6)]$$

Donde u es la anchura en metros del anillo de circulación.

Por otra parte, con objeto de asegurar el correcto cumplimiento de **los cálculos anteriores, que son los que recomienda el Ministerio de Fomento**, también se han realizado cálculos de la capacidad de las glorietas en base a la siguiente formulación como variante del Manual de Capacidad (se obtiene valores superiores), concluyendo por tanto que la formulación de la capacidad de las glorietas que se ha llevado a cabo es más restrictiva y, por tanto, se queda del lado de la seguridad.

Ilustración 123. Formulación alternativa comprobada en el cálculo de la capacidad de las glorietas, donde se obtienen valores superiores, y que por tanto corroboran que los cálculos empleados están del lado de la seguridad.

$$C_E = 1500 - k \cdot \left[\frac{5}{6} \cdot (Q_c + 0.2 \cdot Q_s) \right] > Q_e$$

- donde C_E es la capacidad de la entrada en vehículos ligeros por hora (vl/h)
 Q_c es el tráfico que circula por el anillo, delante de la entrada (vl/h)
 Q_s es el tráfico de salida en el ramal analizado (vl/h)
 Q_e es el tráfico de entrada en el ramal analizado (vl/h)
 k es un coeficiente de corrección por la geometría del acceso:
 1.00 para glorietas con calzada anular de un carril
 0.90 en glorietas de pequeño diámetro (10-30 m.) con calzada anular de 8 m. de anchura media (2 carriles)
 0.70 si se trata de glorietas de mayor diámetro, con calzada anular de al menos 8 m. (2 carriles)

Finalmente, y con el objetivo de detallar estos niveles de servicio en las glorietas, también se han calculado los mismos en función de las demoras medias (tiempos de espera en la intersección), según la siguiente formulación.

Ilustración 124. Cálculo del Nivel de Servicio en las Glorieta en función de las demoras medias.

$$d = \frac{3.600}{C} + 900 \cdot H \cdot \left(\frac{1}{C} - 1 + \sqrt{\left(\frac{1}{C} - 1 \right)^2 + \frac{3.600 \cdot I}{450 \cdot H}} \right) + 5$$

- d = Demora
- C = Capacidad [veh/h]
- H = Tiempo que transcurre desde que el tráfico alcanza su nivel actual ($H = 1/4$)
- I = Intensidad de tráfico [veh/h]

Para los casos en que $I < 80\%$ de C puede emplearse

$$d = \frac{3.600}{C - I} + 5$$

Nivel de servicio	Demora media (s)
A	0-10
B	>10-15
C	>15-25
D	>25-35
E	>35-60
F	>60

6.6.3 En vías sin prioridad de paso.

En las intersecciones existen dos clases de accesos, aquellos en los que los vehículos tienen preferencia de paso, y aquellos en los que los vehículos deben ceder el paso a los que llegan por los accesos preferentes o jerárquicos.

En el viario preferente la capacidad es prácticamente la misma que en un tramo continuo, ya que los vehículos no se ven obligados a detenerse o disminuir su velocidad. Únicamente los vehículos que giran a la izquierda tienen que ceder el paso a los que vienen en sentido contrario, por lo que están en condiciones similares a las de los vehículos que llegan por los accesos no prioritarios. En este caso, o en los casos en que ocurre alguna incidencia, se procede a aplicar una reducción estimada de la capacidad en un 20% o, lo que es lo mismo, una hipotética fase en verde del 80%.

Para el cálculo de la capacidad de los accesos no prioritarios se necesita emplear un método que tenga en cuenta el efecto de la regulación de la prioridad. Los vehículos que llegan por estos accesos sólo pueden entrar en la intersección cuando en la carretera prioritaria no hay ningún vehículo a una distancia inferior a la necesaria para incorporarse a la vía sin interferir en la conducción de dichos vehículos, distancia que se puede medir en función del tiempo que el vehículo con prioridad de paso tardará en llegar a la intersección. Si este tiempo es suficientemente largo, la mayor parte de los vehículos no prioritarios entrarán sin esperar en la intersección, pero si es corto la mayoría de ellos esperarán a que pase el vehículo prioritario, reduciendo de esta forma la capacidad del viario.

Hay un intervalo de tiempo crítico, que es el que tarda un vehículo desde el momento que es divisado en el cruce hasta que penetra en la intersección, y para el cual el 50 % de los vehículos que vienen por la vía sin prioridad pasan y el otro 50 % esperan.

La capacidad del acceso del viario será, por tanto, mayor cuantos más intervalos superiores al crítico se produzcan en la vía prioritaria, y por tanto será función de dicha intensidad y del intervalo crítico.

Se consideran los siguientes valores generales:

- 4-5 segundos, para intersecciones con trazado, visibilidad y señalización óptima (de ceda el paso).
- 8-10 segundos, para intersecciones con mala visibilidad o señal de stop.

Aplicando la teoría de colas se puede obtener una fórmula que determina el máximo número de vehículos que pueden pasar por un acceso no prioritario, esto es, su capacidad.

$$C = I \times \frac{e^{-\frac{I \times T}{3600}}}{1 - e^{-\frac{I \times t}{3600}}}$$

Donde:

- C: capacidad del acceso no preferente [veh/h].
- I: intensidad de tráfico de los movimientos a los que debe ceder el paso [veh/h].
- T: intervalo crítico [s].
- t: intervalo entre vehículos sucesivos [s].

Para la obtención de los valores T= Intervalo crítico [s] y t=Intervalo entre vehículos sucesivos [s], se parte de la siguiente tabla.

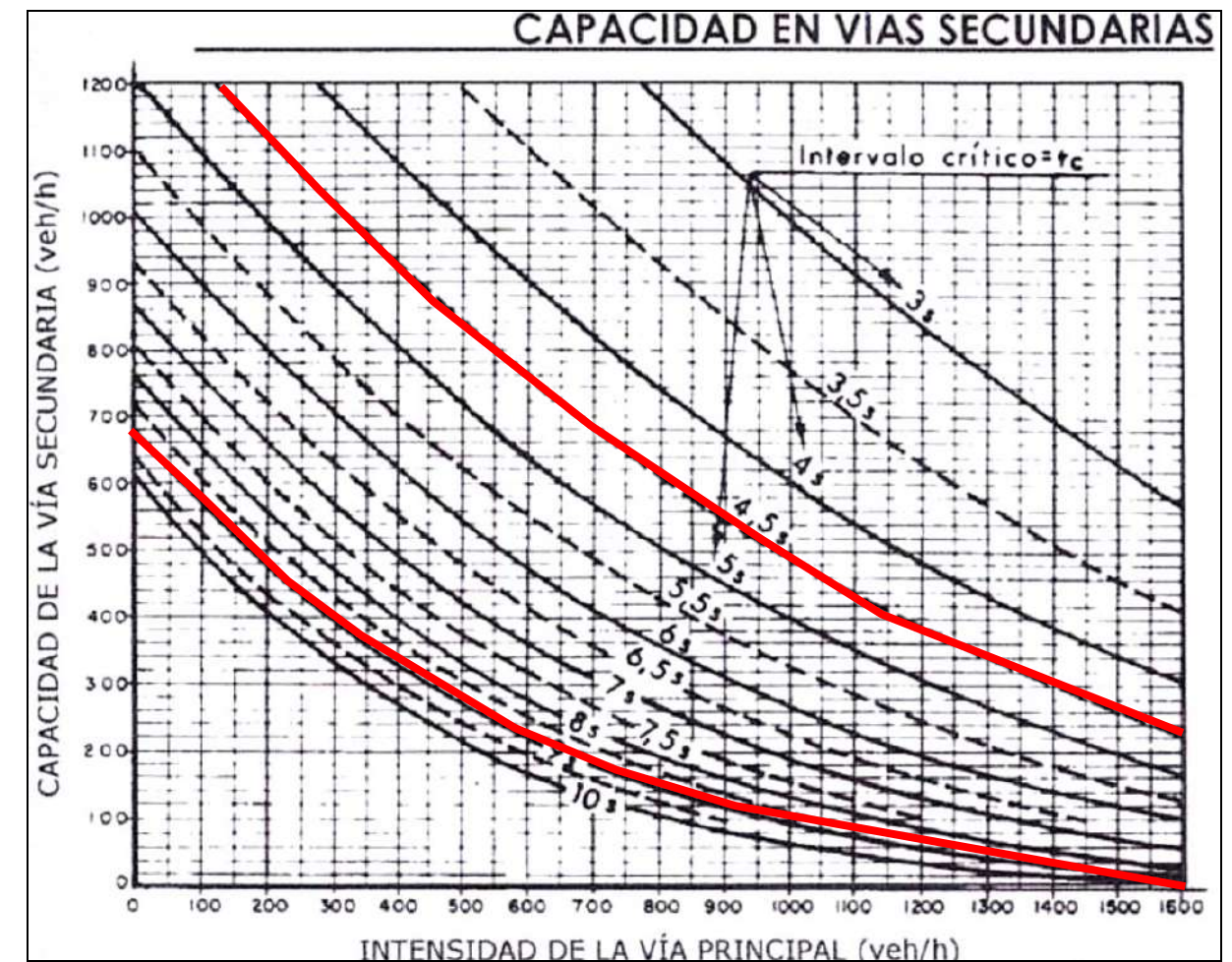
Tabla 125. Intervalo crítico e intervalo entre vehículos sucesivos.

Movimiento no prioritario	Intervalo crítico T (seg)		Intervalo entre vehículos sucesivos t (seg)
	2 carriles	4 carriles	
Giro a la izquierda desde la vía preferente.	4,1	4,1	2,2
Giro a la derecha desde la vía no preferente.	6,2	6,9	3,3
Recto desde la vía no prioritaria.	6,5	6,5	4,0
Giro a la izquierda desde la vía no prioritaria.	7,1	7,5	3,5

Fuente: TRB Manual de capacidad 2000.

Con el objeto de simplificar la formulación y generalizar el cálculo en los diferentes tramos de la zona de actuación, se propone utilizar el siguiente ábaco-diagrama de capacidad en vías secundarias (MOPU).

Gráfico 126. Ábaco para el cálculo de la capacidad de las vías secundarias en intersección con prioridad de paso (Recomendaciones MOPU).



6.6.4 Niveles de servicio.

El nivel de servicio se define como la medida del funcionamiento o de la calidad de operación de una carretera o tramo viario. Depende de varios factores, tales como velocidad y tiempo de trayecto, interrupciones de tráfico, libertad de maniobra, seguridad y comodidad de los usuarios, y costes de operación. Se trata de un término que indica las diferentes condiciones de circulación que puede presentar un carril o una calzada cuando circulan distintas intensidades de tráfico.

A continuación se describen las principales características de los diferentes niveles de servicio del tráfico:

- **Nivel de servicio A:**

La velocidad de los vehículos es prácticamente igual a la que libremente elegirían sus conductores. Cuando un vehículo alcanza a otro más lento, puede adelantarlo prácticamente sin sufrir demora, por lo que los conductores no se sienten estorbados por otros vehículos. Este nivel de servicio corresponde a circulación libre, con gran comodidad física y psicológica para los conductores. Los incidentes menores son amortiguados rápidamente sin que influyan en la circulación general.

- **Nivel de servicio B:**

Representa unas condiciones razonablemente buenas dentro del régimen de circulación libre. La velocidad de los vehículos, especialmente de los más rápidos, se ve influida por otros vehículos, y pueden verse demorados durante ciertos intervalos por otros más lentos, pero no llegan a formarse colas porque hay oportunidades de adelantamiento, siendo fácilmente absorbibles los incidentes menores, aunque los deterioros locales del servicio pueden ser mayores que en el nivel anterior. Este nivel de servicio corresponde a unas condiciones de circulación estables.

- **Nivel de servicio C:**

La mayor parte de los conductores deberán ajustar su velocidad teniendo en cuenta los vehículos que les preceden, porque las posibilidades de adelantamiento son reducidas y se forman grupos de vehículos que circulan a la misma velocidad. La circulación sigue siendo estable, porque las

perturbaciones debidas a los cambios de velocidad se suelen disipar sin llegar a producir una detención total. Sin embargo, en algunos casos se pueden presentar durante cortos intervalos de tiempo puntas de tráfico que produzcan situaciones inestables. El conductor se ve obligado a un notable aumento de la tensión para mantener la atención necesaria para circular con seguridad.

- **Nivel de servicio D:**

Todos los vehículos deben regular su velocidad teniendo en cuenta la marcha de los vehículos precedentes. La velocidad media se reduce y se forman largas caravanas, ya que resulta difícil adelantar a otros vehículos. La circulación se aproxima a la inestabilidad, y cualquier incremento de la intensidad de tráfico puede dar lugar a la detención de la circulación. Estas condiciones de circulación solo resultan tolerables durante periodos de tiempo cortos.

- **Nivel de servicio E:**

Corresponde a condiciones de circulación en las que la intensidad de tráfico llega a alcanzar a la capacidad de la carretera. La velocidad media de todos los vehículos es prácticamente igual, y se forman grandes caravanas con separaciones muy pequeñas entre vehículos, ya que resulta imposible cualquier maniobra de adelantamiento o cambio de carril. Son frecuentes las detenciones bruscas debidas a cualquier tipo de incidente. Es una situación límite que sólo puede mantenerse durante periodos cortos, ya que a la larga se producirá detención, y se circulará con detenciones y arranques sucesivos.

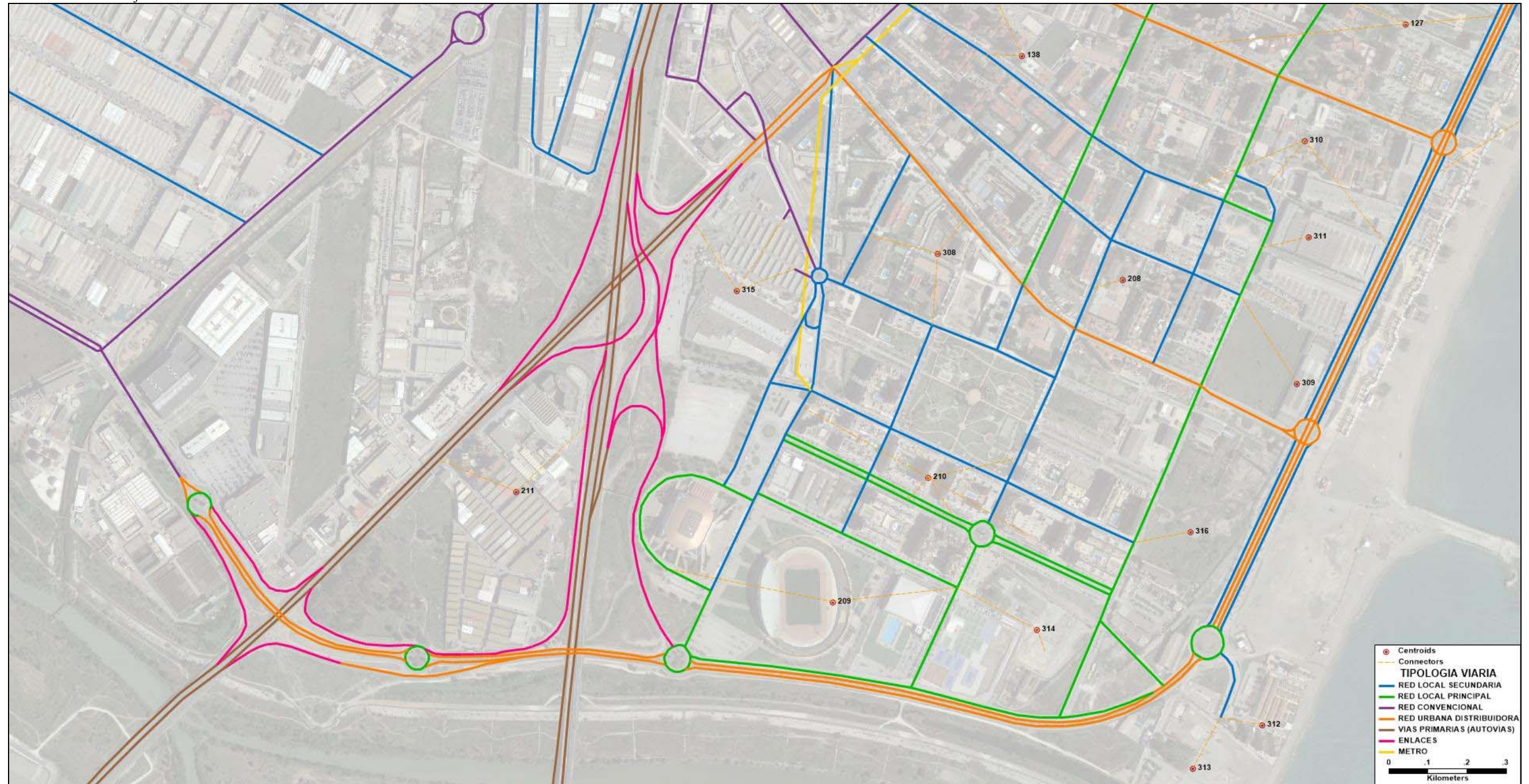
- **Nivel de servicio F:**

Corresponde a la situación de congestión, producida cuando la intensidad de tráfico que entra en un tramo de carretera sobrepasa la capacidad en la salida del mismo. Mientras se mantenga esta situación se irá formando una cola de vehículos, que avanzarán muy lentamente y con frecuentes paradas hasta conseguir atravesar la zona congestionada. En estas condiciones la velocidad media es muy baja y dependerá del tiempo transcurrido desde que empezó la congestión, ya que al ir aumentando la longitud de la cola de vehículos, se tardará más tiempo en atravesar la zona congestionada. La situación denota la existencia de una sección cuya capacidad es insuficiente para la demanda existente.

7.- ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL (AÑO 2019).

7.1.- ZONIFICACIÓN Y MODELIZACIÓN DE LA RED ACTUAL.

Ilustración 127 Zonificación de la Situación Actual



7.2.- ASIGNACIONES ACTUALES DE TRÁFICOS.

Ilustración 128: Asignaciones de Tráficos en la Situación Actual en el Escenario de Mañana.

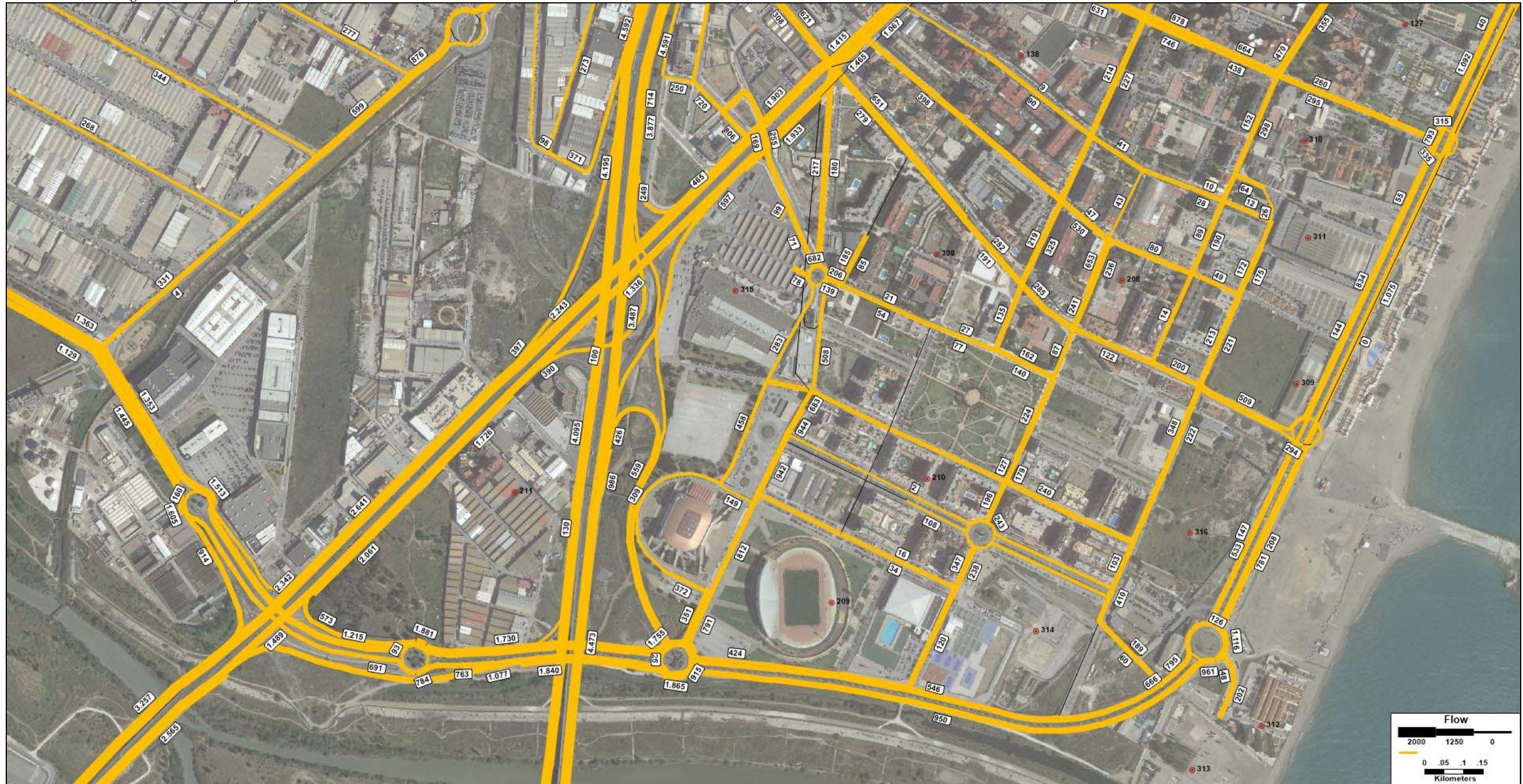
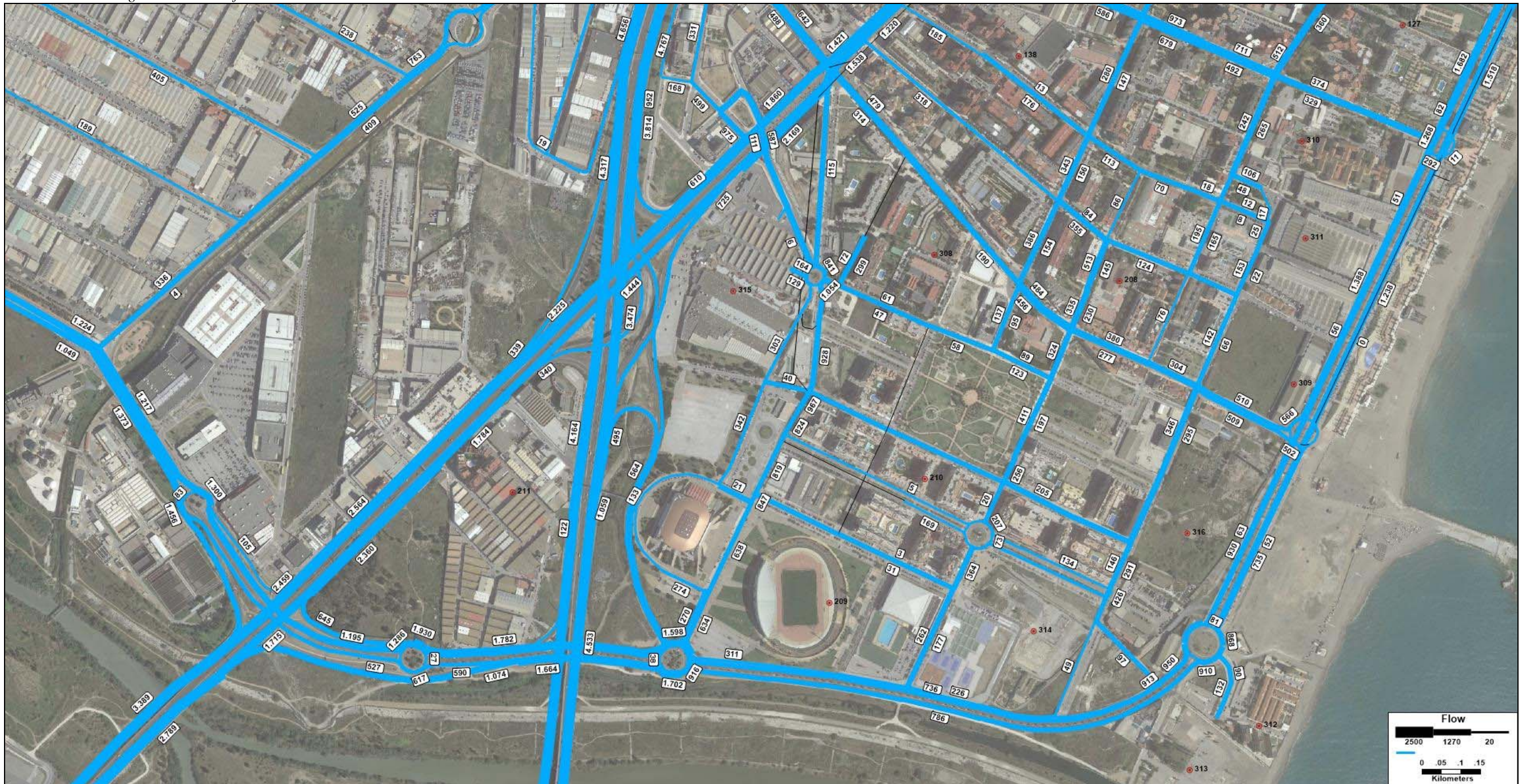


Ilustración 129: Asignaciones de Tráficos en la Situación Actual en el Escenario de Tarde.



7.3.- INTENSIDAD/CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO MACRO.

Llegados a este punto, se hace necesario volver señalar los distintos intervalos que se consideran a nivel macro en cada nivel de servicio, y que difieren de los intervalos considerados en los niveles de servicio a nivel de microsimulación.

Esta diferencia radica en el hecho de que a nivel macro, donde se simula un ámbito mayor, el nivel de detalle es menor y, por lo tanto, se penaliza ligeramente el nivel de servicio, considerando los siguientes valores:

Tabla 130: Niveles de servicio para la microsimulación del ámbito de estudio.

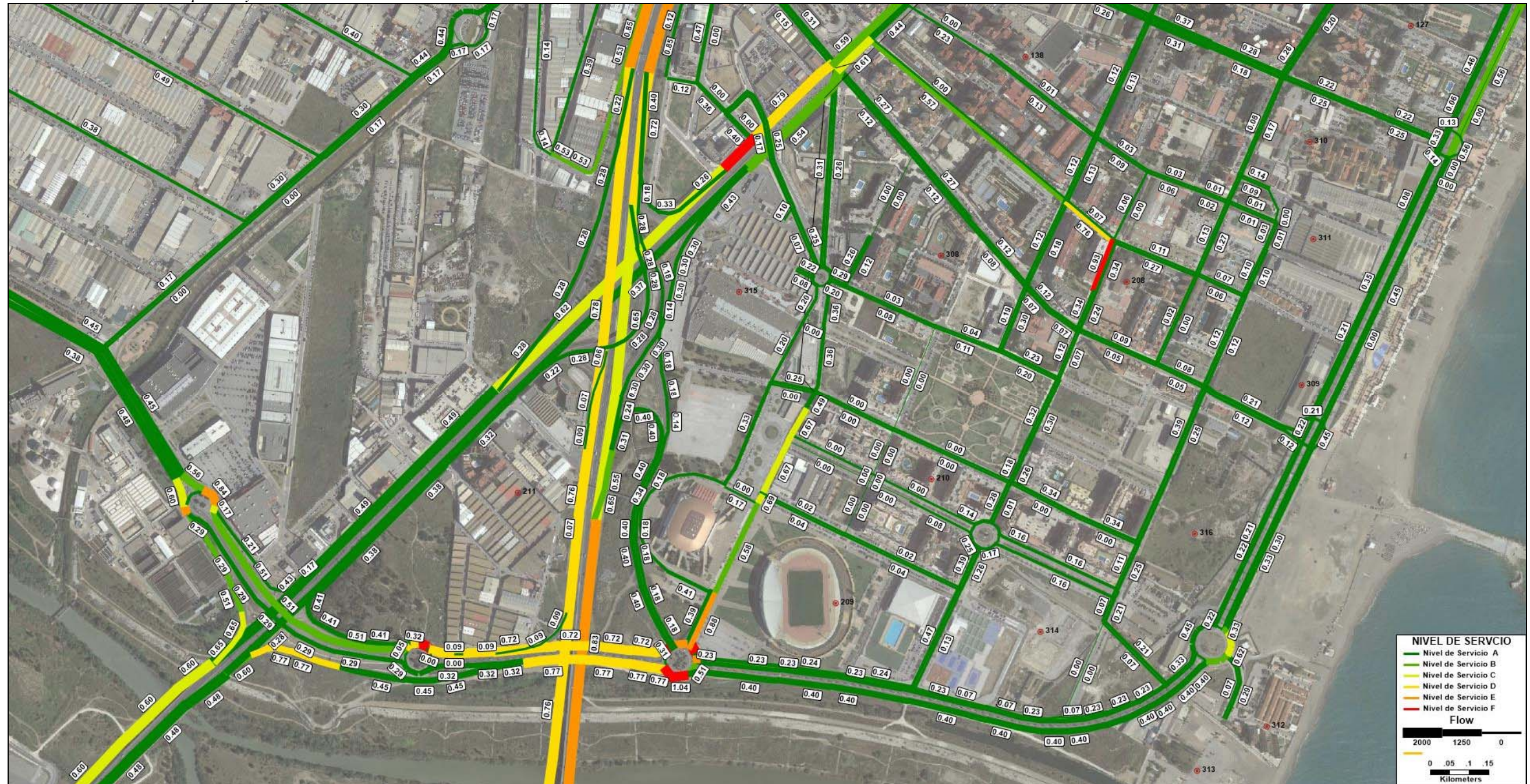
I/C		NS		
I/C >		0,90	F	Congestión total
0,80	< I/C <	0,90	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables
0,70	< I/C <	0,80	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables
0,60	< I/C <	0,70	C	Tráfico estable. Demoras aceptables
0,50	< I/C <	0,60	B	Tráfico estable. Ligeras demoras
0,50	< I/C		A	Tráfico fluido

Tal y como se deduce, la caracterización del nivel de servicio a nivel macro disminuye en 0,1 puntos los ratios de intensidad/capacidad, es decir, y a modo de ejemplo:

- Un nivel de servicio A es considerado en la microsimulación con un $i/c < 0,5$, mientras que en la macrosimulación se corresponde con un $i/c < 0,6$.
- Un ratio de $0,9 < i/c < 1,0$ es considerado en la microsimulación como nivel de servicio F, mientras que en la macrosimulación este rango de i/c supone un nivel de servicio E (el nivel de servicio F se alcanza con $i/c > 1,0$).

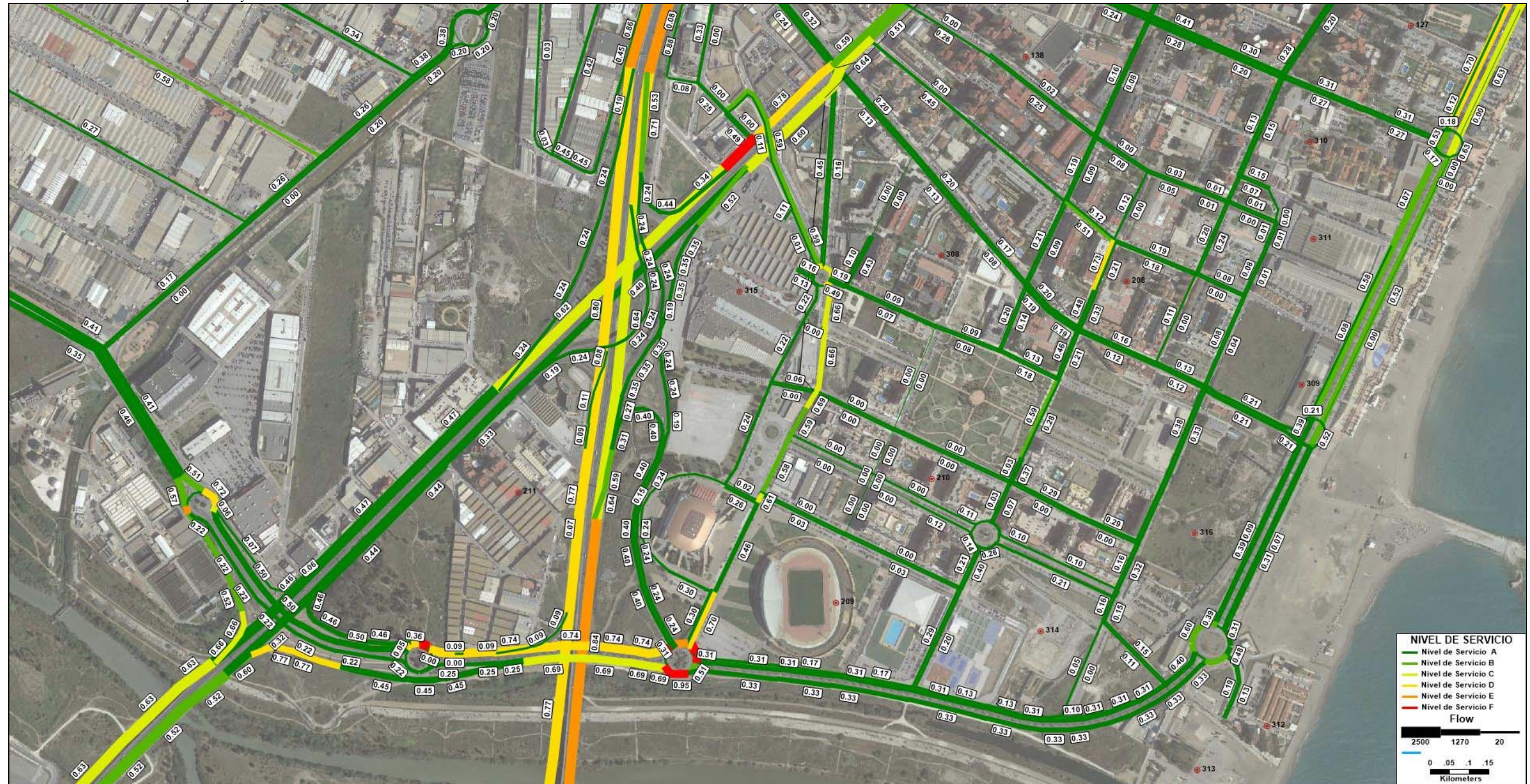
Los valores indicados anteriormente se aplicarán a todos los análisis de los niveles de servicio en macrosimulación.

Ilustración 131: Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro en la Situación Actual en el Escenario de Mañana.



I/C		NS	
I/C >	0,90	F	Congestión total
0,80 < I/C <	0,90	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables
0,70 < I/C <	0,80	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables
0,60 < I/C <	0,70	C	Tráfico estable. Demoras aceptables
0,50 < I/C <	0,60	B	Tráfico estable. Ligeras demoras
0,50	< I/C	A	Tráfico fluido

Ilustración 132: Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro en la Situación Actual en el Escenario de Tarde.



I/C		NS	
I/C >	0,90	F	Congestión total
0,80 < I/C <	0,90	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables
0,70 < I/C <	0,80	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables
0,60 < I/C <	0,70	C	Tráfico estable. Demoras aceptables
0,50 < I/C <	0,60	B	Tráfico estable. Ligeras demoras
0,50	< I/C	A	Tráfico fluido

7.4.- DIAGNÓSTICO.

Respecto al **Estudio de Tráfico de la Situación Actual Año 2019 (y por tato, sin incluir el desarrollo de La Térmica ni otras previsiones de aumento del tráfico actual)**, se concluyen las siguientes reflexiones técnicas:

- Por lo general, se obtienen **resultados positivos**, fundamentados en el hecho de que la zona de actuación cuenta con **alta capacidad para el tráfico motorizado**, como muestran las secciones de Calle Pacífico-MA 22 (4 carriles por sentido junto al Paseo Marítimo, y 2-3 carriles por sentido junto al Guadalhorce), Avenida Imperio Argentina (3 carriles por sentido), o Moliere-Pilar Miró-Alicia Larrocha (2 carriles por sentido), previsiblemente capaces de atender y absorber la nueva demanda de movilidad generada por el desarrollo del Sector La Térmica.
- No obstante lo anterior, se aprecian **algunos tramos de congestión** que evidentemente, sólo con aplicar las prognosis propuestas, tornarán en niveles de servicios desfavorables. Tales son los casos de:
 - **La MA-22 sentido oeste**, en su conexión con la glorieta que regula el cruce de esta MA-22 con la salida a la MA-20 (**Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo**), tanto en su tronco como en el vial de servicio (Calle Manuel Alvar). Sobre este último vial, es llamativo la elección de esta vía como itinerario cuando se procede del Paseo Marítimo:
 - Por un lado, la utilización de este vial de servicio para la entrada a la glorieta presenta mayores dificultades (muchos más vehículos a los que ceder el paso) además de estar limitado a un único carril.
 - Por otra parte, indicar que se suele tomar este vial por las salidas desde el Inacua, pistas de pádel y gran parte del barrio, siendo por tanto una vía característica propia de tráfico local.
 - **La MA-22 sentido este**, es decir, el **itinerario sentido este procedente de la MA-22 Azucarera**, donde también en su conexión a la **Glorieta del Palacio de Deportes -**

Estadio de Atletismo, que pese a disponer de 3 carriles de circulación, presenta elevadas IHP's.

- Como consecuencia de este punto anterior, **se prevé un punto crítico, ajeno al desarrollo de La Térmica, en esta Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo**. Ello es debido a la interpretación a nivel de macrosimulación de **una glorieta cuyo anillo presenta elevadas intensidades, lo que supone que las vías que acceden a la misma tendrán muy limitadas sus capacidades, derivando también en deficientes niveles de servicio**. En concreto, y realizados los cálculos analíticos en algunos ramales de esta glorieta, se tendría que:
 - MA-22 sentido este, procedente de La Azucarera, en su conexión con la Glorieta Martín Carpena:
 - HP Mañana: IHP = 1.840 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).
 - HP Tarde: IHP = 1.664 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).
 - MA-22 sentido oeste, procedente del Paseo Marítimo, en su conexión con la Glorieta Martín Carpena:
 - HP Mañana: IHP = 546 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).
 - HP Tarde: IHP = 736 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).
 - Calle Manuel Alvar sentido oeste (vía de servicio MA-22 sentido oeste), procedente del Paseo Marítimo, en su conexión con la Glorieta Martín Carpena:
 - HP Mañana: IHP = 424 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).
 - HP Tarde: IHP = 311 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).

- En este sentido, se aprecia por tanto un "problema de ciudad" en esta **Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo (ajeno a La Térmica), y que es una de las entradas principales por el oeste a la ciudad.** Esta congestión se produce por un problema de accesibilidad a la ciudad, como se ha indicado, ya en la situación actual. Esta afirmación se ve aún más acentuada, y posiblemente como gran causante (se analizará posteriormente), por el hecho de que **los vehículos que acceden por la MA-21 sentido este hacia el Polígono Guadalhorce han de llegar hasta esta glorieta del Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo, sin posibilidad de girar (existencia de barreras "new jersey") en la glorieta de la MA-22 entre la MA-21 y la MA-20 a través de un ramal que se anuló por la generación de colas hasta la propia MA-21, y que obliga a los vehículos al cambio de sentido en esta glorieta de Martín Carpena, sobrecargándola por tanto con un tráfico "de paso".**

Ilustración 133. Principal problema que provoca la congestión de la Glorieta de Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo.



- De seguir la red viaria de conexión del mismo modo que en la actualidad, tanto la vía de servicio como las calles que en ella confluyen serán los itinerarios principales de conexión del sector con las rondas de circunvalación, si bien es cierto que también se presentan otras alternativas atractivas como las salidas por la Avenida de Velázquez, que se canalizarán desde el sector a través de la Avenida de Moliere y la Calle Villanueva de la Concepción.

8.- PROGNOSIS DE TRÁFICO EN LA ZONA DE ESTUDIO.

Con el objetivo de evaluar el tráfico en una situación futura, deben extrapolarse los datos actuales al siguiente año horizonte, así como tener en cuenta los futuros desarrollos que se implantarán en el ámbito de estudio:

- Año Actual: Año 2020.
- Previsión de Puesta en Servicio: + 3 años = Año 2.023.
- Horizonte de Proyecto: + 20 años = Año 2.043

Por lo tanto, para la cumplimentación de una adecuada **prognosis de tráfico** se tendrán en cuenta las siguientes reflexiones:

- Desarrollo del **Sector La Térmica, objeto directo del presente estudio.**
- Previsión de **nuevos desarrollos en el ámbito de estudio**, en concreto, los sectores de **Finca El Pato II y Torre del Río.**
- Obtención de las **tasas de crecimiento del parque móvil de turismos** en los últimos años.
- Evaluación general de las **tendencias hacia una movilidad sostenible**, basadas entre otros muchos aspectos, en las actuaciones de potenciación de la bicicleta (nuevos carriles bici e implantación del sistema público de préstamo de bicicletas), del transporte público (consolidación de la EMTSAM, red de Metro, Bus Metropolitano del CTMAM, Ferrocarril de Cercanías,...), y el auge de otros "modos mediterráneos" (movilidad peatonal, motos,...).
- Polifuncionalidad y ejemplo de buena planificación urbanística en el ámbito de estudio.
- Adecuación a la **incertidumbre generada por el COVID-19.**

8.1.- DEMANDA DE MOVILIDAD GENERADA POR EL SUNC-R-LO-11 "LA TÉRMICA".

8.1.1 Introducción.

Para determinar las demandas generadas por el desarrollo del sector, se realizan los cálculos al respecto siguiendo las siguientes 3 metodologías técnicas, para finalmente tomar las soluciones más desfavorables (con mayor carga de tráfico), quedando así del lado de la seguridad:

- Trip Generation Manual del Institute of Transportation Engineering (Manual de Generación de Viajes del Instituto de Ingeniería del Transporte).
- DECRETO 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada, de la Comunidad Autónoma de Cataluña.
- Conocimiento de las pautas actuales de movilidad (en base a parámetros empíricos utilizados en estudios similares con éxito).

Antes de estudiar detalladamente cada una de las tres metodologías, se indica que se estudian las demandas de viajes al objeto de obtener los escenarios más desfavorables:

- Día laborable vs días festivo-fin de semana.
- Hora punta de mañana vs hora punta de tarde: En este aspecto, es necesario realizar el estudio de tráfico con los dos escenarios, ya que los repartos de intensidades por sentido son muy diferentes.

8.1.2 Según "Trip Generation Manual" del ITE.

8.1.2.1 Metodología.

Para el estudio de la relación que existe entre la producción de viajes y los usos urbanísticos se han examinado las variables que mejor definen y se ajusten al comportamiento de los viajes que se generan. Para ello se han revisado las principales referencias nacionales e internacionales de bases de datos que se usan para describir la generación de viajes. Debido a la escasa experiencia española frente a otras experiencias internacionales, se han analizado la americana del Institute of Transportation Engineering (ITE), y el consorcio inglés del Trip Rate Information Computer System (TRICS) que durante décadas han ido recogiendo y sistematizando los datos de generación de viajes según los distintos usos urbanísticos.

Los usos del suelo utilizados en ambas bases de datos son bastante similares en su definición. Si bien el ITE dispone de 150 tipos de usos del suelo frente a los 94 que dispone la base de datos TRICS. Las variables explicativas más utilizadas de la generación para las diferentes tipologías de uso son también similares, si bien de nuevo el número de estas variables independientes difiere de una a otra (ITE utiliza 44 variables explicativas para sus 150 usos, frente a las 25 que utiliza TRICS para sus 90 usos del suelo).

Por este motivo, se incluye en este estudio una estimación de viajes generados por la implantación de los usos establecidos en la zonificación del Sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica" de estudio según el Trip Generation Manual del Institute of Transportation Engineering (Manual de Generación de Viajes del Instituto de Ingeniería del Transporte).

Como paso previo a la estimación de viajes, hay que indicar que la variable más utilizada en los estudios de generación de viajes es la de superficie de suelo bruto, entendida como superficie de techo, incluyendo tanto los espacios alquilables como los repercutibles (pasillos, escaleras, zonas comunes,...), medida en metros cuadrados, pero en el caso americano, difieren las unidades de medida de superficie, ya que utilizan pies cuadrados (1 pie cuadrado = 0,093 m²) o acres (1 acre = 4.046,86 m²).

Es importante comentar que los resultados de los viajes que se obtienen son directamente intensidades de vehículos privados motorizados (coches), no siendo por tanto necesario extrapolar a los mismos mediante porcentajes de reparto modal e índices de ocupación vehicular.

Para el establecimiento de las horas punta u horas de proyecto, el propio Trip Generation Manual del ITE establece en sus tablas de movilidad generadas en función de los usos del suelo dos escenarios, como son los escenarios de mañana (am) y de tarde (pm).

En ambos escenarios, se establece un porcentaje que representa la hora punta de un día, además de una proporción de entradas (in) salidas (out) en ese periodo. Se trata de una información adicional y muy valiosa para la redacción del estudio, ya que es habitual y poco preciso que se establezca en muchas ocasiones un porcentaje de hora punta igual para todos los usos, con un reparto equitativo de entradas y salidas.

Tabla 134: Ejemplo de información respecto a la hora punta incluida en el Trip Generation Manual del ITE.

PEAK HOUR AND IN/OUT RATIO	
AM (IN:OUT)	PM (IN:OUT)
10% (9:1)	9% (3:7)
12% (9:1)	8% (3:7)

Se exponen a continuación las tablas resumen de la fuente utilizada.

Ilustración 135: Ratios de generación de Viajes según el Trip Generation Manual del ITE (1 de 4).

TABLE 1

May 2003

TRIP GENERATION RATE SUMMARY
(WEEKDAY)

LAND USE	DRIVEWAY ^{(1) (2)} VEHICLE TRIP RATE	CUMULATIVE ⁽⁸⁾ VEHICLE TRIP RATE	PEAK HOUR AND IN/OUT RATIO	
			AM (IN:OUT)	PM IN:OUT)
AGRICULTURE (OPEN SPACE) ⁽³⁾	2 trips/acre	2 trips/acre	--	--
AIRPORT ⁽³⁾				
Commercial	100 trips/flight; 60 trips/acre	100 trips/flight; 60 trips/acre	6% (6:4)	7% (5:5)
General Aviation	2 trips/flight; 6 trips/acre	2 trips/flight; 6 trips/acre	--	--
CEMETERY	5 trips/acre	5 trips/acre	--	--
COMMERCIAL-RETAIL ^{(4) (5)}				
Automobile Services:				
Car Dealer	50 trips/1,000 sq. ft.; 300 trips/acre	45 trips/1,000 sq. ft.; 297 trips/acre	5% (7:3)	8% (4:6)
Carwash:				
Full service	900 trips/site; 600 trips/acre	450 trips/site; 300 trips/acre	4% (5:5)	9% (5:5)
Self service	100 trips/wash stall	50 trips/wash stall	4% (5:5)	8% (5:5)
Gasoline Stations:				
130 trips/vehicle fueling space; 750 trips/station		26 trips/vehicle fueling space; 150 trips/station	7% (5:5)	11% (5:5)
With food mart	150 trips/vehicle fueling space	30 trips/vehicle fueling space	8% (5:5)	8% (5:5)
With fully automated carwash	135 trips/vehicle fueling space	27 trips/vehicle fueling space	--	--
With food mart & fully automated carwash	155 trips/vehicle fueling space	31 trips/vehicle fueling space	8% (5:5)	9% (5:5)
Parts Sale	62 trips/1,000 sq. ft.	56 trips/1,000 sq. ft.	4% (5:5)	10% (5:5)
Repair Shop	20 trips/1,000 sq. ft.; 20 trips/service stall; 400 trips/acre	18 trips/1,000 sq. ft.; 19 trips/service stall	8% (7:3)	11% (4:6)
Tire Store	25 trips/1,000 sq. ft.; 30 trips/service stall	23 trips/1,000 sq. ft.; 27 trips/service stall	7% (6:4)	11% (5:5)
Convenience Market Chain:				
Open Up to 16 Hours Per Day	500 trips/1,000 sq. ft.	250 trips/1,000 sq. ft.	8% (5:5)	8% (5:5)
Open 24 Hours	700 trips/1,000 sq. ft.	350 trips/1,000 sq. ft.	9% (5:5)	7% (5:5)
Discount Store/Discount Club	70 trips/1,000 sq. ft.	49 trips/1,000 sq. ft.	2% (6:4)	10% (5:5)
Drugstore	90 trips/1,000 sq. ft.	40 trips/1,000 sq. ft.	4% (6:4)	10% (5:5)
Furniture Store	6 trips/1,000 sq. ft.; 100 trips/acre	5.4 trips/1,000 sq. ft.	4% (7:3)	9% (5:5)
Lumber/Home Improvement Store	30 trips/1,000 sq. ft.; 150 trips/acre	27 trips/1,000 sq. ft.; 135 trips/acre	7% (6:4)	9% (5:5)
Nursery	40 trips/1,000 sq. ft.; 90 trips/acre	36 trips/1,000 sq. ft.; 81 trips/acre	3% (6:4)	10% (5:5)
Restaurant:				
Quality	100 trips/1,000 sq. ft.; 3 trips/seat; 500 trips/acre	90 trips/1,000 sq. ft.; 2.7 trips/seat; 450 trips/acre	1% (6:4)	8% (7:3)
High Turnover (sit-down)	130 trips/1,000 sq. ft.; 7 trips/seat; 1,200 trips/acre	104 trips/1,000 sq. ft.; 5.6 trips/seat; 460 trips/acre	8% (5:5)	8% (6:4)
Fast Food (with or without drive-through)	700 trips/1,000 sq. ft.; 22 trips/seat; 3,000 trips/acre	420 trips/1,000 sq. ft.; 13.2 trips/seat; 1,800 trips/acre	4% (6:4)	8% (5:5)
Shopping Center:				
Neighborhood (30,000 sq. ft. or more GLA on 4 or more acres)	120 trips/1,000 sq. ft. GLA; 1,200 trips/acre	72 trips/1,000 sq. ft.; 720 trips/acre	4% (6:4)	11% (5:5)
Community (100,000 sq. ft. or more GLA on 10 or more acres)	70 trips/1,000 sq. ft. GLA; 700 trips/acre	49 trips/1,000 sq. ft.; 490 trips/acre	3% (6:4)	10% (5:5)
Regional (300,000 sq. ft. or more GLA) (6)	$\text{Ln}(T) = 0.756 \text{Ln}(x) + 5.25$ *	$0.8 [\text{Ln}(T) = 0.756 \text{Ln}(x) + 5.25]$ *	2% (7:3)	9% (5:5)
Specialty Retail Center/Strip Commercial	40 trips/1,000 sq. ft.; 400 trips/acre	36 trips/1,000 sq. ft.; 360 trips/acre	3% (6:4)	9% (5:5)
Supermarket	150 trips/1,000 sq. ft.; 2,000 trips/acre	90 trips/1,000 sq. ft.; 2,000 trips/acre	4% (7:3)	10% (5:5)

* See Table 2

Ilustración 136: Ratios de generación de Viajes según el Trip Generation Manual del ITE (2 de 4).

TABLE 1 (Continued)

May 2003

**TRIP GENERATION RATE SUMMARY
(WEEKDAY)**

LAND USE	DRIVEWAY ^{(1) (2)} VEHICLE TRIP RATE	CUMULATIVE ⁽⁸⁾ VEHICLE TRIP RATE	PEAK HOUR AND IN/OUT RATIO	
			AM (IN:OUT)	PM (IN:OUT)
EDUCATION ⁽³⁾				
University (4 years or higher)	2.5 trips/student; 100 trips/acre	2.5 trips/student; 100 trips/acre	10% (9:1)	9% (3:7)
Community College (2 years)	1.6 trips/student; 18 trips/1,000 sq. ft.; 80 trips/acre	1.6 trips/student; 18 trips/1,000 sq. ft.; 80 trips/acre	12% (9:1)	8% (3:7)
High School	1.8 trips/student; 50 trips/acre; 11 trips/1,000 sq. ft.	1.8 trips/student; 50 trips/acre; 11 trips/1,000 sq. ft.	20% (8:2)	14% (3:7)
Junior High/Middle School	1.4 trip/student; 12 trips/1,000 sq. ft.; 40 trips/acre	1.4 trips/student; 12 trips/1,000 sq. ft.; 40 trips/acre	24% (7:3)	7% (3:7)
Elementary School	2.9 trips/student; 39 trips/1,000 sq. ft.; 136 trips/acre	2.9 trips/student; 39 trips/1,000 sq. ft.; 136 trips/acre	31% (6:4)	19% (4:6)
Day Care Center	5 trips/child; 80 trips/1,000 sq. ft.	5 trips/child; 80 trips/1,000 sq. ft.	19% (5:5)	18% (5:5)
FINANCIAL INSTITUTION (Bank or Credit Union) ⁽⁵⁾				
Excluding drive-through	150 trips/1,000 sq. ft.; 1,000 trips/acre	112.5 trips/1,000 sq. ft.; 750 trips/acre	4% (7:3)	8% (4:6)
With drive-through	200 trips/1,000 sq. ft.; 1,500 trips/acre	150 trips/1,000 sq. ft.; 1,125 trips/acre	5% (6:4)	10% (5:5)
Drive-through only	250 trips/lane	187.5 trips/lane	3% (5:5)	13% (5:5)
HOSPITAL ⁽³⁾				
Convalescent/Nursing	3 trips/bed	3 trips/bed	7% (6:4)	7% (4:6)
General	20 trips/bed; 20 trips/1,000 sq. ft.; 300 trips/acre	20 trips/bed; 20 trips/1,000 sq. ft.; 300 trips/acre	9% (7:3)	10% (3:7)
HOUSE OF WORSHIP ⁽⁴⁾				
General	15 trips/1,000 sq. ft.; quadruple rates for days of	9 trips/1,000 sq. ft.; quadruple rate for days of	4% (8:2)	8% (5:5)
Without School or Day Care	5 trips/1,000 sq. ft.; quadruple rates for days of assembly	5 trips/1,000 sq. ft.; quadruple rate for days of	4% (8:2)	8% (5:5)
INDUSTRIAL				
Industrial/Business Park (some commercial included) ⁽³⁾	16 trips/1,000 sq. ft.; 200 trips/acre	16 trips/1,000 sq. ft.; 200 trips/acre	12% (8:2)	12% (2:8)
Small Industrial Park ^{(7) *}	15 trips/1,000 sq. ft.; 120 trips/acre	15 trips/1,000 sq. ft.; 120 trips/acre	11% (9:1)	12% (2:8)
Large Industrial Park *	8 trips/1,000 sq. ft.; 100 trips/acre	8 trips/1,000 sq. ft.; 100 trips/acre	11% (9:1)	12% (2:8)
Manufacturing/Assembly	4 trips/1,000 sq. ft.; 50 trips/acre	4 trips/1,000 sq. ft.; 50 trips/acre	20% (9:1)	20% (2:8)
Rental Storage	2 trips/1,000 sq. ft.; 30 trips/acre	2 trips/1,000 sq. ft.; 30 trips/acre	6% (5:5)	9% (5:5)
Scientific Research and Development	8 trips/1,000 sq. ft.; 80 trips/acre	8 trips/1,000 sq. ft.; 80 trips/acre	16% (9:1)	14% (1:9)
Truck Terminal	10 trips/1,000 sq. ft.; 7 trips/bay; 80 trips/acre	10 trips/1,000 sq. ft.; 7 trips/bay; 80 trips/acre	9% (4:6)	8% (5:5)
Warehousing	5 trips/1,000 sq. ft.; 60 trips/acre	5 trips/1,000 sq. ft.; 60 trips/acre	15% (7:3)	16% (4:6)
LIBRARY ⁽³⁾				
Less than 100,000 sq. ft.	50 trips/1,000 sq. ft.; 400 trips/acre	20 trips/1,000 sq. ft.	2% (7:3)	10% (5:5)
100,000 sq. ft. or more		16 trips/1,000 sq. ft.	2% (7:3)	10% (5:5)

* Small amount of local serving commercial included. May have multiple shifts.

Ilustración 137: Ratios de generación de Viajes según el Trip Generation Manual del ITE (3 de 4).

TABLE 1 (Continued)

May 2003

TRIP GENERATION RATE SUMMARY
(WEEKDAY)

LAND USE	DRIVEWAY ^{(1) (2)} VEHICLE TRIP RATE	CUMULATIVE ⁽⁸⁾ VEHICLE TRIP RATE	PEAK HOUR AND IN/OUT RATIO	
			AM (IN:OUT)	PM (IN:OUT)
LODGING ⁽³⁾				
Hotel (w/convention facilities/restaurant)	10 trips/room; 300 trips/acre	10 trips/room; 300 trips/acre	6% (6:4)	8% (6:4)
Motel	9 trips/room; 200 trips/acre	9 trips/room; 200 trips/acre	8% (4:6)	9% (4:6)
Resort Hotel	8 trips/room; 100 trips/acre	8 trips/room; 100 trips/acre	5% (6:4)	7% (6:4)
MILITARY BASE ⁽³⁾				
	2.5 trips/employee (military or civilian)	2.5 trips/employee (military or civilian)	9% (9:1)	10% (6:4)
OFFICE				
Commercial Office ⁽⁶⁾	$\text{Ln}(T) = 0.756 \text{Ln}(x) + 3.95$; 450 trips/acre	$\text{Ln}(T) = 0.756 \text{Ln}(x) + 3.95$; 450 trips/acre	13% (9:1)	14% (2:8)
Corporate Headquarters/Single Tenant Office	10 trips/1,000 sq. ft.	10 trips/1,000 sq. ft.	15% (9:1)	15% (1:9)
Department of Motor Vehicles	180 trips/1,000 sq. ft.; 900 trips/acre	18 trips/1,000 sq. ft.	6% (6:4)	11% (4:6)
Government Office (Civic Center):	30 trips/1,000 sq. ft.		9% (9:1)	12% (3:7)
Less than 100,000 sq. ft.		20 trips/1,000 sq. ft.	9% (9:1)	12% (3:7)
100,000 sq. ft. or more		16 trips/1,000 sq. ft.	9% (9:1)	12% (3:7)
Medical Office:	50 trips/1,000 sq. ft.; 500 trips/acre		6% (8:2)	10% (3:7)
Less than 100,000 sq. ft.		20 trips/1,000 sq. ft.	6% (8:2)	10% (3:7)
100,000 sq. ft. or more		16 trips/1,000 sq. ft.	6% (8:2)	10% (3:7)
Post Office:				
Distribution (central/walk-in only)	90 trips/1,000 sq. ft.	76 trips/1,000 sq. ft.	5%	7%
Community (without mail drop lane)	200 trips/1,000 sq. ft.; 1,300 trips/acre	168 trips/1,000 sq. ft.; 1,092 trips/acre	6% (6:4)	9% (5:5)
Community (with mail drop lane)	300 trips/1,000 sq. ft.; 2,000 trips/acre		7% (5:5)	9% (3:7)
Less than 100,000 sq. ft.		168 trips/1,000 sq. ft.; 1,092 trips/acre	7% (5:5)	7% (6:4)
100,000 sq. ft. or more		252 trips/1,000 sq. ft.; 1,680 trips/acre	7% (5:5)	8% (7:3)
RECREATION				
Bowling Center	30 trips/lane; 300 trips/acre	30 trips/lane; 300 trips/acre	7% (7:3)	10% (4:6)
Golf Course	600 trips/course; 40 trips/hole; 8 trips/acre	600 trips/course; 40 trips/hole; 8 trips/acre	6% (8:2)	9% (3:7)
Marina	4 trips/berth; 20 trips/acre	4 trips/berth; 20 trips/acre	3% (3:7)	7% (6:4)
Movie Theater	80 trips/1,000 sq. ft.; 1.8 trips/seat	80 trips/1,000 sq. ft.; 1.8 trips/seat	0.3%	8% (7:3)
Park:				
Beach, Ocean or Bay	600 trips/1,000 ft. shoreline; 60 trips/acre	600 trips/1,000 ft. shoreline; 60 trips/acre	--	11% (4:6)
Developed	50 trips/acre	50 trips/acre	4%	8%
Undeveloped	5 trips/acre	5 trips/acre	4%	8%
Racquetball/Tennis/Health Club	40 trips/1,000 sq. ft.; 40 trips/court; 300 trips/acre	40 trips/1,000 sq. ft.; 40 trips/court; 300 trips/acre	4% (6:4)	9% (6:4)
San Diego Zoo	115 trips/acre	115 trips/acre	--	--
Sea World	80 trips/acre	80 trips/acre	--	--
Sport Facility:				
Indoor	30 trips/acre	30 trips/acre	--	--
Outdoor	50 trips/acre	50 trips/acre	--	--

Ilustración 138: Ratios de generación de Viajes según el Trip Generation Manual del ITE (4 de 4).

TABLE 1 (Continued)

May 2003

TRIP GENERATION RATE SUMMARY
(WEEKDAY)

LAND USE	DRIVEWAY ⁽¹⁾⁽²⁾ VEHICLE TRIP RATE	CUMULATIVE ⁽⁸⁾ VEHICLE TRIP RATE	PEAK HOUR AND IN/OUT RATIO	
			AM (IN:OUT)	PM (IN:OUT)
RESIDENTIAL ⁽³⁾				
Congregate Care Facility	2 trips/dwelling unit	2 trips/dwelling unit	3% (6:4)	8% (5:5)
Estate Housing	12 trips/dwelling unit	12 trips/dwelling unit	--	--
Mobile Home	5 trips/dwelling unit; 40 trips/acre	5 trips/dwelling unit; 40 trips/acre	9% (3:7)	12% (6:4)
Multiple Dwelling Unit:				
Under 20 dwelling units/acre	8 trips/dwelling unit	8 trips/dwelling unit	8% (2:8)	10% (7:3)
Over 20 dwelling units/acre	6 trips/dwelling unit	6 trips/dwelling unit	8% (2:8)	9% (7:3)
Retirement/Senior Citizen Housing	4 trips/dwelling unit	4 trips/dwelling unit	--	--
Single Family Detached:				
Urbanized Area ⁽¹⁾	9 trips/dwelling unit	9 trips/dwelling unit	8% (2:8)	10% (7:3)
Urbanizing Area ⁽¹⁾	10 trips/dwelling unit	10 trips/dwelling unit	8% (2:8)	10% (7:3)
TRANSPORTATION FACILITIES ⁽³⁾				
Bus Depot	25 trips/1,000 sq. ft.	25 trips/1,000 sq. ft.		
Park & Ride Lots	400 trips/acre; 600 trips/paved acre	400 trips/acre; 600 trips/paved acre	14% (7:3)	15% (3:7)
Transit Station (rail)	300 trips/acre	300 trips/acre	14% (7:3)	15% (3:7)

Notes:

- (1) From the 1990 Trip Generation Manual. Driveway rates reflect trips that are generated by a site. These rates are used to calculate the total number of trips that impact the project and its immediate vicinity.
- (2) Does not include trip rates for Centre City area. See Table 5.
- (3) San Diego Association of Governments (SANDAG), "Traffic Generators," San Diego, California, December 1996, and July 1998.
- (4) City of San Diego memo, "Trip Generation Rate for Churches," December 9, 1992.
- (5) Refer to Cumulative Vehicle Trip Rate column for reduced trip rates.
- (6) Ln = Natural logarithm; fitted curve logarithmic equation is used for Commercial Office and Regional Shopping Center. For example, the trip generation of an Office Building with 100,000 sq. ft. of GLA is: $\text{Ln}(T) = 0.756 \text{Ln}(100) + 3.95$, or $\text{Ln}(T) = 0.756(4.60517) + 3.95$, or $\text{Ln}(T) = 3.481509 + 3.95$, or $\text{Ln}(T) = 7.431509$, which is 1,688 trips. The trip generation of a Regional Shopping Center with 1,000,000 sq. ft. of GLA is: $\text{Ln}(T) = 0.756 \text{Ln}(1,000) + 5.25$, or $\text{Ln}(T) = 0.756(6.907755) + 5.25$, or $\text{Ln}(T) = 5.222263 + 5.25$, or $\text{Ln}(T) = 10.47226$, which is 35,322 trips. See Table 2 for calculated trip generation for selected sizes of Regional Shopping Centers, and Table 3 for calculated trip generation for selected sizes of Commercial Offices. GLA = Gross Leasable Area; T = trips; x = GLA in 1,000 square feet.
- (7) Institute of Transportation Engineers, "Trip Generation," 5th and 6th Editions, Washington, District of Columbia, 1991 and 1998.
- (8) Trips made to a site are Pass-By and Cumulative trips. See Appendix A for definitions of these trips. Cumulative rates are used to determine the community-wide impact of a new project.

8.1.2.2 Intensidades Diarias de Vehículos e Intensidades Horarias de Entrada-Salida.

Aplicando esta metodología y fuente de información para el Sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica" de estudio tenemos la siguiente tabla de estimación de la movilidad generada.

Tabla 139: Estimación de movilidad generada según el Trip Generation Manual del ITE (resultados directamente en intensidad de vehículos privados motorizados).

PLAN ESPECIAL DEL SUNC.R-LO-11 " LA TÉRMICA "			ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA SEGÚN TRIP GENERATION MANUAL DEL ITE (INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS) (MANUAL DE GENERACIÓN DE VIAJES DEL ITE)													
USO	TECHO EDIF. (m ² t.)	N. VDAS.	RATIO GENERACIÓN MOVILIDAD	TOTAL VIAJES (IDAS + VUELTAS)	HORA PUNTA ESCENARIO DE MAÑANA						HORA PUNTA ESCENARIO DE TARDE					
					%IMD	IHP	Entradas		Salidas		%IMD	IHP	Entradas		Salidas	
	%	IHP					%	IHP	%	IHP			%	IHP		
Residencial R1	23.189,00	273	Residencial: 9 viajes/vivienda	2.457	8%	197	20%	39	80%	157	9%	221	70%	155	30%	66
Residencial R3	28.699,25	315	Residencial: 9 viajes/vivienda	2.835	8%	227	20%	45	80%	181	9%	255	70%	179	30%	77
Residencial R5	25.407,95	282	Residencial: 9 viajes/vivienda	2.538	8%	203	20%	41	80%	162	9%	228	70%	160	30%	69
TOTAL RESIDENCIAL	77.296,20	870	Residencial: 9 viajes/vivienda	7.830		626		125		501		705		493		211
Total Hotelero R2	11.550,00		Ressort Hotel: 100 viajes/acre	285	5%	14	60%	9	40%	6	7%	20	60%	12	40%	8
Comercial R2	4.737,74		Comercial: 1200 viajes/acre	1.405	4%	56	60%	34	40%	22	11%	155	50%	77	50%	77
Comercial R3	4.163,96		Comercial: 1200 viajes/acre	1.235	4%	49	60%	30	40%	20	11%	136	50%	68	50%	68
Comercial R4	2.457,00		Comercial: 1200 viajes/acre	729	4%	29	60%	17	40%	12	11%	80	50%	40	50%	40
Comercial R5	3.174,50		Comercial: 1200 viajes/acre	941	4%	38	60%	23	40%	15	11%	104	50%	52	50%	52
TOTAL COMERCIAL	14.533,20		Comercial: 1200 viajes/acre	4.309		172		103		69		474		237		237
Oficina R4	12.564,80		Oficina	1.397	13%	182	90%	163	10%	18	14%	196	20%	39	80%	156
EQ.1 (EQUIP. DEPORTIVO)	5.671,60		Club de Tenis o similar: 300 viajes/acre suelo	420	4%	17	60%	10	40%	7	9%	38	60%	23	40%	15
EQ.2 (EQUIP. SOCIAL)	13.694,40		Hospital o similar: 300 viajes/acre suelo	1.015	9%	91	70%	64	30%	27	10%	102	30%	30	70%	71
Total EQUIPAMIENTO PUBLICO	19.366,00		Equipamiento Público	1.436		108		74		34		139		53		86
TOTAL SECTOR LA TÉRMICA	135.310,20			15.258		1.103		475		628		1.534		835		699

8.1.3 Según Decreto Catalán (344/2006) de Movilidad Generada.

8.1.3.1 Metodología.

La Ley 9/2003, de 13 de junio, de la movilidad, significa un cambio de tendencia en el modelo de movilidad. Durante las últimas décadas el modelo de movilidad se ha basado en los vehículos automóviles como medio principal.

Esta Ley promueve los valores de seguridad, sostenibilidad e integración social en el nuevo modelo de movilidad. Además aporta la conveniencia eficiencia de ligar desarrollo urbanístico y previsiones de movilidad desde las fases iniciales del planeamiento urbanístico.

Esta Ley aporta un conjunto de herramientas de seguimiento y análisis, como ahora los estudios de evaluación de la movilidad generada, entre otros, que necesitan de una concreción adicional para convertirse en operativos.

En concreto, el artículo 18 de la Ley 9/2003, de 13 de junio, de la movilidad, determina que, como mínimo, los planes territoriales de equipamientos o servicios, los planes directores, planes de ordenación municipal y los proyectos de nuevas instalaciones que se determinen reglamentariamente, deberán incluir un estudio de evaluación de la movilidad generada.

Para desarrollar adecuadamente esta previsión, este Decreto determina, entre otros varios contenidos, una estimación del número de desplazamientos que generan los diferentes ámbitos del planeamiento a desarrollar en función de las superficies, los usos permitidos o del índice de edificabilidad fijado.

Esta estimación se fundamenta en los siguientes ratios (viajes generados/día):

- Uso de vivienda: El valor mayor de los dos siguientes: 7 viajes/vivienda o 3 viajes/persona.
- Uso residencial 10 viajes/100 m² de techo.
- Uso comercial 50 viajes/100 m² de techo.

- Uso de oficinas 15 viajes/100 m² de techo.
- Uso industrial 5 viajes/100 m² de techo.
- Equipamientos 20 viajes/100 m² de techo.
- Zonas verdes 5 viajes/100 m² de suelo.
- Franja costera 5 viajes/m de playa.

En este caso, los resultados obtenidos son referidos a la movilidad general, incluyendo todos los modos de transporte. Se hace por tanto necesaria su extrapolación a intensidades de vehículos.

En este sentido, se estima una distribución de modos de transporte según los valores incluidos en el "Estudio de Demanda de la Movilidad en la Ciudad de Málaga, 2014 (OMAU-Estudio 7)", cuyos datos se han incluido en el "Plan Especial de Movilidad Urbana Sostenible de Málaga (Documento de Avance II, 2015)":

- Reparto Modal en Vehículo Privado:
 - 36,5% para movilidad global (internos + externos) y 64,9% movilidad motorizada (internos + externos). En este caso, dado "lo urbano y polifuncional" de la zona de estudio, podría considerarse el porcentaje de movilidad global, a diferencia de las zonas periféricas y aisladas, donde habría que considerar el porcentaje exclusivo de movilidad motorizada, al presuponer residual la movilidad peatonal. No obstante, y para quedar del lado de la seguridad, se va a presuponer un reparto modal en vehículo privado intermedio a los dos valores, esto es, del 50,7%.
- Índice de Ocupación vehicular: 1,2 ocupantes/vehículo (valor estimado).

En cuanto al reparto de entradas y salidas, así como el establecimiento de cuantías en horas punta, esta metodología no indica directrices al respecto, por lo que se procederá según pliegos habituales de los estudios de tráfico:

- Hora punta: como 10% de la IMD.
- Reparto de sentidos: 50%, tanto de entrada como de salida.

8.1.3.2 Intensidades Diarias y Horarias de Vehículos.

Aplicando esta metodología y fuente de información para el Sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica" de estudio tenemos la siguiente tabla de estimación de la movilidad generada.

Tabla 140: Estimación de movilidad generada según el DECRETO 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada, de la Comunidad Autónoma de Cataluña (y posterior extrapolación a intensidades diarias-horarias de vehículos).

PLAN ESPECIAL DEL SUNC-R-LO-11 " LA TÉRMICA"			ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA SEGÚN DECRETO CATALÁN (DECRETO 344/2006, DE 19 DE SEPTIEMBRE, DE REGULACIÓN DE ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA)									
USO	TECHO EDIF.	N. VDAS.	RATIO GENERACIÓN MOVILIDAD	TOTAL VIAJES (IDAS + VUELTAS)	TOTAL VIAJES EN COCHE (50,7%)	TOTAL COCHES (1,2 - 2 OC/VEH)	HORA PUNTA MAÑANA (10%)	IHP MAÑANA ENTRADAS (50%)	IHP MAÑANA SALIDAS (50%)	HORA PUNTA TARDE (10%)	IHP TARDE ENTRADAS (50%)	IHP TARDE SALIDAS (50%)
	(m ² t.)											
Residencial R1	23.189,00	273,00	Residencial: 10 viajes/100 m2t	2.319	1.176	980	98	49	49	98	49	49
Residencial R3	28.699,25	315,00	Residencial: 10 viajes/100 m2t	2.870	1.455	1.213	121	61	61	121	61	61
Residencial R5	25.407,95	282,00	Residencial: 10 viajes/100 m2t	2.541	1.288	1.073	107	54	54	107	54	54
TOTAL RESIDENCIA L	77.296,20	870,00		7.730	3.919	3.266	327	163	163	327	163	163
Total Hotelero R2	11.550,00		Residencial: 10 viajes/100 m2t	1.155	586	293	29	15	15	29	15	15
Comercial R2	4.737,74		Comercial: 50 viajes/100 m2t	2.369	1.201	1.001	100	50	50	100	50	50
Comercial R3	4.163,96		Comercial: 50 viajes/100 m2t	2.082	1.056	880	88	44	44	88	44	44
Comercial R4	2.457,00		Comercial: 50 viajes/100 m2t	1.229	623	519	52	26	26	52	26	26
Comercial R5	3.174,50		Comercial: 50 viajes/100 m2t	1.587	805	671	67	34	34	67	34	34
TOTAL COMERCIAL	14.533,20			7.267	3.684	3.070	307	154	154	307	154	154
Oficina R4	12.564,80		Oficinas: 15 viajes/100 m2t	1.885	956	796	80	40	40	80	40	40
EQ.1 (EQUIP. DEPORTIVO)	5.671,60			1.134	575	479	48	24	24	48	24	24
EQ.2 (EQUIP. SOCIAL)	13.694,40			2.739	1.389	1.157	116	58	58	116	58	58
Total EQUIPAMIENTO PUBLICO	19.366,00			3.873	1.964	1.636	164	82	82	164	82	82
TOTAL SECTOR LA TÉRMICA	135.310,20			21.909	11.108	9.061	906	453	453	906	453	453

8.1.4 Según Conocimiento de las Pautas Actuales de Movilidad.

8.1.4.1 Metodología.

Uso Residencial y Hotelero

Partiendo del número de viviendas previstas (libres + protegidas) se le ha aplicado el índice de ocupación de 2,4 habitantes/vivienda que es el de aplicación en los estudios de planificación. Con esto, obtenemos el número de habitantes de la zona.

Una vez determinados el número de habitantes en la zona, se debe pasar a determinar el número de viajes que realizan dichos habitantes cada día. Para ello, se toma como referencia el ratio de 2,77 viajes/habitante y día, utilizado en otras ciudades y ámbitos de referencia

De la misma forma, se estiman, tal y como se ha realizado para la metodología anterior, las aproximaciones de un reparto Modal en Vehículo Privado del 50,7%, y un índice de ocupación vehicular de 1,2 ocupantes/vehículo.

Con todos estos datos y coeficientes, aplicados correctamente, obtenemos el total de vehículos diarios en la zona (IMD).

En resumen, la Intensidad de Vehículos Privados Motorizados generados por Uso Residencial = $(2,4 \text{ habitantes/vivienda}) \times (\text{número de viviendas}) \times (2,77 \text{ viajes/habitantes}) \times (50,7\% \text{ de reparto modal en vehículo privado}) / (1,2 \text{ ocupantes/vehículo})$.

Aplicando estos ratios, obtenemos los valores de los viajes Atraídos/Generados por los nuevos desarrollos de uso residencial para días laborables:

Para los días festivos, se estima una reducción de este tráfico en día laborable en un 20%.

Para el caso hotelero, se estima una generación de viajes similar a la del uso residencial, si bien se ajusta a 2,0 ocupantes/vehículos (las personas suelen viajar acompañadas).

Usos Dotacionales y Terciarios.

La metodología para la determinación de la IMD para estos casos es similar a la expuesta en el apartado anterior (uso residencial), sólo que con otros valores y parámetros.

El siguiente paso es la obtención de los viajes generados y atraídos por m² de uso, tanto por motivo de empleo como por motivo de visita. Para ello se utilizarán unos ratios empleados en otros estudios con éxito en grandes ciudades y basados en la experiencia, los cuales definen el total de viajes atraídos.

Tabla 141: Ratios empíricos de movilidad generada por usos dotacionales y terciarios.

MOVILIDAD GENERADA POR USOS DOTACIONALES Y TERCARIOS		
Fuente: Ratios empíricos empleados con éxito en otras ciudades		
ACTIVIDAD	VIAJES/100 M2T	
	EMPLEO	VISITANTE
Dotacional Social	0,4	4,4
Dotacional Deportivo	0,4	7,4
Dotacional Educativo	1,0	16,0
Terciario (oficinas)	3,9	1,9

Una vez determinados el número total de viajes que Genera/Atrae cada uso, se aplicarán los diferentes coeficientes de reparto modal para determinar el número de viajes que se realizarán en vehículo privado (estimado en un 50,7%), tanto para visitantes como para empleados.

En el proyecto objeto de estudio, se proyectan equipamientos sociales, deportivos y escolares, que según el caso supone la siguiente movilidad generada:

- Intensidad de Vehículos Privados Motorizados generados por Uso Dotacional Social = $(\text{Generados por los empleados}) + (\text{Generados por los Visitantes}) = [(0,4 \text{ viajes}/100 \text{ m}^2\text{t}) \times (50,7\% \text{ de reparto modal con motivo trabajo en vehículo privado}) / (1,0 \text{ ocupantes/vehículo})] + [(4,4 \text{ viajes}/100 \text{ m}^2\text{t}) \times (50,7\% \text{ de reparto modal general en vehículo privado}) / (1,2 \text{ ocupantes/vehículo})]$.

- Intensidad de Vehículos Privados Motorizados generados por Uso Dotacional Deportivo = (Generados por los empleados) + (Generados por los Visitantes) = $[(0,4 \text{ viajes}/100 \text{ m}^2\text{t}) \times (50,7\% \text{ de reparto modal con motivo trabajo en vehículo privado}) / (1,00 \text{ ocupantes/vehículo})] + [(7,4 \text{ viajes}/100 \text{ m}^2\text{t}) \times (50,7\% \text{ de reparto modal general en vehículo privado}) / (1,2 \text{ ocupantes/vehículo})]$.

Aplicando estas ratios, obtenemos los valores de los viajes Atraídos/Generados por los nuevos desarrollos de uso dotacional social, deportivo, y educativo:

Para los días festivos, se estima una reducción de este tráfico en día laborable en un 20%.

Uso Comercial.

Se han considerado las zonas comerciales como un único centro comercial, en lugar de considerarlo como pequeños comercios independientes.

Este caso, considerando agrupadas todas las zonas comerciales en una única gran superficie comercial, se considera más desfavorable, lo que nos sitúa del lado de la seguridad.

Los coeficientes empíricos para estos usos comerciales, diferenciando entre día laborable y día festivo, son los siguientes

Tabla 142: Ratios empíricos de movilidad generada por usos comerciales, tanto para laborables como para festivos.

MOVILIDAD GENERADA POR USOS COMERCIALES		
Fuente: Ratios empíricos empleados con éxito en otras ciudades		
COMERCIAL	VIAJES/100 M2T	
	EMPLEO	VISITANTE
Día Laborable	1,4	30,0
Día Festivo	1,7	60,0

Considerando como en el caso anterior, un reparto modal y ocupación vehicular específico para el vehículo privado según trabajo (50,7% y 1,00 ocup/veh) o visita (50,7% y 1,2 ocup/veh), se tiene que:

- Intensidad de Vehículos Privados Motorizados generados por Uso Comercial en días laborables = (Generados por los empleados) + (Generados por los Visitantes) = $[(1,4 \text{ viajes}/100 \text{ m}^2\text{t}) \times (50,7\% \text{ de reparto modal con motivo trabajo en vehículo privado}) / (1,00 \text{ ocupantes/vehículo})] + [(30,0 \text{ viajes}/100 \text{ m}^2\text{t}) \times (50,7\% \text{ de reparto modal general en vehículo privado}) / (1,2 \text{ ocupantes/vehículo})]$.
- Intensidad de Vehículos Privados Motorizados generados por Uso Comercial en días laborables = (Generados por los empleados) + (Generados por los Visitantes) = $[(1,7 \text{ viajes}/100 \text{ m}^2\text{t}) \times (50,7\% \text{ de reparto modal con motivo trabajo en vehículo privado}) / (1,00 \text{ ocupantes/vehículo})] + [(60,0 \text{ viajes}/100 \text{ m}^2\text{t}) \times (50,7\% \text{ de reparto modal general en vehículo privado}) / (1,2 \text{ ocupantes/vehículo})]$.

Distribución del Tráfico en Horas Punta

Para estimar el valor máximo, en una hora, que se obtendrá de tráfico en vehículo privado se deberán estudiar las horas punta del día, dependiendo de si éste es Laborable o Festivo.

Cada día presenta dos horas punta, una por la mañana y otra por la tarde, pero su ubicación a lo largo de ese periodo de tiempo depende del uso que tenga la parcela que genere/atraiga el tráfico. Dichas horas punta presentan dos movimientos, que denominaremos de Entrada y de Salida, correspondiéndose con los viajes Atraídos y Generados, respectivamente.

Con todas estas consideraciones y, teniendo en cuenta experiencias basadas en otras grandes ciudades como Madrid y Barcelona, se han identificado los porcentajes de acceso (entradas) y dispersión (salidas) según el tipo de uso en las dos franjas horarias.

Tabla 143: Distribución del Tráfico en Horas Punta.

DISTRIBUCIÓN DE TRÁFICOS EN HORAS PUNTA					
Fuente: Ratios empíricos empleados con éxito en otras ciudades					
HORA PUNTA	MOVIMIENTO	RESIDENCIAL	TERCIARIO	DOTACIONAL	COMERCIAL
		%	%	%	%
Mañana	Salida	35%	5%	5%	7%
	Entrada	2%	35%	25%	12%
Tarde	Salida	10%	25%	25%	7%
	Entrada	25%	5%	5%	12%

8.1.4.2 Intensidades Diarias de Vehículos.

Aplicando esta metodología y fuente de información para el Sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica" de estudio se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 144: Estimación de movilidad generada por el Uso Residencial y Hotelero, según Conocimiento de las pautas actuales de movilidad, (y posterior extrapolación a intensidades diarias de vehículos).

PLAN ESPECIAL DEL SUNC.R-LO-11 " LA TÉRMICA "			ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA POR USO RESIDENCIAL SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS				
USO	TECHO EDIF.	N. VDAS.	DÍA LABORABLE				DÍA FESTIVO (80% LABORABLE)
	(m ² t.)		RATIO GENERACIÓN MOVILIDAD	TOTAL VIAJES (IDAS + VUELTAS)	REPARTO MODAL VIAJES EN COCHE (50,7%)	TOTAL COCHES (1,2 - 2 OC/VEH)	TOTAL COCHES
Residencial R1	23.189,00	273	Residencial: 2,4 hab/ viv x 2,77 viajes/hab	1.815	920	767	613
Residencial R3	28.699,25	315	Residencial: 2,4 hab/ viv x 2,77 viajes/hab	2.094	1.062	885	708
Residencial R5	25.407,95	282	Residencial: 2,4 hab/ viv x 2,77 viajes/hab	1.875	950	792	634
TOTAL RESIDENCIAL	77.296,20	870	Residencial: 2,4 hab/ viv x 2,77 viajes/hab	5.784	2.932	2.444	1.955
Total Hotelero R2	11.550,00		Residencial: 2,4 hab/ viv x 2,77 viajes/hab	768	389	195	156

Tabla 145: Estimación de movilidad generada por el Uso Terciario-Oficinas y Equipamientos, según Conocimiento de las pautas actuales de movilidad, (y posterior extrapolación a intensidades diarias de vehículos).

ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA POR USO DE EQUIPAMIENTOS Y ACTIVIDAD TERCIARIA SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS															
PLAN ESPECIAL DEL SUNC.R-LO-11 " LA TÉRMICA "		DÍA LABORABLE													DÍA FESTIVO (80% LABORABLE)
PARCELA	TECHO MÁXIMO M2T	EMPLEADOS						VISITANTES						TOTAL	TOTAL COCHES
		RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL COCHE MOTIVO TRABAJO	VIAJES EN COCHE	OCUPANTES/VEH	IMD	RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL VIAJES EN COCHE	VIAJES EN COCHE	OCUPANTES/VEH	IMD		
Oficina R4	12.564,80	3,90	490	50,70%	248	1,00	248	1,90	239	50,70%	121	1,20	101	349	279
EQ.1 (EQUIP. DEPORTIVO)	5.671,60	0,4	23	50,70%	12	1,00	12	7,4	420	50,70%	213	1,20	177	189	151
EQ.2 (EQUIP. SOCIAL)	13.694,40	0,4	55	50,70%	28	1,00	28	4,4	603	50,70%	305	1,20	255	282	226
Total EQUIPAMIENTO PUBLICO	19.366,00		77		39		39		1.022		518		432	471	377

Tabla 146: Estimación de movilidad generada por el Uso Comercial, según Conocimiento de las pautas actuales de movilidad, (y posterior extrapolación a intensidades diarias de vehículos).

ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA POR USO COMERCIAL SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS															
USO	m2t	DÍA LABORABLE													TOTAL
		EMPLEADOS						VISITANTES							
		RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL COCHE MOTIVO TRABAJO	VIAJES EN COCHE	OCUP. / VEH	IMD	RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL VIAJES EN COCHE	VIAJES EN COCHE	OCUP. / VEH	IMD		
Comercial R2	4.737,74	2,4	114	50,7%	58	1,00	58	30	1.421	50,7%	721	1,2	601	658	
Comercial R3	4.163,96	3,4	142	50,7%	72	1,00	72	30	1.249	50,7%	633	1,2	528	600	
Comercial R4	2.457,00	4,4	108	50,7%	55	1,00	55	30	737	50,7%	374	1,2	311	366	
Comercial R5	3.174,50	5,4	171	50,7%	87	1,00	87	30	952	50,7%	483	1,2	402	489	
TOTAL COMERCIAL	14.533,20		535		271		271		4.360		2.210		1.842	2.113	
DÍA FESTIVO															
USO	m2t	EMPLEADOS						VISITANTES						TOTAL	
		RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL COCHE MOTIVO TRABAJO	VIAJES EN COCHE	OCUP. / VEH	IMD	RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL VIAJES EN COCHE	VIAJES EN COCHE	OCUP. / VEH	IMD		
		Comercial R2	4.737,74	1,7	81	50,7%	41	1,00	41	60	2.843	50,7%	1.441		1,2	1.201	1.242
Comercial R3	4.163,96	1,7	71	50,7%	36	1,00	36	60	2.498	50,7%	1.267	1,2	1.056	1.091	
Comercial R4	2.457,00	1,7	42	50,7%	21	1,00	21	60	1.474	50,7%	747	1,2	623	644	
Comercial R5	3.174,50	1,7	54	50,7%	27	1,00	27	60	1.905	50,7%	966	1,2	805	832	
TOTAL COMERCIAL	14.533,20		247		125		125		8.720		4.421		3.684	3.809	

8.1.4.3 Intensidades de Entrada-Salida en Horas Punta.
Tabla 147: Intensidades de tráfico privado motorizados generadas, en entrada y salida, en las horas punta, según conocimiento de las pautas de los desplazamientos.

RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD DIARIA GENERADA SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS. INTENSIDADES HORARIAS POR SENTIDOS (ENTRADAS VS SALIDAS) Y ESCENARIOS (MAÑANA VS TARDE)																				
PLAN ESPECIAL DEL SUNC.R-LO-11 " LA TÉRMICA"			DÍA LABORABLE								DÍA FESTIVO									
			TOTAL VIAJES EN COCHE (IDAS + VUELTAS)		HORA PUNTA MAÑANA		HORA PUNTA TARDE		TOTAL VIAJES EN COCHE (IDAS + VUELTAS)		HORA PUNTA MAÑANA		HORA PUNTA TARDE							
USO	TECHO EDIF. (m²t.)	N. VDAS.			Entradas	Salidas	Entradas	Salidas			Entradas	Salidas	Entradas	Salidas						
			%	IHP	%	IHP	%	IHP	%	IHP	%	IHP								
Residencial R1	23.189,00	273	767	2%	15	35%	268	25%	192	10%	77	613	2%	12	35%	215	25%	153	10%	61
Residencial R3	28.699,25	315	885	2%	18	35%	310	25%	221	10%	88	708	2%	14	35%	248	25%	177	10%	71
Residencial R5	25.407,95	282	792	2%	16	35%	277	25%	198	10%	79	634	2%	13	35%	222	25%	158	10%	63
TOTAL RESIDENCIAL	77.296,20	870	2.444		49		855		611		244	1.955		39		684		489		195
Total Hotelero R2	11.550,00	0	195	2%	4	35%	68	25%	49	10%	19	156	2%	3	35%	55	25%	39	10%	16
Comercial R2	4.737,74		658	12%	79	7%	46	12%	79	7%	46	1.242	12%	149	7%	87	12%	149	7%	87
Comercial R3	4.163,96		600	12%	72	7%	42	12%	72	7%	42	1.091	12%	131	7%	76	12%	131	7%	76
Comercial R4	2.457,00		366	12%	44	7%	26	12%	44	7%	26	644	12%	77	7%	45	12%	77	7%	45
Comercial R5	3.174,50		489	12%	59	7%	34	12%	59	7%	34	832	12%	100	7%	58	12%	100	7%	58
TOTAL COMERCIAL	14.533,20		2.113		254		148		254		148	3.809		457		267		457		267
Oficina R4	12.564,80		349	35%	122	5%	17	5%	17	25%	87	279	35%	98	5%	14	5%	14	25%	70
EQ.1 (EQUIP. DEPORTIVO)	5.671,60		189	25%	47	5%	9	5%	9	25%	47	151	25%	38	5%	8	5%	8	25%	38
EQ.2 (EQUIP. SOCIAL)	13.694,40		282	25%	71	5%	14	5%	14	25%	71	226	25%	56	5%	11	5%	11	25%	56
Total EQUIPAMIENTO PUBLICO	19.366,00		471		118		24		24		118	377		94		19		19		94
TOTAL SECTOR LA TÉRMICA	135.310,20		5.572		546		1.112		954		617	6.576		691		1.038		1.018		642

8.1.5 Síntesis Cuantitativa de la Demanda de Movilidad Generada.

Tabla 148: Intensidades de tráfico privado motorizados generadas, en entrada y salida, en las horas punta, según los diferentes métodos de cálculo analizados.

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA												
METODOLOGÍA	IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO					
	Mañana			Tarde			Mañana			Tarde		
	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales
Trip Generation Manual (ITE)	475	628	1.103	835	699	1.534	475	628	1.103	835	699	1.534
Decreto Catalán 344/2006 de Movilidad Generada	453	453	906	453	453	906	453	453	906	453	453	906
Conocimiento de las Pautas de Movilidad	546	1.112	1.659	954	617	1.571	691	1.038	1.730	1.018	642	1.659
VALORES MEDIOS DE MOVILIDAD GENERADA	491	731	1.223	747	590	1.337	540	706	1.246	768	598	1.366

Debido a la **similitud entre las demandas de movilidad generada por el sector La Térmica en día laborable y en día festivo** (el primero de ellos motivado por la mayoría de los usos previstos, y el segundo de ellos por la oferta comercial prevista), se opta **por analizar el escenario laborable, al quedar demostrado, en la descripción de la situación actual del tráfico, que las intensidades en día laborable (viernes tipo) son superiores a las del fin de semana.**

Por tanto, tal y como se ha estudiado pormenorizadamente, la movilidad generada por el Sector La Térmica, objeto de estudio, **motiva la necesidad de incluir un total de 1.223 vehículos/hora punta de mañana (491 entradas y 731 salidas) y 1.337 vehículos hora punta/tarde (747 entradas y 590 salidas).**

En cuanto a la movilidad generada de cada una de las parcelas, se incluyen las demandas de movilidad generadas para cada una de ellas, así como el reparto previsible de estas demandas por sus diferentes vías de acceso (Calles Jalón, Térmica, Pilar Lorengar y Moliere).

Tabla 149: Intensidades de tráfico privado motorizados generadas, en entrada y salida, en las horas punta, en las diferentes parcelas de la zonificación.

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA													
METODOLOGÍA	IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO						
	Mañana			Tarde			Mañana			Tarde			
	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	
R1	Trip Generation Manual (ITE)	39	157	197	155	66	221	39	157	197	155	66	221
	Decreto Catalán 344/2006 de Movilidad Generada	49	49	98	49	49	98	49	49	98	49	49	98
	Conocimiento de las Pautas de Movilidad	15	268	284	192	77	268	12	215	227	153	61	215
	VALORES MEDIOS DE MOVILIDAD GENERADA	35	158	193	132	64	196	34	140	174	119	59	178

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA													
METODOLOGÍA	IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO						
	Mañana			Tarde			Mañana			Tarde			
	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	
R2	Trip Generation Manual (ITE)	42	28	70	89	85	175	42	28	70	89	85	175
	Decreto Catalán 344/2006 de Movilidad Generada	65	65	129	65	65	129	65	65	129	65	65	129
	Conocimiento de las Pautas de Movilidad	83	114	197	128	66	193	152	141	294	188	103	290
	VALORES MEDIOS DE MOVILIDAD GENERADA	63	69	132	94	72	166	86	78	164	114	84	198

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA													
METODOLOGÍA	IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO						
	Mañana			Tarde			Mañana			Tarde			
	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	
R3	Trip Generation Manual (ITE)	75	201	276	247	144	391	75	201	276	247	144	391
	Decreto Catalán 344/2006 de Movilidad Generada	105	105	209	105	105	209	105	105	209	105	105	209
	Conocimiento de las Pautas de Movilidad	90	352	441	293	130	424	145	324	469	308	147	455
	VALORES MEDIOS DE MOVILIDAD GENERADA	90	219	309	215	127	341	108	210	318	220	132	352

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA													
METODOLOGÍA	IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO						
	Mañana			Tarde			Mañana			Tarde			
	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	
R4	Trip Generation Manual (ITE)	181	30	211	79	197	276	181	30	211	79	197	276
	Decreto Catalán 344/2006 de Movilidad Generada	66	66	132	66	66	132	66	66	132	66	66	132
	Conocimiento de las Pautas de Movilidad	166	43	209	61	113	174	175	59	234	91	115	206
	VALORES MEDIOS DE MOVILIDAD GENERADA	138	46	184	69	125	194	141	52	192	79	126	204

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA													
METODOLOGÍA	IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO						
	Mañana			Tarde			Mañana			Tarde			
	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	
R5	Trip Generation Manual (ITE)	63	177	241	212	120	332	63	177	241	212	120	332
	Decreto Catalán 344/2006 de Movilidad Generada	87	87	174	87	87	174	87	87	174	87	87	174
	Conocimiento de las Pautas de Movilidad	75	311	386	257	113	370	113	280	393	258	122	380
	VALORES MEDIOS DE MOVILIDAD GENERADA	75	192	267	185	107	292	88	182	269	186	110	295

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA													
METODOLOGÍA	IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO						
	Mañana			Tarde			Mañana			Tarde			
	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	
EQ1	Trip Generation Manual (ITE)	10	7	17	23	15	38	10	7	17	23	15	38
	Decreto Catalán 344/2006 de Movilidad Generada	24	24	48	24	24	48	24	24	48	24	24	48
	Conocimiento de las Pautas de Movilidad	47	9	57	9	47	57	38	8	45	8	38	45
	VALORES MEDIOS DE MOVILIDAD GENERADA	27	13	40	19	29	47	24	13	37	18	26	44

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA													
METODOLOGÍA		IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO					
		Mañana			Tarde			Mañana			Tarde		
		Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales
EQ2	Trip Generation Manual (ITE)	64	27	91	30	71	102	64	27	91	30	71	102
	Decreto Catalán 344/2006 de Movilidad Generada	58	58	116	58	58	116	58	58	116	58	58	116
	Conocimiento de las Pautas de Movilidad	71	14	85	14	71	85	56	11	68	11	56	68
	VALORES MEDIOS DE MOVILIDAD GENERADA	64	33	97	34	67	101	59	32	92	33	62	95
TOTAL		491	731	1.223	747	590	1.337	540	706	1.246	768	598	1.366

Tabla 150: Intensidades de tráfico privado motorizados generadas, en entrada y salida, en las horas punta, en las diferentes vías de acceso.

ACCESOS		IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO					
		Mañana			Tarde			Mañana			Tarde		
		Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales
Accesos Calle Jalón	R1	35	158	193	132	64	196	34	140	174	119	59	178
Accesos Camino La Térmica	R3	90	219	309	215	127	341	108	210	318	220	132	352
	R4	138	46	184	69	125	194	141	52	192	79	126	204
	TOTAL	262	424	686	415	316	731	282	402	684	417	317	734
Accesos Calle Pilar Lorengar	R5	75	192	267	185	107	292	88	182	269	186	110	295
	EQ 2	64	33	97	34	67	101	59	32	92	33	62	95
	TOTAL	139	225	364	219	173	393	147	214	361	219	172	390
Accesos Avda. Moliere	R2	63	69	132	94	72	166	86	78	164	114	84	198
	EQ 1	27	13	40	19	29	47	24	13	37	18	26	44
	TOTAL	90	82	173	113	101	213	110	91	201	132	110	242
TOTAL		491	731	1.223	747	590	1.337	540	706	1.246	768	598	1.366

8.2.- PREVISIÓN DE NUEVOS DESARROLLOS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO (FINCA EL PATO II Y TORRE DEL RÍO).

Se hace necesario incluir la previsión de la demanda de movilidad que generarán los sectores de Torre del Río y el Pato-II, colindantes con el Sector de Térmica y que comparten infraestructuras viarias con este, ya que su influencia sobre los resultados del estudio de movilidad es indiscutible.

Para ello, se incluyen a continuación las fichas urbanísticas de estos sectores, para posteriormente, con similar metodología que para el caso concreto de estudio (Sector La Térmica), obtener sus demandas de movilidad generada.

Ilustración 151. Ficha Urbanística del PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato").

Planesamiento Aprobado Mod

IDENTIFICACIÓN	PAM-LO.2 (97)	
BARRIO	LITORAL OESTE	HOJA 8
PLANEAMIENTO INCORPORADO:	Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato"	
Identificación y Localización		

Ordenación

Planesamiento y Gestión

Planesamiento Incorporado:
Plan Parcial LO.2 "Finca El Pato", Aprobación Definitiva: 23-02-00
Corrección de Error: 27-04-01
Modificación del PGOU que afecta a la delimitación del Sector. Aprobación definitiva 07-05-07
Modificación del PPO según condicionantes de este PGOU. Aprobación definitiva 24-02-11

Gestión Urbanística:
Unidad Ejecución 2. Constitución Junta de Compensación. Aprobación definitiva 17-05-06

Convenio Urbanístico:
Plan Especial de Infraestructuras Básicas. El Plan Especial de Infraestructuras determinará las cargas urbanísticas externas del sector. Plan Especial Litoral Oeste. Aprobación Definitiva: 20-12-04

CONDICIONES APROBADAS DEFINITIVAMENTE

Corrección de Error: Se corrige la superficie del equipamiento E-5, de 38.050 a 36.050, cuya diferencia pasa a superficie de viario.

Determinaciones básicas aprobadas en la Modificación de 07.05.07.

	m ²	m ³
Residencial	13.795,81	31.173,00
Comercial Privado (*)		1.248,00
Equipamiento	11.637,00	
Vario	16.672,00	
Nº Viviendas		312,00

(*) La edificabilidad del uso comercial privado se incorpora en las parcelas de uso residencial


CONDICIONES DE LA REVISIÓN DEL PGOU

- Se modifican las condiciones geométricas y volumétricas de las parcelas residenciales de este polígono 2 del Plan Parcial aprobado definitivamente para adaptarse a las nuevas propuestas de ordenación conjunta de los sectores colindantes "Térmica", "Torre del Río" y "Bosco" definidos en la de la Memoria Propositiva TÍTULO VIII, capítulo 3º, apartado 3.4 "La fachada litoral de Periferia". Estas modificaciones no suponen incremento del volumen edificable y estará referido a las condiciones geométricas de las parcelas edificables, alineaciones, volumetría y condiciones del espacio libre de edificación. Se habilitará que mediante estudio de detalle pueda modificarse la volumetría propuesta en áreas de adaptarse a los posibles cambios de los sectores colindantes pendientes de concreción.
- El aprovechamiento de uso comercial, como previó la modificación aprobada el 07.05.07, se incluirá en las planta baja de la edificación.
- Afectación Aeroacústica: La altura máxima de los edificios incluidos todos sus elementos (como pararrayos, chimeneas, equipos de aire acondicionado, cajas de ascensores, carteles, remotes decorativos), así como los medios mecánicos necesarios para su construcción (grúas, etc...) deberán respetar las variaciones aerodinámicas (superficie cónica) del aeropuerto de Málaga incluidas en el plano 1.5.6 del PGOU de Málaga, que en esta zona se encuentra entre las cotas 60 y 92 metros MSL. En caso de utilizarse maquinaria de altura superior a la de las edificaciones, para su construcción, será imprescindible estudiar su compatibilidad con las instalaciones radioeléctricas de RA de AENA.
- Se requiere modificación del planesamiento de desarrollo (Plan Parcial).

DETERMINACIONES

	m ²	m ³	Uso Global	C.P.H.	Excesos
SUPERFICIE DEL ÁMBITO:	42.033,23	0,770			
EDIFICABILIDAD TOTAL:	32.385,59	Residencial			
APROV. MEDIO:	0,45 m ² /m ² Uso C.	1,000			
APROV. SUBJETIVO:	17.023,48	15.342,13			
EDIF. PROPIETARIOS:	17.023,48				

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA. MÁLAGA



Ordenación Pormenorizada Completa




Ilustración 152. Ficha Urbanística del PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río").

Planesamiento Aprobado Mod

IDENTIFICACIÓN	PAM-LO.6 (T)	
BARRIO	LITORAL OESTE	HOJA 8
PLANEAMIENTO INCORPORADO:	Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río"	
Identificación y Localización		

Ordenación

Planesamiento y Gestión

Planesamiento Incorporado:
Plan Parcial LO.1 "Torre del Río". Aprobación Inicial: 19-05-06
Sentencia 774/2007 de 30 de marzo de 1997 de la Sala de lo Contencioso de Málaga
Texto Refundido y nueva aprobación pública: 11-02-11

Gestión Urbanística:
Aprobación Inicial de Bases y Estatutos: 11-12-06

Convenio Urbanístico:
Plan Especial de Infraestructuras Básicas.
Plan Especial Litoral Oeste. Aprobación Definitiva: 20-12-04

CONDICIONES DE LA REVISIÓN DEL PGOU

- La sentencia de 30 de Marzo de 2007 anuló el Plan General de 1997 en sus determinaciones sobre el sector Torre del Río, obligando a incluir en él, como parte del sector y como suelo urbanizable, los terrenos (11.633 m²) que quedaron excluidos y que se encuentran entre el dominio público y el dominio de dominio público fijado por orden ministerial, ambos definidos en el PGOU-97. El incremento de suelos urbanos 8.272 m² de Sistema General a determinar.
- Ordenanza CA-2. Se ha previsto una altura excepcional de la edificación frente de fachada al paseo Marítimo, sin incluir el uso residencial, que contribuirá a construir la imagen con que se quiere significar este lugar como un área de centralidad urbana en el litoral, siendo su ordenación resultado de una propuesta conjunta y unitaria con los sectores de Térmica y Narsa.

Parámetros de la nueva ordenación del sector:

	m ²	m ³
Superficie de suelo	86.963	
Techo	66.962	
Áreas libres	39.003	
Equipamiento social	1.320	
Equipamiento escolar	7.300	
Declarativo	9.500	

3.- La aptitud determinada por el Plan Especial de Infraestructura del Litoral Oeste en concepto de carga externa es de 21,39 euros por m², que deberá actualizarse con el IPC desde el momento de aprobación inicial del Plan Especial hasta la concesión de la licencia de edificación.

4.- Este ámbito está sujeto a la aplicación de Real decreto 9/2003 por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, a través de zonas que se gestionen activamente potencialmente contaminantes del suelo.

5.- Afectación Aeroacústica: La altura máxima de los edificios incluidos todos sus elementos (como pararrayos, chimeneas, equipos de aire acondicionado, cajas de ascensores, carteles, remotes decorativos), así como los medios mecánicos necesarios para su construcción (grúas, etc...) deberán respetar las variaciones aerodinámicas (superficie cónica) del aeropuerto de Málaga incluidas en el plano 1.5.6 del PGOU de Málaga, que en esta zona se encuentra entre las cotas 60 y 92 metros MSL. En caso de utilizarse maquinaria de altura superior a la de las edificaciones, para su construcción, será imprescindible estudiar su compatibilidad con las instalaciones radioeléctricas de RA de AENA.


6.- Impacto Positivo. Ver Arts 9.3.20 a 9.3.22 del PGOU.

7.- Planesamiento en trámite según determinaciones del PGOU-97.


DETERMINACIONES

	m ²	m ³	Uso Global	C.P.H.	Excesos
SUPERFICIE DEL ÁMBITO:	86.963,00	0,770			
EDIFICABILIDAD TOTAL:	66.962,51	Residencial			
APROV. MEDIO:	0,45 m ² /m ² Uso C.	1,000			
APROV. SUBJETIVO:	58.220,02	31.741,59			
EDIF. PROPIETARIOS:	58.220,02				

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA. MÁLAGA



Ordenación Pormenorizada Completa



8.2.1 Movilidad Generada por el PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato").

Tabla 153: Estimación de movilidad generada según el Trip Generation Manual del ITE (resultados directamente en intensidad de vehículos privados motorizados).

PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")			ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA SEGÚN TRIP GENERATION MANUAL DEL ITE (INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS) (MANUAL DE GENERACIÓN DE VIAJES DEL ITE)													
USO	TECHO EDIF. (m ² t.)	N. VDAS.	RATIO GENERACIÓN MOVILIDAD	TOTAL VIAJES (IDAS + VUELTAS)	HORA PUNTA ESCENARIO DE MAÑANA						HORA PUNTA ESCENARIO DE TARDE					
					%IMD	IHP	Entradas		Salidas		%IMD	IHP	Entradas		Salidas	
							%	IHP	%	IHP			%	IHP	%	IHP
Residencial	31.173,00	312	Residencial: 9 viajes/vivienda	2.808	8%	225	20%	45	80%	180	9%	253	70%	177	30%	76
Comercial	1.248,00		Comercial: 1200 viajes/acre	370	4%	15	60%	9	40%	6	11%	41	50%	20	50%	20
Equipamiento	11.637,00		Hospital o similar: 300 viajes/acre suelo	863	9%	78	70%	54	30%	23	10%	86	30%	26	70%	60
TOTAL PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")				4.041		317		108		209		380		223		157

Tabla 154: Estimación de movilidad generada según el DECRETO 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada, de la Comunidad Autónoma de Cataluña (y posterior extrapolación a intensidades diarias-horarias de vehículos).

PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")			ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA SEGÚN DECRETO CATALÁN (DECRETO 344/2006, DE 19 DE SEPTIEMBRE, DE REGULACIÓN DE ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA)									
USO	TECHO EDIF. (m ² t.)	N. VDAS.	RATIO GENERACIÓN MOVILIDAD	TOTAL VIAJES (IDAS + VUELTAS)	TOTAL VIAJES EN COCHE (50,7%)	TOTAL COCHES (1,2 - 2 OC/VEH)	HORA PUNTA MAÑANA (10%)	IHP MAÑANA ENTRADAS (50%)	IHP MAÑANA SALIDAS (50%)	HORA PUNTA TARDE (10%)	IHP TARDE ENTRADAS (50%)	IHP TARDE SALIDAS (50%)
Comercial	1.248,00		Comercial: 50 viajes/100 m2t	624	316	264	26	13	13	26	13	13
Equipamiento	11.637,00		Equip: 20 viajes/100 m2t	2.327	1.180	983	98	49	49	98	49	49
TOTAL PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")				6.069	3.077	2.564	256	128	128	256	128	128

Tabla 155: Estimación de movilidad generada por el Uso Residencial, según Conocimiento de las pautas actuales de movilidad, (y posterior extrapolación a intensidades diarias de vehículos).

PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")			ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA POR USO RESIDENCIAL SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS				
USO	TECHO EDIF. (m ² t.)	N. VDAS.	DÍA LABORABLE				DÍA FESTIVO (80% LABORABLE)
			RATIO GENERACIÓN MOVILIDAD	TOTAL VIAJES (IDAS + VUELTAS)	REPARTO MODAL VIAJES EN COCHE (50,7%)	TOTAL COCHES (1,2 - 2 OC/VEH)	TOTAL COCHES
Residencial	31.173	312	Residencial: 2,4 hab/ viv x 2,77 viajes/hab	2.074	1.052	876	701

Tabla 156: Estimación de movilidad generada por Equipamientos, según Conocimiento de las pautas actuales de movilidad, (y posterior extrapolación a intensidades diarias de vehículos).

ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA POR USO DE EQUIPAMIENTOS Y ACTIVIDAD TERCIARIA SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS																
PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")		TECHO MÁXIMO M2T	DÍA LABORABLE													DÍA FESTIVO (80% LABORABLE)
PARCELA	EMPLEADOS						VISITANTES						TOTAL	TOTAL COCHES		
	RATIO VIAJES/100 M2T		VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL COCHE MOTIVO TRABAJO	VIAJES EN COCHE	OCUPANTES /VEH	IMD	RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL VIAJES EN COCHE	VIAJES EN COCHE	OCUPANTES /VEH			IMD	
Equipamiento	11.637	0,4	47	50,70%	24	1,00	24	4,4	512	50,70%	260	1,20	216	240	192	

Tabla 157: Estimación de movilidad generada por el Uso Comercial, según Conocimiento de las pautas actuales de movilidad, (y posterior extrapolación a intensidades diarias de vehículos).

ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA POR USO COMERCIAL SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS															
USO	m2t	DÍA LABORABLE													TOTAL
		EMPLEADOS						VISITANTES							
		RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL COCHE MOTIVO TRABAJO	VIAJES EN COCHE	OCUPANTES/ VEH	IMD	RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL VIAJES EN COCHE	VIAJES EN COCHE	OCUPANTES/ VEH	IMD		
Comercial	1.248	1,4	17	50,7%	9	1,00	9	30	374	50,7%	190	1,2	158	167	
DÍA FESTIVO															
USO	m2t	EMPLEADOS						VISITANTES						TOTAL	
		RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL COCHE MOTIVO TRABAJO	VIAJES EN COCHE	OCUPANTES/ VEH	IMD	RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL VIAJES EN COCHE	VIAJES EN COCHE	OCUPANTES/ VEH	IMD		
		Comercial	1.248	1,7	21	50,7%	11	1,00	11	60	749	50,7%	380		1,2	316	327

Tabla 158: Intensidades de tráfico privado motorizados generadas, en entrada y salida, en las horas punta, según conocimiento de las pautas de los desplazamientos.

RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD DIARIA GENERADA SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS. INTENSIDADES HORARIAS POR SENTIDOS (ENTRADAS VS SALIDAS) Y ESCENARIOS (MAÑANA VS TARDE)																							
PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")			DÍA LABORABLE								DÍA FESTIVO												
			TOTAL VIAJES EN COCHE (IDAS + VUELTAS)				HORA PUNTA MAÑANA				HORA PUNTA TARDE				TOTAL VIAJES EN COCHE (IDAS + VUELTAS)				HORA PUNTA MAÑANA				HORA PUNTA TARDE
USO	TECHO EDIF. (m ² t.)	N. VDAS.		Entradas		Salidas		Entradas		Salidas			Entradas		Salidas		Entradas		Salidas				
				%	IHP	%	IHP	%	IHP	%	IHP		%	IHP	%	IHP	%	IHP					
Residencial	31.173	312	876	2%	18	35%	307	25%	219	10%	88	701	2%	14	35%	245	25%	175	10%	70			
Comercial	1.248		167	12%	20	7%	12	12%	20	7%	12	327	12%	39	7%	23	12%	39	7%	23			
Equipamiento	11.637		240	25%	60	5%	12	5%	12	25%	60	192	25%	48	5%	10	5%	10	25%	48			
PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")			1.283		98		330		251		159	1.220		101		278		224		141			

Tabla 159: Intensidades de tráfico privado motorizados generadas, en entrada y salida, en las horas punta, según los diferentes métodos de cálculo analizados.

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA												
METODOLOGÍA	IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO					
	Mañana			Tarde			Mañana			Tarde		
	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales
Trip Generation Manual (ITE)	108	209	317	223	157	380	108	209	317	223	157	380
Decreto Catalán 344/2006 de Movilidad Generada	128	128	256	128	128	256	128	128	256	128	128	256
Conocimiento de las Pautas de Movilidad	98	330	428	251	159	410	101	278	379	224	141	365
VALORES MEDIOS DE MOVILIDAD GENERADA PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")												
	111	223	334	201	148	349	113	205	318	192	142	334

8.2.2 Movilidad Generada por el PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río").

Tabla 160: Estimación de movilidad generada según el Trip Generation Manual del ITE (resultados directamente en intensidad de vehículos privados motorizados).

PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")			ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA SEGÚN TRIP GENERATION MANUAL DEL ITE (INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS) (MANUAL DE GENERACIÓN DE VIAJES DEL ITE)													
USO	TECHO EDIF. (m ² t.)	N. VDAS.	RATIO GENERACIÓN MOVILIDAD	TOTAL VIAJES (IDAS + VUELTAS)	HORA PUNTA ESCENARIO DE MAÑANA						HORA PUNTA ESCENARIO DE TARDE					
					%IMD	IHP	Entradas		Salidas		%IMD	IHP	Entradas		Salidas	
							%	IHP	%	IHP			%	IHP	%	IHP
Residencial	66.961,51		Residencial: 9 viajes/vivienda	6.027	8%	482	20%	96	80%	386	9%	542	70%	380	30%	163
Equipamiento Deportivo	3.600,00		Club de Tenis o similar: 300 viajes/acre suelo	267	4%	11	60%	6	40%	4	9%	24	60%	14	40%	10
Equipamiento Social	1.320,00		Hospital o similar: 300 viajes/acre suelo	98	9%	9	70%	6	30%	3	10%	10	30%	3	70%	7
Equipamiento Escolar	7.300,00		Colegio-Instituto: 50 viajes/acre	90	20%	18	80%	14	20%	4	14%	13	30%	4	70%	9
TOTAL PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")				6.481		520		123		396		589		401		188

Tabla 161: Estimación de movilidad generada según el DECRETO 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada, de la Comunidad Autónoma de Cataluña (y posterior extrapolación a intensidades diarias-horarias de vehículos).

PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")			ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA SEGÚN DECRETO CATALÁN (DECRETO 344/2006, DE 19 DE SEPTIEMBRE, DE REGULACIÓN DE ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA)									
USO	TECHO EDIF. (m ² t.)	N. VDAS.	RATIO GENERACIÓN MOVILIDAD	TOTAL VIAJES (IDAS + VUELTAS)	TOTAL VIAJES EN COCHE (50,7%)	TOTAL COCHES (1,2 - 2 OC/VEH)	HORA PUNTA MAÑANA (10%)	IHP MAÑANA ENTRADAS (50%)	IHP MAÑANA SALIDAS (50%)	HORA PUNTA TARDE (10%)	IHP TARDE ENTRADAS (50%)	IHP TARDE SALIDAS (50%)
Equipamiento Deportivo	3.600,00		Equip: 20 viajes/100 m2t	720	365	304	30	15	15	30	15	15
Equipamiento Social	1.320,00		Equip: 20 viajes/100 m2t	264	134	112	11	6	6	11	6	6
Equipamiento Escolar	7.300,00		Equip: 20 viajes/100 m2t	1.460	740	617	62	31	31	62	31	31
TOTAL PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")				9.140	4.634	3.862	386	193	193	386	193	193

Tabla 162: Estimación de movilidad generada por el Uso Residencial, según Conocimiento de las pautas actuales de movilidad, (y posterior extrapolación a intensidades diarias de vehículos).

PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")			ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA POR USO RESIDENCIAL SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS				
USO	TECHO EDIF. (m ² t.)	N. VDAS.	DÍA LABORABLE				DÍA FESTIVO (80% LABORABLE)
			RATIO GENERACIÓN MOVILIDAD	TOTAL VIAJES (IDAS + VUELTAS)	REPARTO MODAL VIAJES EN COCHE (50,7%)	TOTAL COCHES (1,2 - 2 OC/VEH)	TOTAL COCHES
Residencial	66.962		Residencial: 2,4 hab/ viv x 2,77 viajes/hab	4.452	2.257	1.881	1.505

Tabla 163: Estimación de movilidad generada por el Uso Terciario-Oficinas y Equipamientos, según Conocimiento de las pautas actuales de movilidad, (y posterior extrapolación a intensidades diarias de vehículos).

ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD GENERADA POR USO DE EQUIPAMIENTOS Y ACTIVIDAD TERCIARIA SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS															
PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")		DÍA LABORABLE													DÍA FESTIVO (80% LABORABLE)
PARCELA	TECHO MÁXIMO M2T	EMPLEADOS						VISITANTES						TOTAL	TOTAL COCHES
		RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL COCHE MOTIVO TRABAJO	VIAJES EN COCHE	OCUPANTES/VEH	IMD	RATIO VIAJES/100 M2T	VIAJES TOTALES	REPARTO MODAL VIAJES EN COCHE	VIAJES EN COCHE	OCUPANTES/VEH	IMD		
Equipamiento Deportivo	3.600	0,4	14	50,70%	7	1,00	7	7,4	266	50,70%	135	1,20	113	120	96
Equipamiento Social	1.320	0,4	5	50,70%	3	1,00	3	4,4	58	50,70%	29	1,20	25	27	22
Equipamiento Escolar	7.300	1,0	73	50,70%	37	1,00	37	16,0	1168	50,70%	592	1,20	493	530	424

Tabla 164: Intensidades de tráfico privado motorizados generadas, en entrada y salida, en las horas punta, según conocimiento de las pautas de los desplazamientos.

RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN DE MOVILIDAD DIARIA GENERADA SEGÚN CONOCIMIENTO DE LAS PAUTAS HABITUALES DE LOS DESPLAZAMIENTOS. INTENSIDADES HORARIAS POR SENTIDOS (ENTRADAS VS SALIDAS) Y ESCENARIOS (MAÑANA VS TARDE)																				
PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")			DÍA LABORABLE								DÍA FESTIVO									
USO	TECHO EDIF. (m²t.)	N. VDAS.	TOTAL VIAJES EN COCHE (IDAS + VUELTAS)	HORA PUNTA MAÑANA				HORA PUNTA TARDE				TOTAL VIAJES EN COCHE (IDAS + VUELTAS)	HORA PUNTA MAÑANA				HORA PUNTA TARDE			
				Entradas		Salidas		Entradas		Salidas			Entradas		Salidas		Entradas		Salidas	
				%	IHP	%	IHP	%	IHP	%	IHP		%	IHP	%	IHP	%	IHP	%	IHP
Residencial	66.962		1.881	2%	38	35%	658	25%	470	10%	188	1.505	2%	30	35%	527	25%	376	10%	150
Equipamiento Deportivo	3.600		120	25%	30	5%	6	5%	6	25%	30	96	25%	24	5%	5	5%	5	25%	24
Equipamiento Social	1.320		27	25%	7	5%	1	5%	1	25%	7	22	25%	5	5%	1	5%	1	25%	5
Equipamiento Escolar	7.300		530	25%	133	5%	27	5%	27	25%	133	424	25%	106	5%	21	5%	21	25%	106
TOTAL PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")			2.558		207		692		504		357	2.047		166		554		403		286

Tabla 165: Intensidades de tráfico privado motorizados generadas, en entrada y salida, en las horas punta, según los diferentes métodos de cálculo analizados.

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA												
METODOLOGÍA	IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO					
	Mañana			Tarde			Mañana			Tarde		
	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales
Trip Generation Manual (ITE)	123	396	520	401	188	589	123	396	520	401	188	589
Decreto Catalán 344/2006 de Movilidad Generada	193	193	386	193	193	386	193	193	386	193	193	386
Conocimiento de las Pautas de Movilidad	207	692	899	504	357	862	166	554	719	403	286	689
VALORES MEDIOS DE MOVILIDAD GENERADA PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")	175	427	602	366	246	612	161	381	542	332	222	555

8.2.3 Síntesis de la Movilidad Generada por el PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato"), y por el PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río").

Tabla 166: Síntesis de las Intensidades de tráfico privado motorizados generadas, en entrada y salida, en las horas punta, según los diferentes métodos de cálculo analizados.

SÍNTESIS CUANTITATIVA DE LA MOVILIDAD GENERADA PARA PROGNOSIS												
METODOLOGÍA	IHP DÍA LABORABLE						IHP DÍA FESTIVO					
	Mañana			Tarde			Mañana			Tarde		
	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales	Entradas	Salidas	Totales
PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")	111	223	334	201	148	349	113	205	318	192	142	334
PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")	175	427	602	366	246	612	161	381	542	332	222	555
TOTAL	286	650	935	567	394	961	273	586	859	524	364	888

En resumen, el hecho de prever en un futuro la movilidad generada de los sectores **PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")** y **PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")** motiva la necesidad de incluir un total de 935 vehículos/hora punta de mañana (286 entradas y 650 salidas) y 961 vehículos hora punta/tarde (567 entradas y 394 salidas), distribuidos de la siguiente forma:

- **PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato"):**
 - Un total de 334 vehículos/hora punta de mañana (111 entradas y 223 salidas).
 - Un total de 349 vehículos/hora punta de tarde (201 entradas y 148 salidas).
- **PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río"):**
 - Un total de 602 vehículos/hora punta de mañana (175 entradas y 427 salidas).
 - Un total de 612 vehículos/hora punta de tarde (366 entradas y 246 salidas).

8.3.- TASAS DE CRECIMIENTO DEL PARQUE MÓVIL EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.

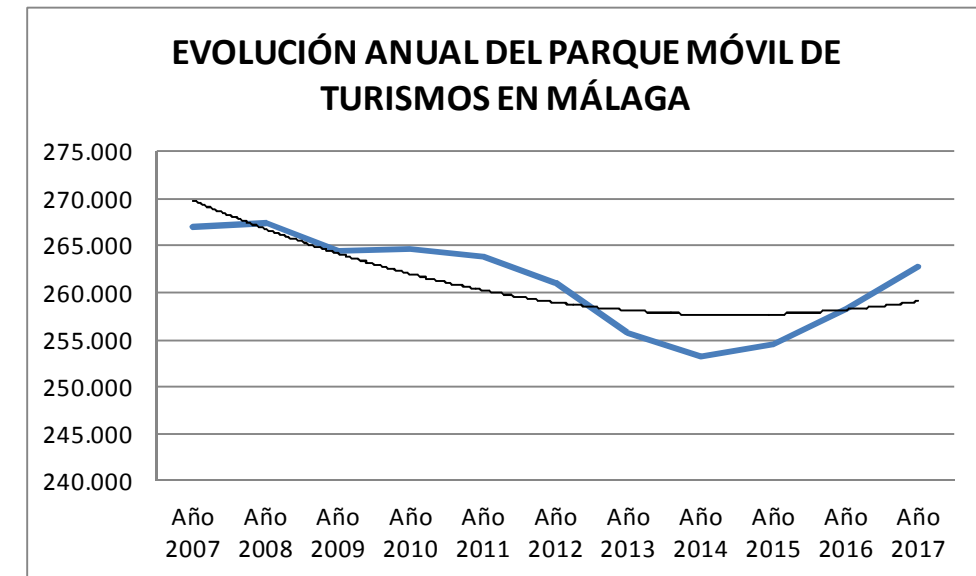
Seguidamente, para la obtención de las tasas de crecimiento del parque móvil de turismos en los últimos años, se ha analizado el histórico de la motorización de la ciudad, para mediante la siguiente formulación de proyección de tráfico, calcular las tasas de crecimiento homogéneas para los últimos años.

Ecuación 167. Expresión matemática de la prognosis del tráfico.

$$\text{Trafico}_{\text{Año}_\text{Final}} = \text{Trafico}_{\text{Año}_\text{Inicial}} \times (1 + \text{crecimiento}_\text{anual})^{(\text{Año}_\text{Final} - \text{Año}_\text{Inicial})}$$

Ilustración 168: Evolución anual del Parque Móvil de Vehículos Turismos en la Ciudad de Málaga.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA ANUAL DEL PARQUE MÓVIL DE TURISMOS EN LA CIUDAD DE MÁLAGA				
PARQUE MÓVIL TURISMOS		Evolución Anual	Tasa Homogénea de Evolución 5 años	Tasa Homogénea de Evolución 10 años
AÑO	TURISMOS			
2017	262.829	1,77%	0,26%	-0,16%
2016	258.251	1,48%		
2015	254.484	0,53%		
2014	253.151	-1,01%		
2013	255.739	-2,01%		
2012	260.988	-1,10%	-0,16%	
2011	263.897	-0,28%		
2010	264.645	0,07%		
2009	264.456	-1,08%		
2008	267.351	0,14%		
2007	266.966			



Según se observa en la tabla anterior, si se siguiera de forma estricta la metodología habitual para los estudios de tráfico, habría que suponer para el horizonte de proyecto, estimado en 20 años, un **decrecimiento anual del 0,16% (tasa de crecimiento de los últimos 10 años)**, o lo que es lo mismo, aplicar un coeficiente de minoración total de 0,97 sobre las intensidades tomadas como base. Esto es debido, en gran parte, a **la extraordinaria situación económica que se produjo en España entre los años 2009 y 2013, donde los índices de motorización representan un perfecto indicador.**

Por otra parte, podría pensarse, para subsanar la desviación anterior, en **limitar la tasa de crecimiento a los últimos 5 años** (en lugar de 10 años), obteniendo en este caso un **crecimiento anual del 0,26%**, o lo que es lo mismo, aplicar un coeficiente de mayoración total de 1,053 sobre las intensidades tomadas como base. En cualquier caso, y no obstante lo anterior, también parece **demasiado restrictivo, ya que por la situación ya comentada de crisis económica, se partiría de valores extraordinariamente bajos donde el crecimiento puede ser exagerado.**

En resumen, **el hecho de prever en un futuro una evolución del tráfico (poco probable) para quedar del lado de la seguridad, independientemente de los desarrollos ya analizados (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato" y Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río"), además del Sector La Térmica, que son los que realmente van a originar el aumento de tráfico en el ámbito de estudio, motiva la necesidad de estimar una tasa de crecimiento anual del 0,26%, o lo que es lo mismo, una mayoración de 1,053 en el horizonte de proyecto de 20 años.**

8.4.- TENDENCIAS HACIA UNA MOVILIDAD SOSTENIBLE.

Por otra parte, y **como siguiente reflexión** en lo que a prognosis se refiere, hay que comentar que durante los últimos años, **la ciudad de Málaga ha apostado por la movilidad sostenible**, hecho este fundamentado, entre otras cuestiones, por los siguientes puntos:

- **Movilidad peatonal:** se tienen elevados porcentajes de movilidad peatonal para los viajes urbanos, favorecidos entre otros factores por el buen clima, y con una tendencia creciente por el efecto de crisis económica.
- **Movilidad en bicicleta:** la ejecución de nuevos carriles bici (en la actualidad hay 42 kms, con una previsión a corto plazo de otros 50 kms), la consolidación del sistema de préstamo de bicicletas (actualmente con 23 estaciones, 600 amarres y 400 bicicletas), la futura ampliación del mismo (bien a nivel municipal o bien con la implantación de otras empresas privadas, como está ocurriendo), y la previsión de nuevos aparca-bicicletas (en la actualidad 700 plazas aproximadamente) son factores que incentivan el aumento de la demanda en este modo de transporte blando.
- **Movilidad en vehículo privado:** descenso de hasta el 32,5% de las intensidades de tráfico en el periodo de 2007-2014, motivado en gran parte por el efecto crisis y el descenso de la movilidad obligada con motivo trabajo. Ligero incremento en los últimos 5 años, si bien las restricciones de tráfico privado se han consolidado en gran medida para los viajes urbanos.
- **Movilidad en transporte público:**
 - Consolidación de los viajes de la **EMTSAM** (en torno a los 45 millones de viajes/año), con sus consecuentes medidas de potenciación (aumento de carriles bus, paneles inteligentes de información en paradas, etc.).
 - Consolidación de las 2 líneas del **Metro** hasta la estación del Perchel (futura ampliación hasta el Centro-Alameda Principal de la ciudad (actualmente en obras), y previsión de una tercera línea hasta el Hospital Civil o PTA.

- **Cercanías:** se trata de un modo con marcado carácter de movilidad metropolitana por la zona oeste, donde resulta altamente competitivo para estos movimientos (Málaga-Municipios de la Costa del Sol Occidental), incluso para algunos viajes urbanos, por ejemplo, Málaga-Churriana, o Málaga-Bahía Málaga, o Málaga-Campanillas.

- **Movilidad en moto:** se trata de un modo con elevada repercusión en la ciudad, como suele ocurrir en las ciudades mediterráneas y con buen clima, y que pese a ser movilidad motorizada privada, se engloba en modos sostenibles por sus menores consumos y ocupación del espacio físico.
- **Vehículos de Movilidad Personal (VMP),** los cuales se prevé que tengan un alto potencial y previsión de captación de demanda.

Por todo ello, y para el caso particular del entorno del Sector "La Térmica", **se podría estimar que la prognosis de tráfico en vehículo privado no tendrá un crecimiento positivo (lo más probable es que el tráfico motorizado privado disminuya su peso en el reparto modal en beneficio de otros modos sostenibles).**

8.5.- BUENA PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL ENTORNO DE ESTUDIO.

El ámbito de estudio, conocido como Parque Litoral, ha sido puesto, en numerosas ocasiones, como **ejemplo de buena planificación urbanística**, debido a la densidad residencial complementada con todo tipo de servicios.

Sobre esta base, cabe destacar las siguientes apreciaciones:

- Existencia de una adecuada densidad residencial, con bloques de más 6 plantas, acompañados de zonas comunes (piscinas, pistas de pádel, parques para niños,...).
- Existencia de oferta comercial variada: Centro Comercial (Carrefour Los Patios), Supermercados (Mercadona), Bazares, restauración (bares, cafeterías,...), actividades de servicios (peluquerías, academias,...), otros comercios (panaderías, fruterías, pescaderías, papelerías,...).
- Existencia de Equipamientos: Educativo (colegios), Deportivo (Estadio de Atletismo, Palacio de Deportes, Piscina y Pistas Deportivas Inacua), Sanitario (Hospital Quirón, Clínicas de Rehabilitación,...).
- Existencia de Espacios Libres Públicos con oferta recreativa (Zona Verde de Parque Litoral).

Debido a esta **polifuncionalidad**, se da la posibilidad de poder "**hacer vida en el barrio**", sin necesidad de requerir un aumento de desplazamientos a otras zonas de la ciudad, más allá de los actuales. Por ello, podría pensarse en la **consolidación (e incluso disminución) de los viajes motorizados actuales, pero no en un crecimiento positivo**.

8.6.- INCERTIDUMBRE EN LAS PREVISIONES POR EL COVID-19.

De la misma forma, **la movilidad en las ciudades en un campo muy volátil**, capaz de sufrir importantes variaciones en el reparto modal, lo cual implica que estos valores deban ir actualizándose en sucesivos proyectos posteriores.

A modo de ejemplo, indicar cómo la situación actual de crisis del COVID-19 podría implicar en un futuro desde una **disminución de la utilización del vehículo privado por un aumento del teletrabajo** (experiencia positiva y "descubierta" por gran parte de la población durante esta crisis), hasta un aumento del vehículo privado por aquellos actuales usuarios del transporte público que desconfíen en un futuro de las mayores aglomeraciones en el interior de estos modos.

En cualquier caso, y partiendo de estudios publicados aunque fundamentados en previsiones, **parece que la disminución del tráfico será una norma generalizada**, por el motivo anterior de la implantación del teletrabajo, y por la previsión de fuerte crisis económica que se avecina, factores estos que tendrán mayor peso que la posible captación de una pequeña proporción del transporte público hacia el vehículo privado

Por todo ello, y para el caso particular del entorno del Sector "La Térmica", **se podría estimar que la prognosis de tráfico en vehículo privado no tendrá un crecimiento positivo (lo más probable es que el tráfico motorizado privado, al igual que toda la movilidad global, disminuya su actividad)**.

8.7.- SÍNTESIS DE LA PROGNOSIS.

De los apartados anteriores, y atendiendo a las diferentes particularidades comentadas, se puede resumir:

- Nuevas demandas de movilidad generada por la previsión del **desarrollo de La Térmica, objeto directo de estudio:**
 - Un total de 1.223 vehículos/hora punta de mañana (491 entradas y 731 salidas).
 - Un total de 1.337 vehículos hora punta/tarde (747 entradas y 590 salidas).
- Nuevas demandas de movilidad generada por la previsión de los desarrollos contiguos (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato" y Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río").
 - PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato"):
 - Un total de 334 vehículos/hora punta de mañana (111 entradas y 223 salidas).
 - Un total de 349 vehículos/hora punta de tarde (201 entradas y 148 salidas).
 - PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río"):
 - Un total de 602 vehículos/hora punta de mañana (175 entradas y 427 salidas).
 - Un total de 612 vehículos/hora punta de tarde (366 entradas y 246 salidas).
- Tasa de crecimiento anual de la **motorización:**
 - En los últimos 10 años del -0,16% anual (coeficiente de minoración total de 0,97). No se incluye esta hipótesis para quedar de lado de la seguridad (mayores cargas de tráfico).
 - En los últimos 5 años del +0,26% anual (coeficiente de mayoración total de 1,05).

- **Tendencias y apuesta de movilidad sostenible**, que invita a una **tasa de crecimiento anual nula (0%, o coeficiente de paso de 1,00).**
- **Buena planificación urbana (polifuncionalidad)** de la zona de estudio, que invita a una **tasa de crecimiento anual nula (0%, o coeficiente de paso de 1,00).**
- **Incertidumbres en las tendencias de movilidad por el COVID-19**, que invitan igualmente a una **tasa de crecimiento anual nula (0%, o coeficiente de paso de 1,00).**

Tal y como se ha expuesto, es procedente realizar el estudio de tráfico del estado futuro (horizonte de estudio en el año 2043, estimando tres años para la puesta en servicio y un horizonte de proyecto de 20 años, para una **prognosis total a 23 años**) bajo las siguientes hipótesis:

- **Estudio de Tráfico Estado Futuro (año 2043) sin incluir el desarrollo de La Térmica**, pero incluyendo la prognosis formada por los nuevos desarrollos contiguos de Torre del Río y Finca El Pato, además de una tasa de crecimiento debido al posible (y poco probable) aumento de la motorización del 0,26%. **Este escenario se requiere para evaluar realmente la incidencia del punto siguiente (inclusión del Sector La Térmica)**, debiendo aplicar a la matriz actual las siguientes incorporaciones:
 - Aplicación de una **tasa de crecimiento anual de viajes del 0,26% (mayoración en 23 años del 1,0615 o aumento del 6,15%)** a la Matriz Total del Viajes en Vehículo Privado.
 - **Inclusión del Desarrollo PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato"):**
 - Un total de 334 vehículos/hora punta de mañana (111 entradas y 223 salidas).
 - Un total de 349 vehículos/hora punta de tarde (201 entradas y 148 salidas).
 - **Inclusión del Desarrollo PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río"):**
 - Un total de 602 vehículos/hora punta de mañana (175 entradas y 427 salidas).
 - Un total de 612 vehículos/hora punta de tarde (366 entradas y 246 salidas).

- **Estudio de Tráfico Estado Futuro (año 2043) incluyendo el desarrollo de La Térmica** objeto de estudio, donde **además** de la prognosis anteriormente descrita (nuevos desarrollos contiguos de Torre del Río y Finca El Pato, y de una tasa de crecimiento debido al posible (y poco probable) aumento de la motorización), **se incluyan las demandas de movilidad generada previstas por La Térmica:**
 - Un total de 1.223 vehículos/hora punta de mañana (491 entradas y 731 salidas).
 - Un total de 1.337 vehículos hora punta/tarde (747 entradas y 590 salidas).

Con todo ello, y tal y como se comprueba analíticamente en los resultados posteriores, para el cómputo global del viario principal de la zona de estudio (MA-22) se prevén **tasas de crecimiento anuales del 1,64%, o lo que es lo mismo, su equivalente a una mayoración de 1,45 en el horizonte de estudio de 23 años.**

Tabla 169. Prognosis resultante para Estudio de Tráfico en el Año Horizonte con el sector de desarrollo La Térmica en los escenarios de estudio.



Como nota final, cabe destacar que estas estimaciones de prognosis han resultado ser más severas que las propias indicadas en la **NOTA DE SERVICIO 5/2014 "Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras" del Ministerio de Fomento**, que justificarían una tasa de incremento anual final del 1,44% (< 1,64% fijado para el presente estudio)

Incrementos de tráfico a utilizar en estudios	
Periodo	Incremento anual acumulativo
2013-2016	1,08%
2017 en adelante	1,44%

Tabla 4. Incrementos de tráfico establecidos en la Orden FOM/3317/2010

9.- ESTUDIO DE TRÁFICO ESTADO FUTURO (HORIZONTE 2043).

9.1.- HIPÓTESIS SIN INCLUIR EL DESARROLLO DE "LA TÉRMICA".

9.1.1 Zonificación y Modelización de la Red Futura (2043).

En esta hipótesis entran en carga únicamente los centroides 309 "Torre del Río" y 801 "El Pato", este último de nueva creación (no se incluye la carga de movilidad generada del centroe 309 La Térmica).

Ilustración 170 Zonificación-Modelización. Estado Futuro 2043, incluyendo Torre del Río y el Pato II, pero no incluyendo la Térmica (1 de 3).



Ilustración 171 Zonificación-Modelización. Estado Futuro 2043, incluyendo Torre del Río y el Pato II, pero no incluyendo la Térmica (2 de 3).

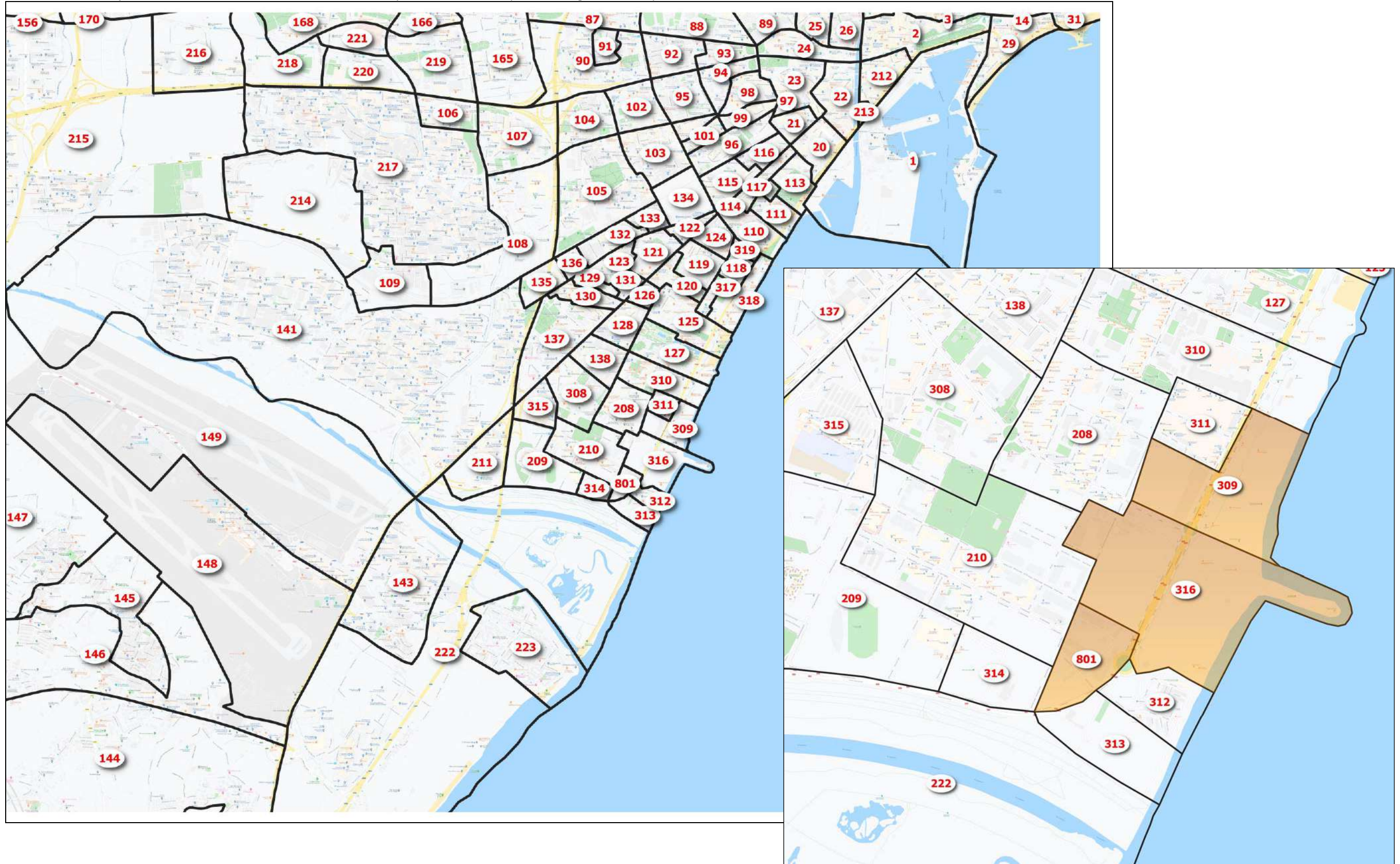
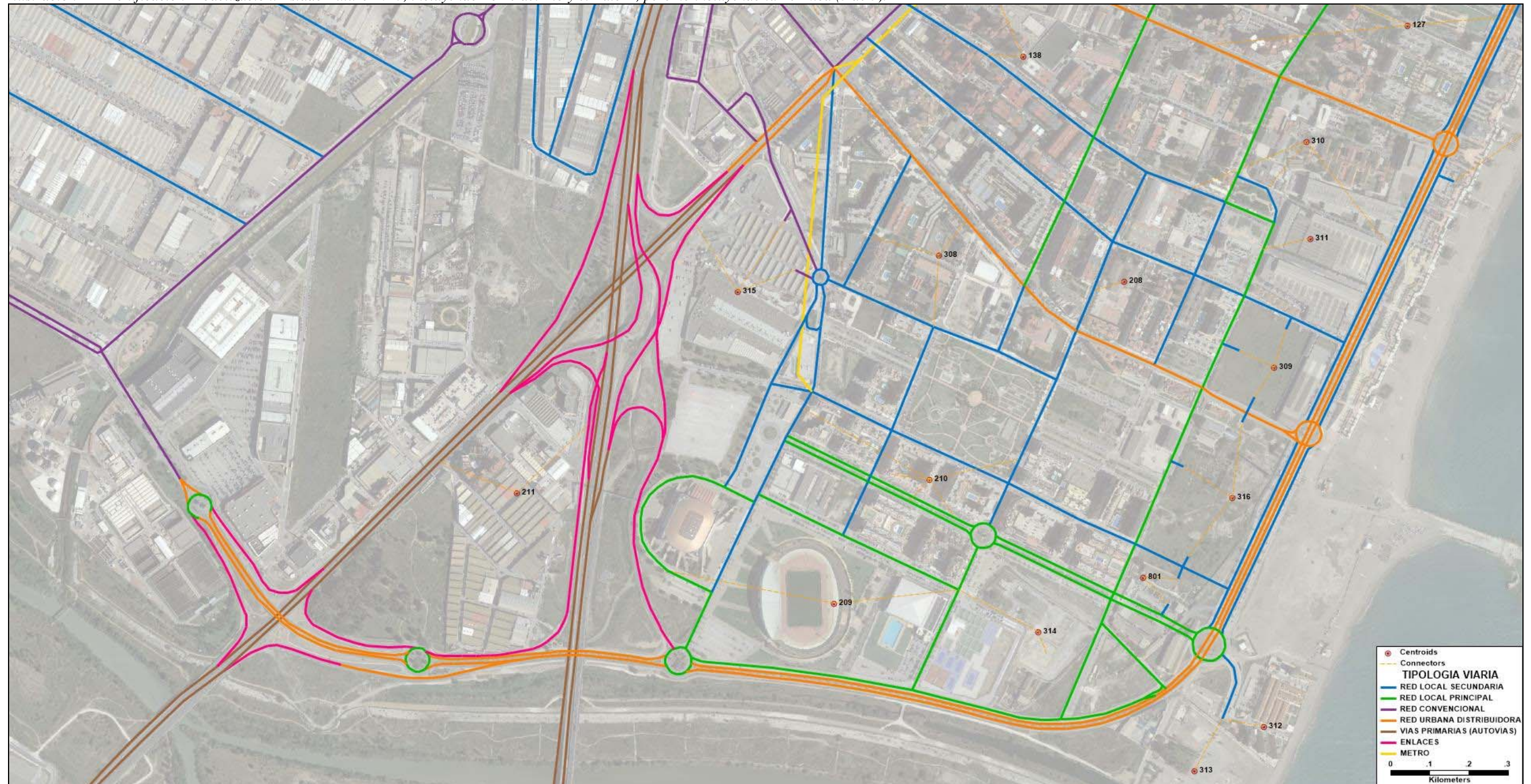


Ilustración 172 Zonificación-Modelización. Estado Futuro 2043, incluyendo Torre del Río y el Pato II, pero no incluyendo la Térmica (3 de 3).



9.1.2 Asignación de Tráficos en Año Horizonte (Año 2043) Sin Desarrollo de "La Térmica".

Ilustración 173 Asignación de Tráficos (2043) sin el Desarrollo "La Térmica". Planta General. ESCENARIO DE MAÑANA.

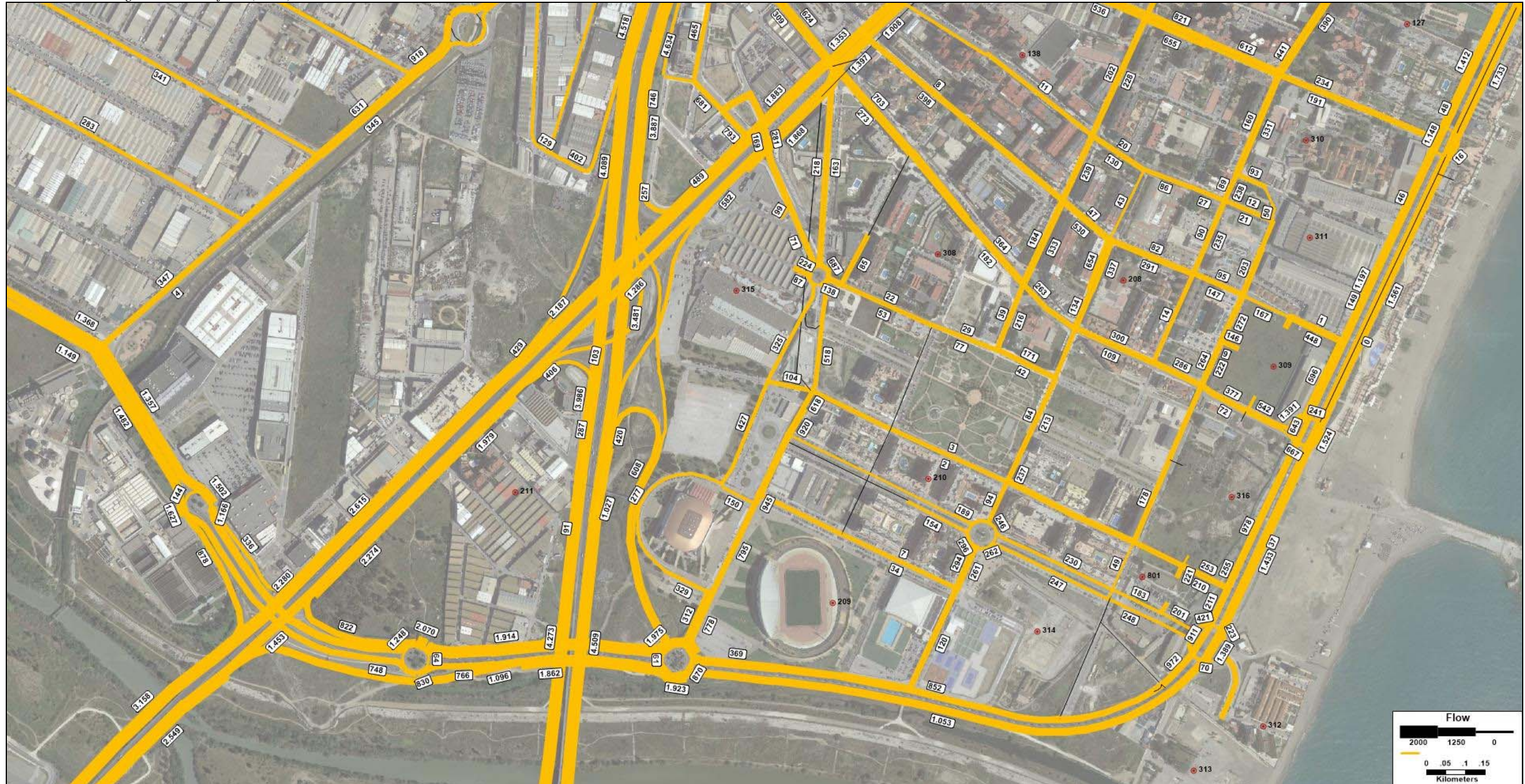
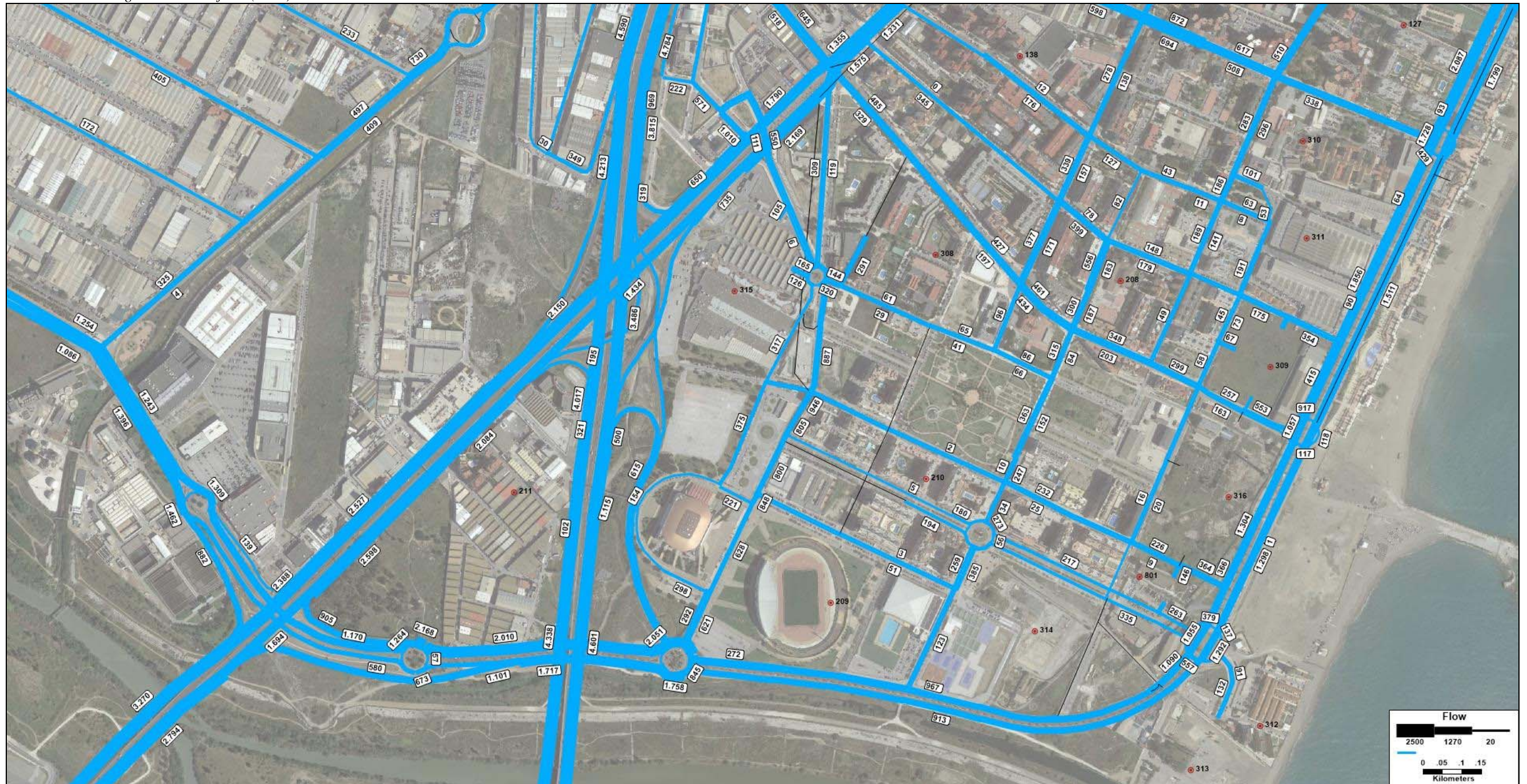
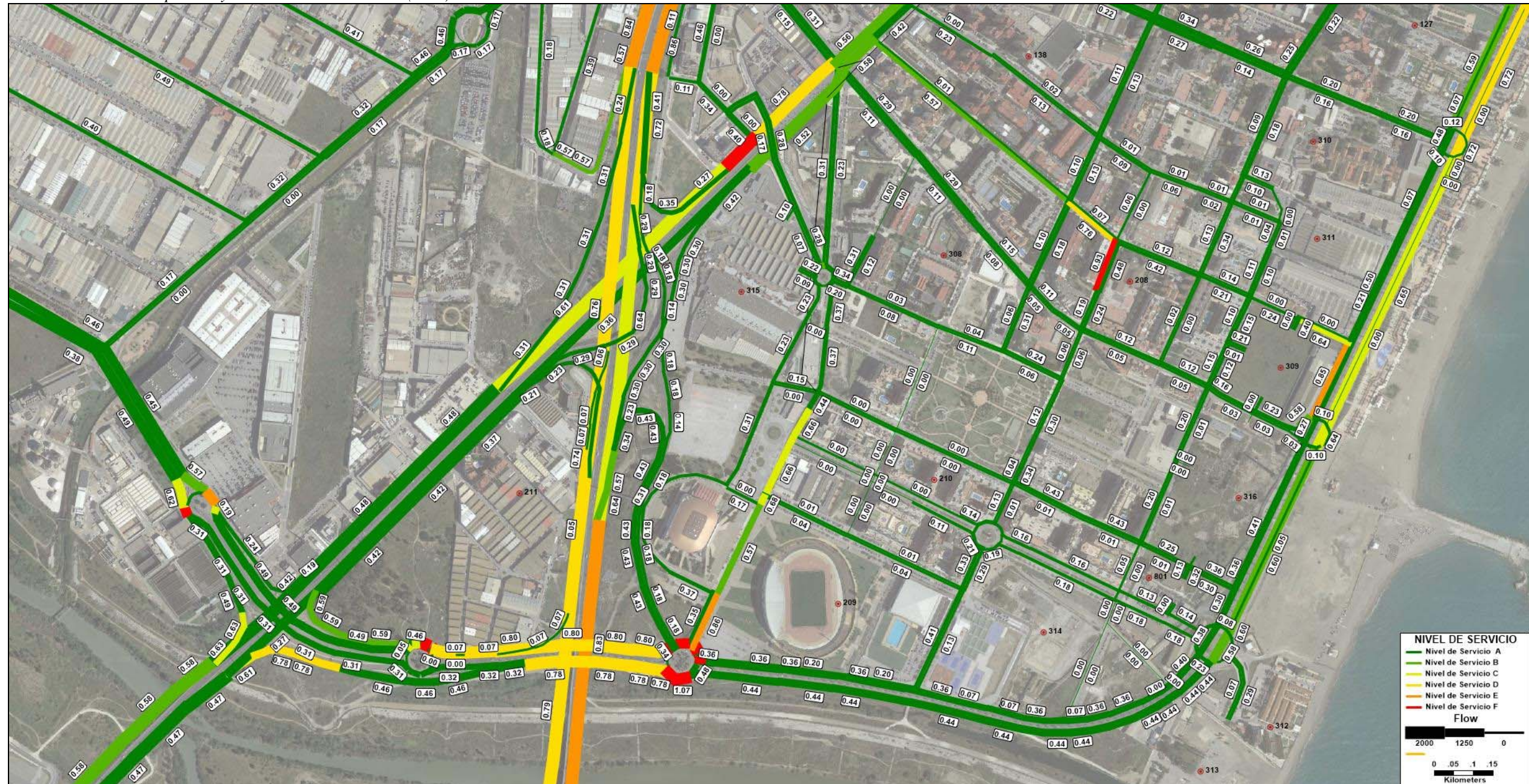


Ilustración 174 Asignación de Tráficos (2043) sin el Desarrollo "La Térmica". Planta General. ESCENARIO DE TARDE.



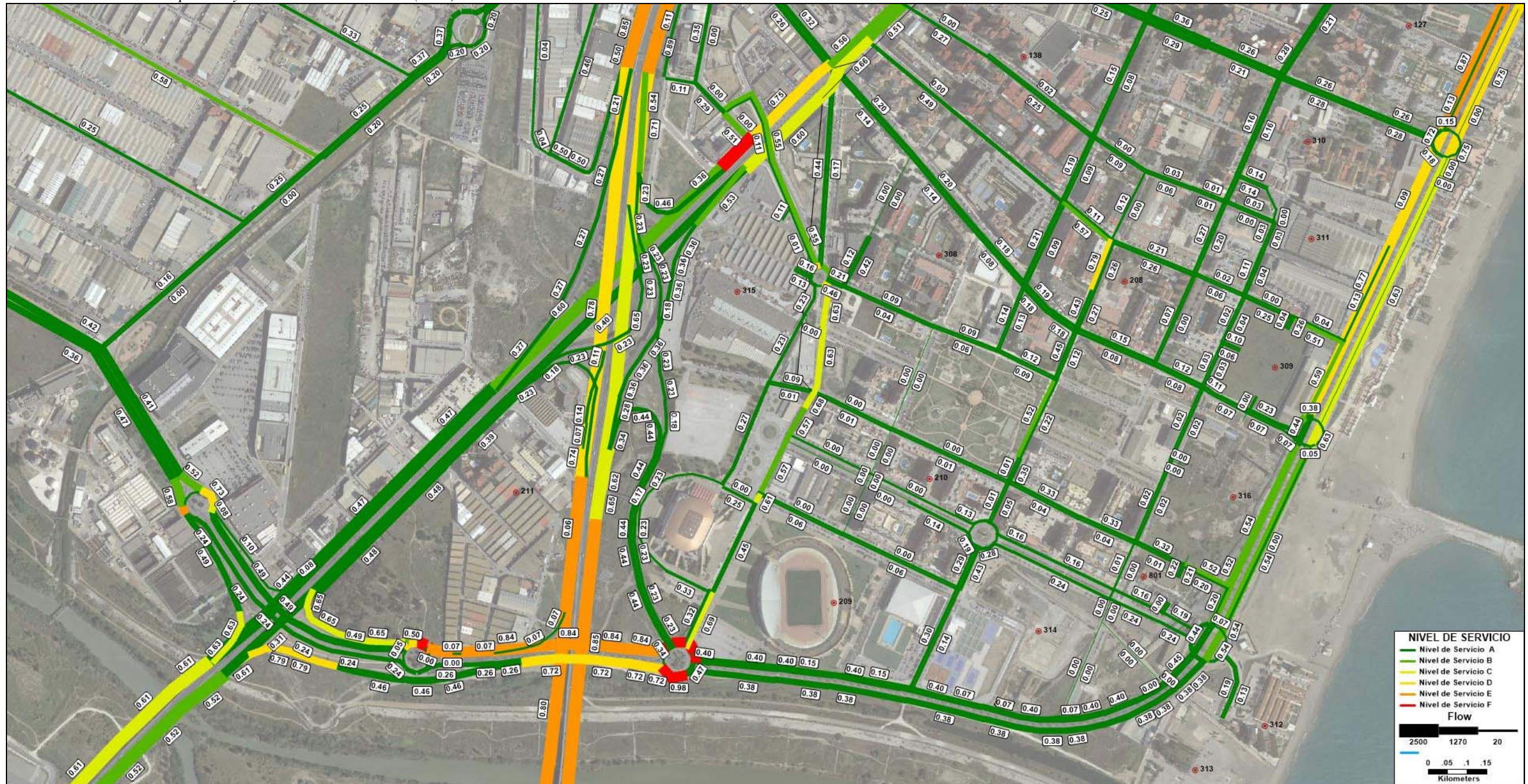
9.1.3 Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro en Año Horizonte (Año 2043) Sin Desarrollo de "La Térmica".

Ilustración 175 Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro (2043) sin el Desarrollo "La Térmica". Planta General. ESCENARIO DE MAÑANA.



I/C		NS	
I/C >	0,90	F	Congestión total
0,80	< I/C < 0,90	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables
0,70	< I/C < 0,80	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables
0,60	< I/C < 0,70	C	Tráfico estable. Demoras aceptables
0,50	< I/C < 0,60	B	Tráfico estable. Ligeras demoras
0,50	< I/C	A	Tráfico fluido

Ilustración 176 Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro (2043) sin el Desarrollo "La Térmica". Planta General. ESCENARIO DE TARDE.



I/C		NS	
I/C >	0,90	F	Congestión total
0,80	< I/C < 0,90	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables
0,70	< I/C < 0,80	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables
0,60	< I/C < 0,70	C	Tráfico estable. Demoras aceptables
0,50	< I/C < 0,60	B	Tráfico estable. Ligeras demoras
0,50	< I/C	A	Tráfico fluido

9.2.- HIPÓTESIS INCLUYENDO EL DESARROLLO DE "LA TÉRMICA".

9.2.1 Zonificación y Modelización de la Red Futura (2043).

En esta hipótesis entran en carga, además de los anteriores (los centroides 309 "Torre del Río" y 801 "El Pato"), el centroide 316 que se corresponde con "La Térmica", sector objeto de estudio.

Ilustración 177 Zonificación-Modelización. Estado Futuro 2043, incluyendo Torre del Río y el Pato II, e incluyendo además La Térmica. (1 de 3).



Ilustración 178 Zonificación-Modelización. Estado Futuro 2043, incluyendo Torre del Río y el Pato II, e incluyendo además La Térmica. (2 de 3).

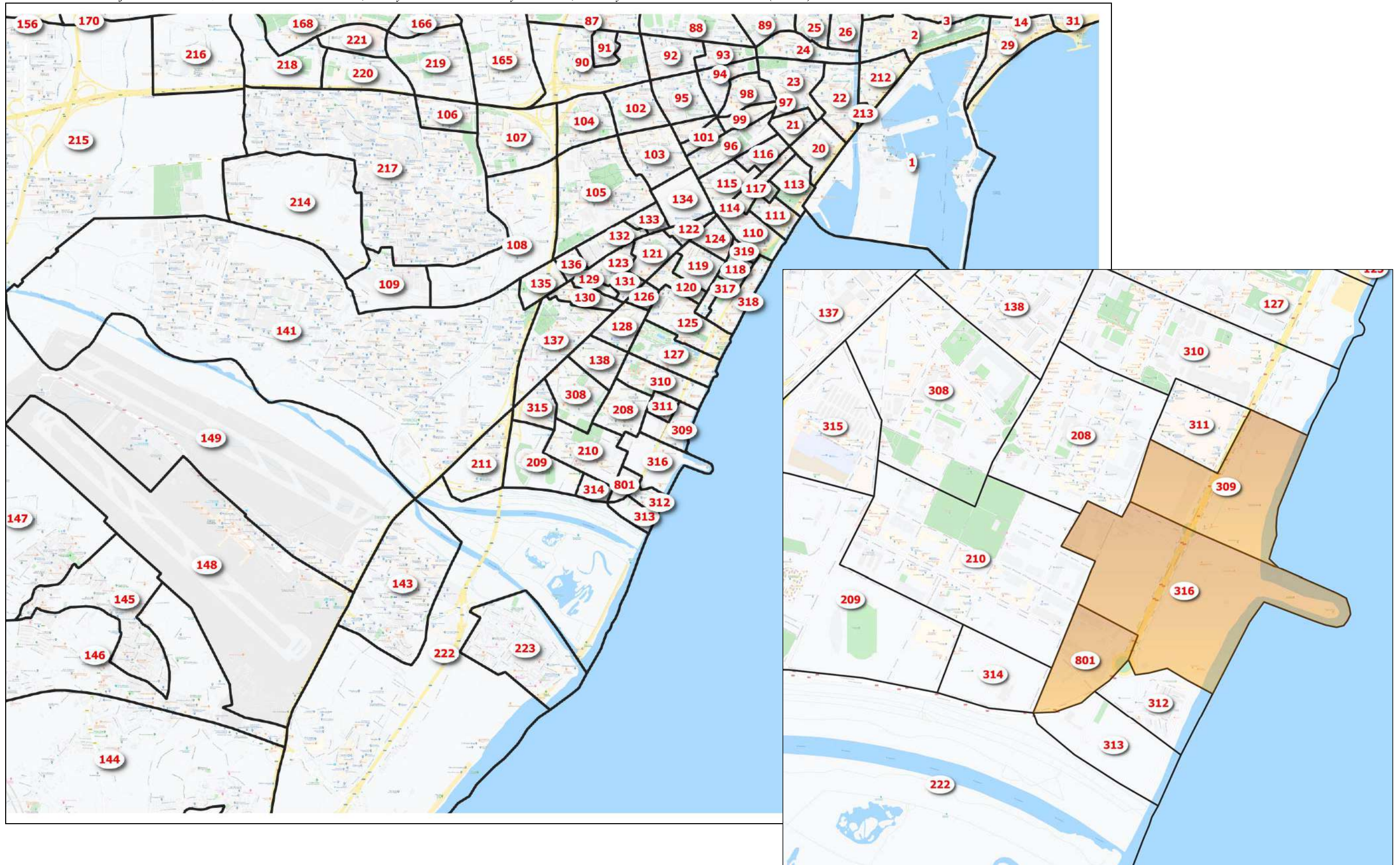
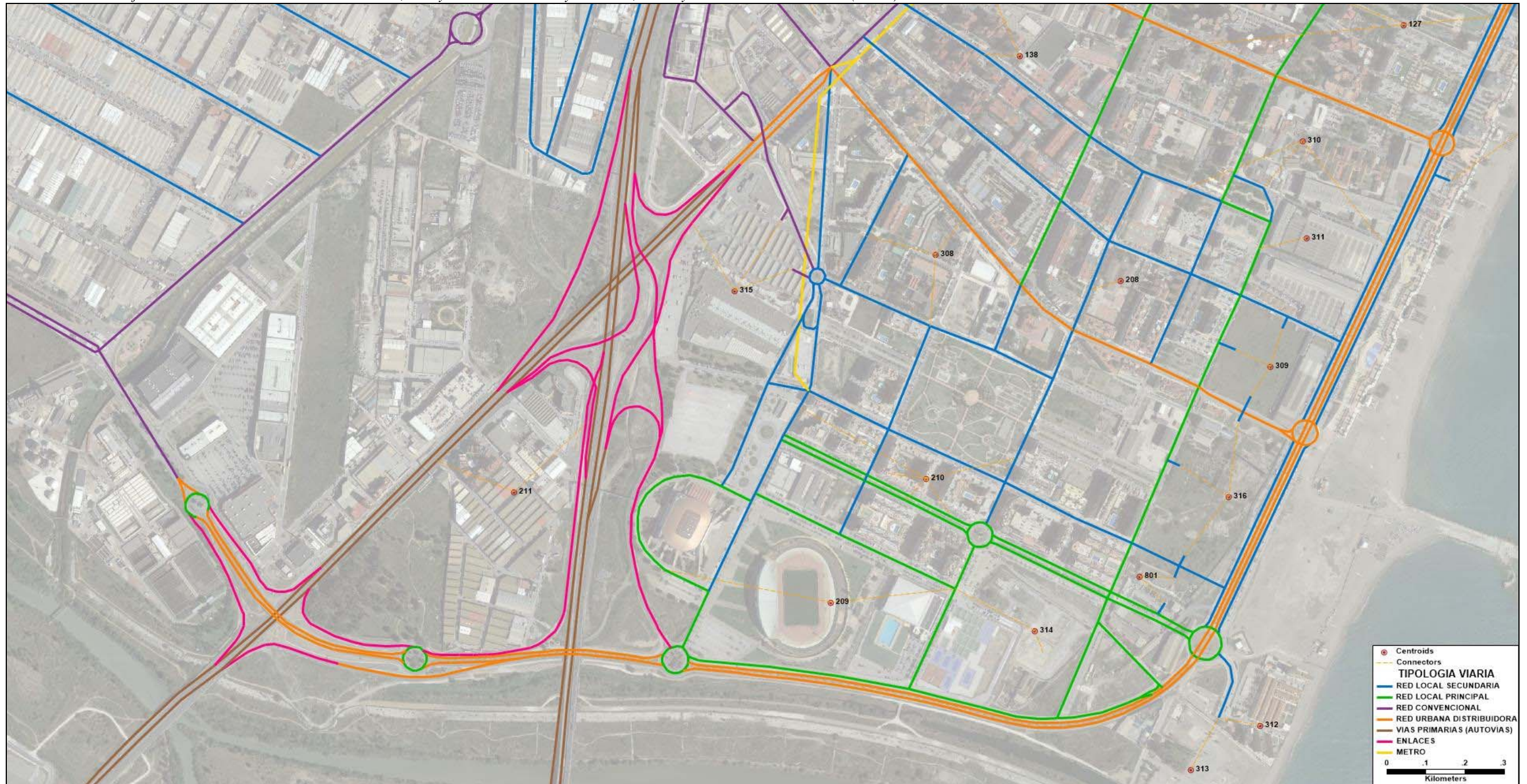


Ilustración 179 Zonificación-Modelización. Estado Futuro 2043, incluyendo Torre del Río y el Pato II, e incluyendo además La Térmica. (3 de 3).



9.2.2 Asignación de Tráficos en Año Horizonte (Año 2043) Con Desarrollo de "La Térmica".

Ilustración 180 Asignación de Tráficos (2043) con el Desarrollo "La Térmica". Planta General. ESCENARIO DE MAÑANA.

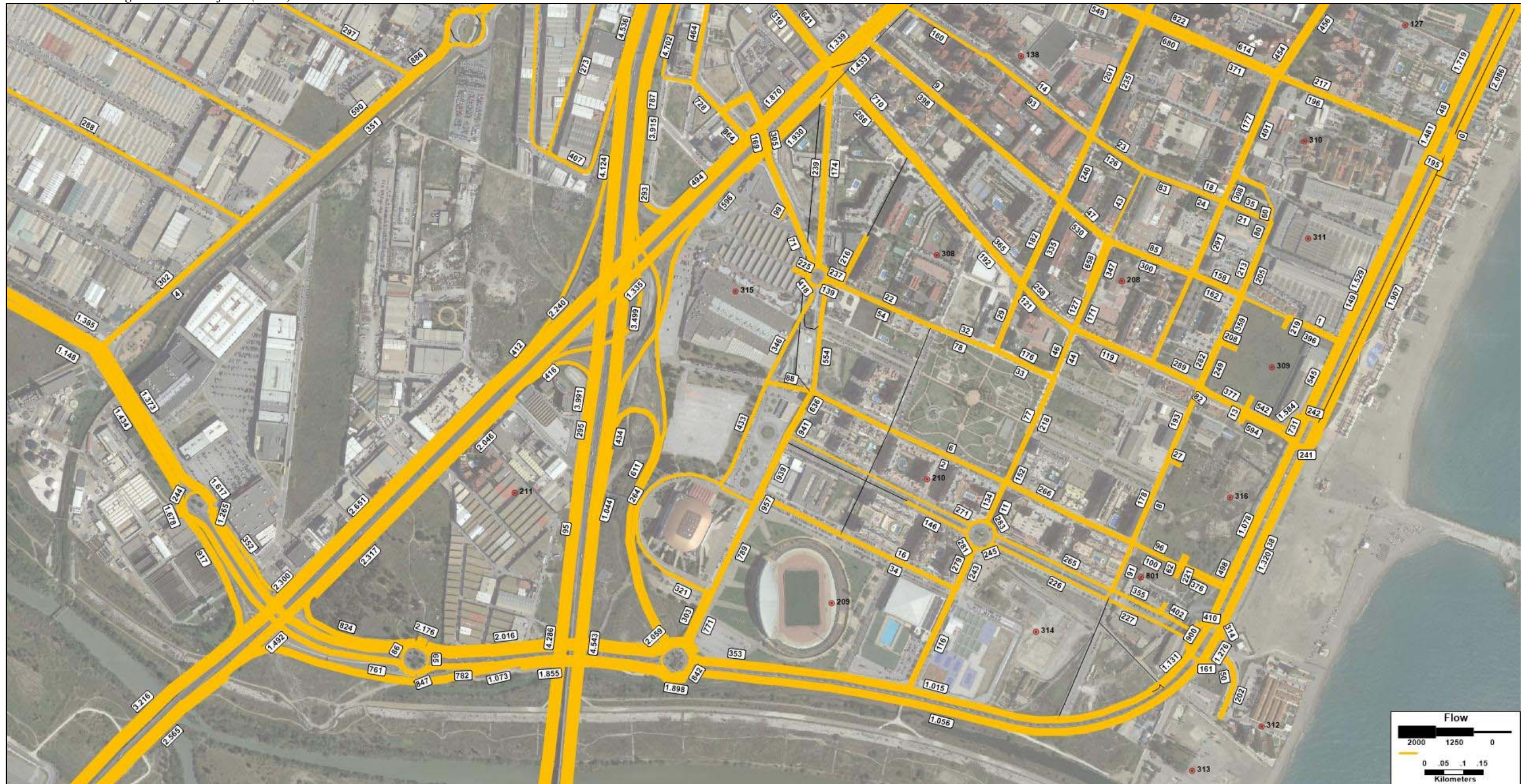
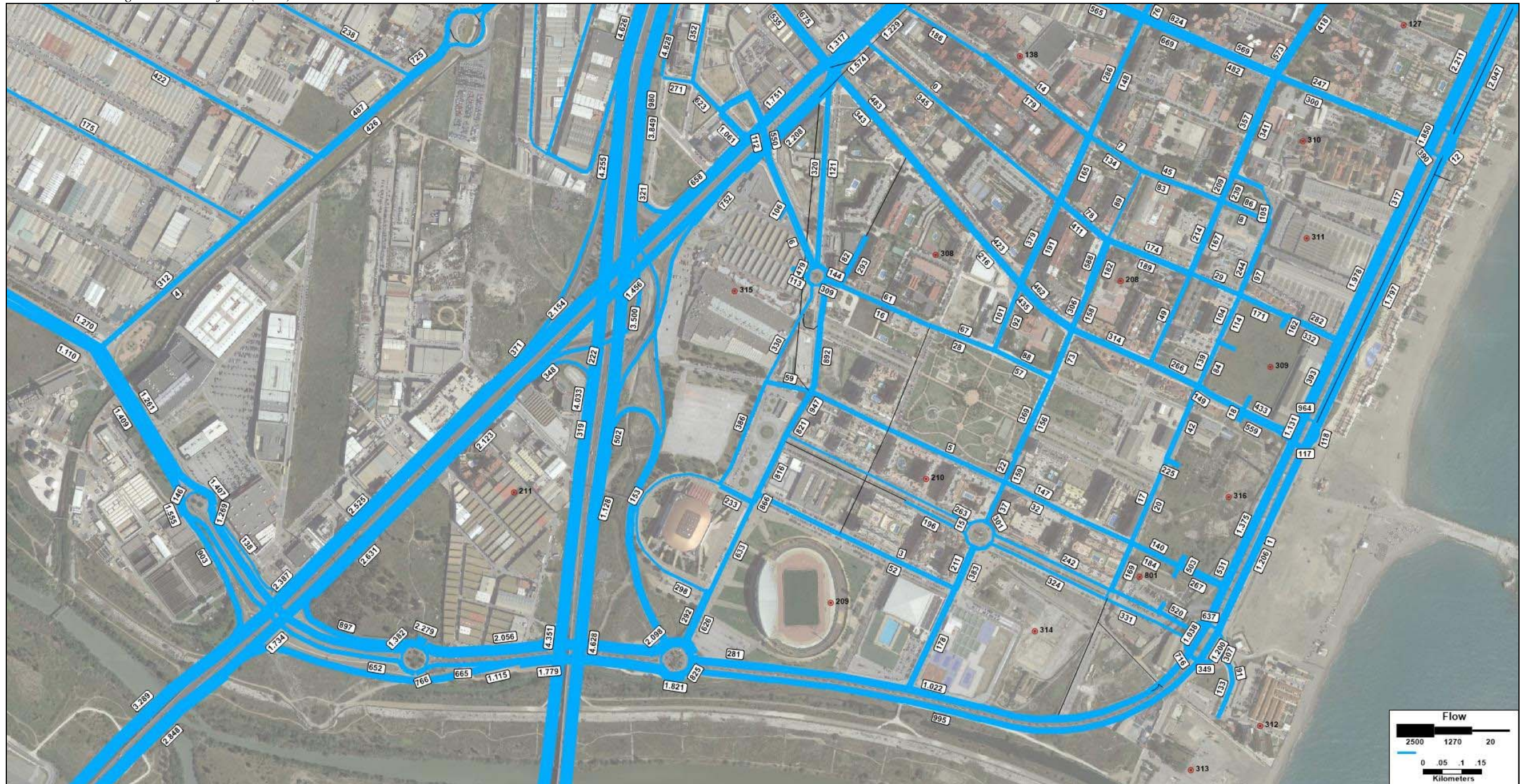
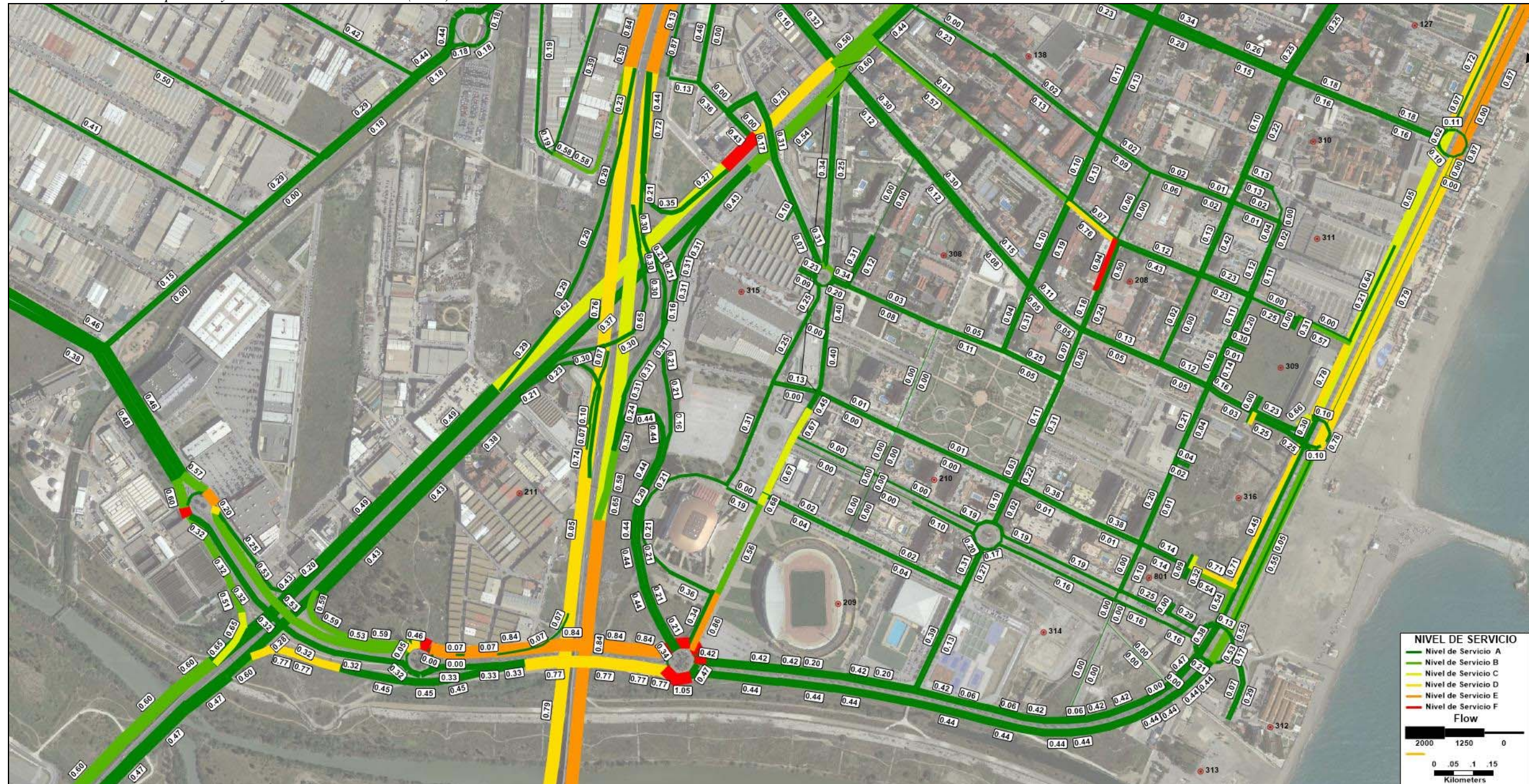


Ilustración 181 Asignación de Tráficos (2043) con el Desarrollo "La Térmica". Planta General. ESCENARIO DE TARDE.



9.2.3 Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro en Año Horizonte (Año 2043) Con Desarrollo de "La Térmica".

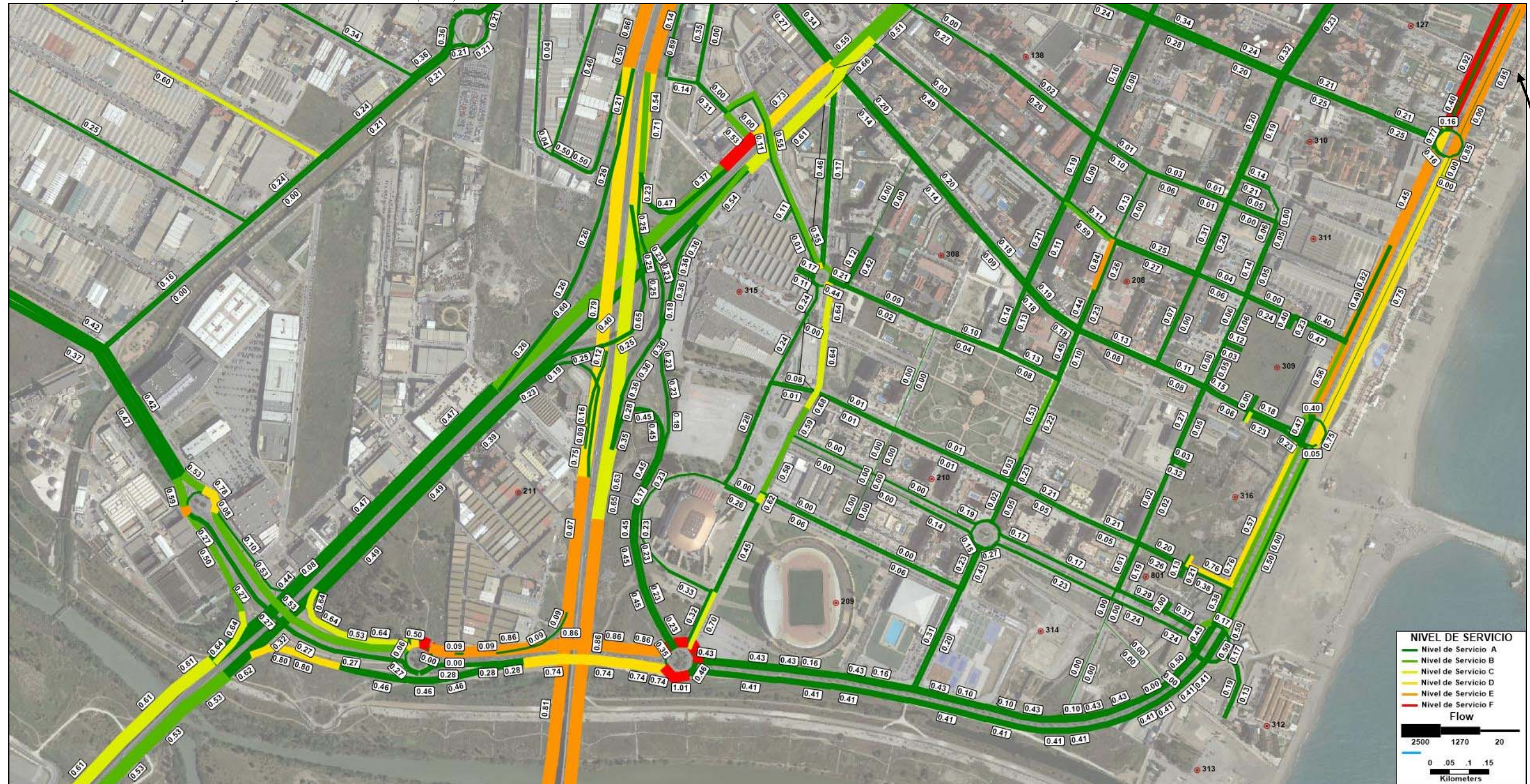
Ilustración 182 Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro (2043) con el Desarrollo "La Térmica". Planta General. ESCENARIO DE MAÑANA.



I/C		NS	
I/C > 0,80	< I/C < 0,70	0,90	F
0,80	< I/C < 0,70	0,90	E
0,70	< I/C < 0,60	0,80	D
0,60	< I/C < 0,50	0,70	C
0,50	< I/C < 0,40	0,60	B
0,50	< I/C	0,50	A
			Congestión total
			Tráfico congestionado. Demoras intolerables
			Tráfico inestable. Demoras tolerables
			Tráfico estable. Demoras aceptables
			Tráfico estable. Ligeras demoras
			Tráfico fluido

Los niveles de servicio (ratios i/c) obtenidos en el Paseo Marítimo al este de la Avda Los Guindos no suponen problemas de congestión, ya que el modelo macro carga la mayor parte del tráfico en el tronco principal (2 carriles/sentido), cuando lo puede repartir con la sección adicional del vial de servicio (otros 2 carriles/sentido). De hecho, resulta evidente que una sección total de 4 carriles/sentido no tenga problemas de tráfico/congestión.

Ilustración 183 Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro (2043) con el Desarrollo "La Térmica". Planta General. ESCENARIO DE TARDE.



I/C		NS	
I/C >	0,90	F	Congestión total
0,80	< I/C <	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables
0,70	< I/C <	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables
0,60	< I/C <	C	Tráfico estable. Demoras aceptables
0,50	< I/C <	B	Tráfico estable. Ligeras demoras
0,50	< I/C	A	Tráfico fluido

Los niveles de servicio (ratios i/c) obtenidos en el Paseo Marítimo al este de la Avda Los Guindos no suponen problemas de congestión, ya que el modelo macro carga la mayor parte del tráfico en el tronco principal (2 carriles/sentido), cuando lo puede repartir con la sección adicional del vial de servicio (otros 2 carriles/sentido). De hecho, resulta evidente que una sección total de 4 carriles/sentido no tenga problemas de tráfico/congestión.

9.3.- DIAGNÓSTICO.

9.3.1 Valoración general.

Se sintetiza en este apartado el Diagnóstico correspondiente al Estudio de Tráfico para el desarrollo del Sector La Térmica, para el que se han debido analizar los siguientes supuestos:

- Situación actual del ámbito de estudio.
- Estudio de Tráfico de la Situación Futura, en el Horizonte de Proyecto con su justificada prognosis (año 2043, incluyendo desarrollos contiguos de Finca El Pato y Torre del Río, además de una prognosis por la motorización), **sin incluir** el desarrollo de **La Térmica**.
- Estudio de Tráfico de la Situación Futura, en el Horizonte de Proyecto con su justificada prognosis (año 2043, como en el caso anterior), **incluyendo** el desarrollo de **La Térmica**.

Previamente a la exposición y justificación de los resultados, cabe destacar que **se han simulado escenarios críticos, incluso por exceso**, al tener en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de simular el escenario del horizonte de proyecto (2043).

- Horas punta críticas (mes, día y horas críticas).
- Hipótesis de prognosis más desfavorables, cuando la buena planificación urbanística de la zona invita a lo contrario.
- Supuesto de que la movilidad generada de La Térmica es adicional a la prognosis tendencial, cuando esta debe considerarse como resultado de los nuevos desarrollos, es decir, o suponer los desarrollos de la zona, o bien justificar una prognosis de crecimiento, pero no ambas simultáneas.
- Supuesto de que la movilidad generada es adicional a la actual, cuando la mayor parte de estos viajes generados sean los mismos que los actuales, es decir, el viajero que

actualmente va al Carrefour, Inacua, Hospital Quirón o cualquier zona existente, sea el mismo que visitará La Térmica.

Respecto al **Estudio de Tráfico de la Situación Futura Año 2043 sin incluir el desarrollo de La Térmica**, se concluyen las siguientes reflexiones técnicas:

- Tal y como se adelantaba en el apartado *Diagnóstico* del estudio de tráfico de la situación actual, **se confirma y consolida el actual punto crítico en la Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo**, tanto en la circulación interna de ésta como en sus ramales de acceso, los cuales, para acceder a la misma, tendrán muy limitadas sus capacidades, derivando también en deficientes niveles de servicio.
- Adicionalmente destacan varios puntos en los que se obtienen niveles de servicio con valores cercanos a la congestión de la vía:
 - Ambos sentidos de la vía MA-20.
 - Vía MA-22 sentido oeste al Este de la Avenida de Los Guindos.
 - Calle Pacífico sentido oeste en su conexión con la glorieta de la Avenida Molière.
- Por otro lado, la prolongación de la Avenida Imperio Argentina hasta la Calle Pacífico mejora, con respecto a la situación actual, el estado de tráfico futuro por los siguientes motivos:
 - El número de vehículos que entran y salen del ámbito de estudio por calle Miguel Mérida Nicolich disminuye en el estado futuro, y por consiguiente, mejora el nivel de servicio del estado actual (778 vehículos que entran y 312 vehículos que salen en el estado futuro vs 791 vehículos que entran y 351 vehículos que salen en el estado actual).
 - Disminuye el tráfico circulante por la Av. Manuel Alvar en sentido Oeste y que accede a la glorieta del Palacio de Deportes – Estado de Atletismo, mejorando su nivel

de servicio respecto al estado actual (369 vehículos en el escenario futuro vs 424 en el escenario actual).

- Si en el estado actual la intensidad de vehículos que circulan por la MA-22 Azucarera es elevada, en el estado futuro, tras la aplicación de las pronosis de tráfico y el desarrollo de los sectores El Pato y Torre del Río, estas intensidades se incrementan. Esto se traduce en el empeoramiento de los niveles de servicio en el acceso a la glorieta.

Y finalmente, respecto al **Estudio de Tráfico de la Situación Futura Año 2043 incluyendo el desarrollo de La Térmica**, se concluyen las siguientes reflexiones técnicas:

- Como es evidente, se mantiene el punto crítico en el interior de la **Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo (no motivada por La Térmica, debido a que ya se tenía antes de su desarrollo)**.
- Al igual que en el punto anterior, se confirman los elevados tráficos de las siguientes vías:
 - Ambos sentidos de la vía MA-20.
 - Vía MA-22 sentido oeste al Este de la Avenida de Los Guindos.
 - Calle Pacífico sentido Oeste en su conexión con la glorieta de la Avenida Molière.
- Asimismo, señalar que la implantación de La Térmica incrementa ligeramente el tráfico en muchas de las vías que conforman el ámbito de estudio, si bien es cierto que en su mayor parte se mantienen **niveles de servicio aceptables, excluyendo el problema original detectado en la Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo**.
- Destaca el gran **efecto positivo** que supondrá la que la prolongación de la Avenida Imperio Argentina hasta la Glorieta Sacaba Beach, canalizando en horas punta entre **400-500 veh/hora**, los cuales son **liberados de la MA-22** en su tramo paralelo al Río Guadalhorce, y por tanto, con incidencia directa en punto crítico de la **Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo**.

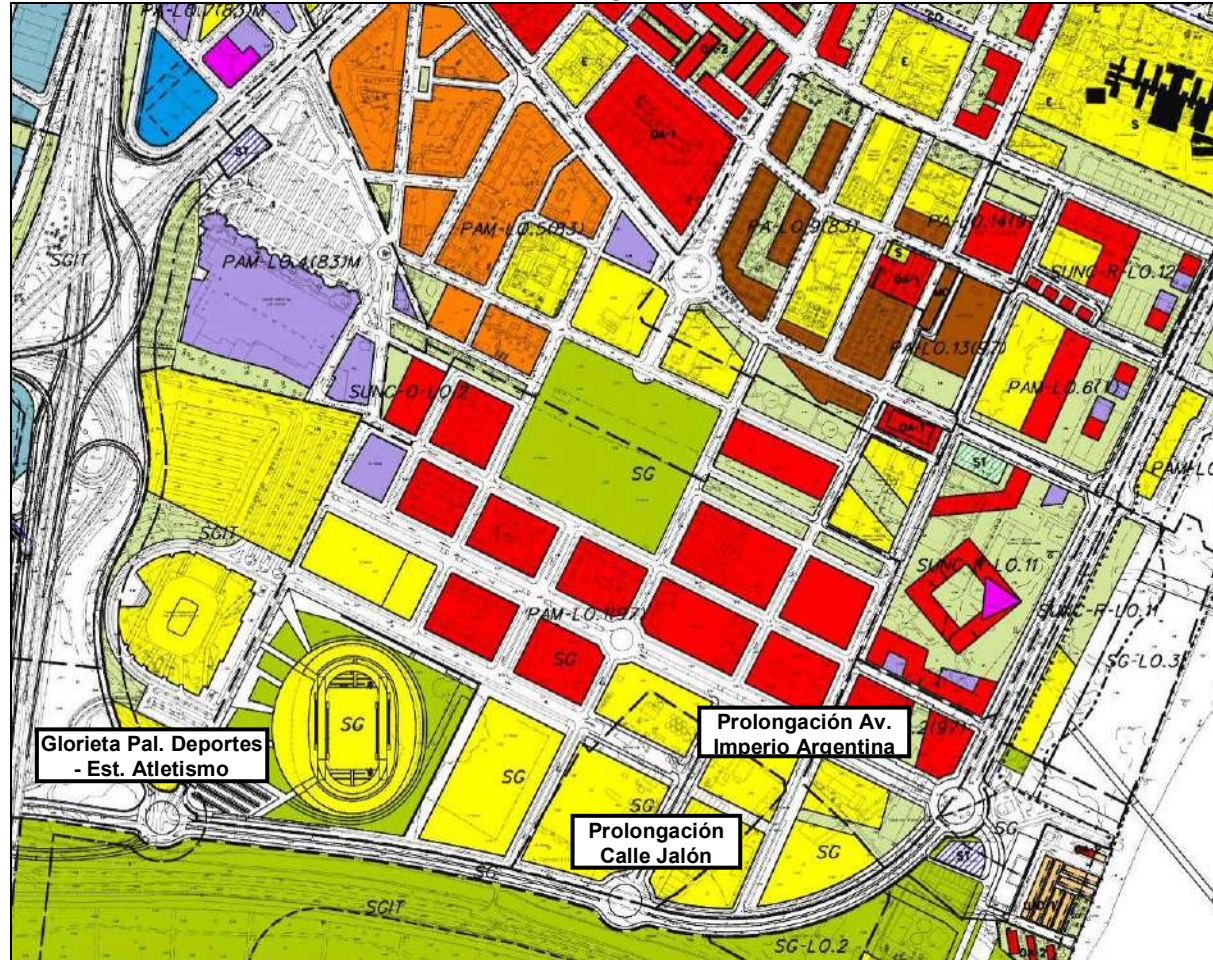
En definitiva, se demuestra que **Estudio de Tráfico de la Situación Futura Año 2043 incluyendo el desarrollo de La Térmica (además de otros desarrollos como Torre del Río y El Pato, y una tasa de pronosis tendencial), en un entorno donde la oferta de movilidad presenta unas condiciones óptimas** (zona multifuncional en cuanto a usos que reduce la demanda de movilidad motorizada, excelente oferta de transporte público con la red de buses urbanos de la EMTSAM y el Metro de Málaga, amplias aceras para la movilidad peatonal y carriles bici para la movilidad en bicicleta), presenta unos aceptables niveles de servicio en su entorno, más allá del "**problema de ciudad**" que se presenta en la **Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo (ajena a La Térmica)**.

Esta congestión parece producirse por el problema de accesibilidad a la ciudad que se ha indicado anteriormente (derivado de la imposibilidad de acceder al Polígono Industrial Guadalhorce desde la MA-21 sentido oeste y teniendo que realizar el cambio de sentido en la glorieta del Martín Carpena), y no por la influencia del Sector La Térmica, que resultaría casi insignificante.

Adicionalmente, hay que destacar las previsiones viarias del PGOU de Málaga en la zona de estudio, fundamentadas en:

- La prolongación de la Calle Jalón hasta la MA-22, que a priori y al menos, en materia de tráfico, no resultan estrictamente necesarias por el buen funcionamiento del mismo.
- **La prolongación de la Avda. Imperio Argentina hasta la Calle Pacífico - MA22, que como se ha comprobado resulta muy interesante, al descargar el elevado tráfico que circula por el itinerario de MA-22 junto al Río Guadalhorce, mejorando el punto crítico de la zona de estudio (Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo)**.

Ilustración 184. Previsiones viarias del PGOU de Málaga.



En definitiva, la **macrosimulación** realizada y su **diagnóstico** correspondiente, han detectado algunos puntos críticos sobre los que, tras un análisis técnico cualitativo, se han identificado las demandas que han motivado su identificación de "alarmas".

No obstante lo anterior, se requiere de un análisis pormenorizado que corrobore tales reflexiones y que evalúen además la repercusión del Sector La Térmica, por lo que se incluyen en apartados posteriores la **microsimulación** de los siguientes puntos:

- **Glorieta del Martín Carpena**, con el objetivo de comprobar la repercusión del "tráfico de paso obligado" procedente de la MA-21 sentido oeste.

- **Glorieta de Sacaba Beach**, con el objetivo de evaluar la repercusión y beneficio que supone la prolongación de la Avenida Imperio Argentina y la consecuente liberación del tráfico por la MA-22 Guadalhorce, así como su viabilidad y propuesta de regulación semafórica.
- **Intersección de Camino La Térmica - Avda. Moliere**, por tratarse de la intersección semaforizada contigua al desarrollo de La Térmica, debiendo analizar la necesidad de una propuesta viable de regulación semafórica.
- Cruces de referencia en **Avenida Velázquez** (vía principal de la zona oeste de la ciudad):
 - Su intersección con la **Avenida Moliere**.
 - Su intersección con la **Calle Eduardo Toldrá**.

9.3.2 Comprobación de la Prognosis Resultante.

Seguidamente se presenta una tabla resumen, donde se indica el nivel de tráfico que tiene en cada escenario (actual, futuro sin implantación de La Térmica y futuro con implantación de La Térmica) la MA-22 en el entorno más cercano al sector de desarrollo. El tramo analizado transcurre desde la glorieta de la Avenida Molière hasta la glorieta del Palacio de los Deportes.

El objetivo fundamental es comprobar la afección directa del desarrollo sobre el nivel de tráfico en la vía anterior, que colinda con el perímetro de la actuación, y garantizar que las pronosis resultantes (repercutidas a tasas de crecimiento anual) son coherentes con su forma de cálculo (tasa residual por crecimiento de parque móvil + movilidad generada por sectores colindantes de El Pato y Torre del Río + movilidad generada por La Térmica).

Tabla 185. Nivel de tráfico en la MA-22 colindante con el sector de desarrollo La Térmica en los escenarios de estudio.

ANÁLISIS DE LA REPERCUSIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE LA TÉRMICA													
VÍA	TRAMO	SENTIDO	ASIGNACIONES ACTUALES AÑO 2019		ASIGNACIONES AÑO 2043 SIN LA TÉRMICA				ASIGNACIONES AÑO 2043 CON LA TÉRMICA				
			HPM	HPT	HPM		HPT		HPM		HPT		
					ASIG.	% CRECIM. ANUAL RESPECTO 2019	ASIG.	% CRECIM. ANUAL RESPECTO 2019	ASIG.	% CRECIM. ANUAL RESPECTO 2019	ASIG.	% CRECIM. ANUAL RESPECTO 2019	
MA-22	Entre C/ Ayamonte y Av. Molière	Oeste	834	1.388	1.197	1,52%	1.856	1,22%	1.529	2,56%	1.978	1,49%	
MA-22	Entre C/ Ayamonte y Av. Molière	Este	1.075	1.238	1.561	1,57%	1.511	0,83%	1.907	2,42%	1.797	1,56%	
MA-22	Entre Av. Molière y glorieta Sacaba	Oeste	533	930	978	2,56%	1.304	1,42%	1.078	2,98%	1.375	1,64%	
MA-22	Entre Av. Molière y glorieta Sacaba	Este	781	735	1.433	2,56%	1.298	2,40%	1.320	2,21%	1.206	2,08%	
MA-22	Entre Av. Imperio Argentina y Camino de la Térmica	Oeste	795	950	972	0,84%	1.090	0,57%	1.131	1,48%	1.201	0,98%	
MA-22	Entre Av. Imperio Argentina y Camino de la Térmica	Este	950	786	1.053	0,43%	913	0,63%	1.056	0,44%	995	0,99%	
MA-22	Entre C/ Concha Lagos y glorieta Martín Carpena	Oeste	546	736	852	1,87%	967	1,14%	1.015	2,62%	1.022	1,38%	
MA-22	Entre C/ Concha Lagos y glorieta Martín Carpena	Este	950	786	1.053	0,43%	913	0,63%	1.056	0,44%	995	0,99%	
TOTAL			6.464	7.549	9.099	1,43%	9.852	1,12%	10.092	1,87%	10.569	1,41%	

Con todo ello, y tal y como se comprueba analíticamente, para el cómputo global del viario principal de la zona de estudio (MA-22) se prevén **tasas de crecimiento anuales del 1,64%, o lo que es lo mismo, su equivalente a una mayoración de 1,45 en el horizonte de proyecto de 23 años.**

Como nota final, cabe destacar que estas estimaciones de pronosis han resultado ser más severas que las propias indicadas en la **NOTA DE SERVICIO 5/2014 "Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras" del Ministerio de Fomento**, que justificarían una tasa de incremento anual final

Incrementos de tráfico a utilizar en estudios	
Periodo	Incremento anual acumulativo
2013-2016	1,08%
2017 en adelante	1,44%

Tabla 4. Incrementos de tráfico establecidos en la Orden FOM/3317/2010

del 1,44% (< 1,64% fijado para el presente estudio).

Ilustración 186. Prognosis resultante para Estudio de Tráfico en el Año Horizonte con el sector de desarrollo La Térmica en los escenarios de estudio.

SÍNTESIS CRECIMIENTO ANUAL MA-22 CON IMPLANTACIÓN DE LA TÉRMICA RESPECTO ESTADO ACTUAL (AÑO 2019). (ENTRE GLORIETA AV. MOLIÈRE Y GLORIETA PALACIO DE LOS DEPORTES)



9.3.3 Valoración específica del desarrollo de La Térmica. Líneas de deseo.

Para terminar el diagnóstico de la situación futura, analizando la repercusión en el tráfico que genera el desarrollo del sector de La Térmica, se realiza un análisis de los diferentes orígenes y destinos de los usuarios de esta nueva implantación.

Para ello se exponen a continuación unas ilustraciones en las que se representan, en primer lugar, los diferentes destinos de los viajes que se generan con origen en el sector de La Térmica, y en segundo lugar, los viajes generados que tienen como destino el propio desarrollo. En ambos casos se estudiará tanto la hora punta de mañana y de tarde.

Lo anterior se conoce como Líneas de Deseo.

En estas líneas de deseo destacan las siguientes reflexiones generales:

- Se aprecia el **peso general de la movilidad metropolitana** (sobre todo hacia el **oeste**).
- Destaca la **generación-atracción** de la Zona **Centro** de Ciudad.
- Destaca la **generación-atracción** de la "vida de barrio" y la interrelación entre los **Barrios del Oeste de la Ciudad**.

Ilustración 187. Líneas de Deseo de los Orígenes de La Térmica, en la Asignación de Tráficos (2043) con el Desarrollo "La Térmica". ESCENARIO DE MAÑANA.



Ilustración 188. Líneas de Deseo de los Orígenes de La Térmica, en la Asignación de Tráficos (2043) con el Desarrollo "La Térmica". ESCENARIO DE TARDE.

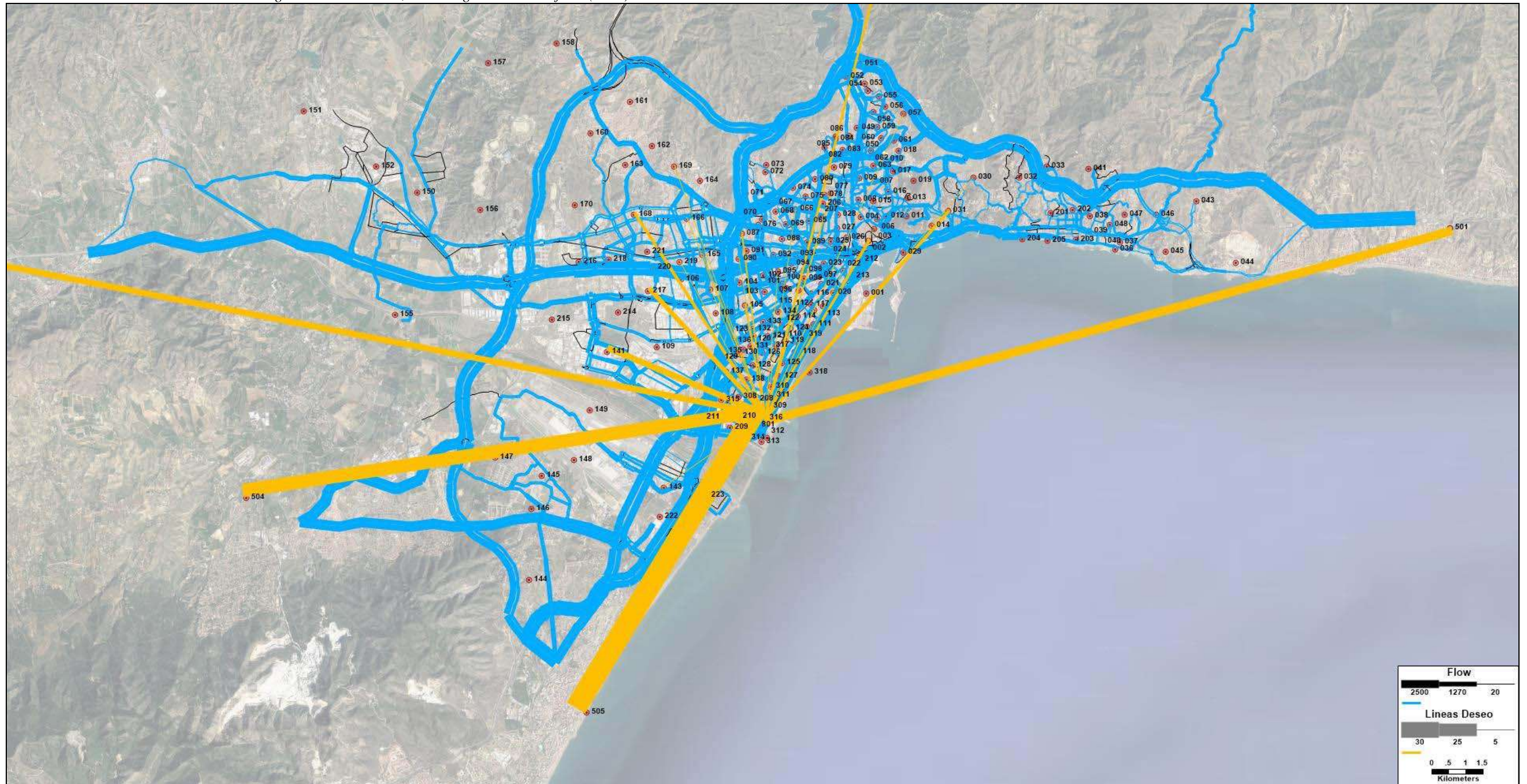


Ilustración 189. Líneas de Deseo de los Destinos de La Térmica, en la Asignación de Tráficos (2043) con el Desarrollo "La Térmica". ESCENARIO DE MAÑANA.



Ilustración 190. Líneas de Deseo de los Destinos de La Térmica, en la Asignación de Tráficos (2043) con el Desarrollo "La Térmica". ESCENARIO DE TARDE.



10.- ANÁLISIS ESPECÍFICO DE LAS AFECCIONES DEL DESARROLLO DE LA TÉRMICA.

Tras la realización de la **macrosimulación** expuesta en los apartados anteriores, y su **diagnóstico** correspondiente, se han detectado **algunos puntos que precisan un análisis pormenorizado** por la particular situación de tráfico que presentan en el escenario futuro del proyecto con la implantación de La Térmica.

La exposición anterior motiva la realización de este apartado, donde se realiza una **microsimulación** de los cruces que pudieran presentar dificultades en cuanto al tráfico circulante por ellos, para corroborar, en su caso, las conclusiones del Diagnóstico, y comprobar qué implica realmente la implantación del desarrollo.

Por lo tanto, se lleva a cabo una **microsimulación** y análisis de los siguientes cruces concretos:

- **Glorieta del Martín Carpena**, cuyas vías de influencia son la MA-22, Avenida Manuel Alvar, calle de Miguel Mérida Nicolich y acceso con MA-20, y con el objetivo de comprobar la repercusión del "tráfico de paso obligado" procedente de la MA-21 sentido oeste. En este caso se realizará una **microsimulación analítica**, donde los intervalos para obtener los niveles de servicio difieren del análisis macro (como ya se indicó anteriormente), considerando en esta ocasión los siguientes valores.

- **Glorieta de Sacaba Beach**, que influye en la Avenida Imperio Argentina, calle Pacífico y MA-22, y con el objetivo de evaluar la repercusión y beneficio de la liberación del tráfico por la MA-22 Guadalhorce, así como su viabilidad y propuesta de regulación semafórica.
- **Intersección de Camino La Térmica - Avda. Moliere**, por tratarse de la intersección semaforizada contigua al desarrollo de La Térmica, debiendo analizar la necesidad de una propuesta viable de regulación semafórica.
- Cruces de referencia en **Avenida Velázquez**:
 - Su intersección **con la Avenida Moliere**, donde además de estas vías, se ve influida la Avenida Leo Delibes, debiendo analizar la necesidad de una propuesta viable de regulación semafórica.
 - Su intersección **con la Calle Eduardo Toldrá**, donde además de estas vías, se ve influida la Calle Bocherini, debiendo analizar la necesidad de una propuesta viable de regulación semafórica.

Tabla 191 Intervalos Niveles de Servicio Análisis en Microsimulación.

I/C		NS		
	I/C >	1,00	F	Congestión total
0,90	< I/C <	1,00	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables
0,80	< I/C <	0,90	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables
0,70	< I/C <	0,80	C	Tráfico estable. Demoras aceptables
0,60	< I/C <	0,70	B	Tráfico estable. Ligeras demoras
0,60	< I/C		A	Tráfico fluido

10.1.- ESTUDIO PARTICULAR DE LA GLORIETA DEL MARTÍN

CARPENA.

10.1.1 Introducción.

Debido a los resultados obtenidos en la macrosimulaciones anteriores, se realiza en este apartado un **estudio detallado de la Glorieta Martín Carpena**, para lo cual se evalúan los siguientes escenarios:

- **Previsión de tráfico en el año 2043 sin desarrollo de La Térmica.**
- **Previsión de tráfico en el año 2043 con desarrollo de La Térmica.**
- **Previsión de tráfico en el año 2043 con desarrollo de La Térmica, y además, con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este.**

El objeto de los **2 primeros puntos** es poder evaluar la afección y repercusión que tendrá el desarrollo de La Térmica, comparando sus niveles de servicio y **analizando si este desarrollo supone un empeoramiento o disminución de los niveles de servicio.**

El objeto del **tercer punto** trata de atender el punto "g" del Informe del Área de **Movilidad** que ha motivado la actualización del presente Documento, incluyendo una simulación que **justifica que el cierre del ramal de Ctra. MA-21 a MA-22 tiene un efecto determinante en el mal funcionamiento del tráfico en la Glorieta Palacio de los Deportes** (sobrecarga de tráfico "de paso"). Ello no conlleva la propuesta en este estudio de abrir dicho ramal, ya que para eso habría que realizar un **estudio de tráfico a mayor escala, con repercusión a nivel ciudad**, y con un ámbito que incluya un área mayor y que incorpore más tramos de las Carreteras MA-20, MA-21 y MA-22.

10.1.2 Afección y Repercusión de La Térmica.

10.1.2.1 Previsión de tráfico en el año 2043 sin desarrollo de La Térmica.

En este apartado se lleva a cabo el análisis de los Niveles de Servicio de la glorieta del Martín Carpena en el año horizonte (2043) sin la inclusión de La Térmica, con el objetivo de evaluar las diferencias que se producen tras la implantación del desarrollo en cuestión en el horizonte de proyecto y comprobar la incidencia del sector.

Tabla 192: Niveles de Servicio en la glorieta del Martín Carpena en el año horizonte (2043) sin incluir el desarrollo de La Térmica.

GLORIETA DEL MARTÍN CARPENA, HP MAÑANA. ESTUDIO DE TRÁFICO ESTADO AÑO 2043 SIN INCLUIR EL DESARROLLO DE LA TÉRMICA														
SENTIDO	TRAMO	Nº de carriles	Anchura de los carriles	Ancho de entrada	Anchura deflectora	Tráfico saliente en la salida	Tráfico saliente	Anchura del anillo de circulación	Tráfico circulante	Tráfico molesto	Capacidad	IHP	I/C	NS
				e	L	Qs	Q's	u	Qc	Qg	C			
Oeste	MA-22 desde Paseo Marítimo	2	3,5	7	7,0	1.053	562	12,5	895	784	1.062	852	0,80	D
Oeste	Av. Manuel Alvar	1	3,5	4	4,5	0	0	12,5	1.722	1.063	586	369	0,63	B
Sur	C/ Miguel Mérida Nicolich	1	3,5	4	10,0	778	259	12,5	1.313	918	688	312	0,45	A
Sur	Acceso desde MA-20	1	3,5	4	12,5	258	43	12,5	1.367	862	727	608	0,84	D
Este	MA-22 Azucarera	3	3,5	10,5	12,0	1.914	383	12,5	61	195	2.029	1.862	0,92	E

GLORIETA DEL MARTÍN CARPENA, HP TARDE ESTUDIO DE TRÁFICO ESTADO AÑO 2043 SIN INCLUIR EL DESARROLLO DE LA TÉRMICA														
SENTIDO	VÍA	Nº de carriles	Anchura de los carriles	Ancho de entrada	Anchura deflectora	Tráfico saliente en la salida	Tráfico saliente	Anchura del anillo de circulación	Tráfico circulante	Tráfico molesto	Capacidad	IHP	I/C	NS
				e	L	Qs	Q's	u	Qc	Qg	C			
Oeste	MA-22 desde Paseo Marítimo	2	3,5	7	7,0	913	487	12,5	845	722	1.121	967	0,86	D
Oeste	Av. Manuel Alvar	1	3,5	4	4,5	0	0	12,5	1.812	1.119	547	272	0,50	A
Sur	C/ Miguel Mérida Nicolich	1	3,5	4	10,0	621	207	12,5	1.463	989	638	292	0,46	A
Sur	Acceso desde MA-20	1	3,5	4	12,5	319	53	12,5	1.470	930	679	615	0,91	E
Este	MA-22 Azucarera	3	3,5	11	12,0	2.010	402	12,5	41	191	2.034	1.717	0,84	D

I/C			NS	
I/C >	1,00	F	Congestión total	
0,90	< I/C < 1,00	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables	
0,80	< I/C < 0,90	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables	
0,70	< I/C < 0,80	C	Tráfico estable. Demoras aceptables	
0,60	< I/C < 0,70	B	Tráfico estable. Ligeras demoras	
0,60	< I/C	A	Tráfico fluido	

Ilustración 193: Síntesis Niveles de Servicio en la glorieta del Martín Carpena en el año horizonte (2043) en HP Mañana sin incluir el desarrollo de La Térmica.

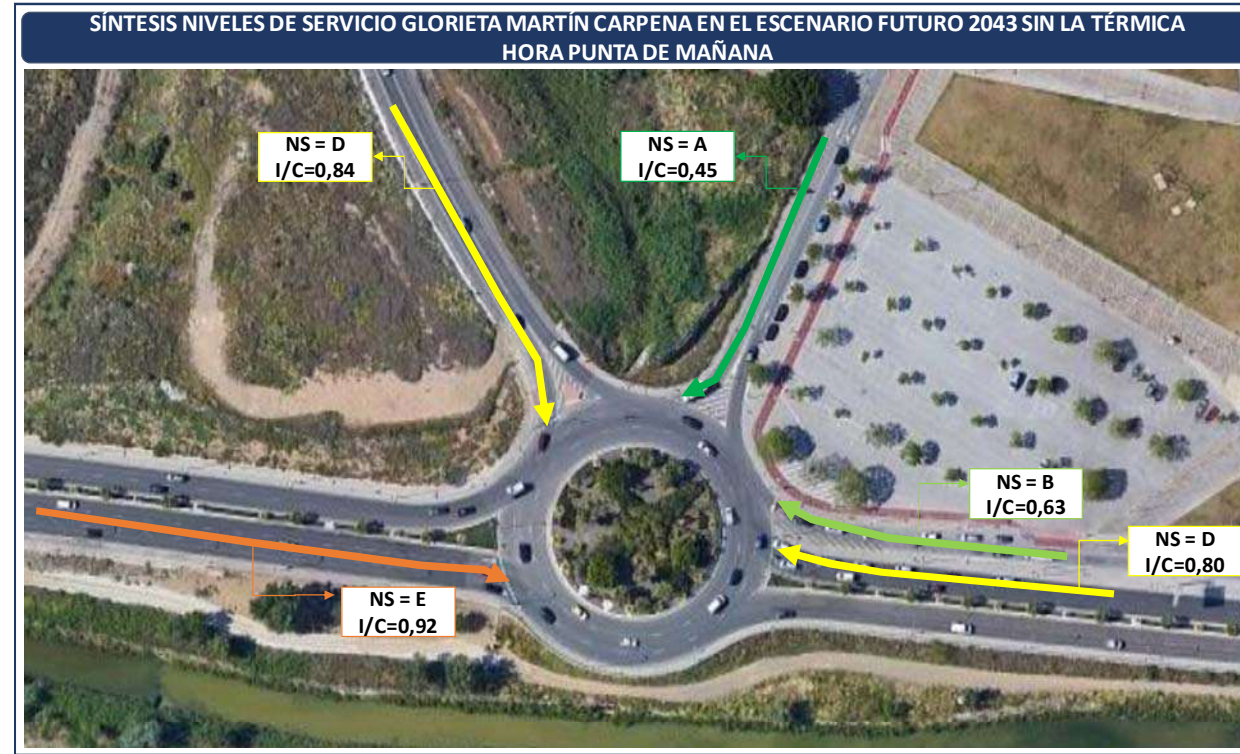


Ilustración 194: Síntesis Niveles de Servicio en la glorieta del Martín Carpena en el año horizonte (2043) en HP Tarde sin incluir el desarrollo de La Térmica.



10.1.2.2 Previsión de tráfico en el año 2043 con desarrollo de La Térmica.

En este apartado se lleva a cabo el análisis de los Niveles de Servicio de la glorieta del Martín Carpena en el año horizonte (2043) con la inclusión de La Térmica, con el objetivo de evaluar posteriormente las diferencias que se producen tras la implantación del desarrollo en cuestión en el horizonte de proyecto y comprobar la incidencia del sector.

Tabla 195 Niveles de servicio año horizonte (2043) con el Desarrollo "La Térmica". Glorieta Martín Carpena.

VÍAS CON CAPACIDAD LIMITADA POR ACCESO A GLORIETAS, HP MAÑANA. ESTUDIO DE TRÁFICO ESTADO AÑO 2039 INCLUYENDO EL DESARROLLO DE LA TÉRMICA														
SENTIDO	TRAMO	Nº de carriles	Anchura de los carriles	Ancho de entrada	Anchura deflectora	Tráfico saliente en la salida	Tráfico saliente	Anchura del anillo de circulación	Tráfico circulante	Tráfico molesto	Capacidad	IHP	I/C	NS
				e	L	Qs	Q's	u	Qc	Qg	C			
Oeste	MA-22 desde Paseo Marítimo	2	3,5	7	7,0	1.056	563	12,5	842	752	1.093	1.015	0,93	E
Oeste	Av. Manuel Alvar	1	3,5	4	4,5	0	0	12,5	1.856	1.146	528	353	0,67	B
Sur	C/ Miguel Mérida Nicolich	1	3,5	4	10,0	771	257	12,5	1.438	994	634	303	0,48	A
Sur	Acceso desde MA-20	1	3,5	4	12,5	293	49	12,5	1.448	914	690	611	0,89	D
Este	MA-22 Azucarera	3	3,5	10,5	12,0	2.016	403	12,5	43	193	2.032	1.855	0,91	E

VÍAS CON CAPACIDAD LIMITADA POR ACCESO A GLORIETAS, HP TARDE ESTUDIO DE TRÁFICO ESTADO AÑO 2039 INCLUYENDO EL DESARROLLO DE LA TÉRMICA														
SENTIDO	VÍA	Nº de carriles	Anchura de los carriles	Ancho de entrada	Anchura deflectora	Tráfico saliente en la salida	Tráfico saliente	Anchura del anillo de circulación	Tráfico circulante	Tráfico molesto	Capacidad	IHP	I/C	NS
				e	L	Qs	Q's	u	Qc	Qg	C			
Oeste	MA-22 desde Paseo Marítimo	2	3,5	7	7,0	995	531	12,5	826	729	1.115	1.022	0,92	E
Oeste	Av. Manuel Alvar	1	3,5	4	4,5	0	0	12,5	1.847	1.141	532	281	0,53	A
Sur	C/ Miguel Mérida Nicolich	1	3,5	4	10,0	626	209	12,5	1.502	1.013	621	292	0,47	A
Sur	Acceso desde MA-20	1	3,5	4	12,5	321	54	12,5	1.473	932	678	626	0,92	E
Este	MA-22 Azucarera	3	3,5	11	12,0	2.056	411	12,5	42	195	2.029	1.779	0,88	D

I/C			NS	
I/C >	1,00	F	Congestión total	
0,90	< I/C < 1,00	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables	
0,80	< I/C < 0,90	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables	
0,70	< I/C < 0,80	C	Tráfico estable. Demoras aceptables	
0,60	< I/C < 0,70	B	Tráfico estable. Ligeras demoras	
0,60	< I/C	A	Tráfico fluido	

Ilustración 196: Síntesis Niveles de Servicio en la glorieta del Martín Carpena en el año horizonte (2043) en HP Mañana incluyendo el desarrollo de La Térmica.

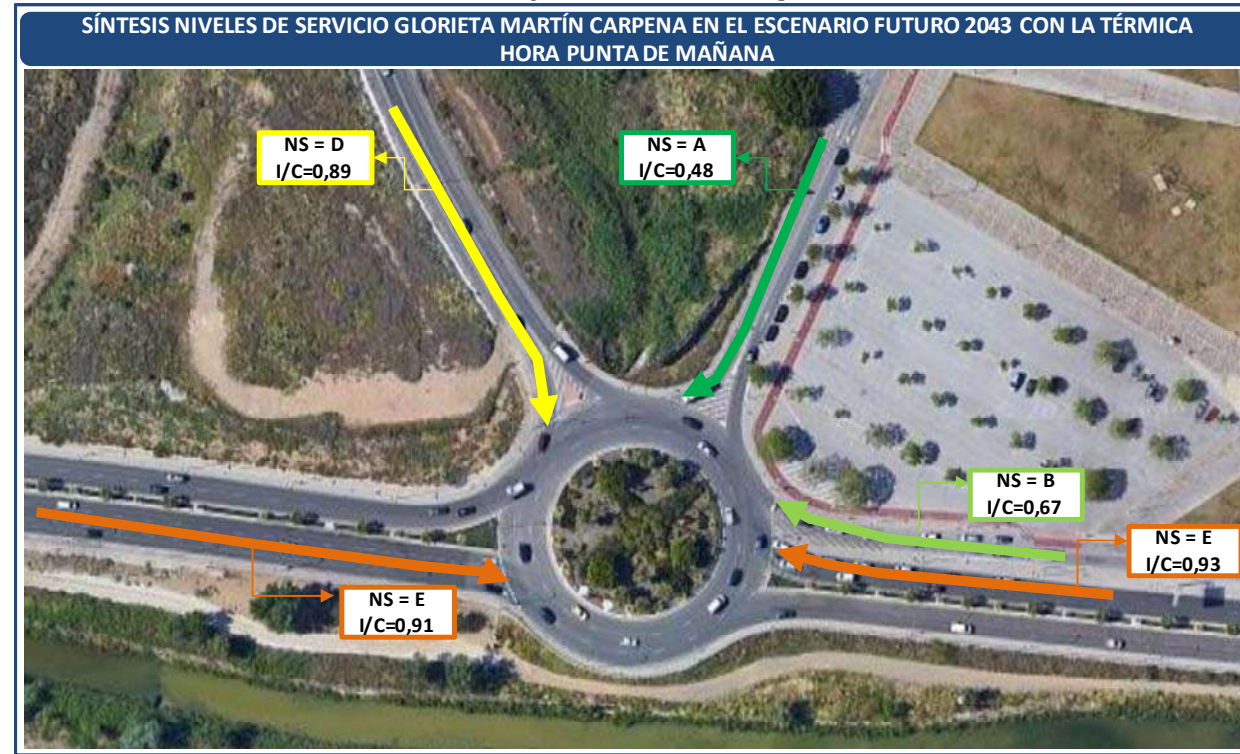


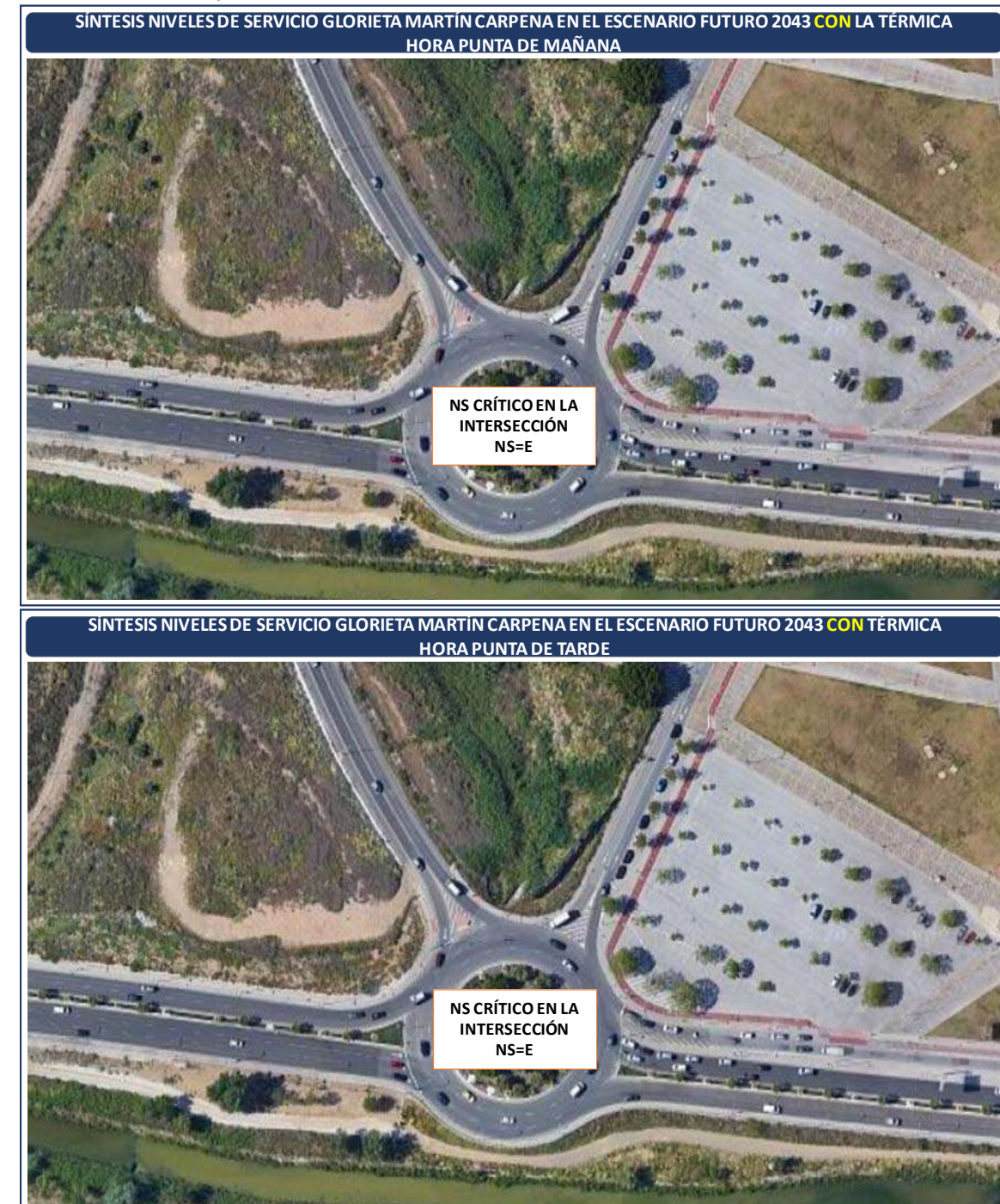
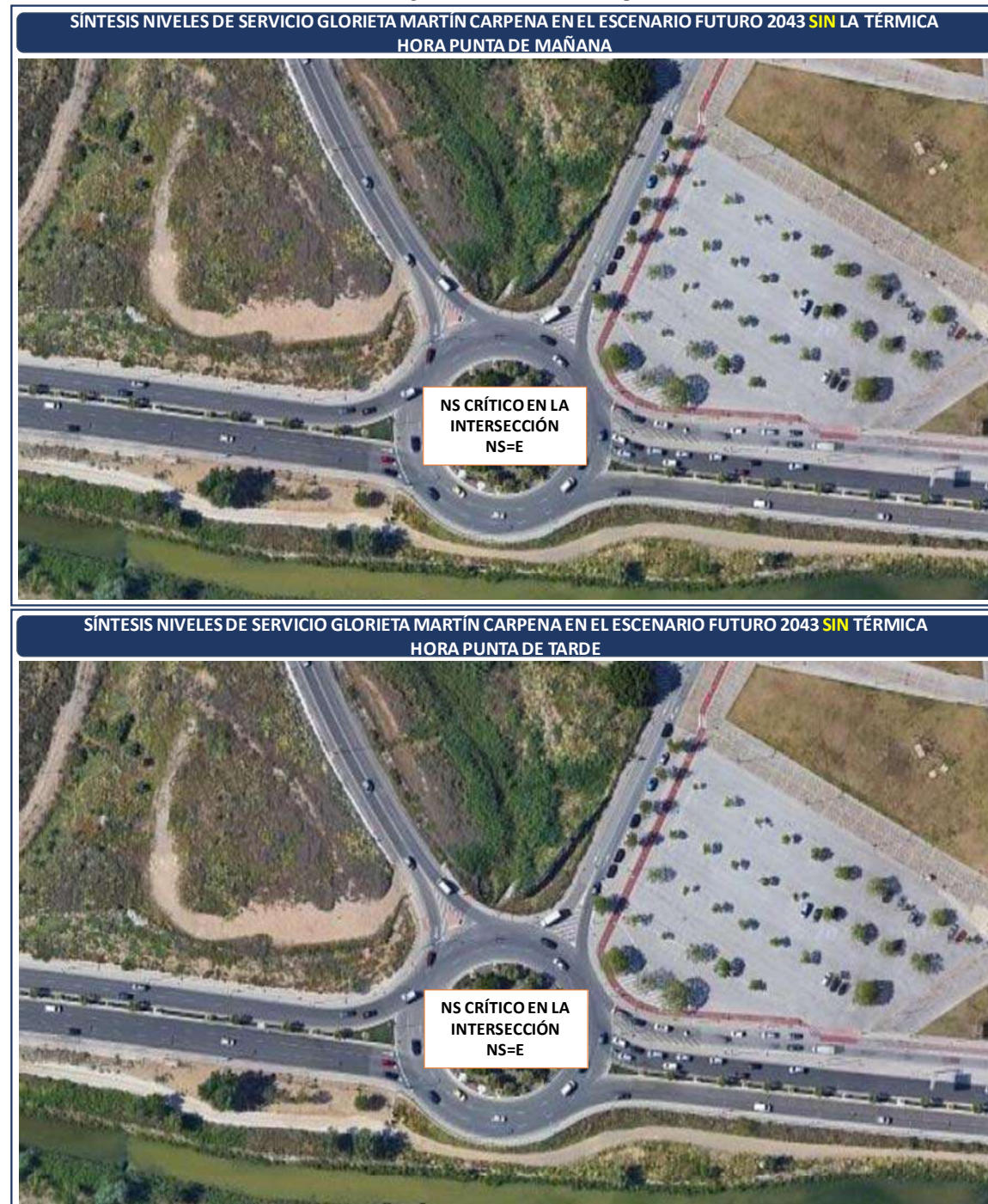
Ilustración 197: Síntesis Niveles de Servicio en la glorieta del Martín Carpena en el año horizonte (2043) en HP Tarde incluyendo el desarrollo de La Térmica.



10.1.2.3 Conclusiones.

Comparando los resultados anteriores (horizonte de proyecto sin implantación de La Térmica vs con implantación de La Térmica), se observa que el **nivel de servicio crítico de la intersección se mantiene igual (nivel de servicio E)**, concluyendo por tanto en que el desarrollo de La Térmica no supone un empeoramiento ni disminución del nivel de servicio crítico de la Glorieta, sino que estos niveles de congestión son motivados por la externa evolución del tráfico, en uno de los principales accesos por el oeste a la ciudad, donde confluyen las carreteras MA-20, MA-21 y MA-22.

Ilustración 198: Síntesis Niveles de Servicio en la glorieta del Martín Carpena en el año horizonte (2043) sin incluir el desarrollo de La Térmica vs incluyendo el desarrollo de La Térmica.



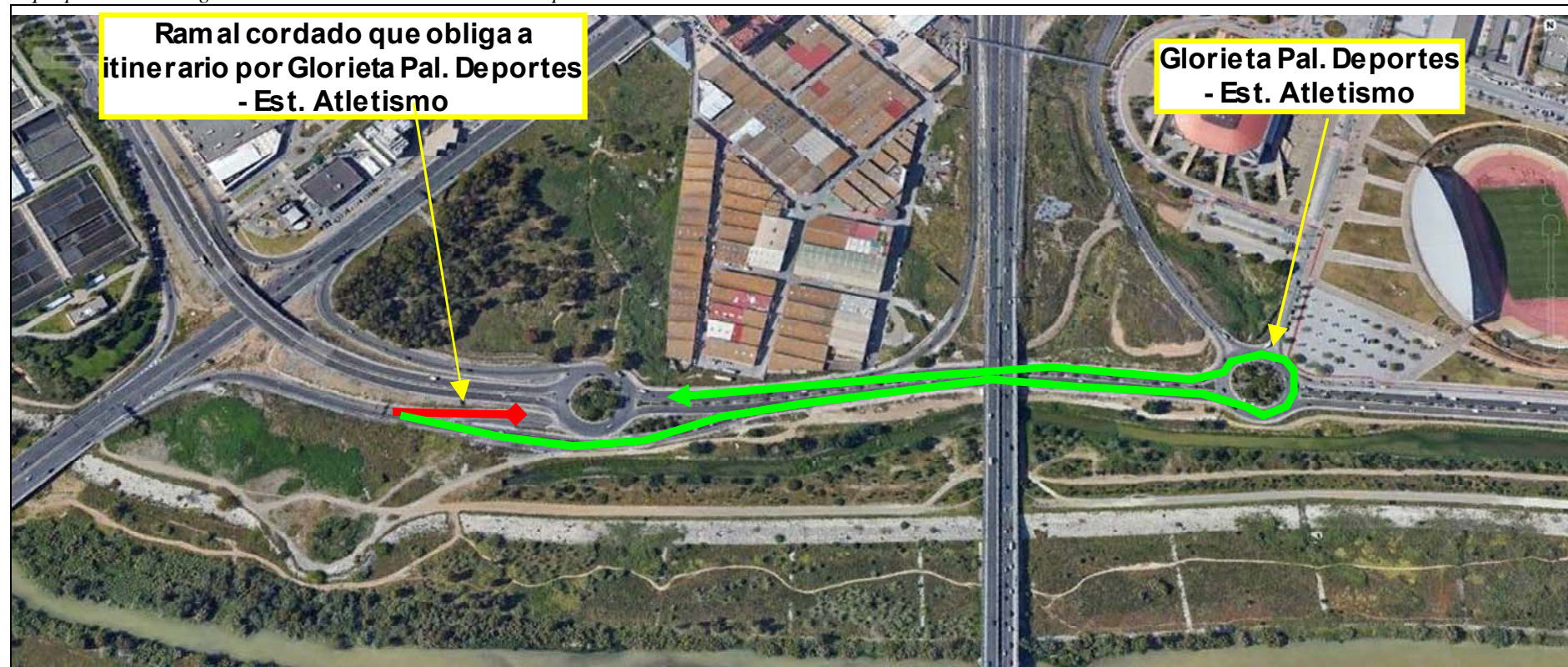
10.1.3 Justificación de los deficientes Niveles de Servicio por la anulación del ramal procedente de la MA-21 sentido Este.

10.1.3.1 Introducción.

Como se ha podido comprobar en los apartados anteriores, los niveles de servicio que se han obtenido en el año horizonte en la glorieta del Martín Carpena, situada en el ámbito directo de la actuación, no resultarían admisibles en varias de sus entradas, independientemente del desarrollo de La Térmica.

Esta congestión se produce por un problema de accesibilidad a la ciudad, y a priori no por la influencia del Sector La Térmica, como ya se ha comentado en apartados anteriores. Esta afirmación se justifica en que esta congestión que se produce en la glorieta de Martín Carpena, para los vehículos que acceden por la MA-22, se debe, fundamentalmente, a la existencia de barreras “new jersey” en la glorieta gemela (este) del enlace tipo pesas de acceso al Polígono Guadalhorce desde la MA-21, ramal que se anuló por la generación de colas hasta la propia MA-21, y que obliga a los vehículos al cambio de sentido en esta glorieta de Martín Carpena, sobrecargándola por tanto con un tráfico “de paso”.

Ilustración 199. Principal problema que provoca la congestión de la Glorieta de Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo.



Es por ello que se realiza el **análisis del funcionamiento de la Glorieta del Martín Carpena bajo una hipótesis en la que se permitiera el acceso al Polígono Guadalhorce desde la MA-21 sentido este desde la primera glorieta (actualmente con ramal cortado al tráfico)**, comprobando si el estado de congestión de dicha Glorieta del Martín Carpena es motivado por el ya comentado "tráfico de paso obligado" por el corte del ramal indicado.

10.1.3.2 Análisis del tráfico.

10.1.3.2.1 Asignación de Tráficos en Año Horizonte (Año 2043) Con Desarrollo de "La Térmica" y con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este.

Ilustración 200 Asignación de Tráficos (2043) con el Desarrollo "La Térmica" y con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este. ESCENARIO DE MAÑANA.

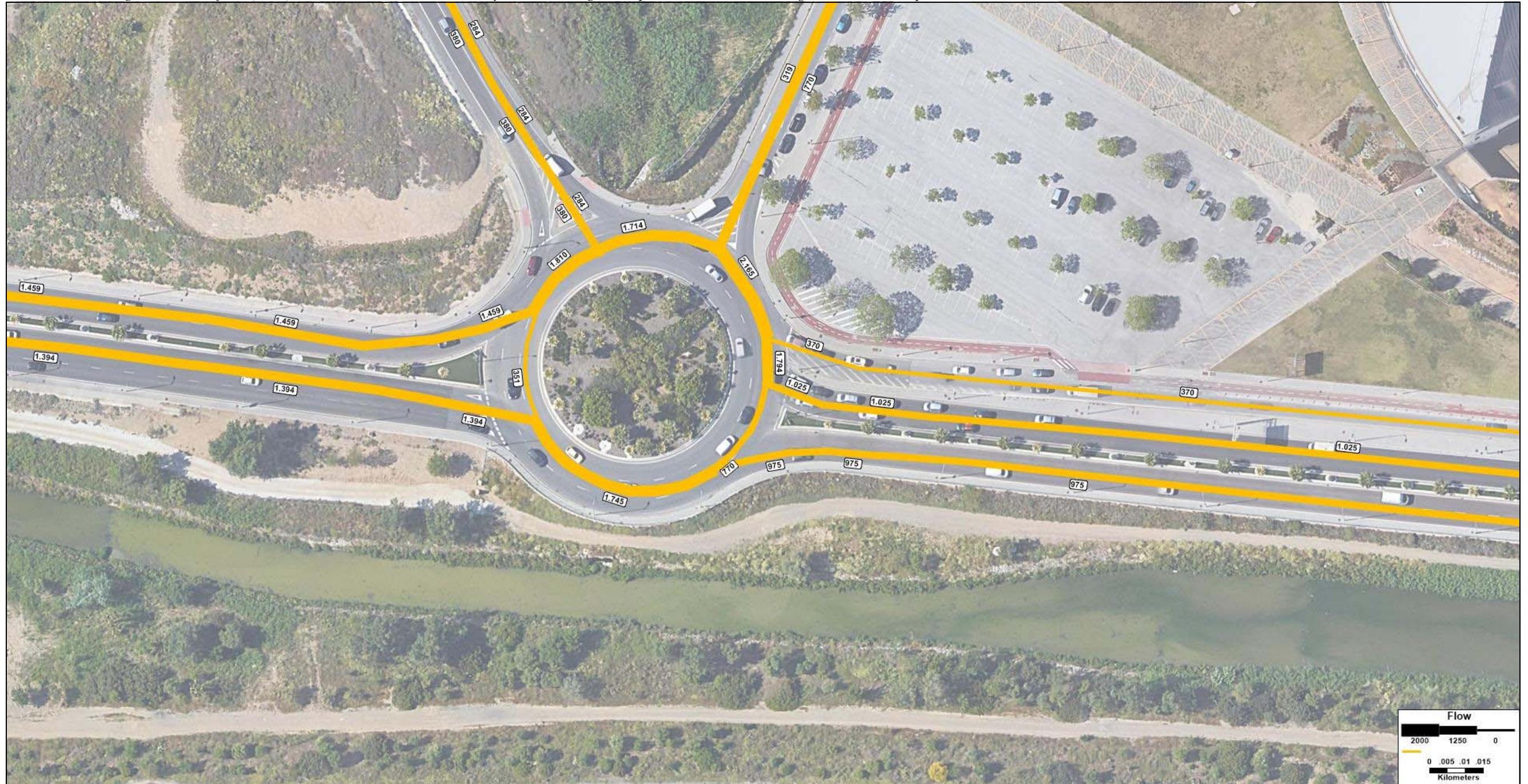
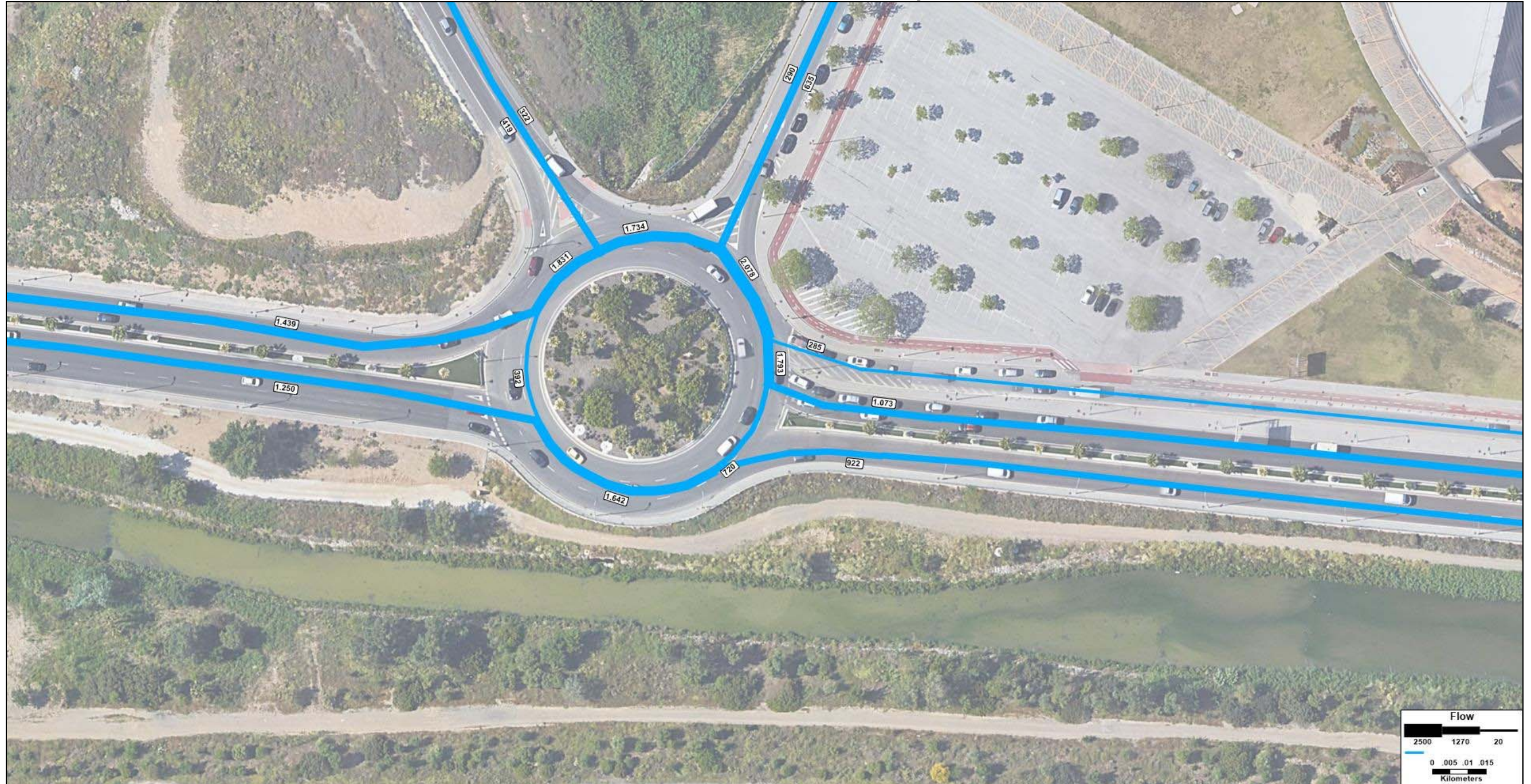


Ilustración 201 Asignación de Tráficos (2043) con el Desarrollo "La Térmica" y con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este. ESCENARIO DE TARDE.



10.1.3.2.2 Niveles de servicio en Año Horizonte (Año 2043) Con Desarrollo de "La Térmica" y con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este.

Tabla 202 Niveles de servicio año horizonte (2043) con el Desarrollo "La Térmica" y con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este.

VÍAS CON CAPACIDAD LIMITADA POR ACCESO A GLORIETAS, HP MAÑANA. ESTUDIO DE TRÁFICO ESTADO AÑO 2039 INCLUYENDO EL DESARROLLO DE LA TÉRMICA														
SENTIDO	TRAMO	N° de carriles	Anchura de los carriles	Ancho de entrada	Anchura deflectora	Tráfico saliente en la salida	Tráfico saliente	Anchura del anillo de circulación	Tráfico circulante	Tráfico molesto	Capacidad	IHP	I/C	NS
				e	L	Qs	Q's	u	Qc	Qg	C			
Oeste	MA-22 desde Paseo Marítimo	2	3,5	7	7	975	520	13	770	690	1.152	1.025	0,89	D
Oeste	Av. Manuel Alvar	1	3,5	4	5	0	0	13	1.794	1.108	555	370	0,67	B
Sur	C/ Miguel Mérida Nicolich	1	3,5	4	10	770	257	13	1.395	967	653	319	0,49	A
Sur	Acceso desde MA-20	1	3,5	4	13	284	47	13	1.430	903	698	380	0,54	A
Este	MA-22 Azucarera	3	3,5	11	12	1.459	292	13	351	337	1.860	1.394	0,75	C

VÍAS CON CAPACIDAD LIMITADA POR ACCESO A GLORIETAS, HP TARDE ESTUDIO DE TRÁFICO ESTADO AÑO 2039 INCLUYENDO EL DESARROLLO DE LA TÉRMICA														
SENTIDO	VÍA	N° de carriles	Anchura de los carriles	Ancho de entrada	Anchura deflectora	Tráfico saliente en la salida	Tráfico saliente	Anchura del anillo de circulación	Tráfico circulante	Tráfico molesto	Capacidad	IHP	I/C	NS
				e	L	Qs	Q's	u	Qc	Qg	C			
Oeste	MA-22 desde Paseo Marítimo	2	3,5	7	7	922	492	13	720	647	1.193	1.073	0,90	D
Oeste	Av. Manuel Alvar	1	3,5	4	5	0	0	13	1.793	1.107	555	285	0,51	A
Sur	C/ Miguel Mérida Nicolich	1	3,5	4	10	635	212	13	1.443	978	645	290	0,45	A
Sur	Acceso desde MA-20	1	3,5	4	13	322	54	13	1.412	894	704	419	0,60	A
Este	MA-22 Azucarera	3	3,5	11	12	1.439	288	13	392	361	1.832	1.250	0,68	B

I/C			NS	
I/C >	1,00	F	Congestión total	
0,90	< I/C <	1,00	E	Tráfico congestionado. Demoras intolerables
0,80	< I/C <	0,90	D	Tráfico inestable. Demoras tolerables
0,70	< I/C <	0,80	C	Tráfico estable. Demoras aceptables
0,60	< I/C <	0,70	B	Tráfico estable. Ligeras demoras
0,60	< I/C	A	Tráfico fluido	

Ilustración 203 Síntesis Niveles de servicio año horizonte (2043) con el Desarrollo "La Térmica" y con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este. Hora Punta de Mañana.

SÍNTESIS NIVELES DE SERVICIO GLORIETA MARTÍN CARPEN A EN EL ESCENARIO FUTURO 2043 CON TÉRMICA CON ACCESO EN LA GLORIETA DEL POLÍGONO GUADALHORCE POR MA-21. HORA PUNTA MAÑANA



Ilustración 204 Síntesis Niveles de servicio año horizonte (2043) con el Desarrollo "La Térmica" y con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este. Hora Punta de Tarde.

SÍNTESIS NIVELES DE SERVICIO GLORIETA MARTÍN CARPEN A EN EL ESCENARIO FUTURO 2043 CON TÉRMICA CON ACCESO EN LA GLORIETA DEL POLÍGONO GUADALHORCE POR MA-21. HORA PUNTA TARDE



10.1.4 Síntesis.

Finalmente se presentan los resultados obtenidos en los dos escenarios estudiados con el objetivo de hacer más sencillo el entendimiento de la situación analizada.

Tabla 205 Síntesis Niveles de servicio glorieta Martín Carpena, con los escenarios de y sin/con acceso a glorieta para destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este. Hora Punta de Tarde

SÍNTESIS NIVELES DE SERVICIO GLORIETA MARTÍN CARPENA									
VÍA	SENTIDO	HORA PUNTA DE MAÑANA				HORA PUNTA DE TARDE			
		SIN ACCESO A GLORIETA PARA DESTINO HACIA EL POLÍGONO GUADALHORCE PROCEDENTE DE LA MA-21 SENTIDO ESTE		CON ACCESO A GLORIETA PARA DESTINO HACIA EL POLÍGONO GUADALHORCE PROCEDENTE DE LA MA-21 SENTIDO ESTE		SIN ACCESO A GLORIETA PARA DESTINO HACIA EL POLÍGONO GUADALHORCE PROCEDENTE DE LA MA-21 SENTIDO ESTE		CON ACCESO A GLORIETA PARA DESTINO HACIA EL POLÍGONO GUADALHORCE PROCEDENTE DE LA MA-21 SENTIDO ESTE	
		I/C	NS	I/C	NS	I/C	NS	I/C	NS
MA-22 desde Paseo Marítimo	Oeste	0,93	E	0,89	D	0,92	E	0,90	D
Av. Manuel Alvar	Oeste	0,67	B	0,67	B	0,53	A	0,51	A
C/ Miguel Mérida Nicolich	Sur	0,48	A	0,49	A	0,47	A	0,45	A
Acceso desde MA-20	Sur	0,89	D	0,54	A	0,92	E	0,60	A
MA-22 Azucarera	Este	0,91	E	0,75	C	0,88	D	0,68	B

Como se puede comprobar, la posibilidad de acceder a la glorieta gemela a la analizada para tomar el destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este, mejora los niveles de servicio en la glorieta del Martín Carpena (de E a D), confirmando las reflexiones anteriores basadas en la afirmación de la existencia de un "problema de ciudad" en esta Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo (ajena a La Térmica), y que es una de las entradas principales por el oeste a la ciudad.

Esta congestión se produce por el hecho de que los vehículos que acceden por la MA-21 sentido este hacia el Polígono Guadalhorce han de llegar hasta esta glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo, sin posibilidad de girar (existencia de barreras "new jersey") en la glorieta de la MA-22 entre la MA-21 y la MA-20 a través de un ramal que se anuló por la generación de colas hasta la propia MA-21, y que obliga a los vehículos al cambio de sentido en esta glorieta de Martín Carpena, sobrecargándola por tanto con un tráfico "de paso".

Con este último análisis se justifica el punto "g" del Informe del Área de Movilidad que ha motivado la actualización del presente Documento, incluyendo una simulación que justifica que el cierre del ramal de Ctra. MA-21 a MA-22 tiene un efecto determinante en el mal funcionamiento del tráfico en la Glorieta Palacio de los Deportes (sobrecarga de tráfico "de paso"). Ello no conlleva la propuesta en este estudio de abrir dicho ramal, ya que para eso habría que realizar un estudio de tráfico a mayor escala, con repercusión a nivel ciudad, y con un ámbito que incluya un área mayor y que incorpore más tramos de las Carreteras MA-20, MA-21 y MA-22.

10.2.- MICROSIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROLONGACIÓN DE LA AVENIDA IMPERIO ARGENTINA HASTA LA GLORIETA DE SACABA BEACH.

10.2.1 Introducción.

Se contempla para el año horizonte la conexión de la Avd. Imperio Argentina con la MA-22, transformando la glorieta actual en glorieta partida, del mismo modo que en el resto del vial hasta la intersección con la Calle Princesa.

Ilustración 206 Configuración de la Prolongación y la Futura Glorieta.



Los valores tomados para el análisis se han obtenido de las macros anteriores; en aquellos movimientos que la macro no otorga ningún valor se considera una cifra residual no superior a 50 vehículos/hora.

Ilustración 207 Movimientos en Hora Punta de Mañana.

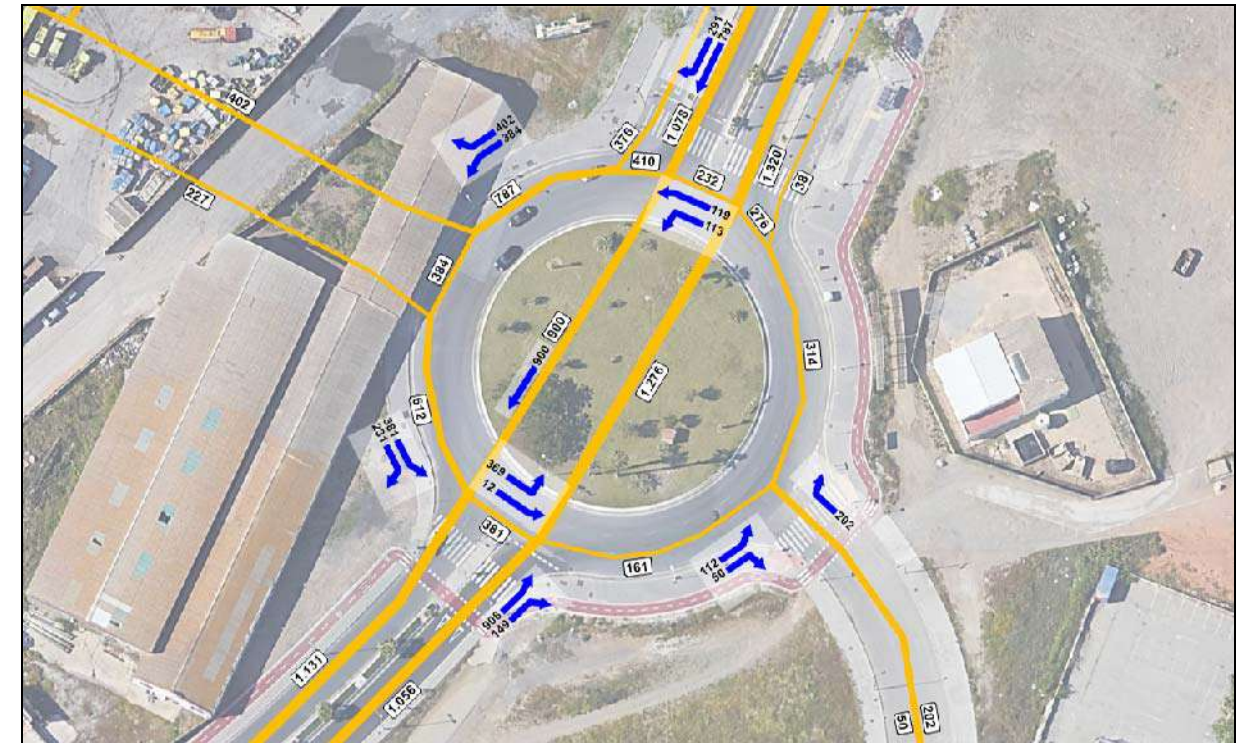
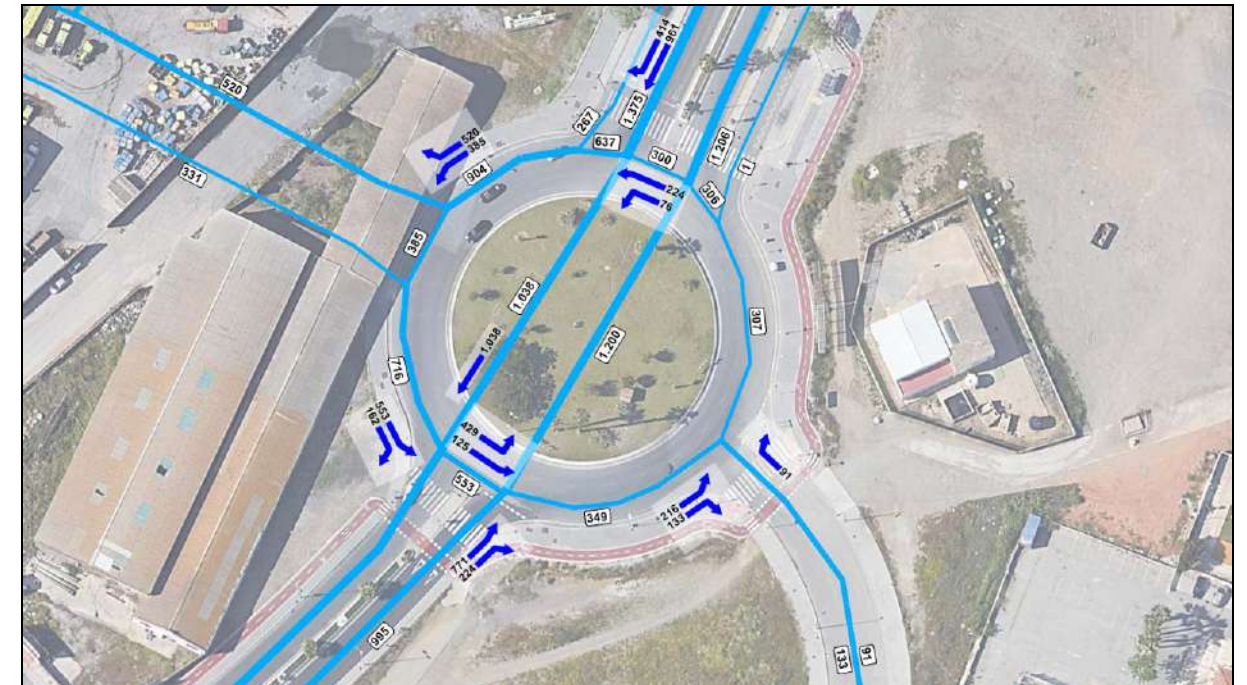


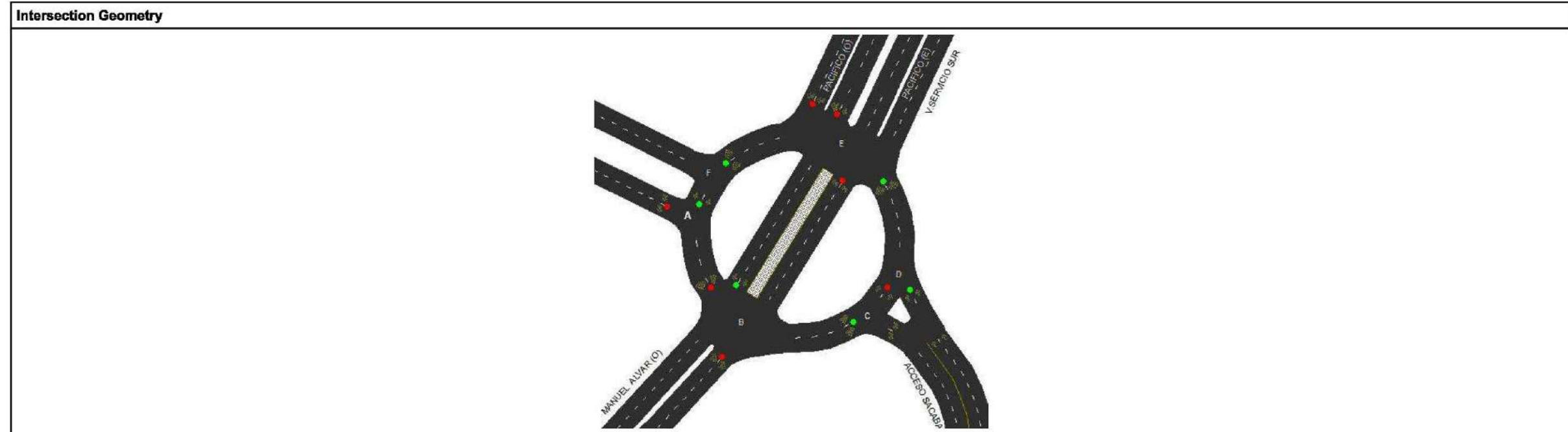
Ilustración 208 Movimientos en Hora Punta de Tarde.



10.2.2 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana.

Ilustración 209 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (1 de 3).

Site Information			
Intersection ID:	55,1,5923,60,58,54	Site Name:	N 36.680387, W 4.448980
Cross Street:	RIÑON NORTE 02 & IMPERIO ARGENTINA (S), etc.	Number of Plans:	1
Analysis Date:	2020/7/21 10:57:35		



Turn Movement Volumes (RIÑON NORTE 02 & IMPERIO ARGENTINA (S))	
@ Node 55 From \ To	RIÑON NORTE 03 (SEB)
RIÑON NORTE 02 (SWB)	384.0
IMPERIO ARGENTINA (S) (SEB)	227.0

Turn Movement Volumes (PACIFICO GLORIETA & RIÑON NORTE 03)			
@ Node 1 From \ To	PACIFICO GLORIETA (NEB)	MANUEL ALVAR (O) (SWB)	RIÑON SUR 01 (NEB)
PACIFICO GLORIETA (SWB)		900.0	
RIÑON NORTE 03 (SEB)	369.0	231.0	12.0
MANUEL ALVAR (E) (NEB)	908.0		149.0

Turn Movement Volumes (RIÑON SUR 01 & RIÑON SUR 02)		
@ Node 5923 From \ To	RIÑON SUR 02 (NEB)	ACCESO SACABA (NEB)
RIÑON SUR 01 (NEB)	112.0	50.0

Turn Movement Volumes (ACCESO SACABA & RIÑON SUR 02)	
@ Node 60 From \ To	RIÑON SUR 03 (NWB)
ACCESO SACABA (NWB)	202.0
RIÑON SUR 02 (NEB)	112.0

Turn Movement Volumes (RIÑON SUR 03 & PACIFICO (O))				
@ Node 58 From \ To	V.SERVICIO SUR (NB)	PACIFICO (E) (NEB)	RIÑON NORTE 01 (SWB)	PACIFICO GLORIETA (SWB)

Ilustración 210 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (2 de 3).

Turn Movement Volumes (RIÑÓN SUR 03 & PACIFICO (O))				
@ Node 58 From \ To	V.SERVICIO SUR (NB)	PACIFICO (E) (NEB)	RIÑÓN NORTE 01 (SWB)	PACIFICO GLORIETA (SWB)
RIÑÓN SUR 03 (NWB)	38.0	44.0	119.0	113.0
PACIFICO (O) (SWB)			291.0	787.0
V.SERVICIO NORTE (SB)			376.0	
PACIFICO GLORIETA (NEB)		1276.0		

Turn Movement Volumes (RIÑÓN NORTE 01 & IMPERIO ARGENTINA (N))		
@ Node 54 From \ To	IMPERIO ARGENTINA (N) (NWB)	RIÑÓN NORTE 02 (SWB)
RIÑÓN NORTE 01 (SWB)	402.0	384.0

[Flow Field] = Volume

Ilustración 211 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (3 de 3).

Signal Timing Plan - 1

Time of Day: 00:00:00 - 23:59:59
 Controller Type: Pretimed [Sequential Phasing]
 Cycle Length: 115.0 sec
 Control Delay: 13.4 sec
 Level of Service: B
 Offset: 0.0 sec

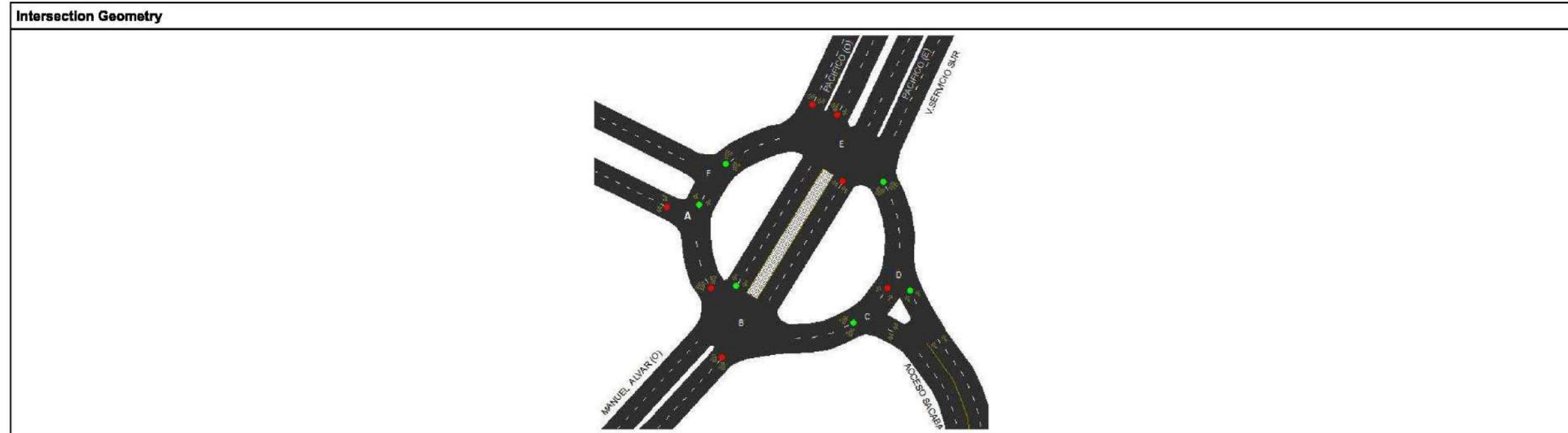
Phasing			
Item Name \ Signal States			
ID	1	2	3
Green	68.1	20.7	11.2
Yellow	3.0	3.0	3.0
Red Clearance	2.0	2.0	2.0
Lost Time	5.0	5.0	5.0
Ped Walk + FDW	15.0	15.0	15.0
Coordinated	No	No	No
Split	73.1	25.7	16.2
Opt Min Green	13.0	13.0	13.0

Signal Timing Plan - 1

Lane Group Capacity, Control Delay, and LOS Determination															
Lane Group	RIÑÓN NORTE 02 (SWB)	IMPERIO ARGENTINA (S) (SEB)	PACIFICO GLORIETA (SWB)	RIÑÓN NORTE 03 (SEB)		MANUEL ALVAR (E) (NEB)	RIÑÓN SUR 01 (NEB)	ACCESO SACABA (NWB)	RIÑÓN SUR 02 (NEB)	RIÑÓN SUR 03 (NWB)	PACIFICO (O) (SWB)		V.SERVICIO NORTE (SB)	PACIFICO GLORIETA (NEB)	RIÑÓN NORTE 01 (SWB)
	T	R	T	L+T	LTR	T+R	T+R	T	T	LTR	T	T+R	R	L	T+R
Adjusted Flow, veh/h	384	227	900	302	310	1057	162	202	112	314	563	515	376	1276	786
Adjusted Saturation Flow, veh/h	3829	3118	3681	1837	1883	3591	3765	3681	3829	3753	1900	1737	3219	3505	3516
Capacity (c), veh/h	2267	865	2180	510	522	2126	3274	1021	2267	3263	1125	1029	1906	2706	3057
Available Capacity (ca), veh/h	2267	561	2180	331	339	2126	2229	663	2267	366	1125	1029	1906	2076	2082
Volume-to-Capacity Ratio (X)	0.169	0.262	0.413	0.593	0.593	0.497	0.0495	0.198	0.0494	0.0962	0.501	0.501	0.197	0.471	0.257
Green to Cycle Ratio	0.592	0.277	0.592	0.277	0.277	0.592	0.87	0.277	0.592	0.87	0.592	0.592	0.592	0.772	0.87
Assigned Phase	1	2+3	1	2+3	2+3	1	1	2+3	1	3+2+1	1	1	1	1+2	1
Uniform Delay (d1), s/veh	10.6	32.4	12.7	34.3	37.7	13.6	1.02	31.8	9.85	1.07	13.2	14	10.8	4.69	1.26
Incremental Delay (d2), s/veh	0.162	0.739	0.579	5.01	4.89	0.834	0.0286	0.434	0.0413	0.0587	1.59	1.74	0.232	0.592	0.204
Initial Queue Delay (d3), s/veh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incremental Delay Calibration (K)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Progression Adjustment Factor (PF)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Control Delay (d), s/veh	10.8	33.1	13.2	39.3	42.6	14.4	1.05	32.2	9.89	1.13	14.8	15.8	11.1	5.29	1.46
Level Of Service	B	C	B	D	D	B	A	C	A	A	B	B	B	A	A
Total Delay, veh-hr	1.15	2.09	3.31	3.3	3.67	4.22	0.0473	1.81	0.308	0.0982	2.32	2.26	1.16	1.87	0.32
Fully Stopped (Nf), veh/ln	4.7	5.1	12.9	5.4	10.1	16.1	0.3	4.5	1.3	0.7	7.9	8.5	4.6	10.0	2.0
Percentile Back of Queue (Q%), veh/ln	4.7	5.2	13.1	6.2	10.8	16.4	0.4	4.6	1.3	0.7	8.4	9.0	4.6	10.2	2.1
Effective Green Time, s	68.1	31.9	68.1	31.9	31.9	68.1	100.0	31.9	68.1	100.0	68.1	68.1	68.1	88.8	100.0
Approach Volume, veh/h	384	227	900	--	612	1057	162	202	112	314	--	1078	376	1276	786
Approach Delay, s/veh	10.8	33.1	13.2	--	41	14.4	1.05	32.2	9.89	1.13	--	15.3	11.1	5.29	1.46

10.2.3 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde.
Ilustración 212 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (1 de 3).

Site Information			
Intersection ID:	55,1,5923,60,58,54	Site Name:	N 36.680387, W 4.448980
Cross Street:	RIÑÓN NORTE 02 & IMPERIO ARGENTINA (S), etc.	Number of Plans:	1
Analysis Date:	2020/7/21 10:55:6		



Turn Movement Volumes (RIÑÓN NORTE 02 & IMPERIO ARGENTINA (S))	
@ Node 55 From \ To	RIÑÓN NORTE 03 (SEB)
RIÑÓN NORTE 02 (SWB)	385.0
IMPERIO ARGENTINA (S) (SEB)	331.0

Turn Movement Volumes (PACIFICO GLORIETA & RIÑÓN NORTE 03)			
@ Node 1 From \ To	PACIFICO GLORIETA (NEB)	MANUEL ALVAR (O) (SWB)	RIÑÓN SUR 01 (NEB)
PACIFICO GLORIETA (SWB)		1038.0	
RIÑÓN NORTE 03 (SEB)	429.0	162.0	125.0
MANUEL ALVAR (E) (NEB)	771.0		224.0

Turn Movement Volumes (RIÑÓN SUR 01 & RIÑÓN SUR 02)		
@ Node 5923 From \ To	RIÑÓN SUR 02 (NEB)	ACCESO SACABA (NEB)
RIÑÓN SUR 01 (NEB)	216.0	133.0

Turn Movement Volumes (ACCESO SACABA & RIÑÓN SUR 02)	
@ Node 60 From \ To	RIÑÓN SUR 03 (NWB)
ACCESO SACABA (NWB)	91.0
RIÑÓN SUR 02 (NEB)	216.0

Turn Movement Volumes (RIÑÓN SUR 03 & PACIFICO (O))				
@ Node 58 From \ To	V.SERVICIO SUR (NB)	PACIFICO (E) (NEB)	RIÑÓN NORTE 01 (SWB)	PACIFICO GLORIETA (SWB)

Ilustración 213 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (2 de 3).

Turn Movement Volumes (RIÑÓN SUR 03 & PACIFICO (O))				
@ Node 58 From \ To	V.SERVICIO SUR (NB)	PACIFICO (E) (NEB)	RIÑÓN NORTE 01 (SWB)	PACIFICO GLORIETA (SWB)
RIÑÓN SUR 03 (NWB)	1.0	6.0	224.0	76.0
PACIFICO (O) (SWB)			414.0	961.0
V.SERVICIO NORTE (SB)			267.0	
PACIFICO GLORIETA (NEB)		1200.0		



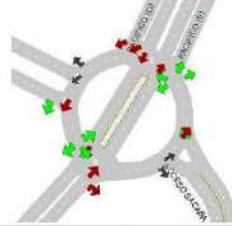
Turn Movement Volumes (RIÑÓN NORTE 01 & IMPERIO ARGENTINA (N))		
@ Node 54 From \ To	IMPERIO ARGENTINA (N) (NWB)	RIÑÓN NORTE 02 (SWB)
RIÑÓN NORTE 01 (SWB)	520.0	385.0

[Flow Field] = Volume_HPT

Ilustración 214 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (3 de 3).

Signal Timing Plan - 1

Time of Day: 00:00:00 - 23:59:59
 Controller Type: PreTimed [Sequential Phasing]
 Cycle Length: 115.0 sec
 Control Delay: 14.4 sec
 Level of Service: B
 Offset: 0.0 sec

Phasing			
Item Name \ Signal States			
ID	1	2	3
Green	68.1	20.7	11.2
Yellow	3.0	3.0	3.0
Red Clearance	2.0	2.0	2.0
Lost Time	5.0	5.0	5.0
Ped Walk + FDW	15.0	15.0	15.0
Coordinated	No	No	No
Split	73.1	25.7	16.2
Opt Min Green	13.0	13.0	13.0

Signal Timing Plan - 1

Lane Group Capacity, Control Delay, and LOS Determination															
Lane Group	RIÑON NORTE 02 (SWB)	IMPERIO ARGENTINA (S) (SEB)	PACIFICO GLORIETA (SWB)	RIÑON NORTE 03 (SEB)		MANUEL ALVAR (E) (NEB)	RIÑON SUR 01 (NEB)	ACCESO SACABA (NWB)	RIÑON SUR 02 (NEB)	RIÑON SUR 03 (NWB)	PACIFICO (O) (SWB)		V.SERVICIO NORTE (SB)	PACIFICO GLORIETA (NEB)	RIÑON NORTE 01 (SWB)
	T	R	T	L+T	LTR	T+R	T+R	T	T	LTR	T	T+R	R	L	T+R
Adjusted Flow, veh/h	385	331	1038	355	361	995	349	91	216	307	715	660	267	1200	905
Adjusted Saturation Flow, veh/h	3829	3118	3681	1847	1875	3538	3680	3681	3829	3731	1900	1752	3219	3505	3470
Capacity (c), veh/h	2267	865	2180	512	520	2095	3200	1021	2267	3244	1125	1038	1906	2706	3018
Available Capacity (ca), veh/h	2267	304	2180	180	183	2095	2179	359	2267	363	1125	1038	1906	2075	2055
Volume-to-Capacity Ratio (X)	0.17	0.383	0.476	0.693	0.693	0.475	0.109	0.0891	0.0953	0.0946	0.636	0.636	0.14	0.443	0.3
Green to Cycle Ratio	0.592	0.277	0.592	0.277	0.277	0.592	0.87	0.277	0.592	0.87	0.592	0.592	0.592	0.772	0.87
Assigned Phase	1	3+2	1	3+2	3+2	1	1	3+2	1	3+2+1	1	1	1	1+2	1
Uniform Delay (d1), s/veh	10.6	33.6	13.3	36.6	37.7	13.3	1.08	30.8	10.1	1.07	14.4	16.5	10.4	4.54	1.32
Incremental Delay (d2), s/veh	0.162	1.28	0.748	7.53	7.43	0.775	0.0689	0.172	0.0836	0.058	2.75	2.97	0.154	0.529	0.255
Initial Queue Delay (d3), s/veh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incremental Delay Calibration (K)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Progression Adjustment Factor (PF)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Control Delay (d), s/veh	10.8	34.9	14.1	44.1	45.2	14.1	1.15	31	10.2	1.12	17.2	19.4	10.6	5.07	1.58
Level Of Service	B	C	B	D	D	B	A	C	B	A	B	B	B	A	A
Total Delay, veh-hr	1.15	3.21	4.06	4.36	4.53	3.89	0.111	0.783	0.613	0.0958	3.41	3.56	0.785	1.69	0.397
Fully Stopped (Nf), veh/ln	4.7	7.7	15.7	8.4	10.1	14.8	0.8	2.0	2.5	0.7	10.5	13.0	3.2	9.1	2.4
Percentile Back of Queue (Q%), veh/ln	4.7	7.8	15.9	9.5	11.1	15.0	0.8	2.0	2.5	0.7	11.4	13.9	3.2	9.3	2.6
Effective Green Time, s	68.1	31.9	68.1	31.9	31.9	68.1	100.0	31.9	68.1	100.0	68.1	68.1	68.1	88.8	100.0
Approach Volume, veh/h	385	331	1038	-	716	995	349	91	216	307	-	1375	267	1200	905
Approach Delay, s/veh	10.8	34.9	14.1	-	44.7	14.1	1.15	31	10.2	1.12	-	18.3	10.6	5.07	1.58

10.3.- MICROSIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CRUCE CAMINO DE LA TÉRMICA CON AVENIDA MOLIÈRE.

10.3.1 Introducción.

En el caso de la intersección entre la Avd. Moliere y el Camino de la Térmica se considera analizar, con los flujos futuros, el estado actual de la intersección.

Se permiten movimientos de giro a izquierda mediante "giro a la indonesia" y tres fases.

Ilustración 215 Configuración de la Intersección Camino de La Térmica - Avenida Moliere

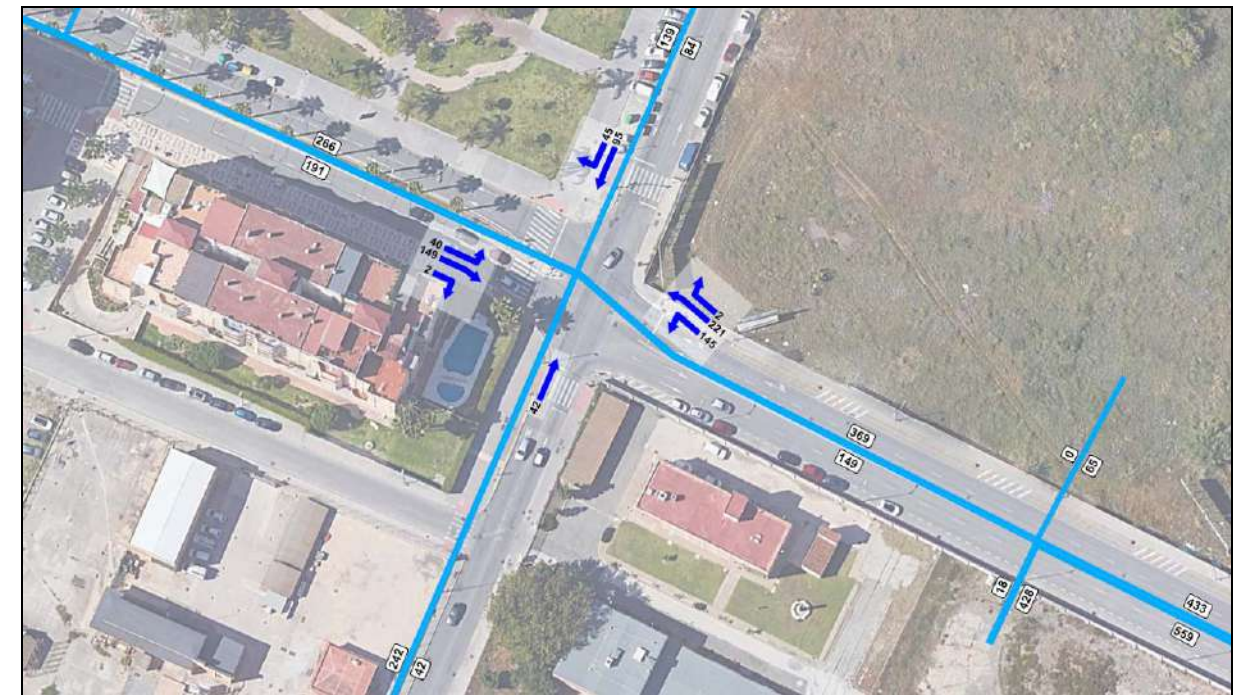


Los valores tomados para el análisis se han obtenido de las macros anteriores; en aquellos movimientos que la macro no otorga ningún valor se considera una cifra residual no superior a 50 vehículos/hora.

Ilustración 216 Movimientos en Hora Punta de Mañana.



Ilustración 217 Movimientos en Hora Punta de Tarde.

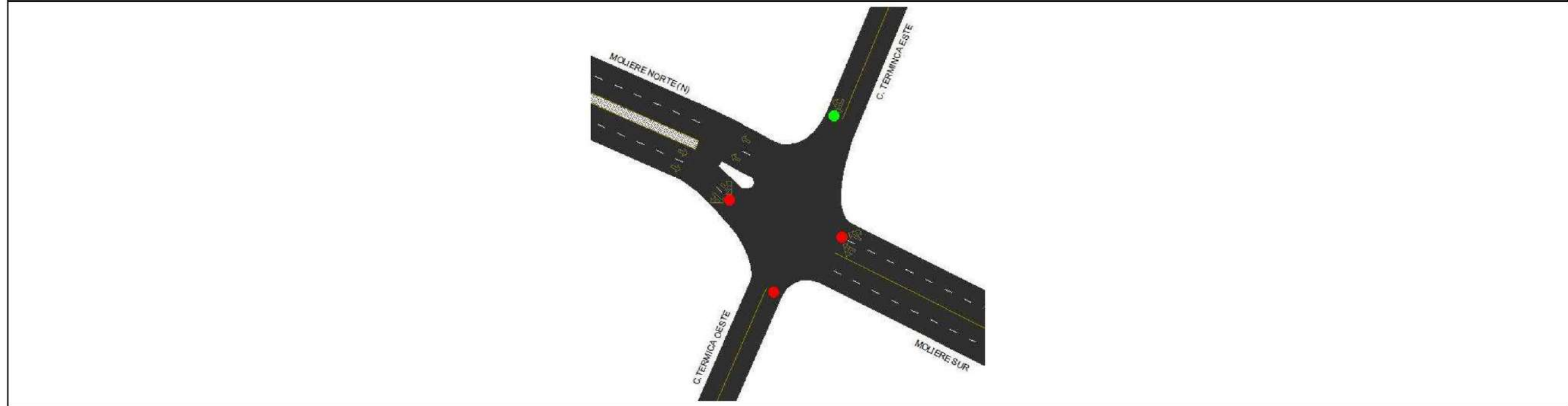


10.3.2 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana.

Ilustración 218 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (1 de 2).

Site Information			
Intersection ID:	69	Site Name:	N 36.684982, W 4.448730
Cross Street:	C. TERMINCA ESTE & MOLIERE NORTE (S)	Number of Plans:	1
Analysis Date:	2020/7/22 15:34:48		

Intersection Geometry



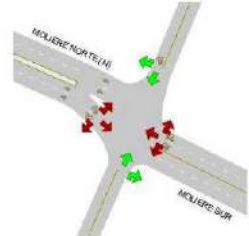
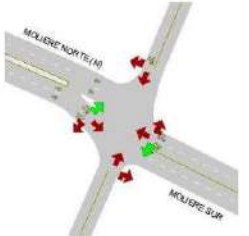
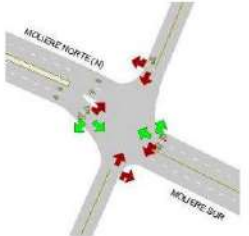
Turn Movement Volumes (C. TERMINCA ESTE & MOLIERE NORTE (S))				
@ Node 69 From \ To	C. TERMINCA ESTE (NEB)	MOLIERE NORTE (N) (NWB)	C. TERMICA OESTE (SWB)	MOLIERE SUR (SEB)
C. TERMINCA ESTE (SB)		90.0	192.0	
MOLIERE NORTE (S) (SEB)	36.0		1.0	82.0
C. TERMICA OESTE (NB)	34.0			
MOLIERE SUR (NWB)	179.0	199.0		

[Flow Field] = Volume

Ilustración 219 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (2 de 2).

Signal Timing Plan - 1

Time of Day: 00:00:00 - 23:59:59
 Controller Type: Pretimed [Sequential Phasing]
 Cycle Length: 80.0 sec
 Control Delay: 29.8 sec
 Level of Service: C
 Offset: 0.0 sec

Phasing			
Item Name \ Signal States			
ID	1	2	3
Green	22.4	16.8	16.8
Yellow	3.0	3.0	3.0
Red Clearance	5.0	5.0	5.0
Lost Time	8.0	8.0	8.0
Ped Walk + FDW	15.0	15.0	15.0
Coordinated	No	No	No
Split	30.4	24.8	24.8
Opt Min Green	16.0	16.0	16.0

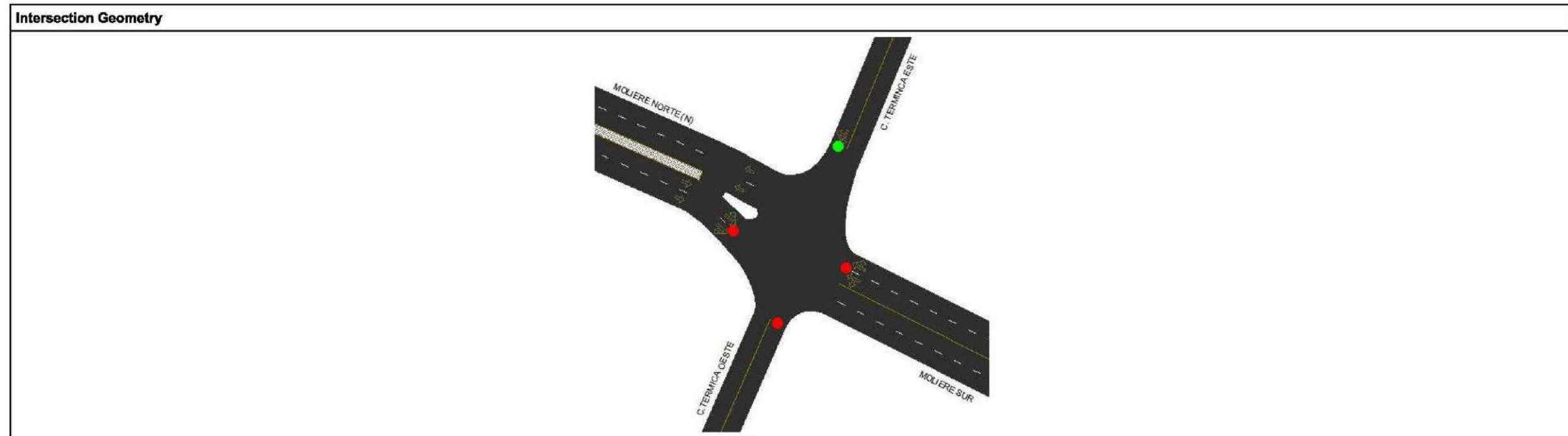
Signal Timing Plan - 1

Lane Group Capacity, Control Delay, and LOS Determination								
Lane Group	C. TERMINCA ESTE (SB)		MOLIERE NORTE (S) (SEB)		C. TERMICA OESTE (NB)		MOLIERE SUR (NWB)	
	T+R	L+T	T+R	L+T	T+R	L+T	T+R	
Adjusted Flow, veh/h	282	59	60		34	196	182	
Adjusted Saturation Flow, veh/h	1814	1890	1898		1900	1900	1771	
Capacity (c), veh/h	508	397	399		532	399	372	
Available Capacity (ca), veh/h	508	397	399		532	399	372	
Volume-to-Capacity Ratio (X)	0.555	0.15	0.15		0.0641	0.49	0.49	
Green to Cycle Ratio	0.28	0.21	0.21		0.28	0.21	0.21	
Assigned Phase	1	2+3	3		1	2+3	3	
Uniform Delay (d1), s/veh	24.6	26	25.5		21.1	26.3	29.6	
Incremental Delay (d2), s/veh	4.33	0.796	0.793		0.232	4.26	4.57	
Initial Queue Delay (d3), s/veh	0	0	0		0	0	0	
Incremental Delay Calibration (K)	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	
Progression Adjustment Factor (PF)	1	1	1		1	1	1	
Control Delay (d), s/veh	28.9	26.8	26.3		21.3	30.6	34.2	
Level Of Service	C	C	C		C	C	C	
Total Delay, veh-hr	2.26	0.442	0.436		0.202	1.66	1.73	
Fully Stopped (Nf), veh/ln	4.6	1.2	0.7		0.5	1.6	5.0	
Percentile Back of Queue (Q%), veh/ln	5.2	1.3	0.7		0.5	2.1	5.5	
Effective Green Time, s	22.4	16.8	16.8		22.4	16.8	16.8	
Approach Volume, veh/h	282	-	119		34	-	378	
Approach Delay, s/veh	28.9	-	26.6		21.3	-	32.3	

10.3.3 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde.

Ilustración 220 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (1 de 2).

Site Information			
Intersection ID:	69	Site Name:	N 36.684982, W 4.448730
Cross Street:	C. TERMINCA ESTE & MOLIERE NORTE (S)	Number of Plans:	1
Analysis Date:	2020/7/22 12:21:32		



Turn Movement Volumes (C. TERMINCA ESTE & MOLIERE NORTE (S))				
@ Node 69 From \ To	C. TERMINCA ESTE (NEB)	MOLIERE NORTE (N) (NWB)	C. TERMINCA OESTE (SWB)	MOLIERE SUR (SEB)
C. TERMINCA ESTE (SB)		45.0	95.0	
MOLIERE NORTE (S) (SEB)	40.0		2.0	149.0
C. TERMINCA OESTE (NB)	42.0			
MOLIERE SUR (NWB)	2.0	221.0	145.0	

[Flow Field] = Volume_HPT

Ilustración 221 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (2 de 2).

Signal Timing Plan - 1

Time of Day: 00:00:00 - 23:59:59
 Controller Type: Pretimed [Sequential Phasing]
 Cycle Length: 80.0 sec
 Control Delay: 28.8 sec
 Level of Service: C
 Offset: 0.0 sec

Phasing			
Item Name \ Signal States			
ID	1	2	3
Green	22.4	16.8	16.8
Yellow	3.0	3.0	3.0
Red Clearance	5.0	5.0	5.0
Lost Time	8.0	8.0	8.0
Ped Walk + FDW	15.0	15.0	15.0
Coordinated	No	No	No
Split	30.4	24.8	24.8
Opt Min Green	16.0	16.0	16.0

Signal Timing Plan - 1

Lane Group Capacity, Control Delay, and LOS Determination								
Lane Group	C. TERMINCA ESTE (SB)		MOLIERE NORTE (S) (SEB)		C.TERMICA OESTE (NB)		MOLIERE SUR (NWB)	
	T+R		L+T	T+R	T+R		L+T	T+R
Adjusted Flow, veh/h	140		95	96	42		183	185
Adjusted Saturation Flow, veh/h	1847		1888	1897	1900		1867	1896
Capacity (c), veh/h	517		397	398	532		392	398
Available Capacity (ca), veh/h	517		397	398	532		392	398
Volume-to-Capacity Ratio (X)	0.271		0.24	0.24	0.0791		0.466	0.466
Green to Cycle Ratio	0.28		0.21	0.21	0.28		0.21	0.21
Assigned Phase	1		2+3	3	1		2+3	3
Uniform Delay (d1), s/veh	22.4		26.6	26	21.2		28.9	26.5
Incremental Delay (d2), s/veh	1.29		1.43	1.42	0.291		3.94	3.88
Initial Queue Delay (d3), s/veh	0		0	0	0		0	0
Incremental Delay Calibration (K)	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5
Progression Adjustment Factor (PF)	1		1	1	1		1	1
Control Delay (d), s/veh	23.7		28	27.4	21.5		32.9	30.4
Level Of Service	C		C	C	C		C	C
Total Delay, veh-hr	0.923		0.741	0.729	0.251		1.67	1.57
Fully Stopped (Nf), veh/ln	2.1		1.9	1.2	0.6		4.5	1.8
Percentile Back of Queue (Q%), veh/ln	2.3		2.0	1.4	0.6		5.0	2.3
Effective Green Time, s	22.4		16.8	16.8	22.4		16.8	16.8
Approach Volume, veh/h	140		-	191	42		-	368
Approach Delay, s/veh	23.7		-	27.7	21.5		-	31.6

10.4.- MICROSIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CRUCE DE AVENIDA VELÁZQUEZ CON AVENIDA MOLIÈRE.

10.4.1 Introducción.

En el caso de la intersección entre la Avd. Velázquez y la Avenida Moliere se considera analizar, con los flujos futuros, el estado actual de la intersección.

Ilustración 222 Configuración de la Intersección Avenida Velázquez - Avenida Moliere



Los valores tomados para el análisis se han obtenido de las macros anteriores; en aquellos movimientos que la macro no otorga ningún valor se considera una cifra residual no superior a 50 vehículos/hora.

Ilustración 223 Movimientos en Hora Punta de Mañana.

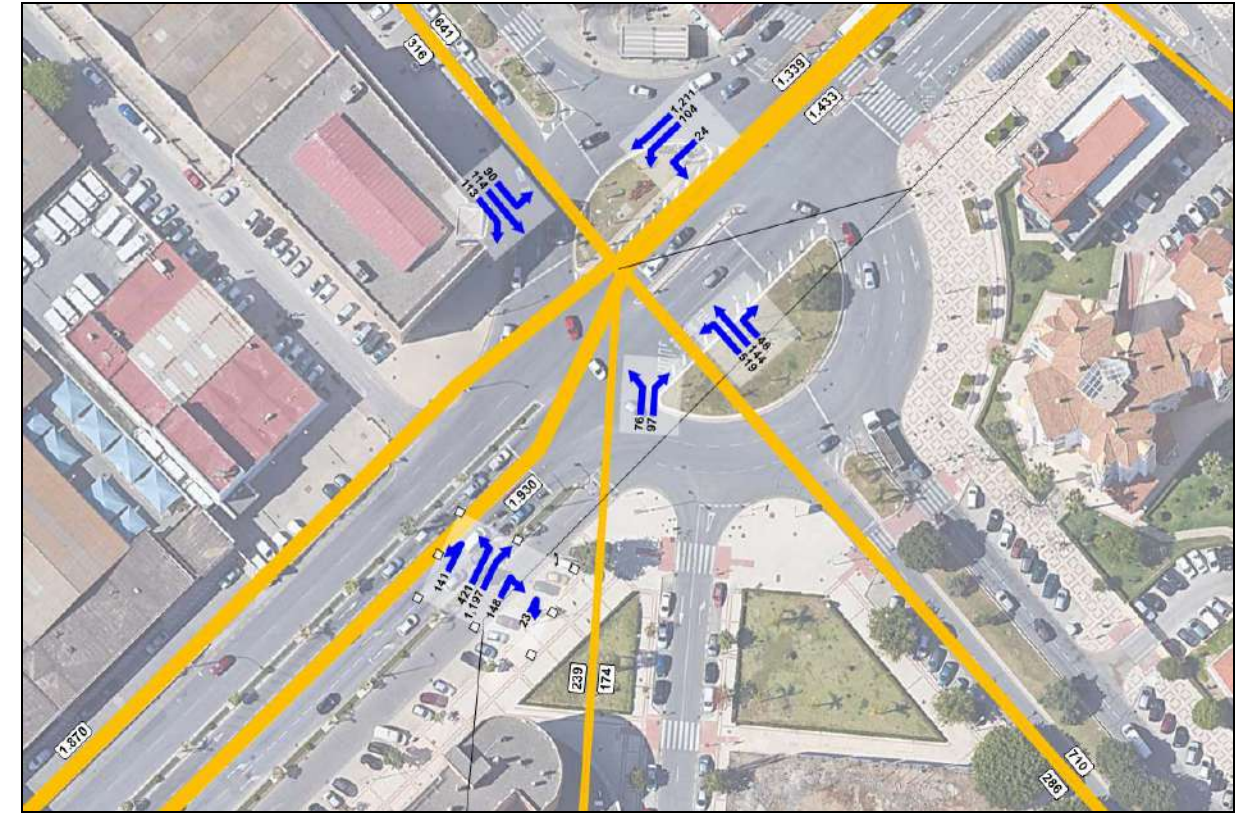
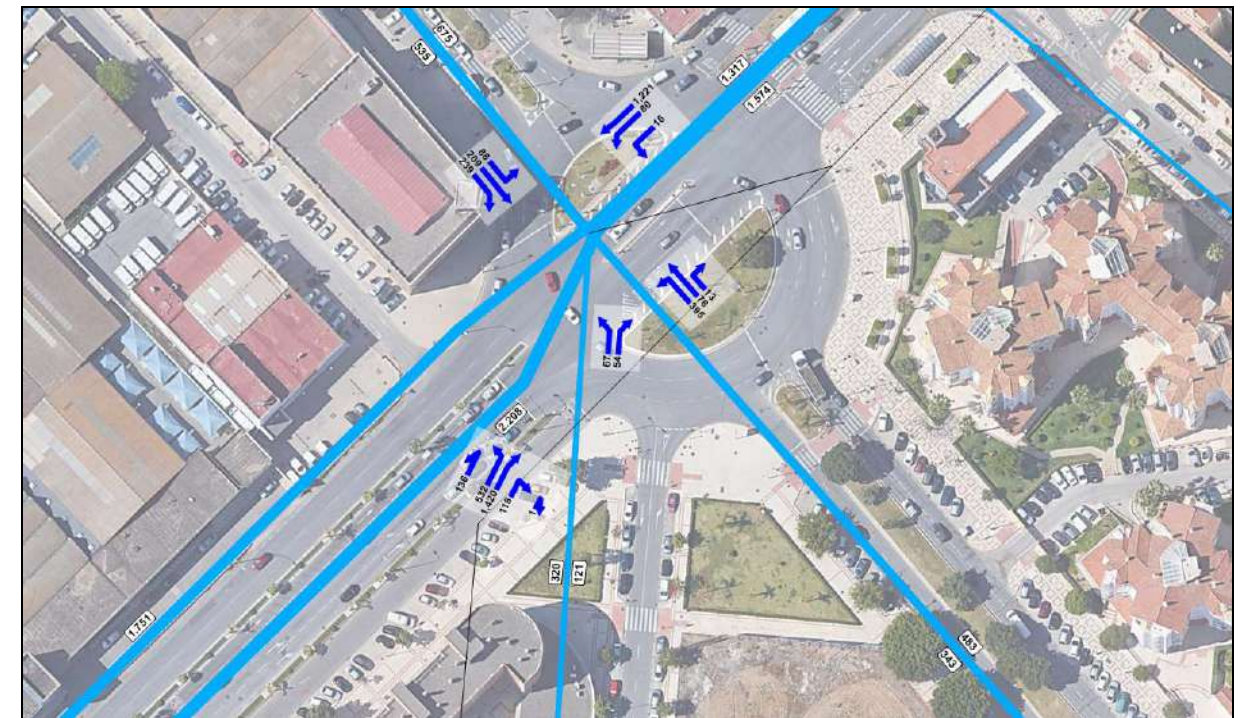


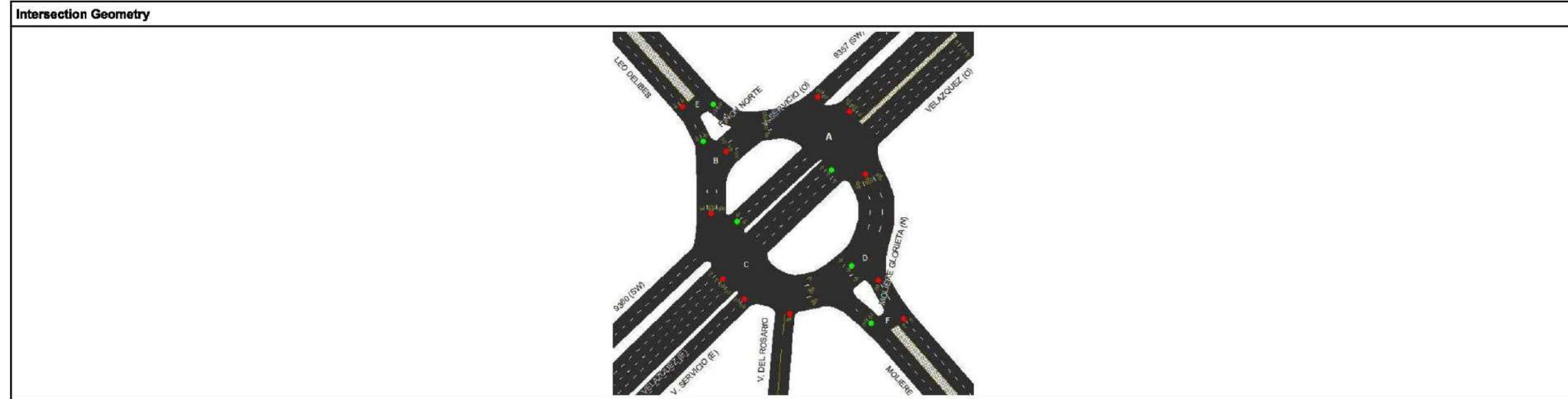
Ilustración 224 Movimientos en Hora Punta de Tarde.



10.4.2 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana.

Ilustración 225 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (1 de 3).

Site Information			
Intersection ID:	80,77,82,108,73,70	Site Name:	N 36.691146, W 4.456863
Cross Street:	VELAZQUE (E) PART & MOLIÈRE GLORIETA (N), etc.	Number of Plans:	1
Analysis Date:	2020/7/20 11:8:25		



Turn Movement Volumes (VELAZQUEZ (E) PART & MOLIÈRE GLORIETA (N))			
@ Node 80 From \ To	VELAZQUEZ (O) (NEB)	9399 (W) (WB)	VELAZQUEZ (O) PART (SWB)
VELAZQUEZ (E) PART (NEB)	1197.0		
MOLIÈRE GLORIETA (N) (NWB)	48.0	144.0	519.0
VELAZQUEZ (O) (SB)		128.0	1211.0
V. SERVICIO (O) (SWB)		20.0	

Turn Movement Volumes (LEO DELIBES (S) & RIÑÓN NORTE)	
@ Node 77 From \ To	DELIBES GLORIETA (S) (SB)
LEO DELIBES (S) (SEB)	316.0
RIÑÓN NORTE (SWB)	128.0

Turn Movement Volumes (VELAZQUEZ (O) PART & DELIBES GLORIETA (S))				
@ Node 82 From \ To	VELAZQUEZ (E) PART (NEB)	9360 (SW) (SWB)	V. DEL ROSARIO (SB)	GLORIETA V. DEL ROSARIO (EB)
VELAZQUEZ (O) PART (SWB)				
DELIBES GLORIETA (S) (SB)	90.0	113.0	20.0	114.0
VELAZQUEZ (E) (NEB)	1197.0		23.0	732.0
V. SERVICIO (E) (EB)				
V. DEL ROSARIO (NB)				174.0

Turn Movement Volumes (RIÑÓN SUR & MOLIÈRE (N))	
@ Node 108 From \ To	MOLIÈRE GLORIETA (N) (NWB)
RIÑÓN SUR (NEB)	638.0
MOLIÈRE (N) (NWB)	710.0

Turn Movement Volumes (LEO DELIBES (N) & LEO DELIBES)	

Ilustración 226 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (2 de 3).

Turn Movement Volumes (LEO DELIBES (N) & LEO DELIBES)		LEO DELIBES (NWB)	LEO DELIBES (S) (SEB)
@ Node 73 From \ To		LEO DELIBES (NWB)	LEO DELIBES (S) (SEB)
LEO DELIBES (N) (SWB)		144.0	
LEO DELIBES (SEB)			316.0

Turn Movement Volumes (MOLIERE (S) & MOLIERE)		
@ Node 70 From \ To		
	MOLIERE (N) (NWB)	MOLIERE (SEB)
MOLIERE (S) (NEB)		286.0
MOLIERE (NWB)	710.0	

[Flow Field] = Volume

Ilustración 227 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (3 de 3).

Signal Timing Plan - 1

Time of Day: 00:00:00 - 23:59:59
 Controller Type: Pretimed [Sequential Phasing]
 Cycle Length: 110.0 sec
 Control Delay: 27.9 sec
 Level of Service: C
 Offset: 0.0 sec

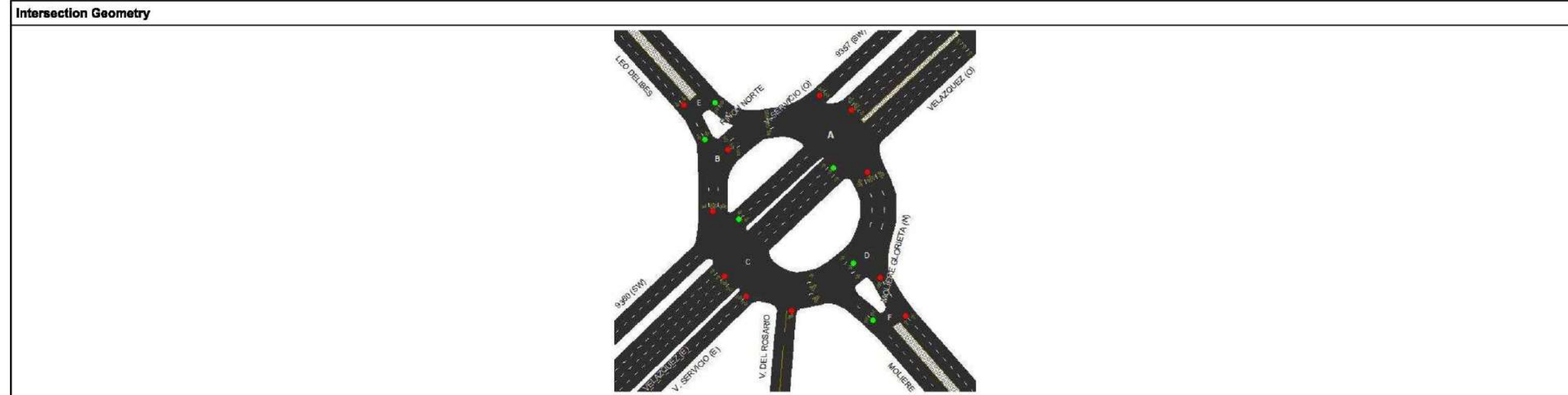
Phasing			
Item Name \ Signal States			
ID	1	2	3
Green	41.0	25.0	17.0
Yellow	3.0	3.0	3.0
Red Clearance	6.0	6.0	6.0
Lost Time	9.0	9.0	9.0
Ped Walk + FDW	15.0	15.0	15.0
Coordinated	No	No	No
Split	50.0	34.0	26.0
Opt Min Green	17.0	17.0	17.0

Signal Timing Plan - 1

Lane Group Capacity, Control Delay, and LOS Determination																							
Lane Group	VELAZQUEZ (E) PART (NEB)	MOLIERE GLORIETA (N) (NWB)				VELAZQUEZ (O) (SB)	V. SERVICIO (O) (SWB)	LEO DELIBES (S) (SEB)	RIÑON NORTE (SWB)	VELAZQUEZ (O) PART (SWB)	DELIBES GLORIETA (S) (SB)			VELAZQUEZ (E) (NEB)	V. SERVICIO (E) (EB)	V. DEL ROSARIO (NB)	RIÑON SUR (NEB)	MOLIERE (N) (NWB)	LEO DELIBES (N) (SWB)	LEO DELIBES (S) (SEB)	MOLIERE (S) (NEB)	MOLIERE (NWB)	
	T	L+T	LTR	T+R	T	T+R	R	T	L	T	L+R	LTR	R	T	R	R	T	R	T	T	T	T	
Adjusted Flow, veh/h	1197	276	277	192	456	883	20	316	128	0	115	119	104	1197	755	0	174	638	710	144	316	286	710
Adjusted Saturation Flow, veh/h	5700	1915	1920	1889	1900	3685	3219	3800	5426	3800	1783	1841	1609	3800	3219	3219	1609	5928	3219	3800	3800	3800	3800
Capacity (c), veh/h	2125	731	733	721	708	1373	2429	2867	3256	2280	276	285	249	1416	1200	2429	1214	3126	2429	1451	587	2004	864
Available Capacity (ca), veh/h	2125	296	297	292	708	1373	497	587	2023	1416	276	285	249	1416	1200	497	249	916	497	587	587	587	864
Volume-to-Capacity Ratio (X)	0.563	0.377	0.377	0.266	0.643	0.643	0.00824	0.11	0.0393	4.39e-05	0.417	0.417	0.417	0.845	0.629	8.24e-05	0.143	0.204	0.292	0.0992	0.538	0.143	0.822
Green to Cycle Ratio	0.373	0.382	0.382	0.382	0.373	0.373	0.755	0.755	0.6	0.6	0.155	0.155	0.155	0.373	0.373	0.755	0.755	0.527	0.755	0.382	0.155	0.527	0.227
Assigned Phase	1	3+2	3+2	3+2	1	1	3	3	1+2	1+2	3	3	3	1	1	3	3	3+1	3	3+2	3	3+1	2
Uniform Delay (d1), s/veh	27.4	26	24.4	22	31.8	27	3.33	3.61	9.01	8.8	42.7	42.2	41.1	31.6	28.3	3.31	3.72	13.8	4.25	21.8	42.9	13.3	40.4
Incremental Delay (d2), s/veh	1.09	1.48	1.48	0.903	4.46	2.33	0.00615	0.0777	0.0226	3.46e-05	4.59	4.44	5.07	6.36	2.51	6.1e-05	0.248	0.148	0.306	0.137	3.51	0.15	8.69
Initial Queue Delay (d3), s/veh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incremental Delay Calibration (K)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Progression Adjustment Factor (PF)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Control Delay (d), s/veh	28.5	27.5	25.8	22.9	36.2	29.3	3.34	3.69	9.04	8.8	47.3	46.6	46.2	37.9	30.8	3.31	3.96	13.9	4.56	22	46.4	13.4	49.1
Level of Service	C	C	C	C	D	C	A	A	A	A	D	D	D	D	C	A	A	B	A	C	D	B	D
Total Delay, veh-hr	9.47	2.1	1.98	1.22	4.58	7.2	0.0186	0.324	0.321	0.000244	1.51	1.54	1.33	12.6	6.46	0.000184	0.192	2.47	0.899	0.879	4.07	1.07	9.68
Fully Stopped (Nf), veh/h	25.6	7.5	5.0	1.4	15.0	15.4	0.1	1.8	1.3	0.0	3.6	3.2	1.7	29.6	15.9	0.0	1.0	8.7	4.6	2.5	8.1	3.8	18.7
Percentile Back of Queue (Q%), veh/h	25.9	7.8	5.3	1.6	15.9	15.8	0.1	1.8	1.3	0.0	3.9	3.5	2.1	30.8	16.4	0.0	1.1	8.8	4.7	2.5	8.4	3.8	19.7
Effective Green Time, s	41.0	42.0	42.0	42.0	41.0	41.0	83.0	83.0	66.0	66.0	17.0	17.0	17.0	41.0	41.0	83.0	83.0	58.0	83.0	42.0	17.0	58.0	25.0
Approach Volume, veh/h	1197	--	--	745	--	1339	20	316	128	0	--	337	--	1952	--	0	174	638	710	144	316	286	710
Approach Delay, s/veh	28.5	--	--	25.7	--	31.7	3.34	3.69	9.04	8.8	--	46.7	--	35.2	--	3.31	3.96	13.9	4.56	22	46.4	13.4	49.1

10.4.3 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde.
Ilustración 228 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (1 de 3).

Site Information			
Intersection ID:	80,77,82,108,73,70	Site Name:	N 36.691146, W 4.456863
Cross Street:	VELAZQUE (E) PART & MOLIÈRE GLORIETA (N), etc.	Number of Plans:	1
Analysis Date:	2020/7/20 11:16:53		



Turn Movement Volumes (VELAZQUE (E) PART & MOLIÈRE GLORIETA (N))			
@ Node 80 From \ To	VELAZQUEZ (O) (NEB)	9399 (W) (WB)	VELAZQUEZ (O) PART (SWB)
VELAZQUE (E) PART (NEB)	1420.0		
MOLIÈRE GLORIETA (N) (NWB)	13.0	78.0	395.0
VELAZQUEZ (O) (SB)		96.0	1221.0
V. SERVICIO (O) (SWB)		20.0	

Turn Movement Volumes (LEO DELIBES (S) & RIÑÓN NORTE)	
@ Node 77 From \ To	DELIBES GLORIETA (S) (SB)
LEO DELIBES (S) (SEB)	535.0
RIÑÓN NORTE (SWB)	96.0

Turn Movement Volumes (VELAZQUEZ (O) PART & DELIBES GLORIETA (S))				
@ Node 82 From \ To	VELAZQUE (E) PART (NEB)	9360 (SW) (SWB)	V. DEL ROSARIO (SB)	GLORIETA V. DEL ROSARIO (EB)
VELAZQUEZ (O) PART (SWB)		1616.0		
DELIBES GLORIETA (S) (SB)	88.0	239.0		209.0
VELAZQUEZ (E) (NEB)	1420.0		7.0	788.0
V. SERVICIO (E) (EB)				
V. DEL ROSARIO (NB)				121.0

Turn Movement Volumes (RIÑÓN SUR & MOLIÈRE (N))	
@ Node 108 From \ To	MOLIÈRE GLORIETA (N) (NWB)
RIÑÓN SUR (NEB)	668.0
MOLIÈRE (N) (NWB)	483.0

Turn Movement Volumes (LEO DELIBES (N) & LEO DELIBES)	

Ilustración 229 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (2 de 3).

Turn Movement Volumes (LEO DELIBES (N) & LEO DELIBES)		
@ Node 73 From \ To	LEO DELIBES (NWB)	LEO DELIBES (S) (SEB)
LEO DELIBES (N) (SWB)	675.0	
LEO DELIBES (SEB)		535.0

Turn Movement Volumes (MOLIERE (S) & MOLIERE)		
@ Node 70 From \ To	MOLIERE (N) (NWB)	MOLIERE (SEB)
MOLIERE (S) (NEB)		343.0
MOLIERE (NWB)	483.0	

[Flow Field] = Volume_HPT

Ilustración 230 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (3 de 3).

Signal Timing Plan - 1

Time of Day: 00:00:00 - 23:59:59
 Controller Type: Prelimed [Sequential Phasing]
 Cycle Length: 120.0 sec
 Control Delay: 27.3 sec
 Level of Service: C
 Offset: 0.0 sec

Phasing			
Item Name \ Signal States			
ID	1	2	3
Green	54.2	16.2	22.6
Yellow	3.0	3.0	3.0
Red Clearance	6.0	6.0	6.0
Lost Time	9.0	9.0	9.0
Ped Walk + FDW	15.0	15.0	15.0
Coordinated	No	No	No
Split	63.2	25.2	31.6
Opt Min Green	17.0	17.0	17.0

Signal Timing Plan - 1

Lane Group Capacity, Control Delay, and LOS Determination																							
Lane Group	VELAZQUEZ (E) PART (NEB)	MOLIERE GLORIETA (N) (NWB)			VELAZQUEZ (O) (SB)		V. SERVICIO (O) (SWB)	LEO DELIBES (S) (SEB)	RIÑON NORTE (SWB)	VELAZQUEZ (O) PART (SWB)	DELIBES GLORIETA (S) (SB)			VELAZQUEZ (E) (NEB)	V. SERVICIO (E) (EB)	V. DEL ROSARIO (NB)	RIÑON SUR (NEB)	MOLIERE (N) (NWB)	LEO DELIBES (N) (SWB)	LEO DELIBES (S) (SEB)	MOLIERE (S) (NEB)	MOLIERE (NWB)	
	T	L+T	LTR	T+R	T	T+R	R	T	L	T	L+R	LTR	R	T	R	R	T	R	T	T	T	T	
Adjusted Flow, veh/h	1420	206	206	91	446	871	20	535	96	1616	182	189	166	1420	795	0	121	668	483	675	535	343	483
Adjusted Saturation Flow, veh/h	5700	1928	1929	1935	1900	3710	3219	3800	5426	3800	1760	1830	1609	3800	3219	3219	1609	5928	3219	3800	3800	3800	3800
Capacity (c), veh/h	2575	623	624	626	858	1676	2494	2945	3183	2229	332	345	303	1716	1454	2494	1247	3794	2494	1229	716	2432	513
Available Capacity (ca), veh/h	2575	363	363	364	858	1676	606	716	2451	1716	332	345	303	1716	1454	606	303	1116	606	716	716	716	513
Volume-to-Capacity Ratio (X)	0.552	0.33	0.33	0.145	0.52	0.52	0.00802	0.182	0.0302	0.725	0.547	0.547	0.827	0.547	8.02e-05	0.097	0.176	0.194	0.549	0.748	0.141	0.942	
Green to Cycle Ratio	0.452	0.323	0.323	0.323	0.452	0.452	0.775	0.775	0.587	0.587	0.188	0.188	0.188	0.452	0.452	0.775	0.775	0.64	0.775	0.323	0.188	0.64	0.135
Assigned Phase	1	3+2	3+2	3+2	1	1	3	3	1+2	1+2	3	3	3	1	1	3	3	3+1	3	3+2	3	3+1	2
Uniform Delay (d1), s/veh	24	31.9	30.3	28	26.6	22.3	3.06	3.54	10.4	17.8	45.2	43.4	43.6	28.8	24	3.04	3.28	8.76	3.57	33.4	46	8.55	51.4
Incremental Delay (d2), s/veh	0.856	1.42	1.42	0.489	2.25	1.16	0.00583	0.136	0.0176	2.09	6.37	6.14	6.95	4.74	1.48	5.79e-05	0.155	0.101	0.173	1.77	7.01	0.121	27.6
Initial Queue Delay (d3), s/veh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incremental Delay Calibration (K)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Progression Adjustment Factor (PF)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Control Delay (d), s/veh	24.9	33.3	31.8	28.5	28.8	23.4	3.06	3.67	10.5	19.9	51.5	49.6	50.6	33.5	25.4	3.04	3.44	8.86	3.75	35.2	53	8.67	79
Level of Service	C	C	C	C	C	C	A	A	B	B	D	D	D	C	C	A	A	A	A	D	D	A	F
Total Delay, veh-hr	9.81	1.9	1.82	0.72	3.57	5.67	0.017	0.546	0.279	8.95	2.6	2.6	2.33	13.2	5.62	0.000169	0.116	1.64	0.503	6.6	7.88	0.826	10.6
Fully Stopped (Nf), veh/h	30.3	6.3	4.1	0.8	14.4	13.9	0.1	3.3	1.1	32.4	6.2	4.5	4.1	36.4	16.1	0.0	0.7	7.3	2.9	16.7	15.5	3.7	14.7
Percentile Back of Queue (Q%), veh/h	30.5	6.5	4.3	0.9	15.0	14.2	0.1	3.3	1.1	33.1	6.8	5.1	4.7	37.5	16.4	0.0	0.7	7.4	3.0	17.0	16.2	3.7	16.7
Effective Green Time, s	54.2	38.8	38.8	38.8	54.2	54.2	93.0	93.0	70.4	70.4	22.6	22.6	22.6	54.2	54.2	93.0	93.0	76.8	93.0	38.8	22.6	76.8	16.2
Approach Volume, veh/h	1420	--	--	503	--	1317	20	535	96	1616	--	536	--	2215	--	0	121	668	483	675	535	343	483
Approach Delay, s/veh	24.9	--	--	31.8	--	25.3	3.06	3.67	10.5	19.9	--	50.6	--	30.6	--	3.04	3.44	8.86	3.75	35.2	53	8.67	79

10.5.- MICROSIMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CRUCE DE AVENIDA VELÁZQUEZ CON CALLE EDUARDO TOLDRÁ.

10.5.1 Introducción.

En el caso de la intersección entre la Avd. Velázquez y la Calle Eduardo Toldrá se considera analizar, con los flujos futuros, el estado actual de la intersección.

Ilustración 231 Configuración de la Intersección Avenida Velázquez - Avenida Molire



Los valores tomados para el análisis se han obtenido de las macros anteriores; en aquellos movimientos que la macro no otorga ningún valor se considera una cifra residual no superior a 50 vehículos/hora.

Ilustración 232 Movimientos en Hora Punta de Mañana.

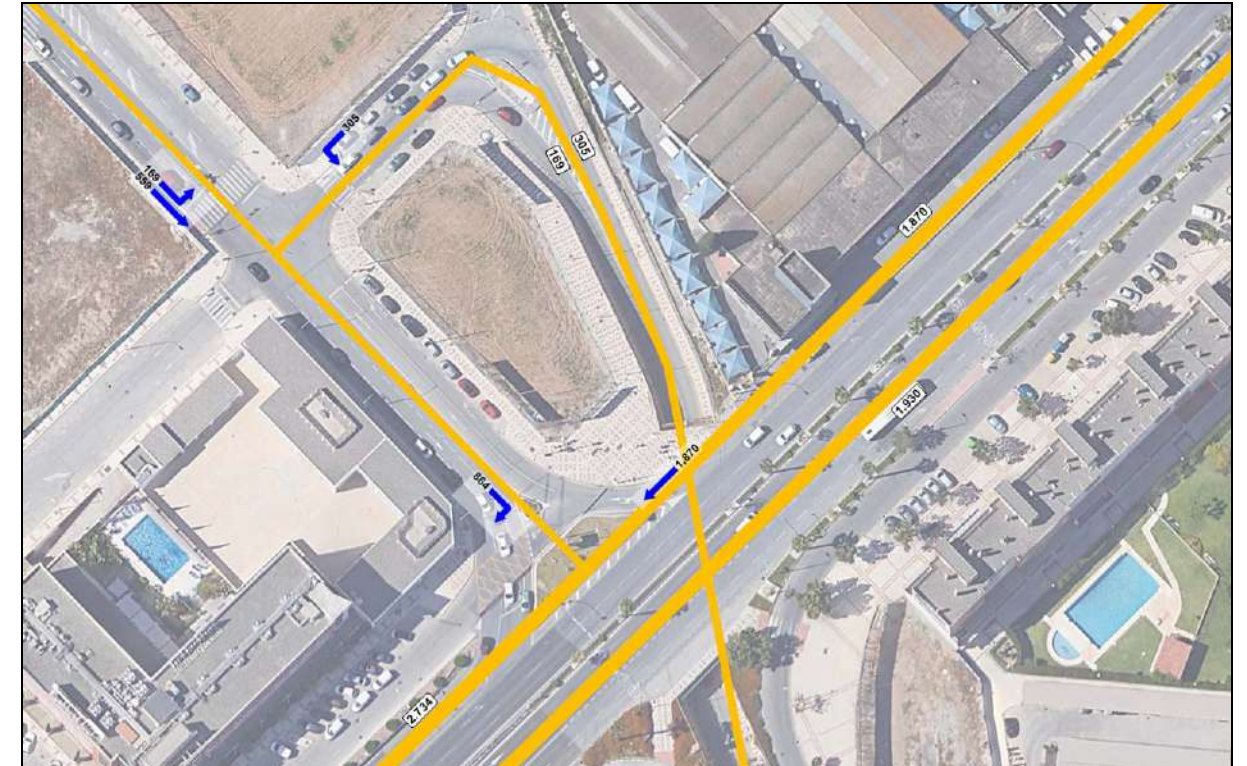
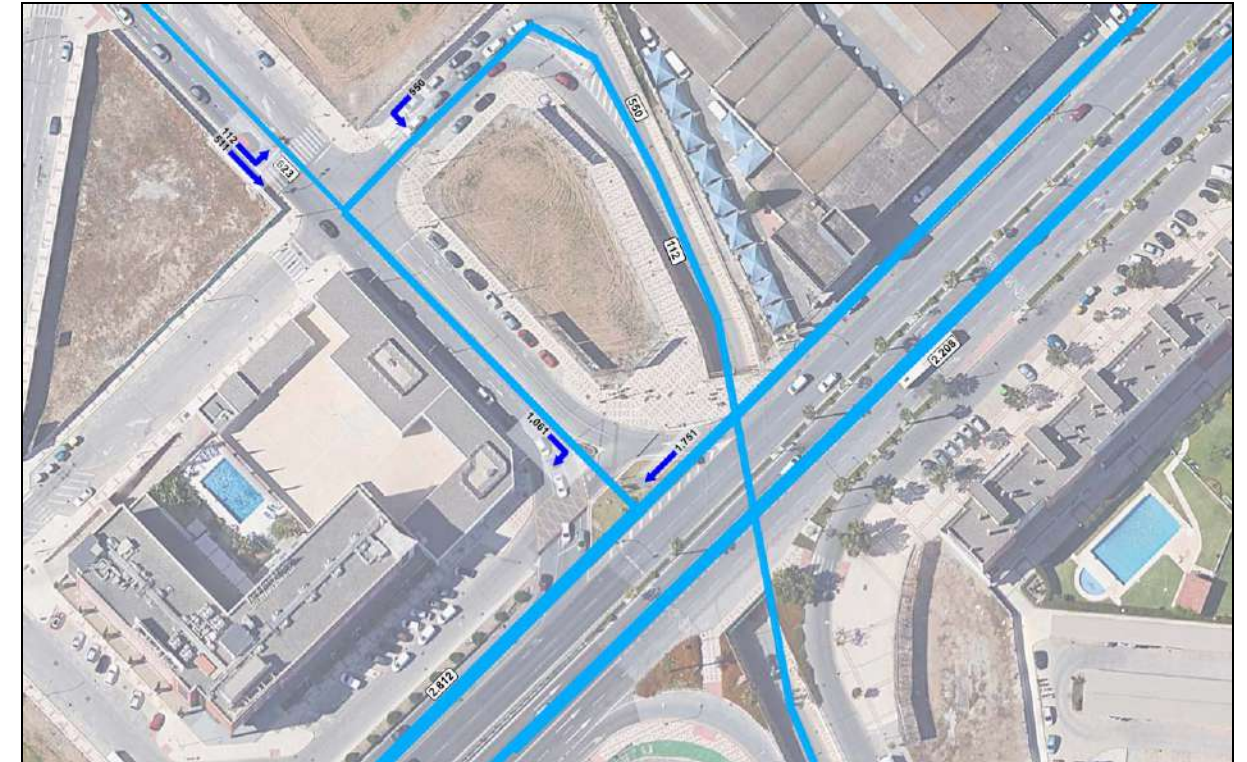


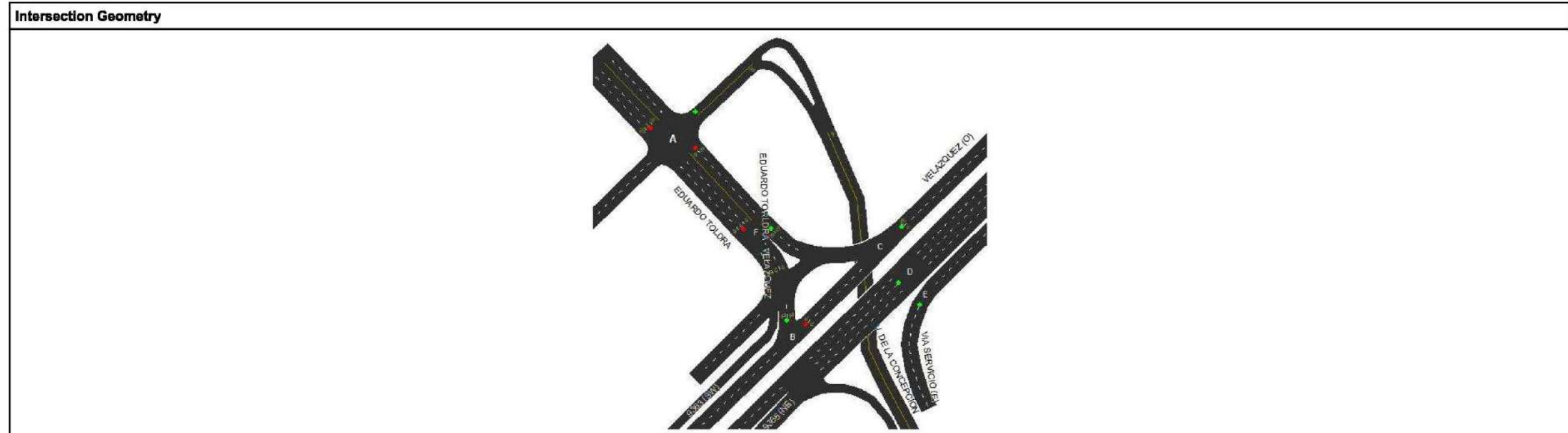
Ilustración 233 Movimientos en Hora Punta de Tarde.



10.5.2 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana.

Ilustración 234 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (1 de 3).

Site Information			
Intersection ID:	98,85,96,86,88,100	Site Name:	N 36.690107, W 4.459643
Cross Street:	BOCCHERINI & EDUARDO TOLDRA, etc.	Number of Plans:	1
Analysis Date:	2020/7/21 9:37:23		



Turn Movement Volumes (BOCCHERINI & EDUARDO TOLDRA)				
@ Node 98 From \ To	BOCCHERINI (NEB)	EDUARDO TOLDRA (NWB)	BOCCHERINI (SWB)	EDUARDO TOLDRA (SEB)
BOCCHERINI (SWB)		2.0	2.0	305.0
EDUARDO TOLDRA (SEB)	169.0		2.0	559.0
EDUARDO TOLDRA (NWB)	2.0	20.0		

Turn Movement Volumes (EDUARDO TORLDRA - VELAZQUEZ & VELAZQUEZ (O))	
@ Node 85 From \ To	9363 (SW) (SWB)
EDUARDO TORLDRA - VELAZQUEZ (SB)	864.0
VELAZQUEZ (O) (SWB)	1870.0

Turn Movement Volumes (VELAZQUEZ (O) & VELAZQUEZ - E. TOLDRA (N))		
@ Node 96 From \ To	VELAZQUEZ - E. TOLDRA (N) (WB)	VELAZQUEZ (O) (SWB)
VELAZQUEZ (O) (SWB)	22.0	1870.0

Turn Movement Volumes (VELAZQUEZ (E))	
@ Node 86 From \ To	VELAZQUEZ (E) (NEB)
VELAZQUEZ (E) (NEB)	1930.0

Turn Movement Volumes (VIA SERVICIO (E) & V. SERVICIO (E))	
@ Node 88 From \ To	V. SERVICIO (E) (EB)
VIA SERVICIO (E) (NEB)	5.0

Ilustración 235 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (2 de 3).

Turn Movement Volumes (EDUARDO TOLDRA (N) & EDUARDO TOLDRA)		
@ Node 100 From \ To	EDUARDO TOLDRA (NWB)	EDUARDO TOLDRA (S) (SB)
EDUARDO TOLDRA (N) (SWB)	22.0	
EDUARDO TOLDRA (SEB)		864.0

[Flow Field] = Volume

Ilustración 236 Resultados Microsimulación Hora Punta de Mañana (3 de 3).

Signal Timing Plan - 1

Time of Day: 00:00:00 - 23:59:59
 Controller Type: Pretimed [Sequential Phasing]
 Cycle Length: 110.0 sec
 Control Delay: 28.6 sec
 Level of Service: C
 Offset: 0.0 sec

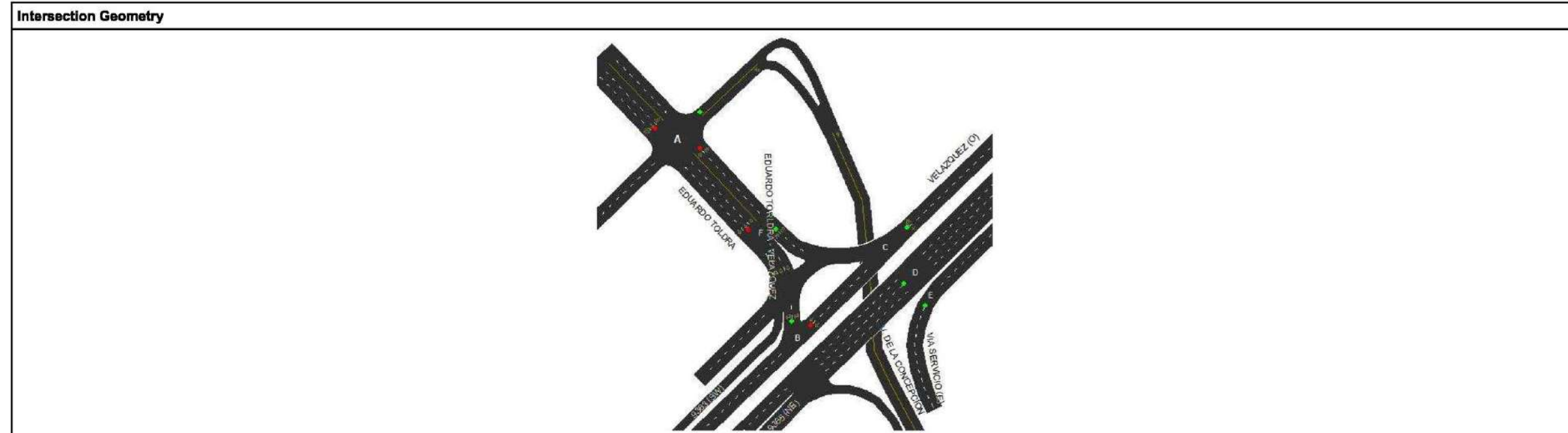
Phasing			
Item Name \ Signal States			
ID	1	2	3
Green	33.5	47.5	8.0
Yellow	3.0	3.0	3.0
Red Clearance	4.0	4.0	4.0
Lost Time	7.0	7.0	7.0
Pod Walk + FDW	15.0	15.0	15.0
Coordinated	No	No	No
Split	40.5	54.5	15.0
Opt Min Green	15.0	15.0	15.0

Signal Timing Plan - 1

Lane Group Capacity, Control Delay, and LOS Determination														
Lane Group	BOCCHERINI (SWB)	EDUARDO TOLDRA (SEB)			EDUARDO TOLDRA (NWB)		EDUARDO TOLDRA - VELAZQUEZ (SB)	VELAZQUEZ (O) (SWB)			VELAZQUEZ (E) (NEB)	VIA SERVICIO (E) (NEB)	EDUARDO TOLDRA (N) (SWB)	EDUARDO TOLDRA (SEB)
	LTR	L	T	T+R	T	R	R	T	T	T+R	T	T	T	T
Adjusted Flow, veh/h	309	169	281	280	20	2	864	1870	946	946	1930	5	22	864
Adjusted Saturation Flow, veh/h	1821	1809	1900	1897	1900	1609	3219	3800	1900	1899	7600	3800	3800	5700
Capacity (c), veh/h	555	132	959	957	820	695	980	1917	959	958	3835	1917	3075	4197
Available Capacity (ca), veh/h	555	132	820	819	820	695	980	1641	820	820	3282	1641	1641	2461
Volume-to-Capacity Ratio (X)	0.557	1.28	0.293	0.293	0.0244	0.00288	0.881	0.975	0.987	0.987	0.503	0.00261	0.00716	0.206
Green to Cycle Ratio	0.305	0.0727	0.505	0.505	0.432	0.432	0.305	0.505	0.505	0.505	0.505	0.505	0.809	0.736
Assigned Phase	1	3	2+3	2+3	2	2	1	2+3	2+3	2+3	2+3	2+3	2	2+1
Uniform Delay (d1), s/veh	27	50.6	10.5	9.59	17.9	17.8	30.8	8.14	15.2	5.43	18.1	13.5	2.02	4.51
Incremental Delay (d2), s/veh	4	174	0.776	0.777	0.0548	0.00748	11.3	15.5	26.1	26.1	0.475	0.00245	0.00422	0.111
Initial Queue Delay (d3), s/veh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incremental Delay Calibration (K)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Progression Adjustment Factor (PF)	0.982	1	0.76	0.76	1	1	0.982	0.321	0.321	0.321	1	1	1	1
Control Delay (d), s/veh	31	224	11.3	10.4	18	17.8	42.1	23.6	41.3	31.6	18.6	13.5	2.02	4.62
Level Of Service	C	F	B	B	B	B	D	C	D	C	B	B	A	A
Total Delay, veh-hr	2.66	10.5	0.878	0.807	0.1	0.00988	10.1	12.3	10.9	8.29	9.96	0.0188	0.0123	1.11
Fully Stopped (Nf), veh/in	6.0	4.7	3.6	1.7	0.3	0.0	18.8	11.8	33.4	3.0	33.4	0.1	0.1	5.9
Percentile Back of Queue (Q%), veh/in	6.6	11.0	3.9	1.9	0.3	0.0	20.3	15.9	40.4	10.0	33.5	0.1	0.1	6.0
Effective Green Time, s	33.5	8.0	55.5	55.5	47.5	47.5	33.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	89.0	81.0
Approach Volume, veh/h	309	-	-	730	22	-	864	1870	-	1892	1930	5	22	864
Approach Delay, s/veh	31	-	-	60.2	18	-	42.1	23.6	-	36.4	18.6	13.5	2.02	4.62

10.5.3 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde.
 Ilustración 237 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (1 de 3).

Site Information			
Intersection ID:	98,85,96,86,88,100	Site Name:	N 36.690107, W 4.459643
Cross Street:	BOCCHERINI & EDUARDO TOLDRA, etc.	Number of Plans:	1
Analysis Date:	2020/7/21 9:33:32		



Turn Movement Volumes (BOCCHERINI & EDUARDO TOLDRA)				
@ Node 98 From \ To	BOCCHERINI (NEB)	EDUARDO TOLDRA (NWB)	BOCCHERINI (SWB)	EDUARDO TOLDRA (SEB)
BOCCHERINI (SWB)		2.0	2.0	550.0
EDUARDO TOLDRA (SEB)	112.0		2.0	511.0
EDUARDO TOLDRA (NWB)	2.0	20.0		

Turn Movement Volumes (EDUARDO TORLDRA - VELAZQUEZ & VELAZQUEZ (O))	
@ Node 85 From \ To	9363 (SW) (SWB)
EDUARDO TORLDRA - VELAZQUEZ (SB)	1061.0
VELAZQUEZ (O) (SWB)	1751.0

Turn Movement Volumes (VELAZQUEZ (O) & VELAZQUEZ - E. TOLDRA (N))		
@ Node 96 From \ To	VELAZQUEZ - E. TOLDRA (N) (WB)	VELAZQUEZ (O) (SWB)
VELAZQUEZ (O) (SWB)	22.0	1751.0

Turn Movement Volumes (VELAZQUEZ (E))	
@ Node 86 From \ To	VELAZQUEZ (E) (NEB)
VELAZQUEZ (E) (NEB)	2208.0

Turn Movement Volumes (VIA SERVICIO (E) & V. SERVICIO (E))	
@ Node 88 From \ To	V. SERVICIO (E) (EB)
VIA SERVICIO (E) (NEB)	5.0

Ilustración 238 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (2 de 3).

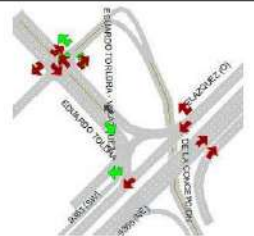
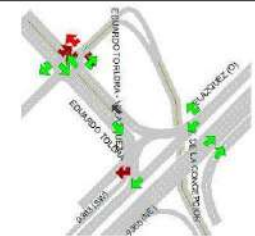

Turn Movement Volumes (EDUARDO TOLDRA (N) & EDUARDO TOLDRA)		
@ Node 100 From \ To	EDUARDO TOLDRA (NWB)	EDUARDO TOLDRA (S) (SB)
EDUARDO TOLDRA (N) (SWB)	22.0	
EDUARDO TOLDRA (SEB)		1061.0

[Flow Field] = Volume_HPT

Ilustración 239 Resultados Microsimulación Hora Punta de Tarde (3 de 3).

Signal Timing Plan - 1

Time of Day: 00:00:00 - 23:59:59
 Controller Type: Pretimed [Sequential Phasing]
 Cycle Length: 129.0 sec
 Control Delay: 28.6 sec
 Level of Service: C
 Offset: 0.0 sec

Item Name \ Signal States			
ID	1	2	3
Green	45.0	55.0	8.0
Yellow	3.0	3.0	3.0
Red Clearance	4.0	4.0	4.0
Lost Time	7.0	7.0	7.0
Ped Walk + FDW	15.0	15.0	15.0
Coordinated	No	No	No
Split	52.0	62.0	15.0
Opt Min Green	15.0	15.0	15.0

Signal Timing Plan - 1

Lane Group	Lane Group Capacity, Control Delay, and LOS Determination														
	BOCCHERINI (SWB)	EDUARDO TOLDRA (SEB)			EDUARDO TOLDRA (NWB)		EDUARDO TOLDRA - VELAZQUEZ (SB)	VELAZQUEZ (O) (SWB)		VELAZQUEZ (O) (SWB)		VELAZQUEZ (E) (NEB)	VIA SERVICIO (E) (NEB)	EDUARDO TOLDRA (N) (SWB)	EDUARDO TOLDRA (SEB)
	LTR	L	T	T+R	T	R	R	T	T	T+R	T	T	T	T	T
Adjusted Flow, veh/h	554	112	257	256	20	2	1061	1751	887	886	2208	5	22	1061	
Adjusted Saturation Flow, veh/h	1811	1809	1900	1897	1900	1609	3219	3800	1900	1896	7600	3800	3800	5700	
Capacity (c), veh/h	632	112	928	926	810	686	1123	1856	928	926	3712	1856	3181	4419	
Available Capacity (ca), veh/h	632	112	810	809	810	686	1123	1620	810	808	3240	1620	1620	2430	
Volume-to-Capacity Ratio (X)	0.877	0.998	0.277	0.277	0.0247	0.00291	0.945	0.944	0.956	0.956	0.595	0.00269	0.00692	0.24	
Green to Cycle Ratio	0.349	0.062	0.488	0.488	0.426	0.426	0.349	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488	0.837	0.775	
Assigned Phase	1	3	2+3	2+3	2	2	1	2+3	2+3	2+3	2+3	2+3	2	2+1	
Uniform Delay (d1), s/veh	32	69.2	13.4	12.3	21.5	21.3	33.3	10.6	18.5	7.66	23.8	16.9	1.72	4.01	
Incremental Delay (d2), s/veh	15.8	84.6	0.74	0.742	0.0562	0.00767	16.5	11.2	20.7	20.7	0.709	0.00262	0.00394	0.129	
Initial Queue Delay (d3), s/veh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Incremental Delay Calibration (K)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Progression Adjustment Factor (PF)	0.945	1	0.784	0.784	1	1	0.945	0.364	0.364	0.364	1	1	1	1	
Control Delay (d), s/veh	47.8	144	14.1	13.1	21.5	21.3	49.8	21.8	39.2	28.4	24.5	16.9	1.72	4.13	
Level Of Service	D	F	B	B	C	C	D	C	D	C	C	B	A	A	
Total Delay, veh-hr	7.35	4.47	1.01	0.93	0.119	0.0118	14.7	10.6	9.65	6.99	15	0.0235	0.0105	1.22	
Fully Stopped (Nf), veh/ln	14.7	3.6	4.3	2.0	0.4	0.0	27.4	22.2	37.5	4.0	50.1	0.1	0.1	7.6	
Percentile Back of Queue (Q%), veh/ln	17.4	6.3	4.5	2.2	0.4	0.0	29.9	25.1	42.8	9.3	50.3	0.1	0.1	7.6	
Effective Green Time, s	45.0	8.0	63.0	63.0	55.0	55.0	45.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	108.0	100.0	
Approach Volume, veh/h	554	--	--	625	22	--	1061	1751	--	1773	2208	5	22	1061	
Approach Delay, s/veh	47.8	--	--	36.9	21.5	--	49.8	21.8	--	33.8	24.5	16.9	1.72	4.13	

10.6.- DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA MICROSIMULACIONES REALIZADAS Y ANÁLISIS DE LOS TRÁFICOS GENERADOS POR LA TÉRMICA.

Finalmente, con el objetivo de conseguir un mejor entendimiento de la situación futura del tráfico tras la implantación del desarrollo de La Térmica, se presenta a continuación una tabla resumen en la que se puede comprobar para cada uno de los puntos críticos microsimulados, el nivel de servicio de menor calidad que se obtiene, indicando en cada caso la vía en la que se produce.

Tabla 240. Síntesis Niveles de Servicio en el horizonte de proyecto (2043) con implantación del desarrollo de La Térmica en los puntos críticos microsimulados.

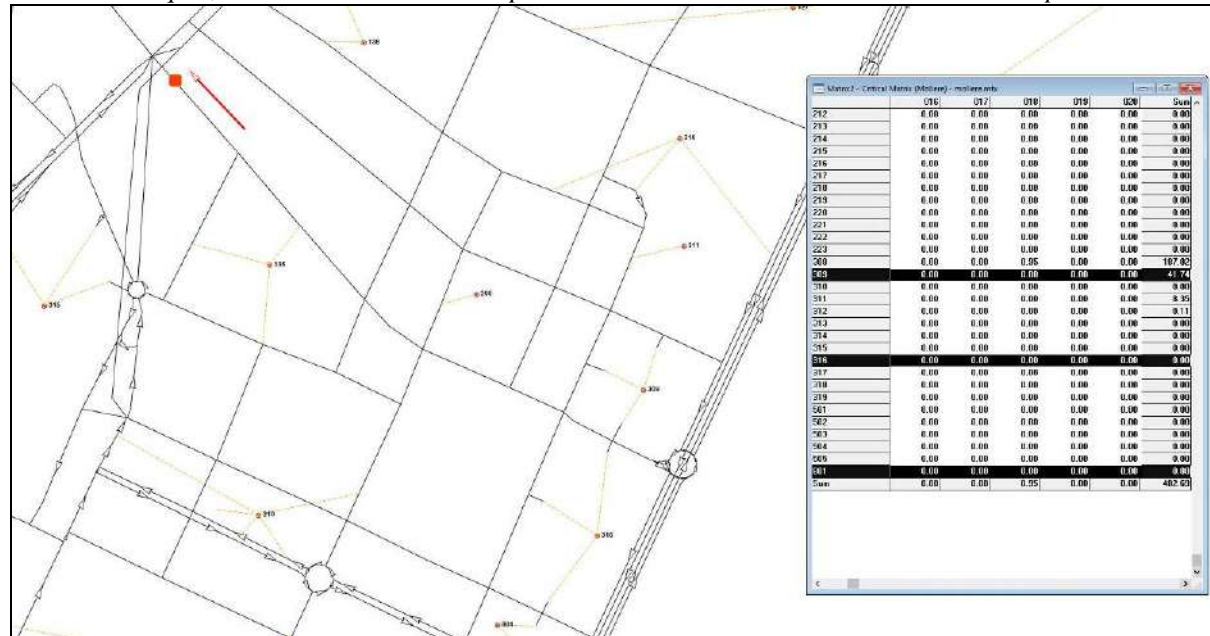
SÍNTESIS NIVELES DE SERVICIO EN EL HORIZONTE DE PROYECTO (2043) CON IMPLANTACIÓN DEL DESARROLLO DE LA TÉRMICA.					
INTERSECCIÓN		HPM		HPT	
		MOVIMIENTO CRÍTICO	NS	MOVIMIENTO CRÍTICO	NS
GLORIETA MARTÍN CARPENA	SIN ACCESO A GLORIETA PARA DESTINO HACIA EL POLÍGONO GUADALHORCE PROCEDENTE DE LA MA-21 SENTIDO ESTE	Acceso por MA-22 desde Paseo Marítimo	E	Acceso por MA-22 desde Paseo Marítimo	E
		Acceso por MA-22 Azucarera		Acceso desde MA-20	
	CON ACCESO A GLORIETA PARA DESTINO HACIA EL POLÍGONO GUADALHORCE PROCEDENTE DE LA MA-21 SENTIDO ESTE	Acceso por MA-22 desde Paseo Marítimo	D	Acceso por MA-22 desde Paseo Marítimo	D
AV. IMPERIO ARGENTINA CON GLORIETA SACABA BEACH		Riñón Norte	D	Riñón Norte	D
CAMINO DE LA TÉRMICA CON AV. MOLIÈRE		Todos	C	Todos	C
AV. VELÁZQUEZ CON AV. MOLIÈRE		Av. Leo Delibes	D	Av. Molière	E
		Av. Velázquez			
		Av. Molière			
AV. VELÁZQUEZ CON CALLE EDUARDO TOLDRÁ		Eduardo Toldrá	F	Eduardo Toldrá	F

Con esta base se justifican y aclaran los siguientes puntos, con objeto de identificar los causantes de los niveles de servicio no aceptables (inferiores a D, es decir, E y F):

- **Glorieta del Martín Carpena:**
 - En primer lugar, indicar que, comparando los resultados de un escenario de horizonte de proyecto sin implantación de La Térmica vs con implantación de La Térmica, se tiene que el nivel de servicio crítico de la intersección se mantiene igual (nivel de servicio E), concluyendo por tanto en que el desarrollo de La Térmica no supone un empeoramiento ni disminución del nivel de servicio crítico de la Glorieta, sino que estos niveles de congestión son motivados por la externa evolución del tráfico, en uno de los principales accesos por el oeste a la ciudad, donde confluyen las carreteras MA-20, MA-21 y MA-22.
 - Y en segundo lugar, según los resultados de la tabla anterior, se demuestra que en el horizonte de proyecto, incluyendo el desarrollo de La Térmica, dicha glorieta alcanzaría un nivel de servicio D si se permitiera el acceso a glorieta gemela para tomar destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este (de lo contrario se tiene nivel de servicio E, evidenciando mejoras en la planificación de la intersección MA-21 con MA-22 a nivel de accesos de ciudad). Ello no conlleva la propuesta en este estudio de abrir dicho ramal, ya que para eso habría que realizar un estudio de tráfico a mayor escala, con repercusión a nivel ciudad, y con un ámbito que incluya un área mayor y que incorpore más tramos de las Carreteras MA-20, MA-21 y MA-22.
- **Glorieta de Sacaba Beach:** Evidenciada la liberación de tráfico en la MA-22 Guadalhorce que supone la prolongación de la Avenida Imperio Argentina hasta dicha Glorieta, se propone una regulación semafórica viable (niveles de servicio D para las horas críticas del horizonte de proyecto, incluyendo el desarrollo de La Térmica).
- **Intersección de Camino La Térmica - Avda. Moliere:** Por tratarse de la intersección semafORIZADA contigua al desarrollo de La Térmica, se propone una regulación semafórica viable (niveles de servicio C para las horas críticas del horizonte de proyecto, incluyendo el desarrollo de La Térmica).

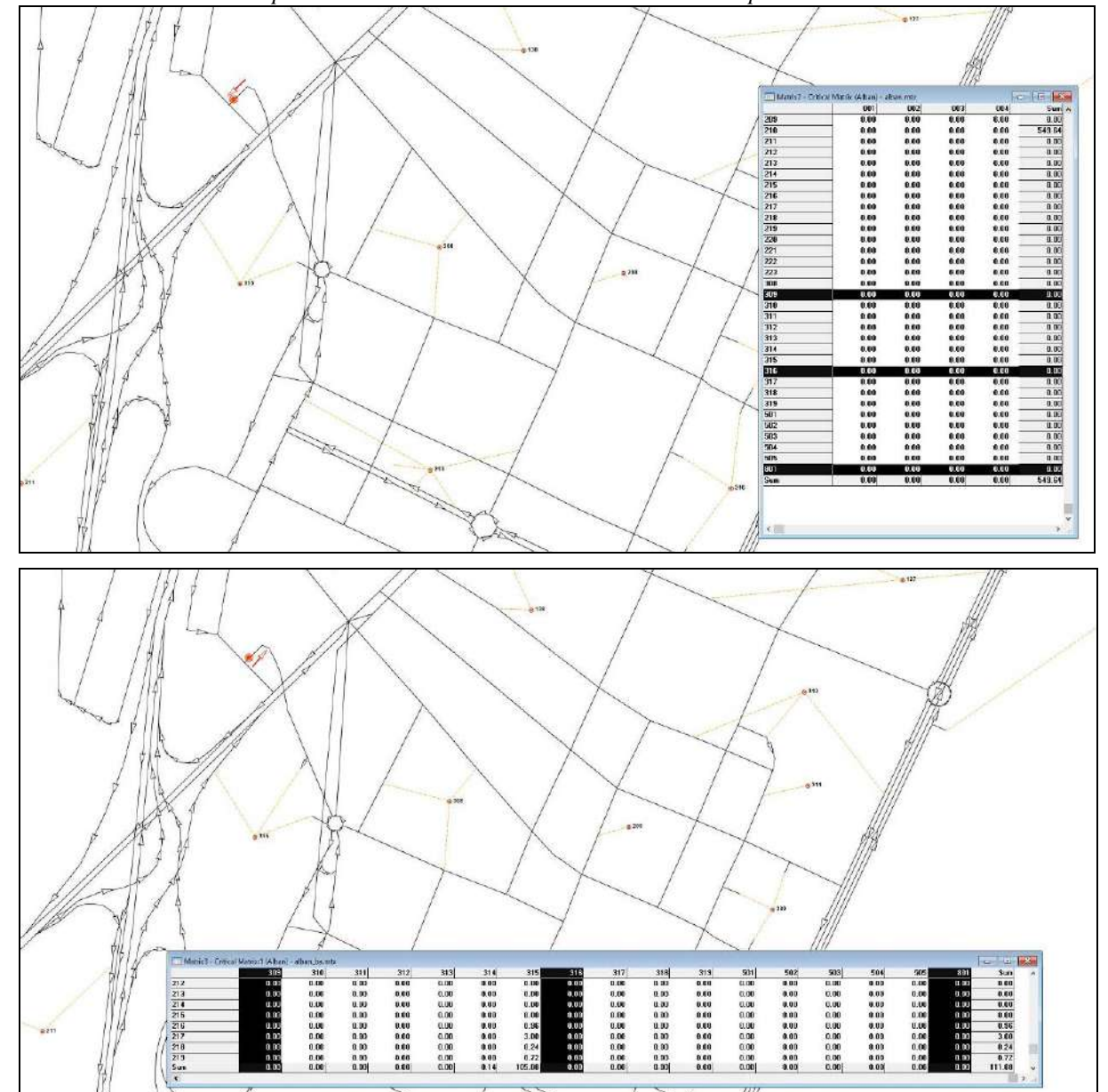
- **Intersección de Avenida Velázquez con Avenida Moliere:** Por tratarse de una afección a una vía principal de la ciudad (Avda. Velázquez), se propone una optimización de la regulación semafórica, donde se alcanza incluso un nivel de servicio E en la Avenida Moliere para las horas críticas del horizonte de proyecto, incluyendo el desarrollo de La Térmica. Con el objeto de evaluar la incidencia de este nivel de servicio en esta vía principal, se ha obtenido una "matriz pantalla virtual" en ella, tal y como se expone en la siguiente ilustración, concluyendo en la identificación de un punto crítico a nivel ciudad, pero sin repercusión directa del desarrollo de La Térmica.

Ilustración 241. Matriz Pantalla Virtual en el Punto Crítico detectado de Avenida Moliere sentido norte con Avenida Velázquez, evidenciando la mínima repercusión directa del Sector La Térmica en dicho punto.



- **Intersección de Avenida Velázquez con Calle Eduardo Toldrá:** Por tratarse de una afección a una vía principal de la ciudad (Avda. Velázquez), se propone una optimización de la regulación semafórica, donde se alcanza incluso un nivel de servicio F para las horas críticas del horizonte de proyecto, incluyendo el desarrollo de La Térmica. Con el objeto de evaluar la incidencia de este nivel de servicio en esta vía principal, se ha obtenido una "matriz pantalla virtual" en ella, tal y como se expone en la siguiente ilustración, concluyendo en la identificación de un punto crítico a nivel ciudad, pero sin repercusión directa del desarrollo de La Térmica.

Ilustración 242. Matriz Pantalla Virtual en el Punto Crítico detectado de Calle Bocherini - Eduardo Toldrá se, evidenciando la mínima repercusión directa del Sector La Térmica en dicho punto.



En definitiva, tras evidenciar estos puntos críticos, y tras su optimización en la microsimulaciones realizadas, se muestran soluciones que suponen un nivel de servicio mínimo D (viable) en su mayoría, y en los movimientos concretos donde no es posible, se justifica la mínima repercusión de La Térmica, no implicando la no necesidad de mejoras a nivel de planificación de ciudad, pero sí evidenciando que son mayoritariamente disfuncionalidades ajenas al desarrollo de La Térmica.

11.- AFECCIONES A LA MOVILIDAD.

Los estudios de las afecciones a la movilidad deben evaluar la repercusión del desarrollo del Sector La Térmica de una manera específica, **prever el impacto en las redes de movilidad** (bicicletas, estacionamiento, transporte colectivo y automóviles) y establecer las medidas preventivas y correctoras correspondientes.

Durante los primeros años de desarrollo de este tipo de documentos, estos estudios han tomado la forma de estudio de tráfico, en los que solo se tomaba en consideración el impacto del vehículo privado sobre la red viaria. Así, después de un periodo en el que el diseño y la gestión del viario han tenido como prioridad máxima el tráfico de vehículos automóviles, existe en la actualidad un cambio de tendencia, de manera que los modos blandos (peatones y bicicletas) y el transporte colectivo adquieren un papel relevante.

Por tanto, estos estudios tienen que incluir, además de lo establecido en los apartados anteriores de este capítulo referente a un adecuado funcionamiento del tráfico motorizado privado, una **evaluación sobre las afecciones a la movilidad del resto de los agentes intervinientes, como son, los peatones, los ciclistas, el transporte público, el estacionamiento, y la distribución urbana de mercancías.**

Seguidamente se desglosa cada apartado con detalle.

11.1.- TRANSPORTE PÚBLICO.

Los estudios de movilidad tienen que establecer una red de itinerarios para transporte público y colectivo de superficie. La red de itinerarios para transporte colectivo de superficie, urbano e interurbano, se deben definir teniendo en cuenta las líneas de autobús, trenes de cercanías y otros sistemas de transporte colectivo, existente y previsto, en el momento de la redacción del PERI del sector de estudio.

11.1.1 Urbano.

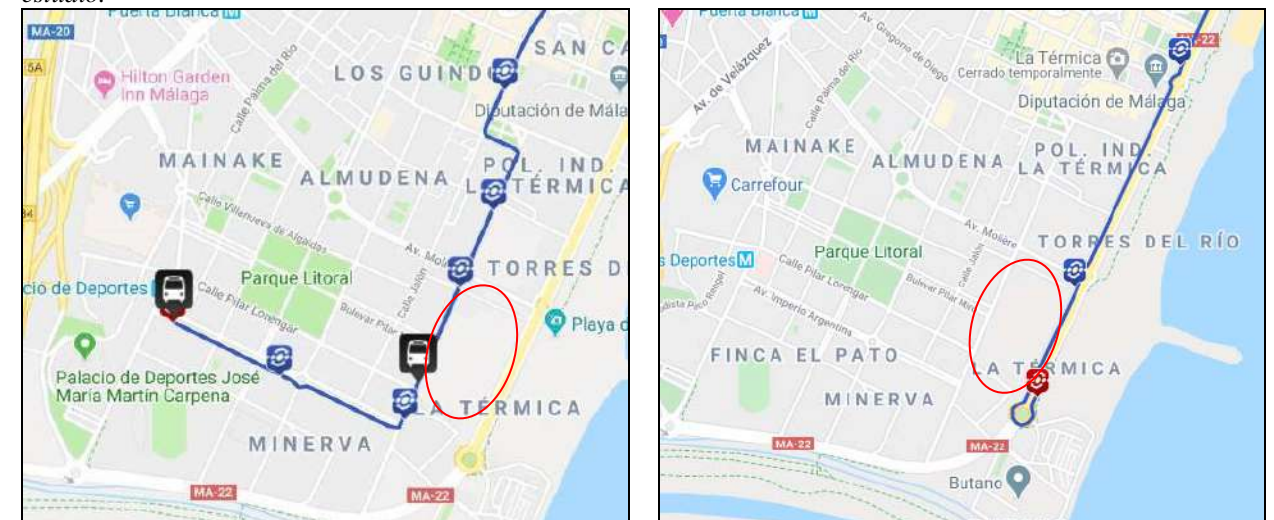
En capítulos anteriores ya se ha expuesto que el Excmo. Ayuntamiento de Málaga ofrece un servicio de autobuses urbanos a través de la Empresa Malagueña de Transportes (EMT), la cual se encarga de gestionar las siguientes líneas de interés en la zona de estudio:

- **Línea 7 Parque Litoral – Alameda Principal – Carlinda.**
- **Línea 31. Alameda Principal – Carranque – Palacio de los Deportes.**
- **Línea 40. Paseo de la Farola – Sacaba Beach.**

Las anteriores líneas de autobús satisfacen los requerimientos mínimos en cuanto a flujo de personas y proximidad de la parada en la zona de estudio.

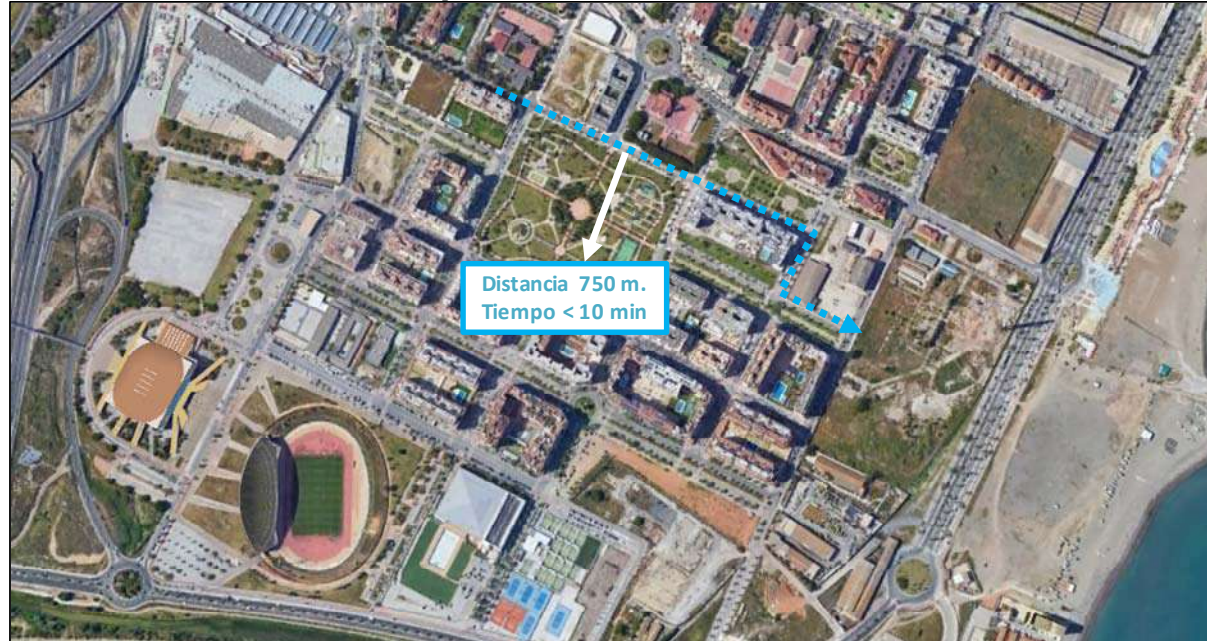
Al hilo de lo anterior destacan 2 líneas, por un lado, la Línea 7, que tiene tres paradas en el Camino La Térmica, dos de ellas junto al sector de estudio, y por otro lado, la línea 40 que dispone de dos paradas situadas frente al sector en Calle Pacífico.

Ilustración 243. A la derecha itinerario línea 7 EMTSAM y a la izquierda itinerario línea 40 junto al sector de estudio.



Adicionalmente la línea 31 que circula en el entorno del sector La Térmica pero no dispone de una parada en el perímetro del éste. Es destacable que la distancia desde su parada más cercana al ámbito de la actuación se puede realizar fácilmente caminando en un tiempo inferior a 10 minutos.

Ilustración 244. Distancia desde última parada línea 31 hasta el sector La Térmica.



Lo anterior supondría no tener que modificar ninguno de los dos recorridos ni crear-prolongar una línea nueva debido a la buena situación de las paradas actuales de las líneas 7, 40 y 31 y la frecuencia de las éstas (aproximadamente 12 minutos).

El correspondiente Proyecto de Urbanización deberá garantizar los espacios disponibles para la subida-bajada de viajeros de la EMTSAM.

11.1.2 Interurbano.

El servicio de autobuses interurbanos está regulado por el Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Málaga, tal y como ya se detalló en el apartado del análisis de la situación actual del área objeto del proyecto.

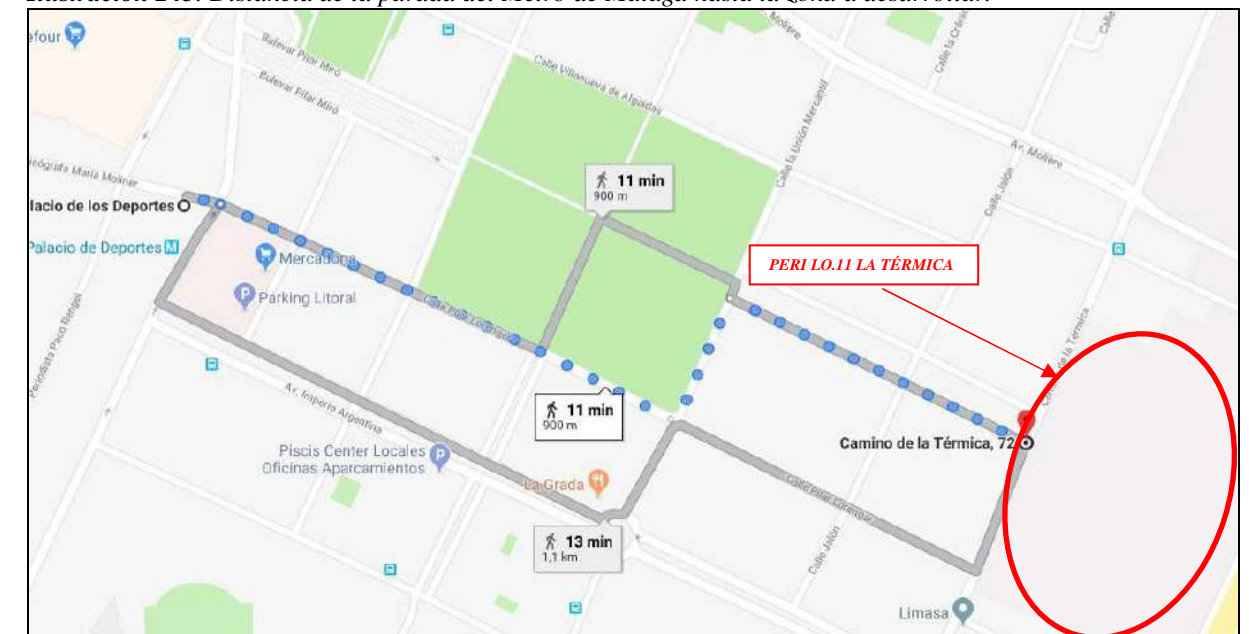
Sobre este tipo de transporte no procede hacer comentarios ya que la movilidad interurbana en autobuses de transporte público está centralizada en las Estaciones de Muelle Heredia y Estación de Autobuses de Málaga, no incluido por tanto en el ámbito de influencia.

11.1.3 Metro.

La situación de la zona de estudio cuenta con una parada de Metro de Málaga junto al Palacio de los Deportes (Línea-2), lo que le otorga una excelente alternativa y accesibilidad para el nuevo desarrollo La Térmica, siendo esta zona comunicada con otros focos de la ciudad, como el centro o la zona universitaria.

La distancia de la parada de metro hasta el sector a desarrollar es de 900 metros, que se puede hacer caminando con una duración de 11 minutos.

Ilustración 245. Distancia de la parada del Metro de Málaga hasta la zona a desarrollar.



11.1.4 Taxis.

En la zona de estudio, tanto en su ámbito directo como en el de influencia, se han identificado cinco paradas de taxis reguladas (únicamente 3 de ellas en el ámbito directo de la actuación).

Si se analiza su ubicación, se comprueba que actualmente no se encuentra ninguna parada en las inmediaciones del sector de estudio, sino que están en los focos atractores más próximos (zonas comerciales, deportivas, Hospital,...).

La parada más cercana al sector se encuentra a una distancia superior a 1 km que ocuparía un itinerario de 15 minutos caminando.

Ilustración 246. Itinerario peatonal desde el sector de La Térmica a la parada de taxi más cercana.



Por lo tanto, parece necesaria la inclusión de una nueva zona habilitada para taxis en el perímetro del sector La Térmica.

Atendiendo al estudio de la movilidad generada por el desarrollo del sector, se ha cuantificado, para el escenario más desfavorable, 1.337 viajes motorizados de vehículos en la hora punta.

En la movilidad motorizada de la ciudad de Málaga (últimos datos referidos a 2014) los viajes en coche representan el 61,4%, el taxi un 2,4 %, quedando el resto de modos motorizados en un 36,2%. Ello implica, si particularizamos exclusivamente para el coche y el taxi, un reparto modal de 97% coche vs 3% taxi.

Llegados a este punto, y analizado los resultados de los dos últimos párrafos, se tiene que:

- De los 1.337 vehículos motorizados generados, un 3% se corresponden taxis, es decir, un total de 40 movimientos de taxis en la hora punta (repartiéndose en 20 idas y 20 vueltas).
- Suponiendo y quedando del lado de la seguridad, que estos desplazamientos se realizan en 4 fases (cada 15 minutos), **se propone habilitar una bolsa regulada por el Excmo. Ayuntamiento de Málaga de unos 5 taxis**, que satisfagan la demanda 10 desplazamientos de estos vehículos cada 15 minutos (5 entradas y 5 salidas), para un total los 40 movimientos/hora demandados.
- **Esta recomendación deberá tratarse en detalle en el Proyecto de Urbanización, si bien se recomienda su uso regulado en tramos horarios para no afectar al cómputo de plazas de estacionamiento.**

11.2.- ESTACIONAMIENTO.

La gestión de aparcamientos de vehículos es una herramienta básica en la política de movilidad. Por tanto, se hace necesario que todas las nuevas promociones urbanísticas residenciales prevean un mínimo de plazas de aparcamientos para automóviles, determinación que mayoritariamente recogen los planes de ordenación urbana.

En el Plan Especial de Reforma Interior (PERI) denominado SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" se prevé el número de plazas que se deben habilitar en el sector en desarrollo para cumplir con la normativa vigente.

De la totalidad de las plazas en viario público, se propone una proporción mínima del 2,5% del total para personas de movilidad reducida (PMR), conforme al Decreto 293/2009 del 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

Igualmente, también **se propone la posibilidad de implantar un sistema novedoso que consiste en reservar pequeño porcentaje de las plazas restantes para vehículos privados de alta ocupación (V.A.O.)** entendiéndose tales como aquellos que lleven a más de 3 personas en su interior, **y también otro porcentaje para vehículos eléctricos,** como ya ocurre en algunos edificios de aparcamientos (si bien en este caso van acompañados con su correspondiente punto de recarga.

En cualquier caso, **la adecuada planificación urbanística de la zona le proporciona una alta oferta de estacionamiento en vía pública (prácticamente toda la red viaria cuenta con aparcamientos), además de diferentes bolsas de aparcamientos y parkings en los principales focos de atracción (Palacio de Deportes, Estadio de Atletismo, Carrefour, Hospital Quirón, Zona Deportiva Inacua,...).**

11.3.- CARGA Y DESCARGA.

La distribución urbana de mercancías es uno de los usos importantes del viario y de las tendencias del comercio, por ejemplo, con entregas a domicilio, comercio electrónico, y otras fórmulas análogas.

Por ello, conviene prever en las nuevas implantaciones, unas condiciones mínimas consistentes en delimitar zonas del viario destinadas a la distribución urbana de mercancías, establecer qué comercios deben disponer de muelles de carga y descarga que les permitan hacer operaciones en su interior, y establecer un mínimo de superficie comercial dedicada a almacén, con el objetivo de que las operaciones de carga y descarga no se multipliquen.

En la elaboración de los estudios de evaluación de la movilidad generada se debe tener en cuenta, a fin de reducir el número de operaciones de carga y descarga, que los locales comerciales deben destinar para almacén un mínimo de un 10% del techo, en el interior del edificio o terrenos edificables del mismo solar, salvo que se trate de actividades comerciales que por sus características especiales, justifiquen adecuadamente la falta de necesidad de almacén para sus productos.

Igualmente, se debe tener en cuenta que:

- Disponer de un muelle o de un espacio mínimo de 3 x 8 metros de carga integrado en la instalación o situado en terrenos edificables del mismo solar, en caso de superficie de venta superior a 1.300 m².
- A partir de esta superficie, por los siguientes 5.000 m² de superficie de venta, deben disponer de otro muelle adicional de las mismas características y otro más por cada uno de los siguientes 10.000 m².

En los planes de desarrollo, para conseguir una distribución ágil y ordenada de las mercancías en el interior de los núcleos urbanos, se deben prever también las siguientes reservas de plazas de 3 x 8 metros en la red viaria para carga y descarga de mercancías:

- Uso comercial: 1 plaza por cada 1.000 m² de superficie de venta o 1 plaza por cada 8 establecimientos.

En relación a lo anterior, como el sector tiene zonificados para uso comercial un total de 14.533,20 m², se debe prever una oferta de plazas de carga y descarga.

Dichas plazas destinadas para carga y descarga tendrán unas dimensiones de 3 x 8 metros (para camiones o vehículos pesados) según los ratios que marca la normativa de otras Comunidades Autónomas, están pensadas para grandes superficies donde se producen distribuciones logísticas, y por tanto, sobredimensionadas si se atiende, como en el caso que nos ocupa, a la distribución urbana de mercancías.

Por tanto, se propone la modificación de las dimensiones de dichas plazas puesto que el Sector La Térmica se encuentra integrado en una zona urbana donde dichos camiones tendrían un acceso limitado y se realizará el cálculo equivalente para plazas de furgonetas de carga y descarga, con unas dimensiones de 2,5 x 5 metros:

$$14.533,20 \text{ m}^2 \text{ comercial} \times 1 \text{ plaza}/1.000 \text{ m}^2 \text{ de superficie de venta} = \\ = 15 \text{ plazas de carga y descarga por los usos comerciales.}$$

En beneficio del estacionamiento para los residentes de la zona, se sugiere que estas recomendaciones de plazas sean reservadas en horarios laborables exclusivos y limitados, permitiendo la rotación libre fuera de dicho horario, para no afectar al cómputo de plazas de estacionamiento.

Estas recomendaciones deberán tratarse en el correspondiente Proyecto de Urbanización y coordinarse durante el mismo con el Área de Movilidad al prever una ubicación conjunta con otras parcelas comerciales en el exterior del Sector La Térmica.

11.4.- MOVILIDAD EN BICICLETA.

Los estudios de evaluación de la movilidad generada tienen que establecer una red de itinerarios para bicicletas, de acuerdo con los criterios y requisitos que se establecen a continuación:

- La red de itinerarios para bicicletas tiene que asegurar la conectividad con los lugares donde se generen el mayor número de desplazamientos.
- Los itinerarios para bicicletas deben ser continuos, formando una red y preferentemente deberán discurrir por vías ciclistas segregadas o carriles-bici protegidos.
- La red de itinerarios para bicicletas debe preverse conectada con la red de bicicleta del resto del municipio y, en su caso, con la de los municipios vecinos y coordinarse con la red de itinerarios para transporte público y colectivo.
- Los itinerarios para bicicletas no pueden pasar por carreteras de doble calzada ni por carreteras de calzada única con una intensidad diaria superior a 3.000 vehículos, salvo que se segreguen de la vía mediante mecanismos adecuados de protección.
- Se pueden prever itinerarios de bicicletas por las calles de zona 30 en cohabitación con el resto de los vehículos.

Sobre esta base, y tal y como se ha indicado en la situación actual, la zona de estudio cuenta con una adecuada oferta para la movilidad en bicicleta (carriles bici, aparca bicicletas, y proximidad de estaciones del Sistema Público de Préstamo de Bicicletas).

Por otro lado, en cuanto a los aparca bicicletas, actualmente se encuentran 5 puntos en el ámbito directo de la actuación. Los dos puntos más cercanos se encuentran situados a una distancia que se recorre en un tiempo aproximado de 10 minutos.

Ilustración 247. Itinerario peatonal desde el sector de La Térmica a los aparca bicicletas más cercanos.



Al hilo de lo anterior, sí que resultará recomendable la proyección de nuevos aparca bicicletas en el espacio público del sector de estudio (cuya ubicación en detalle deberá tratarse en el Proyecto de Urbanización), que permitan un itinerario para los ciclistas “puerta a puerta”, potenciando aún más el uso de este medio de transporte sostenible.

11.5.- SÍNTESIS DE AFECCIONES A LA MOVILIDAD.

Finalmente, se presentan los siguientes puntos a modo de síntesis, relativos a las **afecciones a la movilidad consecuencia del desarrollo del sector La Térmica**:

- **En cuanto al transporte público:**
 - Los **autobuses urbanos** que circulan actualmente son adecuados para dar acceso y conectividad al nuevo desarrollo de la Térmica (**Líneas 7, 40 y 31**).
 - **Metro (Línea 2)**: la localización es ideal al situarse la parada del sector a una distancia que se puede realizar caminando en un tiempo aproximado de 10 minutos.
 - **Taxis**: sería conveniente **complementar la oferta** con una parada en el entorno de la actuación con capacidad para 5 vehículos.
- En cuestiones referidas al **estacionamiento** destaca la adecuada planificación urbanística de la zona, ya que le proporciona **una alta oferta de estacionamiento en vía pública** (prácticamente toda la red viaria cuenta con aparcamientos), además de diferentes bolsas de aparcamientos y parkings en los principales focos de atracción (Palacio de Deportes, Estadio de Atletismo, Carrefour, Hospital Quirón, Zona Deportiva Inacua,...).
- Con respecto a la **carga y descarga**, convendría **complementar la oferta** con un total de 15 estacionamientos que estarán reservadas únicamente en día laborable y en horarios limitados, sin afectar al cómputo de plazas de estacionamiento para turismos.
- Y por último, para la movilidad en bicicleta, la zona de estudio cuenta con una **adecuada oferta** (carriles bici, aparca bicicletas, y proximidad de estaciones del Sistema Público de Préstamo de Bicicletas), si bien es cierto que sería recomendable, para fomentar el sistema “puerta a puerta”, ubicar un nuevo aparca bicicletas en el entorno del sector.

En definitiva, y como se ha comprobado, **la zona de actuación resulta idónea para el fomento de la movilidad sostenible**, ya que presenta amplias posibilidades para el uso de modos de transporte alternativos como metro, autobuses urbanos y bicicletas.

Adicionalmente, al contar con aceras anchas, con arbolado que generan sombras, situados en un entorno paisajístico ideal (junto a la playa), provoca también que los desplazamientos peatonales se conviertan en una alternativa muy atractiva.

Estas consideraciones son igualmente determinantes para el estudio de tráfico, ya que los **resultados de demandas de movilidad generada en vehículo privado** se han obtenido con ratios generales, pudiendo en el caso que nos ocupa **ser menor ya que haya una mayor proporción de viajes captados por otros modos sostenibles en detrimento del vehículo privado**.

Todo lo anterior da lugar a que el desarrollo sostenible del ámbito deba ser fomentado a nivel político y nivel municipal por tratarse de una zona muy propicia para ello.

12.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS: RESUMEN Y CONCLUSIONES.

En **marzo de 2013**, la Empresa Municipal de Iniciativas y Actividades Empresariales de Málaga, SA, (PROMALAGA) indica la necesidad de contratar, mediante concurso de procedimiento negociado sin publicidad, una Asistencia Técnica para la **REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE MOVILIDAD RELATIVO AL PERI "LA TÉRMICA" Y SU ZONA DE INFLUENCIA. INTERRELACIÓN CON LA MA-22.**

Estos trabajos son adjudicados a la empresa **ESTUDIO 7**, haciendo entrega de los mismos en **noviembre de 2013**, siendo aprobado por las Administraciones Competentes.

En **octubre de 2015** se produjo la **aprobación definitiva del Plan Especial de Reforma Interior del sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica", del PGOU-2011 vigente**, llevando anexado el citado Estudio de Movilidad relativo al PERI La Térmica (noviembre 2013).

Contra esta aprobación fue interpuesto recurso Contencioso-Administrativo ante el Tribunal Superior de Justicia de Andalucía.

Por tanto, y por diferentes cuestiones urbanísticas, **en 2018 es necesario volver a iniciar la tramitación con algunos cambios en su planificación.**

Por ello, en **marzo de 2019**, la empresa **EDP**, que entonces coordinaba un nuevo Documento de Modificación del PERI SUNC.R-LO-11 " LA TÉRMICA", contrata a **ESTUDIO 7** para la **ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE TRÁFICO Y DE MOVILIDAD.**

Se realiza una primera entrega en abril 2019, la cual, tras informes y reuniones con el Servicio de Urbanización e Infraestructuras del Departamento de Planeamiento y Gestión Urbanística, es necesario rehacer a una versión de **julio 2019**, la cual **se incluye como anejo en el Documento de Aprobación Inicial y para Información Pública.**

En abril de 2020, el **Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga** emite el siguiente **informe**, cuyas indicaciones de resolución son **objeto directo del presente estudio.**

Ilustración 248: Informe del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga, de abril de 2020 (1 de 2).

DESTINOS	Nº DOCUMENTO/ORDEN
SALIDA: GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO, DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO Y GESTIÓN URBANÍSTICA	695538/2307

Asunto: Estudio de Movilidad correspondiente al PERI- PL 25/18 del Sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica".

En relación con el asunto indicado, a continuación se transcribe literalmente informe elaborado por el Ingeniero Técnico, con el conforme del Jefe de Servicio de Planificación y Ordenación de la Movilidad, de fecha 22 de abril de 2020 :

" En relación con el escrito de Gerencia Municipal de Urbanismo, Departamento de Planeamiento y Gestión Urbanística, registrado de entrada en ésta Área de Movilidad con nº de documento 695538/19, en el que se remite documentación correspondiente al expediente de Modificación PERI-PL 25/18, del sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica" del PGOU de Málaga, en materia de movilidad sobre dicha actuación se informa lo siguiente:

1.- Antecedentes

El expediente del Departamento de Planeamiento y Gestión Urbanística referido, ha recibido aprobación inicial por la Junta de Gobierno Local de fecha 24 de mayo de 2019, y se solicita a esta Área de Movilidad la emisión de informe en relación al Estudio de Movilidad en el ámbito del mismo, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el acuerdo de aprobación inicial.

2.- Ámbito geográfico del estudio propuesto

El sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica", se ubica en el término municipal de Málaga, al Oeste de la ciudad, en el Distrito 7 – Carretera de Cádiz. Y los límites físicos del sector son los que se detallan a continuación:

- Al Norte con la Avenida de Moliere, con el sector de planeamiento "Torre del Río".
- Al Oeste con la calle Jalón, limitando con el ámbito de planeamiento "El Pato, Unidad de Ejecución-1".
- Al Sur con la prolongación de la calle Pilar Lorengar, limitando con el sector de planeamiento "El Pato, Unidad de Ejecución-2".
- Al Este, dividido por la calle Pacífico, con terrenos del dominio público marítimo terrestre, formando parte del paseo marítimo de poniente.

3.- Estudio de Movilidad

Estudiada la zona y revisada la documentación aportada, concretamente el anejo AN-9 Estudio de Movilidad, se ha realizado un análisis en base a criterios técnicos por esta Área, aportando las siguientes observaciones:

Se considera adecuada la metodología empleada en cuanto a la estimación de la demanda de movilidad generada, la formulación, calibración y asignación del modelo, y los escenarios temporales del mismo que contemplan tanto la situación actual como unos escenarios futuros que incluyen los desarrollos previstos en el ámbito del estudio y el crecimiento previsto del parque móvil.

No obstante, se realizan los siguientes comentarios:

Concejal Muñoz Cerván, nº 3 ■ Módulo 5 Tabacalera ■ 29003 Málaga ■ TLF. 951 926 027 ■ FAX 951 926 690
www.malaga.eu
www.movilidad.malaga.eu

Pro De Verificación	NLzFARW3IA0LS0MOOLdxyw==	Estado	Fecha y hora
Redado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	23/04/2020 13:06:26
Verificación		Página	1/2
Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/		

Ilustración 249: Informe del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga, de abril de 2020 (2 de 2).

a) El ámbito del estudio resulta excesivamente reducido, se considera conveniente incluir en el mismo, vías que van a verse afectadas necesariamente por el desarrollo del sector, como son Av. de Velázquez y Ctra. MA-22, en sus conexiones con Ctra. MA-21 y Ctra. de la Azucarera-Intelhorce.

b) El ámbito tan reducido propuesto, implica que no se simule la afectación sobre las siguientes intersecciones:

- Av. Moliere – Av. de Velázquez
- c/ Bocherini – c/ Eduardo Toldrá
- c/ Eduardo Toldrá – Av. Velázquez
- Rotondas Ctra. MA-22 de conexión con Ctra. MA-21.

c) Es criterio de esta Área, no proyectar con un parámetro intensidad / capacidad (i/c) por encima de un valor de 0,8 (i/c > 0,8), Nivel de servicio D.

d) De la simulación, se considera necesario que se aporten resultados de la macro simulación (al menos líneas de deseo), para conocer la distribución sobre la red viaria de los viajes que se generan/atraen en función de los orígenes/destinos de los mismos.

e) Así mismo, esos datos permitirían evaluar con exactitud la incidencia del desarrollo del sector sobre la Ctra. MA-22, ya que esta vía es la principal arteria de conexión del mismo con las zonas exteriores de la ciudad y del entorno metropolitano. Por ello, se debe contemplar en el Estudio, la rotonda de la Ctra. MA-22, que recibe el flujo de entrada al sector desde la salida 5B de la ctra. MA-20 en sentido Oeste.

f) No debe ignorarse la congestión detectada en la Glorieta Palacio de los Deportes (Ctra. MA-22) dado que ésta afectará a los desarrollos previstos en la zona.

g) Deberá aportarse simulación que avale la afirmación en la que se señala el cierre del ramal de Ctra. MA-21 como causante de la congestión de la Glorieta Palacio de los Deportes por sobrecarga de tráfico "de paso". Así mismo, carece de propuestas de soluciones viables para los enlaces entre Ctra. MA-22, MA-21 y MA-20.

h) Se considera necesario aportar resultados de la microsimulación, por intersecciones (ciclos y fases propuestas) y en la red (demoras y colas resultantes). Entre otros, se deberá aportar microsimulación de la intersección Avenida de Moliere con Camino de la Térmica, al objeto de justificar la propuesta de modificación de los tiempos de reparto como solución al nivel de servicio D, detectado en Camino de la Térmica, sentido Este.

i) Se contempla como solución para el elevado tráfico que circula por Ctra. MA-22 la prolongación de la Avda. Imperio Argentina, pero no se incorpora dicha modificación viaria a ninguno de los escenarios simulados.

Es cuanto hay que informar. "

Lo que le comunico para su conocimiento.

**LA DIRECTORA GENERAL DEL
ÁREA DE MOVILIDAD**

Fdo.: Trinidad Hernández Méndez

Concejal Muñoz Cerván, nº 3 ■ Módulo 5 Tabacalera ■ 29003 Málaga ■ TLF. 951 926 027 ■ FAX 951 926 690
www.malaga.eu
www.movilidad.malaga.eu

No De Verificación	HLzFARW3IA0L50MCOldxyw==	Estado	Fecha y hora
Ado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	23/04/2020 13:06:26
Verificaciones		Página	2/2
Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/		

Por ello, en mayo de 2020, la empresa Nueva Marina Real Estate SL, a través de Promociones y Propiedades Inmobiliarias Espacio SL, contrata a Estudio 7 la realización del presente Documento, para atender el anterior informe de abril de 2020 del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga, tal y como se demuestra del análisis del estudio completo, y como se resume en los siguientes apartados a modo de resumen justificativo (igual numeración de la "a" a la "f").

- a) **Ampliación del ámbito de estudio**, incluyendo, entre otros, el entorno de las siguientes vías: Av. de Velázquez, Ctra. MA-22, conexiones con Ctra. MA-21 y Ctra. de la Azucarera-Intelhorce.
- b) **Ampliación del ámbito de estudio**, incluyendo y por tanto simulando la afectación de las siguientes intersecciones:
- Av. Moliere – Av. de Velázquez
 - C/ Bocherini – C/ Eduardo Toldrá
 - C/ Eduardo Toldrá – Av. Velázquez
 - Rotondas Ctra. MA-22 de conexión con Ctra. MA-21.
- c) Se asumen la **no recomendación** de prever proyecciones de tráfico con un parámetro resultante de intensidad / capacidad (i/c) por encima de un valor de 0,8 (i/c > 0,8), Nivel de servicio D. En este caso, cuando el estado futuro así lo presenta, se justifica la **afección que supone La Térmica sobre dicha situación del tráfico, no rehuendo la identificación del punto crítico detectado, sino con el objeto de evaluar la repercusión del sector de estudio.**
- d) **Inclusión de las "líneas de deseo"** de la macrosimulación para la movilidad generada por La Térmica.
- e) **Inclusión en el ámbito de estudio de la rotonda de la Ctra. MA-22, que recibe el flujo de entrada al sector desde la salida 5B de la ctra. MA-20 en sentido Oeste.**

- f) Se resalta y evidencia el punto crítico detectado en la Glorieta del Palacio de Deportes, y se analiza la afección que supone La Térmica sobre dicha situación del tráfico, no rehuendo la identificación del punto crítico detectado, sino con el objeto de evaluar la repercusión del sector de estudio.
- g) Inclusión de la simulación que justifica que el cierre del ramal de Ctra. MA-21 a MA-22 tiene un efecto determinante en el mal funcionamiento del tráfico en la Glorieta Palacio de los Deportes (sobrecarga de tráfico "de paso").
- h) Inclusión de resultados de las siguientes **microsimulaciones** (ciclos y fases propuestas, demoras y colas resultantes).
- o Avenida de Moliere con Camino de la Térmica.
 - o Avenida de Moliere con Avenida Velázquez.
 - o Avenida Velázquez con Calle Eduardo Toldrá.
- i) Inclusión en las simulaciones de la prolongación de la Avda. Imperio Argentina hasta la Glorieta de Sacaba Beach, y en concreto, microsimulación de dicha infraestructura viaria.

Indicar también que el presente Documento, además de atender **al anterior informe de abril de 2020 del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga**, como se ha expuesto, también atiende al cumplimiento de los siguientes requisitos técnicos:

- Con carácter general, dar cumplimiento al **artículo 52.2 del Reglamento de Planeamiento**.
- Dar cumplimiento a la **Ordenanza Municipal de Urbanización de Málaga**.
- Por su afección a la MA-22, atender la **Orden FOM/2873/2007**, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios, para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.

- Por proyectar más de 2.500 m² comercial, dar cumplimiento a la **Ley de Comercio Interior de Andalucía para las Grandes Superficies**.

El alcance de los trabajos del presente estudio queda definido a continuación:

- Fase I Análisis de la Situación Actual.
- Fase II: Metodología y Estudio de Tráfico en la Situación Actual.
- Fase III: Previsión de Prognosis y Estudio de Movilidad Generada por "La Térmica".
- Fase IV: Estudio de Tráfico en los Escenarios Futuros (Horizonte de Proyecto).
- Fase V: Macro y Microsimulaciones de los diferentes Puntos Críticos y Nuevas Previsiones de Infraestructuras Viarias.
- Fase VI: Afecciones a la Movilidad.

El ámbito que abarca este Plan Especial es coincidente con el delimitado en el Plan General. Su ubicación se emplaza en la zona oeste de la ciudad de Málaga, y sus límites coinciden básicamente con las instalaciones de la antigua Central Térmica, con una superficie de 11,6 Has.

La nueva zonificación proyectada es la que sigue.

Ilustración 250: Zonificación.



Tabla 251: Resumen Cuadro de Zonificación.

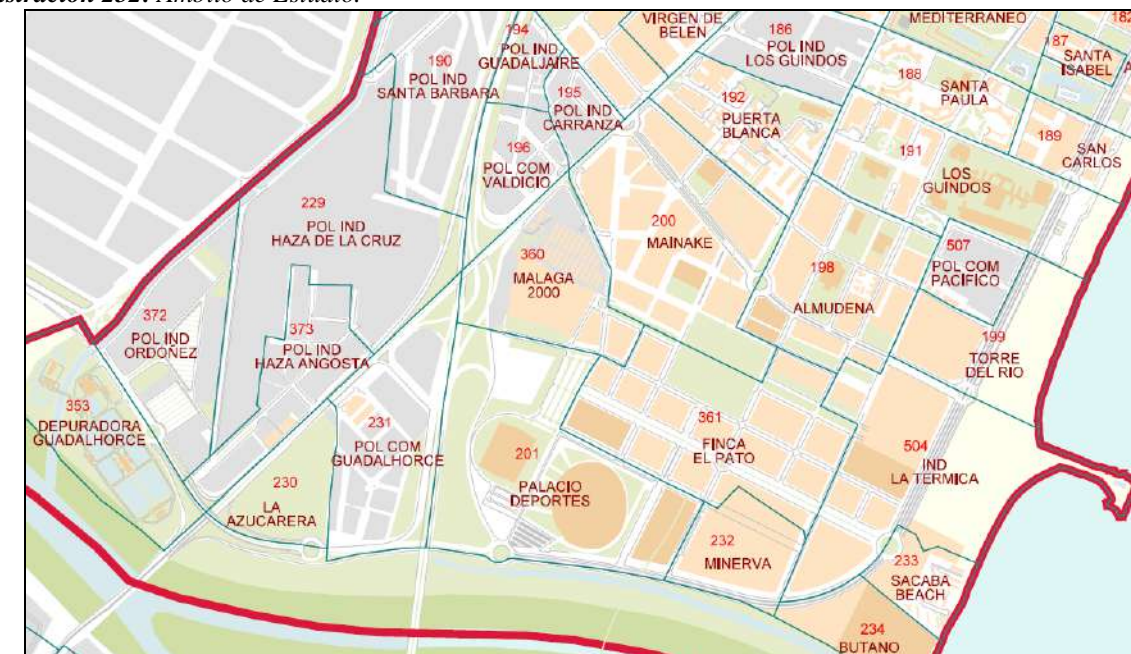
CUADRO DE ZONIFICACIÓN DEL PLAN ESPECIAL SUNC.R.LO-11 LA TÉRMICA				
RESUMEN				
ZONA	ACTIVIDAD	SUP. TECHO	VIVIENDAS	
R.1.	RES	23.189,00	77.296,20	273
R.3.	RES	28.699,25		315
R.5.	RES	25.407,95		282
R.2.	COM	4.737,74	14.533,20	
R.3.	COM	4.163,96		
R.4.	COM	2.457,00		
R.5.	COM	3.174,50		
R.2.	HOTELERO	11.550,00			11.550,00
R.4.	OFICINA	12.564,80	12.564,80	
EQ.1 (1.1+1.2)	DEPORTIVO	5.671,60	19.366,00	
EQ2	SOCIAL	13.694,40		
TOTAL		135.310,20	135.310,20	
TOTAL TECHO LUCRATIVO			115.944,20	
TOTAL TECHO EQUIPAMIENTOS			19.366,00	
TOTAL TECHO			135.310,20	

El ámbito de estudio, además de la propia delimitación del sector SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA", es aquel que se considera afectado por el desarrollo de dicho sector, y que queda definida por el extremo suroeste del Distrito nº7 Carretera de Cádiz.

Es importante destacar que, para atender el informe de abril de 2020 del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga, en concreto, sus apartados a y b, se amplía el ámbito de estudio respecto a la versión del Documento de 2019, incluyendo las siguientes zonas:

- Entorno de las siguientes vías: Av. de Velázquez, Ctra. MA-22, conexiones con Ctra. MA-21 y Ctra. de la Azucarera–Intelhorce.
- Las siguientes intersecciones:
 - Av. Molier – Av. de Velázquez.
 - C/ Bocherini – C/ Eduardo Toldrá.
 - C/ Eduardo Toldrá – Av. Velázquez.
 - Rotondas Ctra. MA-22 de conexión con Ctra. MA-21.

Ilustración 252: Ámbito de Estudio.



El punto de partida para la realización de este estudio de tráfico y movilidad ha sido el reconocimiento in situ y detallado del viario interviniente, identificando carriles y sentidos de circulación, y estableciendo una jerarquía viaria (principal, secundaria y terciaria).

Para la evaluación del tráfico actual, se han obtenido los siguientes **aforos**:

- **Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento** (Estación E -308-2).
- **Plan de Aforos del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga.**
- **Campaña de aforos complementarios** realizados por Estudio 7, con 25 puntos de medida x 2 sentidos de circulación x 2 horas de proyecto (mañana y tarde), para un total de 100 mediciones.
- **Justificación de Otros Aforos.**

El tratamiento de los datos anteriores concluye en la identificación de los escenarios de proyectos (más críticos en cuanto a demandas de tráfico se refiere), correspondiente al mes de noviembre, en día laborable, en día viernes entre las 5 posibilidades, y en las horas punta de 8 h (hora punta de mañana) y 14 h (hora punta de tarde).

En lo referente a la situación actual de la movilidad, se han realizado los siguientes análisis:

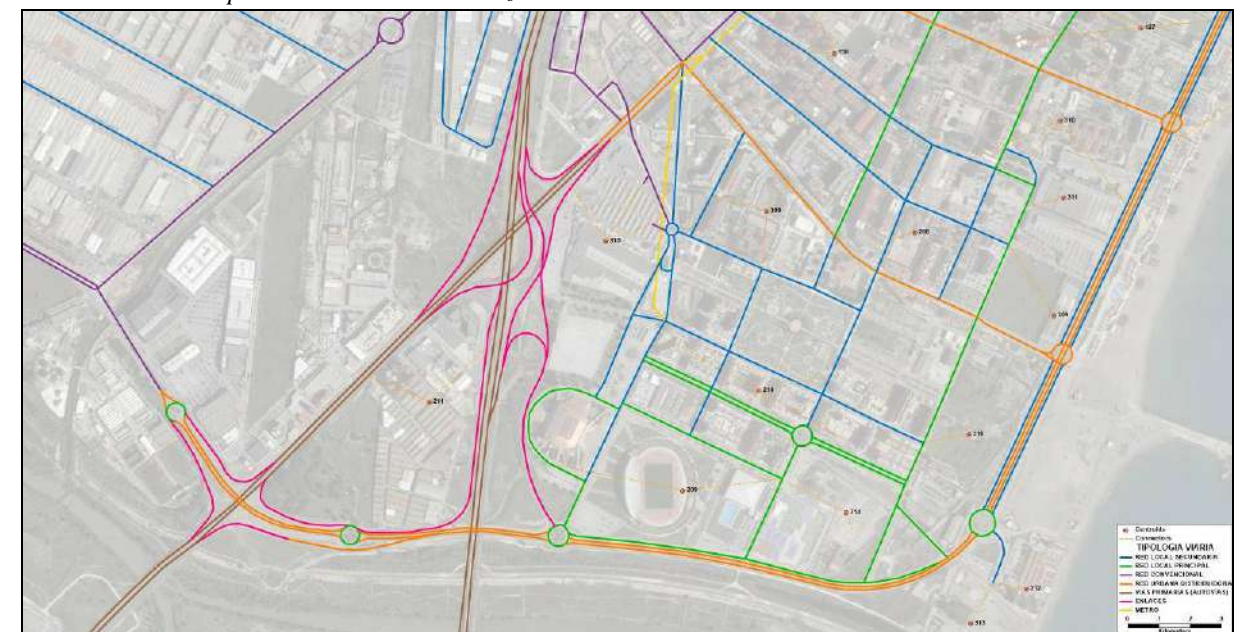
- Respecto al **Transporte Público**, destaca fundamentalmente la red de autobuses urbanos, gestionadas por la EMTSAM, con la presencia, en mayor medida, de las **Líneas L-7 Parque Litoral – Alameda Principal – Carlinda, L-31 Alameda Principal – Carranque – Palacio de Deportes, y L-40 Paseo de la Farola – Sacaba Beach**. Gran relevancia tiene la **Red de Metro**, con paradas cabecera junto al Palacio de Deportes de la **Línea 2**. Finalmente, por la lejanía y centralidad de las estaciones, menor interés tiene la Red de Autobuses Interurbanos y el Ferrocarril de Cercanías.
- Respecto al **Estacionamiento**, hay una elevada oferta de aparcamientos en vía pública, de gestión libre, propia de una zona multi-funcional (residencial, comercial, equipamiento deportivo, equipamiento escolar).

- Respecto a la **Carga y Descarga**, se ha detectado una pequeña oferta de zonas habilitadas para ello, fundamentado sobre todo en que los focos comerciales (Mercadona, Carrefour,...) disponen de zonas propias específicas para ello.
- Y respecto a la **Movilidad en Bicicleta**, destaca el itinerario formado por la Calle Pacífico MA-22 y la Calle Miguel Mérida Nicolich, la existencia de algunas horquillas-aparcabicicletas, y la proximidad de Estaciones del Sistema Público de Préstamo de Bicicletas.

Llegados a este punto (conocimiento del tráfico actual y de la movilidad generada por el desarrollo del sector de estudio La Térmica), se ha procedido a realizar el **estudio de tráfico de la situación actual**, para el que se ha utilizado la aplicación informática especializada en la materia Transcad-Transmodeler, de la casa Caliper (EEUU), fundamentado en los siguientes puntos:

- Al objeto de inventariar los orígenes y destinos del ámbito de actuación se realiza una zonificación y modelización de la red existente (fundamentada en los estudios previos de movilidad en la ciudad de Málaga, y mejorada-desagregada en el ámbito de estudio).

Ilustración 253: Tipo de Viario en la Modelización del Ámbito directo del Estudio.



- Se realiza un inventario de intensidades de tráfico para introducirlas en el modelo partiendo de una matriz origen-destino de referencia (alimentada por Matriz Big Data de Kineo para la EMTSAM, Matriz del Plan Especial de Movilidad Sostenible de Málaga, y Matriz del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Málaga) y, mediante el principio de asignación equilibrada (se asigna todo el tráfico de la red viaria de manera que ningún conductor pueda mejorar, aún más, su tiempo de recorrido y minimizar su coste mediante la elección de otro camino alternativo al ya asignado), proceder a tal asignación de tráfico y obtener unas matrices origen-destino para cada escenario de estudio (mañana y tarde). Queda demostrado el adecuado proceso de ajuste y calibración del modelos mediante el parámetro de regresión lineal ($R^2=98\%$, para las hora punta de la mañana y de la tarde), y mediante el parámetro estadístico GEH (el número de arcos que reproducen los datos observados con un GEH inferior a 12 ascienden al 93% en hora punta de mañana y 95% en hora punta de tarde).

Ilustración 254: Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro en la Situación Actual en el Escenario de Mañana.

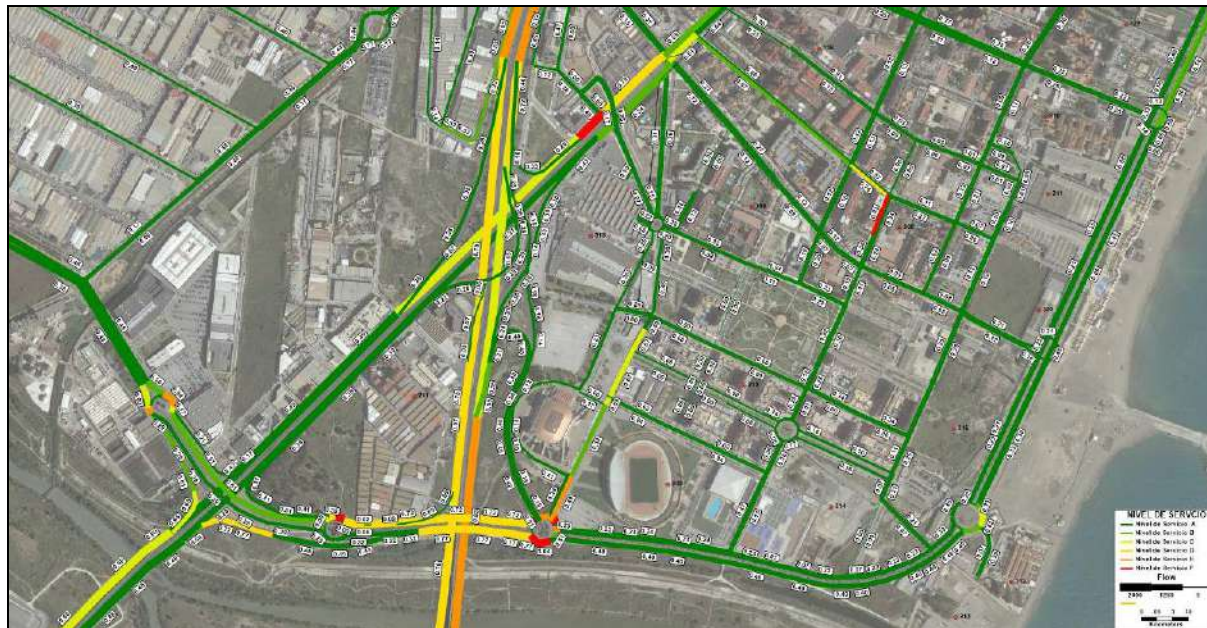
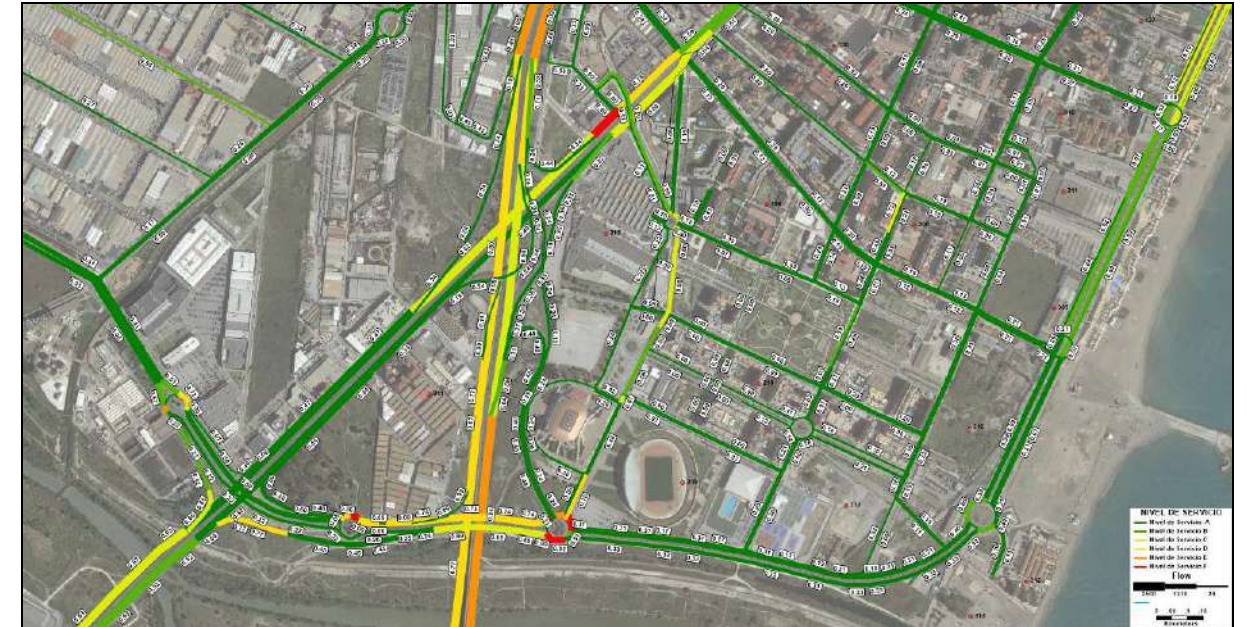


Ilustración 255: Intensidad/Capacidad y Niveles de Servicio Macro en la Situación Actual en el Escenario de Tarde.



Respecto al Estudio de Tráfico de la Situación Actual Año 2019 (y por tato, sin incluir el desarrollo de La Térmica ni otras previsiones de aumento del tráfico actual), se concluyen las siguientes reflexiones técnicas:

- Por lo general, se obtienen **resultados positivos**, fundamentados en el hecho de que la zona de actuación cuenta con **alta capacidad para el tráfico motorizado**, como muestran las secciones de Calle Pacífico-MA 22 (4 carriles por sentido junto al Paseo Marítimo, y 2-3 carriles por sentido junto al Guadalhorce), Avenida Imperio Argentina (3 carriles por sentido), o Moliere-Pilar Miró-Alicia Larrocha (2 carriles por sentido), previsiblemente capaces de atender y absorber la nueva demanda de movilidad generada por el desarrollo del Sector La Térmica.
- No obstante lo anterior, se aprecian **algunos tramos de congestión** que evidentemente, sólo con aplicar las prognosis propuestas, tornarán en niveles de servicios desfavorables. Tales son los casos de:
 - La MA-22 sentido oeste, en su conexión con la glorieta que regula el cruce de esta MA-22 con la salida a la MA-20 (Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo), tanto en su tronco como en el vial de servicio (Calle Manuel Alvar).

Sobre este último vial, es llamativo la elección de esta vía como itinerario cuando se procede del Paseo Marítimo:

- Por un lado, la utilización de este vial de servicio para la entrada a la glorieta presenta mayores dificultades (muchos más vehículos a los que ceder el paso) además de estar limitado a un único carril.
 - Por otra parte, indicar que se suele tomar este vial por las salidas desde el Inacua, pistas de pádel y gran parte del barrio, siendo por tanto una vía característica propia de tráfico local.
- **La MA-22 sentido este**, es decir, el **itinerario sentido este procedente de la MA-22 Azucarera**, donde también en su conexión a la **Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo**, que pese a disponer de 3 carriles de circulación, presenta elevadas IHP's.
- Como consecuencia de este punto anterior, **se prevé un punto crítico, ajeno al desarrollo de La Térmica, en esta Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo**. Ello es debido a la interpretación a nivel de macrosimulación de **una glorieta cuyo anillo presenta elevadas intensidades, lo que supone que las vías que acceden a la misma tendrán muy limitadas sus capacidades, derivando también en deficientes niveles de servicio**. En concreto, y realizados los cálculos analíticos en algunos ramales de esta glorieta, se tendría que:
 - MA-22 sentido este, procedente de La Azucarera, en su conexión con la Glorieta Martín Carpena:
 - HP Mañana: IHP = 1.840 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).
 - HP Tarde: IHP = 1.664 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).
 - MA-22 sentido oeste, procedente del Paseo Marítimo, en su conexión con la Glorieta Martín Carpena:

- HP Mañana: IHP = 546 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).
 - HP Tarde: IHP = 736 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).
- Calle Manuel Alvar sentido oeste (vía de servicio MA-22 sentido oeste), procedente del Paseo Marítimo, en su conexión con la Glorieta Martín Carpena:
 - HP Mañana: IHP = 424 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).
 - HP Tarde: IHP = 311 veh/hora, sin prioridad de paso (acceso a la glorieta).

- En este sentido, se aprecia por tanto un "problema de ciudad" en esta **Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo (ajeno a La Térmica), y que es una de las entradas principales por el oeste a la ciudad**. Esta congestión se produce por un problema de accesibilidad a la ciudad, como se ha indicado, ya en la situación actual. Esta afirmación se ve aún más acentuada, y posiblemente como gran causante (se analizará posteriormente), por el hecho de que **los vehículos que acceden por la MA-21 sentido este hacia el Polígono Guadalhorce han de llegar hasta esta glorieta del Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo, sin posibilidad de girar (existencia de barreras "new jersey") en la glorieta de la MA-22 entre la MA-21 y la MA-20 a través de un ramal que se anuló por la generación de colas hasta la propia MA-21, y que obliga a los vehículos al cambio de sentido en esta glorieta de Martín Carpena, sobrecargándola por tanto con un tráfico "de paso"**.

Ilustración 256. Principal problema que provoca la congestión de la Glorieta de Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo.



- De seguir la red viaria de conexión del mismo modo que en la actualidad, tanto la vía de servicio como las calles que en ella confluyen serán los itinerarios principales de conexión del sector con las rondas de circunvalación, si bien es cierto que también se presentan otras alternativas atractivas como las salidas por la Avenida de Velázquez, que se canalizarán desde el sector a través de la Avenida de Moliere y la Calle Villanueva de la Concepción.

Con el objetivo de evaluar el tráfico en una situación futura, deben extrapolarse los datos actuales al siguiente año horizonte, así como tener en cuenta los futuros desarrollos que se implantarán en el ámbito de estudio:

- Año Actual: Año 2020.
- Previsión de Puesta en Servicio: + 3 años = Año 2.023.
- Horizonte de Proyecto: + 20 años = Año 2.043

Por lo tanto, para la cumplimentación de una adecuada **prognosis de tráfico** se tendrán en cuenta las siguientes reflexiones:

- Desarrollo del Sector **La Térmica, objeto directo del presente estudio.**

- Previsión de **nuevos desarrollos en el ámbito de estudio**, en concreto, los sectores de **Finca El Pato II y Torre del Río.**
- Obtención de las **tasas de crecimiento del parque móvil de turismos** en los últimos años.
- Evaluación general de las **tendencias hacia una movilidad sostenible**, basadas entre otros muchos aspectos, en las actuaciones de potenciación de la bicicleta (nuevos carriles bici e implantación del sistema público de préstamo de bicicletas), del transporte público (consolidación de la EMTSAM, red de Metro, Bus Metropolitano del CTMAM, Ferrocarril de Cercanías,...), y el auge de otros "modos mediterráneos" (movilidad peatonal, motos,...).
- Polifuncionalidad y ejemplo de buena planificación urbanística en el ámbito de estudio.
- Adecuación a la **incertidumbre generada por el COVID-19.**

De los puntos anteriores, y atendiendo a las diferentes particularidades comentadas, se puede resumir:

- Nuevas demandas de movilidad generada por la previsión del **desarrollo de La Térmica, objeto directo de estudio:**
 - **Un total de 1.223 vehículos/hora punta de mañana (491 entradas y 731 salidas).**
 - **Un total de 1.337 vehículos hora punta/tarde (747 entradas y 590 salidas).**
- Nuevas demandas de movilidad generada por la previsión de los desarrollos contiguos (**Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato" y Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río).**
 - **PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato"):**
 - **Un total de 334 vehículos/hora punta de mañana (111 entradas y 223 salidas).**
 - **Un total de 349 vehículos/hora punta de tarde (201 entradas y 148 salidas).**

- PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río"):
 - Un total de 602 vehículos/hora punta de mañana (175 entradas y 427 salidas).
 - Un total de 612 vehículos/hora punta de tarde (366 entradas y 246 salidas).
- Tasa de crecimiento anual de la **motorización**:
 - En los últimos 10 años del -0,16% anual (coeficiente de minoración total de 0,97). No se incluye esta hipótesis para quedar de lado de la seguridad (mayores cargas de tráfico).
 - En los últimos 5 años del +0,26% anual (coeficiente de mayoración total de 1,05).
- Tendencias y apuesta de **movilidad sostenible**, que invita a una **tasa de crecimiento anual nula (0%, o coeficiente de paso de 1,00)**.
- Buena **planificación urbana (polifuncionalidad)** de la zona de estudio, que invita a una **tasa de crecimiento anual nula (0%, o coeficiente de paso de 1,00)**.
- **Incertidumbres en las tendencias de movilidad por el COVID-19**, que invitan igualmente a una **tasa de crecimiento anual nula (0%, o coeficiente de paso de 1,00)**.

Tal y como se ha expuesto, es procedente realizar el estudio de tráfico del estado futuro (**horizonte de estudio en el año 2043, estimando tres años para la puesta en servicio y un horizonte de proyecto de 20 años, para una prognosis total a 23 años**) bajo las siguientes hipótesis:

- **Estudio de Tráfico Estado Futuro (año 2043) sin incluir el desarrollo de La Térmica**, pero incluyendo la prognosis formada por los nuevos desarrollos contiguos de Torre del Río y Finca El Pato, además de una tasa de crecimiento debido al posible (y poco probable) aumento de la motorización del 0,26%. **Este escenario se requiere para evaluar realmente la incidencia del punto siguiente (inclusión del Sector La Térmica)**, debiendo aplicar a la matriz actual las siguientes incorporaciones:

- Aplicación de una **tasa de crecimiento anual de viajes del 0,26% (mayoración en 23 años del 1,0615 o aumento del 6,15%)** a la Matriz Total del Viajes en Vehículo Privado.
- **Inclusión del Desarrollo PAM-LO.2 (97) (Plan Parcial - LO.2 "Finca El Pato")**:
 - Un total de 334 vehículos/hora punta de mañana (111 entradas y 223 salidas).
 - Un total de 349 vehículos/hora punta de tarde (201 entradas y 148 salidas).
- **Inclusión del Desarrollo PAM-LO.6 (T) (Plan Parcial - LO.1 "Torre del Río")**:
 - Un total de 602 vehículos/hora punta de mañana (175 entradas y 427 salidas).
 - Un total de 612 vehículos/hora punta de tarde (366 entradas y 246 salidas).
- **Estudio de Tráfico Estado Futuro (año 2043) incluyendo el desarrollo de La Térmica** objeto de estudio, donde además de la prognosis anteriormente descrita (nuevos desarrollos contiguos de Torre del Río y Finca El Pato, y de una tasa de crecimiento debido al posible (y poco probable) aumento de la motorización), **se incluyan las demandas de movilidad generada previstas por La Térmica**:
 - Un total de 1.223 vehículos/hora punta de mañana (491 entradas y 731 salidas).
 - Un total de 1.337 vehículos hora punta/tarde (747 entradas y 590 salidas).

Con todo ello, y tal y como se comprueba analíticamente en los resultados posteriores, para el cómputo global del viario principal de la zona de estudio (MA-22) se prevén **tasas de crecimiento anuales del 1,64%, o lo que es lo mismo, su equivalente a una mayoración de 1,45 en el horizonte de estudio de 23 años**.

Tabla 257. Prognosis resultante para Estudio de Tráfico en el Año Horizonte con el sector de desarrollo La Térmica en los escenarios de estudio.



Como nota final, cabe destacar que estas estimaciones de prognosis han resultado ser más severas que las propias indicadas en la **NOTA DE SERVICIO 5/2014 "Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras"** del Ministerio de Fomento", que justificarían una tasa de incremento anual final del 1,44% (< 1,64% fijado para el presente estudio)

Incrementos de tráfico a utilizar en estudios	
Periodo	Incremento anual acumulativo
2013-2016	1,08%
2017 en adelante	1,44%

Tabla 4. Incrementos de tráfico establecidos en la Orden FOM/3317/2010

Se sintetiza en los siguientes puntos el Diagnóstico correspondiente al Estudio de Tráfico para el desarrollo del Sector La Térmica, para el que se han debido analizar los siguientes supuestos:

- Situación actual del ámbito de estudio.

- Estudio de Tráfico de la Situación Futura, en el Horizonte de Proyecto con su justificada prognosis (año 2043, incluyendo desarrollos contiguos de Finca El Pato y Torre del Río, además de una prognosis por la motorización), **sin incluir** el desarrollo de **La Térmica**.
- Estudio de Tráfico de la Situación Futura, en el Horizonte de Proyecto con su justificada prognosis (año 2043, como en el caso anterior), **incluyendo** el desarrollo de **La Térmica**.

Previamente a la exposición y justificación de los resultados, cabe destacar que **se han simulado escenarios críticos, incluso por exceso**, al tener en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de simular el escenario del horizonte de proyecto (2043).

- Horas punta críticas (mes, día y horas críticas).
- Hipótesis de prognosis más desfavorables, cuando la buena planificación urbanística de la zona invita a lo contrario.
- Supuesto de que la movilidad generada de La Térmica es adicional a la prognosis tendencial, cuando esta debe considerarse como resultado de los nuevos desarrollos, es decir, o suponer los desarrollos de la zona, o bien justificar una prognosis de crecimiento, pero no ambas simultáneas.
- Supuesto de que la movilidad generada es adicional a la actual, cuando la mayor parte de estos viajes generados sean los mismos que los actuales, es decir, el viajero que actualmente va al Carrefour, Inacua, Hospital Quirón o cualquier zona existente, sea el mismo que visitará La Térmica.

Respecto al **Estudio de Tráfico de la Situación Futura Año 2043 sin incluir el desarrollo de La Térmica**, se concluyen las siguientes reflexiones técnicas:

- Tal y como se adelantaba del estudio de tráfico de la situación actual, **se confirma y consolida el actual punto crítico en la Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo**, tanto en la circulación interna de ésta como en sus ramales de acceso, los

cuales, para acceder a la misma, tendrán muy limitadas sus capacidades, derivando también en deficientes niveles de servicio.

- Adicionalmente destacan varios puntos en los que se obtienen niveles de servicio con valores cercanos a la congestión de la vía:
 - Ambos sentidos de la vía MA-20.
 - Vía MA-22 sentido oeste al Este de la Avenida de Los Guindos.
 - Calle Pacífico sentido oeste en su conexión con la glorieta de la Avenida Molière.
- Por otro lado, la prolongación de la Avenida Imperio Argentina hasta la Calle Pacífico mejora, con respecto a la situación actual, el estado de tráfico futuro por los siguientes motivos:
 - El número de vehículos que entran y salen del ámbito de estudio por calle Miguel Mérida Nicolich disminuye en el estado futuro, y por consiguiente, mejora el nivel de servicio del estado actual (778 vehículos que entran y 312 vehículos que salen en el estado futuro vs 791 vehículos que entran y 351 vehículos que salen en el estado actual).
 - Disminuye el tráfico circulante por la Av. Manuel Alvar en sentido Oeste y que accede a la glorieta del Palacio de Deportes – Estado de Atletismo, mejorando su nivel de servicio respecto al estado actual (369 vehículos en el escenario futuro vs 424 en el escenario actual).
- Si en el estado actual la intensidad de vehículos que circulan por la MA-22 Azucarera es elevada, en el estado futuro, tras la aplicación de las pronosis de tráfico y el desarrollo de los sectores El Pato y Torre del Río, estas intensidades se incrementan. Esto se traduce en el empeoramiento de los niveles de servicio en el acceso a la glorieta.

Y finalmente, respecto al **Estudio de Tráfico de la Situación Futura Año 2043 incluyendo el desarrollo de La Térmica**, se concluyen las siguientes reflexiones técnicas:

- Como es evidente, se mantiene el punto crítico en el interior de la **Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo (no motivada por La Térmica, debido a que ya se tenía antes de su desarrollo)**.
- Al igual que en el punto anterior, se confirman los elevados tráficos de las siguientes vías:
 - Ambos sentidos de la vía MA-20.
 - Vía MA-22 sentido oeste al Este de la Avenida de Los Guindos.
 - Calle Pacífico sentido Oeste en su conexión con la glorieta de la Avenida Molière.
- Asimismo, señalar que la implantación de La Térmica incrementa ligeramente el tráfico en muchas de las vías que conforman el ámbito de estudio, si bien es cierto que en su mayor parte se mantienen **niveles de servicio aceptables, excluyendo el problema original detectado en la Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo**.
- Destaca el gran **efecto positivo** que supondrá la que la prolongación de la Avenida Imperio Argentina hasta la Glorieta Sacaba Beach, canalizando en horas punta entre **400-500 veh/hora**, los cuales son **liberados de la MA-22** en su tramo paralelo al Río Guadalhorce, y por tanto, con incidencia directa en punto crítico de la **Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo**.

En definitiva, se demuestra que **Estudio de Tráfico de la Situación Futura Año 2043 incluyendo el desarrollo de La Térmica (además de otros desarrollos como Torre del Río y El Pato, y una tasa de pronosis tendencial), en un entorno donde la oferta de movilidad presenta unas condiciones óptimas** (zona multifuncional en cuanto a usos que reduce la demanda de movilidad motorizada, excelente oferta de transporte público con la red de buses urbanos de la EMTSAM y el Metro de Málaga, amplias aceras para la movilidad peatonal y carriles bici para la movilidad en bicicleta), presenta unos aceptables niveles de servicio en su entorno, más allá del "**problema de ciudad**" que se presenta en la **Glorieta del Palacio de Deportes - Estadio de Atletismo (ajena a La Térmica)**.

Esta congestión parece producirse por el problema de accesibilidad a la ciudad que se ha indicado anteriormente (derivado de la imposibilidad de acceder al Polígono Industrial Guadalhorce desde la MA-21 sentido oeste y teniendo que realizar el cambio de sentido en la glorieta del Martín Carpena), y no por la influencia del Sector La Térmica, que resultaría casi insignificante.

En definitiva, la **macrosimulación** realizada y su **diagnóstico** correspondiente, han detectado **algunos puntos críticos sobre los que, tras un análisis técnico cualitativo, se han identificado las demandas que han motivado su identificación de "alarmas"**.

No obstante lo anterior, se requiere de un análisis pormenorizado que corrobore tales reflexiones y que evalúen además la repercusión del Sector La Térmica, por lo que se lleva a cabo la **microsimulación de los siguientes puntos:**

- **Glorieta del Martín Carpena**, con el objetivo de comprobar la repercusión del "tráfico de paso obligado" procedente de la MA-21 sentido oeste.
- **Glorieta de Sacaba Beach**, con el objetivo de evaluar la repercusión y beneficio que supone la prolongación de la Avenida Imperio Argentina y la consecuente liberación del tráfico por la MA-22 Guadalhorce, así como su viabilidad y propuesta de regulación semafórica.
- **Intersección de Camino La Térmica - Avda. Moliere**, por tratarse de la intersección semaforizada contigua al desarrollo de La Térmica, debiendo analizar la necesidad de una propuesta viable de regulación semafórica.
- Cruces de referencia en **Avenida Velázquez (vía principal de la zona oeste de la ciudad)**:
 - Su intersección con la **Avenida Moliere**.
 - Su intersección con la **Calle Eduardo Toldrá**.

Tabla 258. Síntesis Niveles de Servicio en el horizonte de proyecto (2043) con implantación del desarrollo de La Térmica en los puntos críticos microsimulados.

SÍNTESIS NIVELES DE SERVICIO EN EL HORIZONTE DE PROYECTO (2043) CON IMPLANTACIÓN DEL DESARROLLO DE LA TÉRMICA.					
INTERSECCIÓN		HPM		HPT	
		MOVIMIENTO CRÍTICO	NS	MOVIMIENTO CRÍTICO	NS
GLORIETA MARTÍN CARPENA	SIN ACCESO A GLORIETA PARA DESTINO HACIA EL POLÍGONO GUADALHORCE PROCEDENTE DE LA MA-21 SENTIDO ESTE	Acceso por MA-22 desde Paseo Marítimo	E	Acceso por MA-22 desde Paseo Marítimo	E
		Acceso por MA-22 Azucarera		Acceso desde MA-20	
	CON ACCESO A GLORIETA PARA DESTINO HACIA EL POLÍGONO GUADALHORCE PROCEDENTE DE LA MA-21 SENTIDO ESTE	Acceso por MA-22 desde Paseo Marítimo	D	Acceso por MA-22 desde Paseo Marítimo	D
AV. IMPERIO ARGENTINA CON GLORIETA SACABA BEACH		Riñón Norte	D	Riñón Norte	D
CAMINO DE LA TÉRMICA CON AV. MOLIÈRE		Todos	C	Todos	C
AV. VELÁZQUEZ CON AV. MOLIÈRE		Av. Leo Delibes	D	Av. Molière	E
		Av. Velázquez			
		Av. Molière			
AV. VELÁZQUEZ CON CALLE EDUARDO TOLDRÁ		Eduardo Toldrá	F	Eduardo Toldrá	F

Con esta base se justifican y aclaran los siguientes puntos, con objeto de identificar los causantes de los niveles de servicio no aceptables (inferiores a D, es decir, E y F):

- **Glorieta del Martín Carpena:**
 - En primer lugar, indicar que, comparando los resultados de un escenario de horizonte de proyecto sin implantación de La Térmica vs con implantación de La Térmica, se observa que el nivel de servicio crítico de la intersección se mantiene igual (nivel de servicio E), concluyendo por tanto en que el desarrollo de La Térmica no supone un empeoramiento ni disminución del nivel de servicio crítico de la Glorieta, sino que estos niveles de congestión son motivados por la externa evolución del tráfico, en uno de los principales accesos por el oeste a la ciudad, donde confluyen las carreteras MA-20, MA-21 y MA-22.
 - Y en segundo lugar, según los resultados de la tabla anterior, se demuestra que en el horizonte de proyecto, incluyendo el desarrollo de La Térmica, dicha glorieta alcanzaría un nivel de servicio D si se permitiera el acceso a glorieta gemela para tomar destino hacia el Polígono Guadalhorce procedente de la MA-21 sentido este (de lo contrario se tiene nivel de servicio E, evidenciando mejoras en la planificación de la intersección MA-21 con MA-22 a nivel de accesos de ciudad). Ello no conlleva la propuesta en este estudio de abrir dicho ramal, ya que para eso habría que realizar un estudio de tráfico a mayor escala, con repercusión a nivel ciudad, y con un ámbito que incluya un área mayor y que incorpore más tramos de las Carreteras MA-20, MA-21 y MA-22.
- **Glorieta de Sacaba Beach:** Evidenciada la liberación de tráfico en la MA-22 Guadalhorce que supone la prolongación de la Avenida Imperio Argentina hasta dicha Glorieta, se propone una regulación semafórica viable (niveles de servicio D para las horas críticas del horizonte de proyecto, incluyendo el desarrollo de La Térmica).
- **Intersección de Camino La Térmica - Avda. Moliere:** Por tratarse de la intersección semaforizada contigua al desarrollo de La Térmica, se propone una regulación semafórica viable (niveles de servicio C para las horas críticas del horizonte de proyecto, incluyendo el desarrollo de La Térmica).

- **Intersección de Avenida Velázquez con Avenida Moliere:** Por tratarse de una afección a una vía principal de la ciudad (Avda. Velázquez), se propone una optimización de la regulación semafórica, donde se alcanza incluso un nivel de servicio E en la Avenida Moliere para las horas críticas del horizonte de proyecto, incluyendo el desarrollo de La Térmica. Con el objeto de evaluar la incidencia de este nivel de servicio en esta vía principal, se ha obtenido una "matriz pantalla virtual" en ella, concluyendo en la identificación de un punto crítico a nivel ciudad, pero sin repercusión directa del desarrollo de La Térmica.
- **Intersección de Avenida Velázquez con Calle Eduardo Toldrá:** Por tratarse de una afección a una vía principal de la ciudad (Avda. Velázquez), se propone una optimización de la regulación semafórica, donde se alcanza incluso un nivel de servicio F para las horas críticas del horizonte de proyecto, incluyendo el desarrollo de La Térmica. Con el objeto de evaluar la incidencia de este nivel de servicio en esta vía principal, se ha obtenido una "matriz pantalla virtual" en ella, concluyendo en la identificación de un punto crítico a nivel ciudad, pero sin repercusión directa del desarrollo de La Térmica.

En definitiva, tras evidenciar estos puntos críticos, y tras su optimización en la microsimulaciones realizadas, se muestran soluciones que suponen un nivel de servicio mínimo D (viable) en su mayoría, y en los movimientos concretos donde no es posible, se justifica la mínima repercusión de La Térmica, no implicando la no necesidad de mejoras a nivel de planificación de ciudad, pero sí evidenciando que son mayoritariamente disfuncionalidades ajenas al desarrollo de La Térmica.

Finalmente, se presentan los siguientes puntos a modo de síntesis, relativos a las afecciones a la movilidad consecuencia del desarrollo del sector La Térmica:

- **En cuanto al transporte público:**
 - Los **autobuses urbanos** que circulan actualmente son adecuados para dar acceso y conectividad al nuevo desarrollo de la Térmica (**Líneas 7, 40 y 31**).

- **Metro (Línea 2):** la localización es ideal al situarse la parada del sector a una distancia que se puede realizar caminando en un tiempo aproximado de 10 minutos.
- **Taxis:** sería conveniente **complementar la oferta** con una parada en el entorno de la actuación con capacidad para 5 vehículos.
- En cuestiones referidas al **estacionamiento** destaca la adecuada planificación urbanística de la zona, ya que le proporciona **una alta oferta de estacionamiento en vía pública** (prácticamente toda la red viaria cuenta con aparcamientos), además de diferentes bolsas de aparcamientos y parkings en los principales focos de atracción (Palacio de Deportes, Estadio de Atletismo, Carrefour, Hospital Quirón, Zona Deportiva Inacua,...).
- Con respecto a la **carga y descarga**, convendría **complementar la oferta** con un total de 15 estacionamientos que estarán reservadas únicamente en día laborable y en horarios limitados, sin afectar al cómputo de plazas de estacionamiento para turismos.
- Y por último, para la movilidad en bicicleta, la zona de estudio cuenta con una **adecuada oferta** (carriles bici, aparca bicicletas, y proximidad de estaciones del Sistema Público de Préstamo de Bicicletas), si bien es cierto que sería recomendable, para fomentar el sistema "puerta a puerta", ubicar un nuevo aparca bicicletas en el entorno del sector.

En definitiva, y como se ha comprobado, **la zona de actuación resulta idónea para el fomento de la movilidad sostenible**, ya que presenta amplias posibilidades para el uso de modos de transporte alternativos como metro, autobuses urbanos y bicicletas.

Adicionalmente, al contar con aceras anchas, con arbolado que generan sombras, situados en un entorno paisajístico ideal (junto a la playa), provoca también que los desplazamientos peatonales se conviertan en una alternativa muy atractiva.

Estas consideraciones son igualmente determinantes para el estudio de tráfico, ya que los **resultados de demandas de movilidad generada en vehículo privado** se han obtenido con ratios generales, pudiendo en el caso que nos ocupa **ser menor ya que haya una mayor proporción de viajes captados por otros modos sostenibles en detrimento del vehículo privado.**

Todo lo anterior da lugar a que el desarrollo sostenible del ámbito deba ser fomentado a nivel político y nivel municipal por tratarse de una zona muy propicia para ello.

Con todo lo expuesto, y tras la realización de esta Actualización del Estudio de Tráfico y Movilidad relativo al PERI- PL 25/18 del Sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica", donde se atienden los contenidos del Informe del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga de Abril de 2020, se considera analizada la repercusión que tendrá el desarrollo de este Sector en el ámbito de estudio. Se han identificado puntos críticos para el tráfico en el entorno, si bien se ha evidenciado que son anteriores y no motivados por el Sector de estudio. Igualmente, se ha analizado y concluido con una excelente oferta de movilidad en modos sostenibles, lo cual es el primer paso para una captación del reparto modal del vehículo privado hacia modos más eficientes.

Málaga, noviembre de 2020.

Los Autores del Estudio:

D. Jorge Martín Vivas.
Ingeniero de Caminos.
Estudio 7

D. Alberto Romero Bailén.
Ingeniero de Caminos.
Estudio 7



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 4

Replanteo de Viales y Movimiento de Tierras

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Dic. 2023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- ANTECEDENTES	2
2.- LISTADO DE EJES Y RASANTES	3
3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	6
ANEXO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS VIALES	
ANEXO II: MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LAS PARCELAS	

1.- ANTECEDENTES

Tal y como se ha dicho en el anejo 1, el Proyecto de Urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica" (Málaga), puede englobarse en tres manzanas o zonas de actuación:

1. Manzana de la Subestación San Sebastián.
2. Manzana de la Central Térmica de la Misericordia
3. Ampliación del Paseo Marítimo

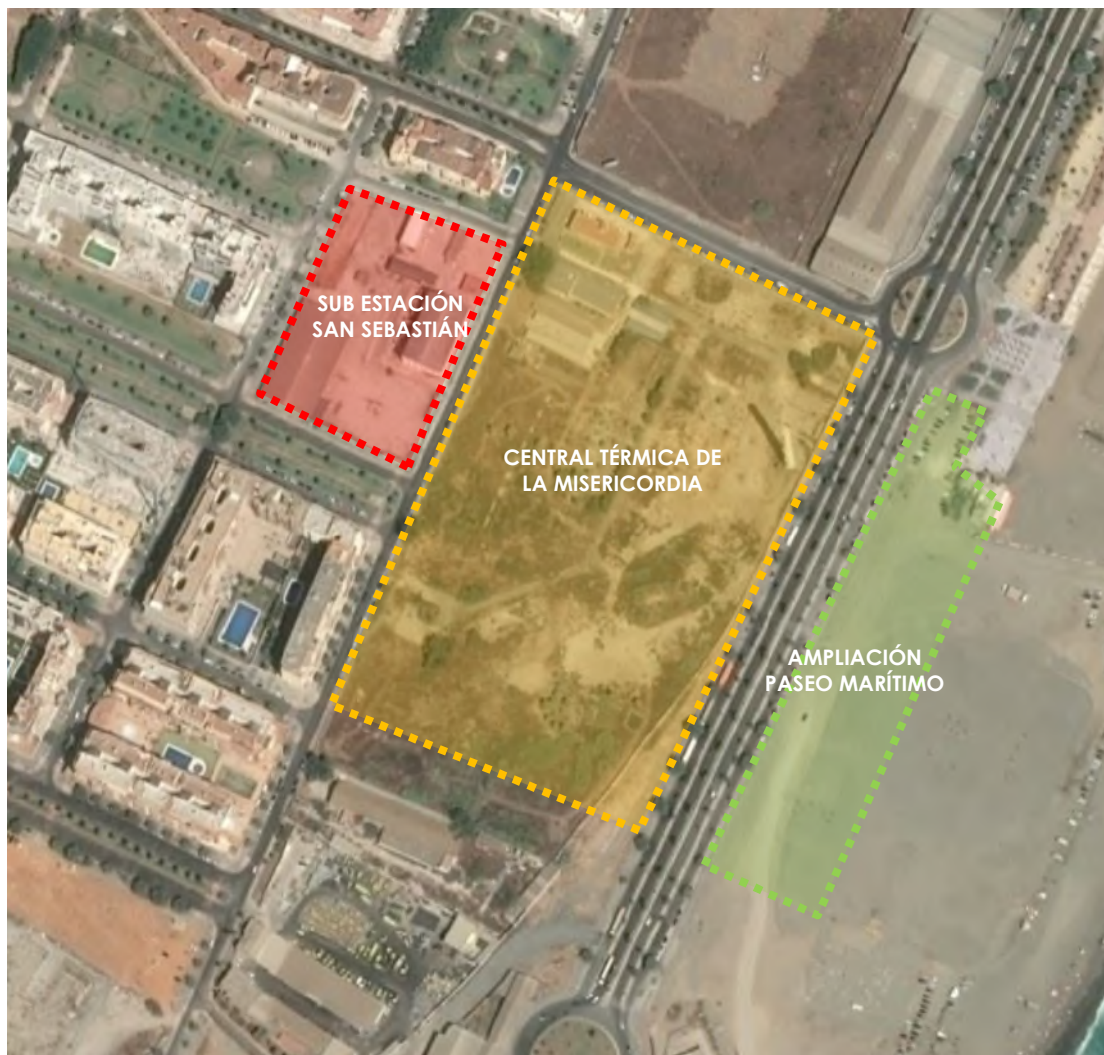


IMAGEN 1: ESQUEMA DE SUBDIVISION DE LAS ZONAS DE SECTOR "LA TERMICA"

Analizando la trama viaria existente y la nueva propuesta, nos encontramos que el sector está rodeado bien, por calle existentes consolidadas (Calle Jalón, Manolo Segura, Pilar Lorengar, Camino de la Térmica), existentes de nueva remodelación puestas en servicio (Avda. Moliere), y en ejecución (Calle Pilar Lorengar)

Por ello con respecto al trazado viario de este proyecto de urbanización, lo que realmente es imprescindible es comprobar las alineaciones y respetar en la medida de lo posible, las rasantes de las calles que nos rodean.

Por tanto, tras analizar en profundidad el proyecto, comprobamos que existen dos tipos de actuaciones diferentes:

- **NUEVA EJECUCIÓN**
 - Prolongación de la Calle Villanueva de Algaidas, desde la Calle Jalón, hasta el Camino de la Térmica, atravesando los actuales suelos de la subestación San Sebastián.
 - Ampliación de la Calle Manolo Segura, modificando los aparcamientos en línea del lateral norte, convirtiéndolos en aparcamientos en batería, y creando una nueva línea de aparcamientos en batería, en la zona sur, cambiando la calzada de dos carriles, uno para cada sentido, a un carril de un solo sentido.
- **REMODELACIÓN DEL VIARIO EXISTENTE**
 - Ordenación del Camino de la Térmica. Manteniendo sensiblemente el eje de la calle, se establece una nueva ordenación de aparcamientos y anchos de aceras, ordenando las paradas de autobuses que actualmente existen.
 - Ordenación de la Calle Jalón, este se centra excesivamente en la ordenación de los aparcamientos de la zona colindante, y la ampliación de dicho acerado.
 - Ordenación del Bulevar Pilar Miró, al igual que calle Jalón, se centra en la ordenación de los aparcamientos de la zona colindante, y la ampliación de dicho acerado.
 - Terminación del Acerado de Calle Pilar Lorengar, esta calle este en ejecución por el Sector "El Pato", el cual solo ejecuta 1 metro del acerado colindante, quedando pendiente de completar el resto del acero por nuestra actuación.
 - Terminación de la Avda. Moliere, Esta Avda. ha sido ejecutada recientemente y puesta en servicio por el Sector "Torre del Rio", quedan pendiente, el aparcamiento y el acerado colindante con nuestro sector.
 - Modificación del cruce peatonal semaforizado de la Avda. Pacifico
 - Ordenación de los aparcamientos y carril bici del Vial de Servicio, colindante a la playa, para transformarlos en batería e integrar dicho carril bici, dentro del diseño del paseo marítimo.

2.- LISTADO DE EJES Y RASANTES

A pesar de que la mayoría de los ejes y rasantes son existentes, se han geometrizado, para generar una topografía modificada de trabajo, siendo los siguientes listados:

CALLE JALÓN:

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	370360.845	4060746.122	29.978140	0.000	0.000	28.222
Cur	28.222	370373.649	4060771.272	29.978140	500.000	0.000	0.684
Rec	28.905	370373.959	4060771.881	30.065178	0.000	0.000	135.967
Cur	164.872	370435.811	4060892.966	30.065178	-100.000	0.000	3.474
Rec	168.346	370437.337	4060896.086	27.853587	0.000	0.000	15.847
Cur	184.193	370444.052	4060910.440	27.853587	100.000	0.000	2.992
Rec	187.185	370445.360	4060913.131	29.758284	0.000	0.000	42.883
	230.068	370464.683	4060951.414	29.758284			

AVDA. MOLIERE CALZADA SUR

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	370464.683	4060951.414	127.086063	0.000	0.000	100.811
Cur	100.811	370556.507	4060909.804	127.086063	995.550	0.000	5.935
Rec	106.746	370561.905	4060907.339	127.465588	0.000	0.000	207.788
	314.534	370750.653	4060820.448	127.465588			

CALLE MANOLO SEGURA

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	370440.694	4060903.263	127.178285	0.000	0.000	110.684
	110.684	370541.444	4060857.433	127.178285			

CALLE VILLANUEVA DE ALGAIDAS

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	370418.412	4060858.905	127.948420	0.000	0.000	112.697
	112.697	370520.423	4060811.003	127.948420			

BULEVAR PILAR MIRÓ NORTE

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	370373.784	4060771.537	129.362392	0.000	0.000	117.241
	117.241	370478.774	4060719.359	129.362392			

BULEVAR PILAR MIRÓ SUR

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	370360.845	4060746.122	129.533454	0.000	0.000	118.452
	118.452	370466.778	4060693.121	129.533454			

CAMINO DE LA TÉRMICA

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	370419.346	4060586.809	26.721172	0.000	0.000	16.415
Cur	16.415	370426.035	4060601.800	26.721172	-500.000	0.000	0.933
Rec	17.348	370426.415	4060602.652	26.602407	0.000	0.000	80.158
Cur	97.506	370458.944	4060675.913	26.602407	500.000	0.000	5.467
Rec	102.973	370461.190	4060680.897	27.298515	0.000	0.000	104.451
Cur	207.425	370504.619	4060775.892	27.298515	-500.000	0.000	3.057
Rec	210.482	370505.882	4060778.676	26.909254	0.000	0.000	38.875
Cur	249.357	370521.829	4060814.130	26.909254	500.000	0.000	1.339
Rec	250.696	370522.380	4060815.351	27.079755	0.000	0.000	80.281
Cur	330.977	370555.508	4060888.478	27.079755	-100.000	0.000	1.292
Rec	332.269	370556.034	4060889.658	26.257291	0.000	0.000	18.519
	350.788	370563.457	4060906.624	26.257291			

CALLE PILAR LORENGAR

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	370419.471	4060586.909	129.431865	0.000	0.000	3.465
Rec	3.465	370422.572	4060585.364	129.431865	0.000	0.000	104.090
Rec	107.555	370515.735	4060538.938	129.431865	0.000	0.000	95.742
Rec	203.296	370601.426	4060496.235	129.431865	0.000	0.000	5.729
	209.025	370606.553	4060493.680	129.431865			

CALLE JALÓN:

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	4.375	0.000	0.000	0.000	-0.00538069
37.842	4.171	5000.000	8.771	0.008	-0.00888904
191.641	2.804	6000.000	14.372	0.017	-0.00409838
226.748	2.660	0.000	0.000	0.000	0.02187440
230.068	2.733	0.000	0.000	0.000	

AVDA. MOLIÈRE CALZADA SUR

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	2.733	0.000	0.000	0.000	-0.00047498
93.419	2.689	8000.000	14.181	0.013	-0.00402012
310.033	1.818	429.801	4.501	0.024	0.01692525
314.534	1.894	0.000	0.000	0.000	

CALLE MANOLO SEGURA

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	2.941	0.000	0.000	0.000	-0.02000000
3.500	2.871	0.000	0.000	0.000	0.01360002
24.358	3.155	1500.000	14.775	0.073	-0.00610000
107.184	2.649	0.000	0.000	0.000	0.02000000
110.684	2.719	0.000	0.000	0.000	

CALLE VILLANUEVA DE ALGAIDAS

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	3.382	0.000	0.000	0.000	-0.02000000
3.500	3.312	0.000	0.000	0.000	-0.00547443
109.197	2.733	0.000	0.000	0.000	0.02000000
112.697	2.803	0.000	0.000	0.000	

BULEVAR PILAR MIRÓ NORTE

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	4.221	0.000	0.000	0.000	-0.00500000
3.500	4.204	0.000	0.000	0.000	-0.01034098
113.741	3.063	0.000	0.000	0.000	0.00500000
117.241	3.081	0.000	0.000	0.000	

BULEVAR PILAR MIRÓ SUR

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	4.375	0.000	0.000	0.000	-0.00896461
114.952	3.345	0.000	0.000	0.000	0.00500000
118.452	3.362	0.000	0.000	0.000	

CAMINO DE LA TÉRMICA

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	3.748	0.000	0.000	0.000	0.00378800
10.993	3.790	2902.154	10.993	0.021	-0.00378800
116.414	3.390	5136.718	17.261	0.029	-0.01050849
152.837	3.008	1645.415	7.000	0.015	-0.00200000
347.468	2.618	0.000	0.000	0.000	0.00297964
350.788	2.628	0.000	0.000	0.000	

CALLE PILAR LORENGAR

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	3.746	0.000	0.000	0.000	-0.00597808
6.965	3.704	3575.972	3.500	0.002	-0.00402057
203.296	2.915	0.000	0.000	0.000	0.03403735
209.025	3.110	0.000	0.000	0.000	

3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Con la configuración de rasantes y viales existentes, tan solo se ha considerado el movimiento de tierras de tres viales:

- Calle Manolo Segura
- Prolongación de la Calle Villanueva de Algaidas
- Tramo del Camino de la Térmica, desde el Bulevar Pilar Miró a la Avda. Moliere

Además de las Parcelas se ha tenido en cuenta tres Manzanas:

- Manzana ELP-1, Formada por las Calles Jalón, Pilar Miró, Villanueva de Algaidas, y Camino de la Térmica.
- Manzana de la Central Térmica de la Misericordia
- Paseo Marítimo.

ANEXO I:

MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS VIALES

Listado de Cubicación

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0.000	35.960	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000
				378.577	0.073	0.000
10.000	39.755	0.000	0.000	378.577	0.073	0.000
				349.326	2.895	0.000
20.000	30.110	0.579	0.000	727.902	2.968	0.000
				309.694	3.948	0.000
30.000	31.829	0.211	0.000	1037.596	6.916	0.000
				323.997	1.941	0.000
40.000	32.971	0.178	0.000	1361.593	8.856	0.000
				328.635	1.769	0.000
50.000	32.756	0.176	0.000	1690.228	10.626	0.000
				322.112	2.876	0.000
60.000	31.666	0.399	0.000	2012.340	13.502	0.000
				317.025	3.084	0.000
70.000	31.739	0.218	0.000	2329.365	16.586	0.000
				332.729	1.603	0.000
80.000	34.807	0.103	0.000	2662.094	18.190	0.000
				355.054	0.761	0.000
90.000	36.204	0.049	0.000	3017.148	18.950	0.000
				377.448	0.308	0.000
100.000	39.286	0.012	0.000	3394.596	19.259	0.000
				363.429	0.650	0.000
110.000	33.400	0.118	0.000	3758.025	19.909	0.000
				22.739	0.083	0.000
110.684	33.088	0.125	0.000	3780.764	19.992	0.000

TOTALES	Valor
Volumen Desmante	3780.764
Volumen Terraplén	19.992
Volumen Tierra Vegetal	0.000
Volumen Neto (Desmante - Terraplén)	3760.772
Superficie Desbroce	0.000

Listado de Cubicación

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0.000	30.803	0.093	0.000	0.000	0.000	0.000
				350.532	0.465	0.000
10.000	39.303	0.000	0.000	350.532	0.465	0.000
				248.283	8.487	0.000
20.000	10.353	1.697	0.000	598.815	8.953	0.000
				176.501	9.977	0.000
30.000	24.947	0.298	0.000	775.316	18.930	0.000
				255.175	3.057	0.000
40.000	26.088	0.313	0.000	1030.491	21.986	0.000
				261.603	3.438	0.000
50.000	26.233	0.374	0.000	1292.093	25.424	0.000
				282.970	2.219	0.000
60.000	30.361	0.070	0.000	1575.064	27.643	0.000
				283.100	1.702	0.000
70.000	26.259	0.271	0.000	1858.164	29.346	0.000
				300.985	2.180	0.000
80.000	33.938	0.165	0.000	2159.149	31.526	0.000
				357.276	1.483	0.000
90.000	37.517	0.132	0.000	2516.425	33.009	0.000
				412.601	0.714	0.000
100.000	45.003	0.011	0.000	2929.026	33.723	0.000
				367.318	0.845	0.000
110.000	28.460	0.158	0.000	3296.343	34.567	0.000
				74.969	0.496	0.000
112.697	27.134	0.210	0.000	3371.312	35.063	0.000

TOTALES	Valor
Volumen Desmonte	3371.312
Volumen Terraplén	35.063
Volumen Tierra Vegetal	0.000
Volumen Neto (Desmonte - Terraplén)	3336.249
Superficie Desbroce	0.000

Listado de Cubicación

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
145.250	14.520	0.603	0.000	0.000	0.000	0.000
				29.030	1.169	0.000
146.000	14.509	0.566	0.000	29.030	1.169	0.000
				28.974	1.098	0.000
148.000	14.464	0.532	0.000	58.003	2.267	0.000
				28.881	1.035	0.000
150.000	14.417	0.503	0.000	86.884	3.302	0.000
				28.695	0.988	0.000
152.000	14.279	0.486	0.000	115.579	4.290	0.000
				28.329	0.967	0.000
154.000	14.051	0.481	0.000	143.909	5.258	0.000
				38.659	0.976	0.000
156.000	24.609	0.495	0.000	182.568	6.234	0.000
				49.263	1.071	0.000
158.000	24.654	0.576	0.000	231.831	7.305	0.000
				48.968	1.127	0.000
160.000	24.314	0.552	0.000	280.799	8.432	0.000
				48.320	1.081	0.000
162.000	24.005	0.529	0.000	329.119	9.512	0.000
				48.337	1.072	0.000
164.000	24.332	0.543	0.000	377.456	10.584	0.000
				48.373	1.067	0.000
166.000	24.041	0.524	0.000	425.829	11.652	0.000
				47.682	1.032	0.000
168.000	23.641	0.507	0.000	473.511	12.683	0.000
				47.033	0.991	0.000
170.000	23.392	0.484	0.000	520.544	13.674	0.000
				46.529	0.946	0.000
172.000	23.137	0.462	0.000	567.073	14.620	0.000
				45.987	0.921	0.000
174.000	22.850	0.459	0.000	613.059	15.541	0.000
				45.415	0.961	0.000
176.000	22.566	0.502	0.000	658.475	16.503	0.000
				44.892	1.069	0.000
178.000	22.327	0.566	0.000	703.367	17.571	0.000
				44.462	1.198	0.000
180.000	22.135	0.632	0.000	747.829	18.769	0.000
				44.132	1.280	0.000
182.000	21.997	0.648	0.000	791.962	20.049	0.000
				43.979	1.300	0.000
184.000	21.982	0.652	0.000	835.941	21.349	0.000
				43.489	1.306	0.000

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
186.000	21.508	0.653	0.000	879.430	22.655	0.000
				43.226	1.293	0.000
188.000	21.718	0.640	0.000	922.656	23.948	0.000
				43.793	1.265	0.000
190.000	22.074	0.625	0.000	966.448	25.214	0.000
				44.371	1.236	0.000
192.000	22.297	0.611	0.000	1010.820	26.450	0.000
				44.804	1.206	0.000
194.000	22.507	0.595	0.000	1055.624	27.656	0.000
				45.209	1.176	0.000
196.000	22.701	0.581	0.000	1100.832	28.832	0.000
				45.873	1.148	0.000
198.000	23.172	0.567	0.000	1146.705	29.980	0.000
				46.561	1.119	0.000
200.000	23.389	0.553	0.000	1193.266	31.100	0.000
				47.488	1.091	0.000
202.000	24.099	0.538	0.000	1240.754	32.190	0.000
				46.298	1.125	0.000
204.000	22.199	0.587	0.000	1287.051	33.316	0.000
				44.695	1.160	0.000
206.000	22.497	0.573	0.000	1331.747	34.475	0.000
				32.226	0.806	0.000
207.425	22.733	0.558	0.000	1363.973	35.281	0.000
				13.096	0.320	0.000
208.000	22.817	0.553	0.000	1377.068	35.601	0.000
				47.767	1.028	0.000
210.000	24.950	0.475	0.000	1424.835	36.629	0.000
				12.026	0.229	0.000
210.482	24.951	0.475	0.000	1436.861	36.858	0.000
				37.881	0.725	0.000
212.000	24.958	0.479	0.000	1474.742	37.582	0.000
				49.931	0.962	0.000
214.000	24.974	0.482	0.000	1524.673	38.544	0.000
				49.984	0.959	0.000
216.000	25.010	0.477	0.000	1574.657	39.504	0.000
				50.088	0.948	0.000
218.000	25.077	0.471	0.000	1624.744	40.452	0.000
				50.247	0.937	0.000
220.000	25.170	0.465	0.000	1674.992	41.389	0.000
				50.449	0.924	0.000
222.000	25.279	0.459	0.000	1725.441	42.313	0.000
				51.146	0.906	0.000
224.000	25.867	0.448	0.000	1776.587	43.219	0.000
				51.803	0.884	0.000

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
226.000	25.936	0.436	0.000	1828.390	44.103	0.000
				51.994	0.860	0.000
228.000	26.057	0.424	0.000	1880.383	44.963	0.000
				52.519	0.824	0.000
230.000	26.462	0.400	0.000	1932.903	45.787	0.000
				53.049	0.775	0.000
232.000	26.587	0.375	0.000	1985.952	46.562	0.000
				53.357	0.729	0.000
234.000	26.770	0.354	0.000	2039.309	47.291	0.000
				40.241	0.670	0.000
236.000	13.471	0.316	0.000	2079.549	47.961	0.000
				27.162	0.585	0.000
238.000	13.691	0.269	0.000	2106.712	48.546	0.000
				27.667	0.494	0.000
240.000	13.976	0.225	0.000	2134.379	49.040	0.000
				28.051	0.430	0.000
242.000	14.075	0.205	0.000	2162.429	49.470	0.000
				28.181	0.416	0.000
244.000	14.105	0.211	0.000	2190.610	49.886	0.000
				28.230	0.430	0.000
246.000	14.124	0.218	0.000	2218.840	50.316	0.000
				28.236	0.473	0.000
248.000	14.112	0.255	0.000	2247.076	50.789	0.000
				19.114	0.369	0.000
249.357	14.059	0.288	0.000	2266.190	51.158	0.000
				9.083	0.178	0.000
250.000	14.192	0.266	0.000	2275.272	51.336	0.000
				9.884	0.187	0.000
250.696	14.209	0.271	0.000	2285.156	51.522	0.000
				18.551	0.363	0.000
252.000	14.244	0.286	0.000	2303.708	51.886	0.000
				28.584	0.558	0.000
254.000	14.341	0.272	0.000	2332.292	52.444	0.000
				28.776	0.530	0.000
256.000	14.435	0.258	0.000	2361.068	52.974	0.000
				42.263	0.567	0.000
258.000	27.828	0.309	0.000	2403.331	53.541	0.000
				56.914	0.547	0.000
260.000	29.086	0.237	0.000	2460.245	54.088	0.000
				58.219	0.464	0.000
262.000	29.132	0.226	0.000	2518.464	54.551	0.000
				58.358	0.431	0.000
264.000	29.225	0.204	0.000	2576.822	54.982	0.000
				58.480	0.380	0.000

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
266.000	29.255	0.176	0.000	2635.302	55.362	0.000
				58.643	0.336	0.000
268.000	29.389	0.159	0.000	2693.945	55.698	0.000
				59.423	0.311	0.000
270.000	30.034	0.152	0.000	2753.367	56.009	0.000
				60.279	0.289	0.000
272.000	30.245	0.137	0.000	2813.647	56.299	0.000
				60.712	0.260	0.000
274.000	30.466	0.123	0.000	2874.359	56.559	0.000
				61.191	0.231	0.000
276.000	30.724	0.109	0.000	2935.549	56.790	0.000
				61.741	0.204	0.000
278.000	31.017	0.095	0.000	2997.291	56.994	0.000
				62.365	0.174	0.000
280.000	31.348	0.079	0.000	3059.656	57.168	0.000
				63.022	0.144	0.000
282.000	31.674	0.065	0.000	3122.678	57.312	0.000
				63.667	0.118	0.000
284.000	31.993	0.053	0.000	3186.345	57.430	0.000
				64.238	0.107	0.000
286.000	32.245	0.053	0.000	3250.583	57.537	0.000
				49.035	0.105	0.000
288.000	16.790	0.052	0.000	3299.618	57.642	0.000
				33.739	0.094	0.000
290.000	16.949	0.042	0.000	3333.357	57.736	0.000
				33.969	0.084	0.000
292.000	17.020	0.042	0.000	3367.326	57.820	0.000
				34.065	0.082	0.000
294.000	17.045	0.040	0.000	3401.391	57.902	0.000
				34.140	0.080	0.000
296.000	17.095	0.040	0.000	3435.531	57.982	0.000
				33.934	0.088	0.000
298.000	16.839	0.048	0.000	3469.465	58.070	0.000
				32.971	0.120	0.000
300.000	16.132	0.071	0.000	3502.435	58.190	0.000
				32.241	0.144	0.000
302.000	16.110	0.073	0.000	3534.677	58.334	0.000
				32.231	0.148	0.000
304.000	16.121	0.075	0.000	3566.908	58.482	0.000
				44.148	0.156	0.000
306.000	28.027	0.082	0.000	3611.056	58.638	0.000
				56.523	0.174	0.000
308.000	28.495	0.092	0.000	3667.579	58.812	0.000
				57.308	0.199	0.000

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
310.000	28.812	0.107	0.000	3724.886	59.011	0.000
				57.658	0.228	0.000
312.000	28.846	0.121	0.000	3782.545	59.239	0.000
				57.735	0.253	0.000
314.000	28.889	0.133	0.000	3840.280	59.492	0.000
				57.378	0.263	0.000
316.000	28.489	0.131	0.000	3897.658	59.756	0.000
				57.154	0.254	0.000
318.000	28.665	0.123	0.000	3954.811	60.010	0.000
				57.537	0.240	0.000
320.000	28.872	0.116	0.000	4012.349	60.250	0.000
				57.934	0.225	0.000
322.000	29.062	0.109	0.000	4070.283	60.475	0.000
				58.430	0.211	0.000
324.000	29.367	0.102	0.000	4128.713	60.685	0.000
				58.991	0.195	0.000
326.000	29.624	0.093	0.000	4187.704	60.880	0.000
				59.435	0.179	0.000
328.000	29.811	0.086	0.000	4247.138	61.059	0.000
				59.606	0.164	0.000
330.000	29.796	0.078	0.000	4306.745	61.223	0.000
				29.124	0.075	0.000
330.977	29.823	0.075	0.000	4335.868	61.298	0.000
				30.543	0.075	0.000
332.000	29.890	0.071	0.000	4366.412	61.373	0.000
				8.042	0.019	0.000
332.269	29.905	0.070	0.000	4374.454	61.392	0.000
				51.978	0.116	0.000
334.000	30.150	0.065	0.000	4426.432	61.508	0.000
				61.699	0.065	0.000
336.000	31.548	0.000	0.000	4488.130	61.573	0.000
				61.789	0.035	0.000
338.000	30.241	0.035	0.000	4549.919	61.607	0.000
				38.303	0.035	0.000
340.000	8.062	0.000	0.000	4588.222	61.642	0.000
				16.086	0.000	0.000
342.000	8.024	0.000	0.000	4604.307	61.642	0.000
				15.992	0.000	0.000
344.000	7.968	0.000	0.000	4620.299	61.642	0.000
				15.904	0.000	0.000
346.000	7.935	0.000	0.000	4636.203	61.642	0.000
				15.998	0.000	0.000
348.000	8.063	0.000	0.000	4652.201	61.642	0.000
				15.983	0.000	0.000

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
350.000	7.920	0.000	0.000	4668.185	61.642	0.000
				6.235	0.000	0.000
350.788	7.905	0.000	0.000	4674.420	61.642	0.000

TOTALES	Valor
Volumen Desmonte	4674.420
Volumen Terraplén	61.642
Volumen Tierra Vegetal	0.000
Volumen Neto (Desmonte - Terraplén)	4612.778
Superficie Desbroce	0.000

ANEXO II:

MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LAS PARCELAS

Listado de Cubicación

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0.000	0.000	96.428	39.000	0.000	0.000	0.000
				0.000	1146.658	390.000
10.000	0.000	132.904	39.000	0.000	1146.658	390.000
				0.000	1264.557	390.000
20.000	0.000	120.007	39.000	0.000	2411.215	780.000
				0.000	1157.079	390.000
30.000	0.000	111.409	39.000	0.000	3568.294	1170.000
				0.000	1073.547	390.000
40.000	0.000	103.301	39.000	0.000	4641.841	1560.000
				0.000	980.918	390.000
50.000	0.000	92.883	39.000	0.000	5622.759	1950.000
				0.000	921.862	390.000
60.000	0.000	91.490	39.000	0.000	6544.621	2340.000
				0.000	795.873	390.000
70.000	0.000	67.685	39.000	0.000	7340.494	2730.000
				0.000	625.155	390.000
80.000	0.000	57.346	39.000	0.000	7965.649	3120.000
				33.096	523.396	390.000
90.000	6.619	47.333	39.000	33.096	8489.045	3510.000
				11.089	73.483	61.191
91.569	7.516	46.336	39.000	44.185	8562.528	3571.191

TOTALES	Valor
Volumen Desmonte	44.185
Volumen Terraplén	8562.528
Volumen Tierra Vegetal	3571.191
Volumen Neto (Desmonte - Terraplén)	-8518.343
Superficie Desbroce	7142.382

Listado de Cubicación

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0.000	0.000	352.952	97.500	0.000	0.000	0.000
				0.000	3668.519	975.000
10.000	0.000	380.751	97.500	0.000	3668.519	975.000
				0.000	3749.892	975.000
20.000	0.000	369.227	97.500	0.000	7418.411	1950.000
				0.000	3641.677	975.000
30.000	0.000	359.108	97.500	0.000	11060.088	2925.000
				0.000	3549.064	975.000
40.000	0.000	350.704	97.500	0.000	14609.152	3900.000
				0.000	3479.346	975.000
50.000	0.000	345.165	97.500	0.000	18088.498	4875.000
				0.000	3444.070	975.000
60.000	0.000	343.649	97.500	0.000	21532.568	5850.000
				0.000	3356.342	975.000
70.000	0.000	327.619	97.500	0.000	24888.910	6825.000
				0.000	3267.116	975.000
80.000	0.000	325.804	97.500	0.000	28156.026	7800.000
				0.000	3256.623	975.000
90.000	0.000	325.521	97.500	0.000	31412.649	8775.000
				0.000	3236.707	975.000
100.000	0.000	321.821	97.500	0.000	34649.356	9750.000
				0.000	3141.601	975.000
110.000	0.000	306.499	97.500	0.000	37790.956	10725.000
				0.000	2974.288	975.000
120.000	0.000	288.358	97.500	0.000	40765.245	11700.000
				0.000	2851.387	975.000
130.000	0.000	281.919	97.500	0.000	43616.632	12675.000
				0.000	2815.600	975.000
140.000	0.000	281.201	97.500	0.000	46432.232	13650.000
				0.000	2747.146	975.000
150.000	0.000	268.228	97.500	0.000	49179.377	14625.000
				0.000	2677.237	975.000
160.000	0.000	267.219	97.500	0.000	51856.615	15600.000
				0.000	2694.736	975.000
170.000	0.000	271.728	97.500	0.000	54551.350	16575.000
				0.000	2787.457	975.000
180.000	0.000	285.763	97.500	0.000	57338.807	17550.000
				0.000	2833.702	975.000
190.000	0.000	280.977	97.500	0.000	60172.510	18525.000
				0.000	2807.827	975.000
200.000	0.000	280.588	97.500	0.000	62980.337	19500.000
				0.000	2782.102	975.000

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
210.000	0.000	275.832	97.500	0.000	65762.439	20475.000
				0.000	2734.813	975.000
220.000	0.000	271.130	97.500	0.000	68497.252	21450.000
				0.000	2791.173	975.000
230.000	0.000	287.104	97.500	0.000	71288.425	22425.000
				0.000	2772.730	975.000
240.000	0.000	267.442	97.500	0.000	74061.154	23400.000
				0.000	2506.345	975.000
250.000	0.000	233.827	97.500	0.000	76567.499	24375.000
				0.000	2247.749	975.000
260.000	0.000	215.723	97.500	0.000	78815.248	25350.000
				0.000	2052.190	975.000
270.000	0.000	194.715	97.500	0.000	80867.439	26325.000
				0.000	1860.798	975.000
280.000	0.000	177.444	97.500	0.000	82728.237	27300.000
				0.000	1838.928	975.000
290.000	0.000	190.341	97.500	0.000	84567.166	28275.000
				0.000	2092.050	975.000
300.000	0.000	228.068	97.500	0.000	86659.215	29250.000
				0.000	2327.295	975.000
310.000	0.000	237.391	97.500	0.000	88986.511	30225.000
				0.000	2286.131	975.000
320.000	0.000	219.836	97.500	0.000	91272.642	31200.000
				0.000	1824.935	975.000
330.000	0.000	145.151	97.500	0.000	93097.577	32175.000
				0.000	251.229	197.145
332.022	0.000	103.344	97.500	0.000	93348.806	32372.145

TOTALES	Valor
Volumen Desmante	0.000
Volumen Terraplén	93348.806
Volumen Tierra Vegetal	32372.145
Volumen Neto (Desmante - Terraplén)	-93348.806
Superficie Desbroce	64744.290

Listado de Cubicación

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0.000	7.137	48.394	35.901	0.000	0.000	0.000
				35.687	747.430	359.603
10.000	0.000	101.092	36.020	35.687	747.430	359.603
				0.000	973.404	346.785
20.000	0.000	93.588	33.337	35.687	1720.835	706.388
				0.000	904.779	323.185
30.000	0.000	87.367	31.300	35.687	2625.613	1029.572
				0.000	849.389	313.000
40.000	0.000	82.511	31.300	35.687	3475.002	1342.572
				0.000	831.680	313.000
50.000	0.000	83.826	31.300	35.687	4306.683	1655.572
				0.000	864.642	313.000
60.000	0.000	89.103	31.300	35.687	5171.324	1968.572
				0.000	877.769	313.000
70.000	0.000	86.451	31.300	35.687	6049.093	2281.573
				0.000	860.813	313.000
80.000	0.000	85.712	31.300	35.687	6909.907	2594.573
				0.000	854.066	313.000
90.000	0.000	85.102	31.300	35.687	7763.973	2907.573
				0.000	850.423	313.000
100.000	0.000	84.983	31.300	35.687	8614.396	3220.573
				0.000	883.867	326.720
110.000	0.000	91.790	34.044	35.687	9498.262	3547.293
				0.000	922.375	349.723
120.000	0.000	92.685	35.901	35.687	10420.637	3897.015
				0.000	930.675	364.255
130.000	0.000	93.450	36.951	35.687	11351.312	4261.270
				0.000	937.138	372.253
140.000	0.000	93.977	37.500	35.687	12288.451	4633.522
				0.000	919.882	367.002
150.000	0.000	89.999	35.901	35.687	13208.333	5000.525
				0.000	895.851	359.005
160.000	0.000	89.171	35.901	35.687	14104.183	5359.530
				0.000	894.419	359.005
170.000	0.000	89.713	35.901	35.687	14998.602	5718.535
				0.000	921.982	359.005
180.000	0.000	94.684	35.901	35.687	15920.584	6077.540
				0.000	947.448	359.005
190.000	0.000	94.806	35.901	35.687	16868.032	6436.545
				0.000	958.308	364.255
200.000	0.000	96.856	36.951	35.687	17826.340	6800.800
				0.000	977.755	372.253

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
210.000	0.000	98.695	37.500	35.687	18804.096	7173.052
				0.000	901.857	372.253
220.000	0.000	81.676	36.951	35.687	19705.953	7545.305
				0.000	737.169	363.038
230.000	0.000	65.758	35.657	35.687	20443.121	7908.343
				0.000	613.932	334.785
240.000	0.000	57.028	31.300	35.687	21057.053	8243.128
				0.000	566.871	313.000
250.000	0.000	56.346	31.300	35.687	21623.924	8556.128
				0.000	571.076	313.000
260.000	0.000	57.870	31.300	35.687	22195.000	8869.128
				0.000	575.977	313.000
270.000	0.000	57.326	31.300	35.687	22770.977	9182.128
				0.000	552.841	321.100
280.000	0.000	53.242	32.920	35.687	23323.818	9503.228
				0.000	514.238	326.350
290.000	0.000	49.605	32.350	35.687	23838.056	9829.578
				0.000	468.082	318.250
300.000	0.000	44.011	31.300	35.687	24306.139	10147.828
				0.000	441.361	312.518
310.000	0.000	44.261	31.203	35.687	24747.500	10460.345
				0.000	430.717	312.152
320.000	0.000	41.882	31.227	35.687	25178.217	10772.498
				0.000	382.841	312.332
330.000	0.000	34.686	31.239	35.687	25561.058	11084.830
				0.000	337.600	319.435
340.000	0.000	32.834	32.648	35.687	25898.658	11404.265
				0.000	7.060	7.004
340.219	0.000	31.645	31.315	35.687	25905.718	11411.269

TOTALES	Valor
Volumen Desmonte	35.687
Volumen Terraplén	25905.718
Volumen Tierra Vegetal	11411.269
Volumen Neto (Desmonte - Terraplén)	-25870.031
Superficie Desbroce	22822.538



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 5

Drenaje - Cálculos Hidrometeorológicos

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Dic. 2023
Exp. H-2892-19

ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- DRENAJE – CÁLCULOS HIDROMETEOROLÓGICOS	2
1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.2. DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS VERTIENTES DE LOS COLECTORES	3
1.3. OBTENCIÓN DE LOS CAUDALES DE REFERENCIA.	7

1.- DRENAJE – CÁLCULOS HIDROMETEOROLÓGICOS

1.1. INTRODUCCIÓN

Tiene este apartado por objetivo determinar los caudales de referencia producidos por los aguaceros que servirán para realizar el dimensionamiento de las redes de drenaje, en este caso, la red de drenaje longitudinal.

Se pretende por tanto diseñar un sistema de drenaje con el objeto de desaguar las escorrentías superficiales producidas en los suelos pertenecientes al sector, así como el análisis de su incidencia con la red existente de saneamientos.

Los terrenos correspondientes al sector de planeamiento SUNC-R-LO-11 “La Térmica” se ubican en una zona consolidada de la ciudad, totalmente urbanizada y de topografía extremadamente llana.



Fotografía aérea con la delimitación del sector

Para el cálculo de los caudales de referencia se ha seguido la metodología expuesta en el “Estudio de los Colectores del Frente Marítimo de la Misericordia” redactado por Emasa a petición de la Gerencia de Urbanismo del Ayto. de la Málaga, en el que para la obtención de los caudales de lluvia en cada cuenca se aplica el Método Racional con valores de precipitación conocidos de las estaciones pluviométricas más representativas de la cuenca de estudio, estas son El Rompedizo, Málaga (El Ejido) y Pantano del Agujero.

El sistema viario previsto en la ordenación del sector se desarrolla de modo que se favorezca la evacuación natural de las aguas de lluvia desde los puntos altos de la urbanización situados al Noreste, hasta los puntos de evacuación a las infraestructuras generales ubicadas en el Suroeste.

En el presente estudio se incluye la situación y capacidad actual de la red de saneamiento existente para, una vez obtenidos los caudales nuevos aportados por el sector, se analice su incidencia en la red municipal actual.

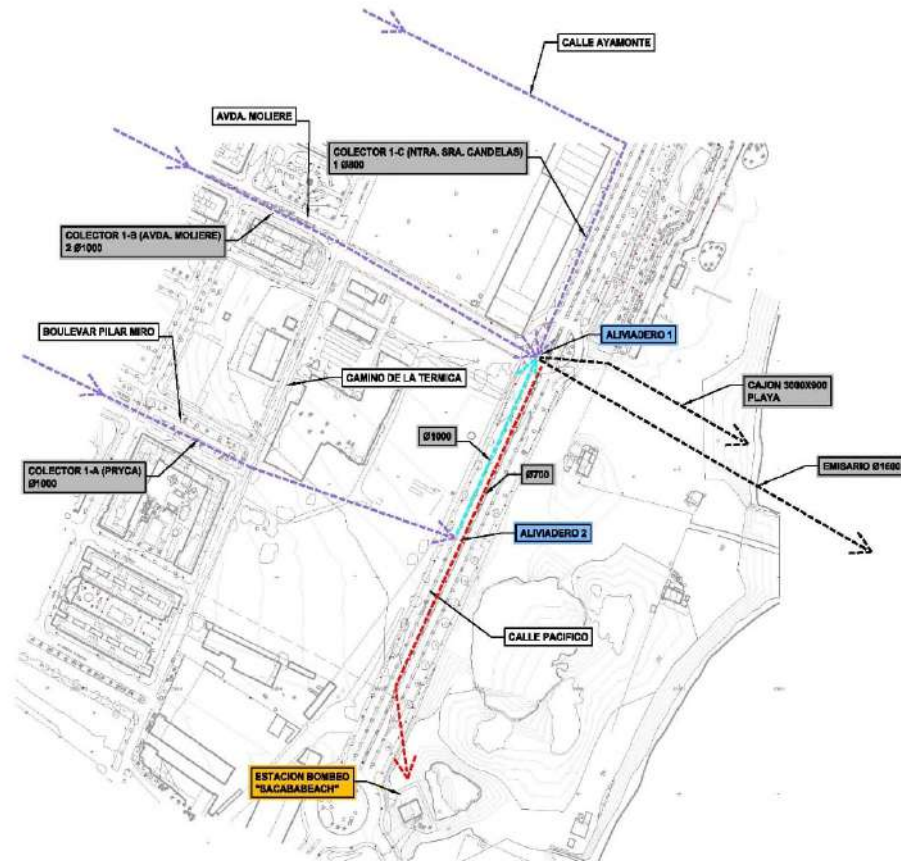
Las cuencas vertientes de los colectores existente son las definidas en el "Estudio de los Colectores del Frente Marítimo de la Misericordia" anteriormente citado y que se expondrán el siguiente apartado. De la misma manera, Atendiendo a la altimetría de los viales del nuevo sector a urbanizar y a la orografía del terreno, se han definido las diversas áreas vertientes cuyas escorrentías superficiales han de recogerse mediante la correspondiente red de aguas pluviales.

1.2. DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS VERTIENTES DE LOS COLECTORES

En el presente apartado distinguiremos entre las cuencas vertientes generales que inciden en los tramos de colectores existentes situados próximos al sector y las cuencas internas del mismo.

A.- CUENCAS GENERALES

En la actualidad, en el entorno urbanizado de la zona existe una red de colectores unitarios en los que mediante unos aliviaderos construidos en calle Pacífico (Vial de acceso al Puerto) se separan las aguas residuales de las pluviales tal y como se muestra, a grandes rasgos, en el esquema siguiente. De esta forma, las aguas residuales se conducen a la estación de Sacaba Beach, desde la cual se "inyectan" a las tuberías de impulsión que discurren por calle Pacífico hasta la Depuradora del Guadalhorce, y las aguas pluviales a un emisario submarino de 1,60 metros de diámetro que, junto a un cajón rectangular de 3,00x0,90 m de desagüe a la playa, sirve a su vez de aliviadero de la Estación de bombeo de Sacaba Beach.



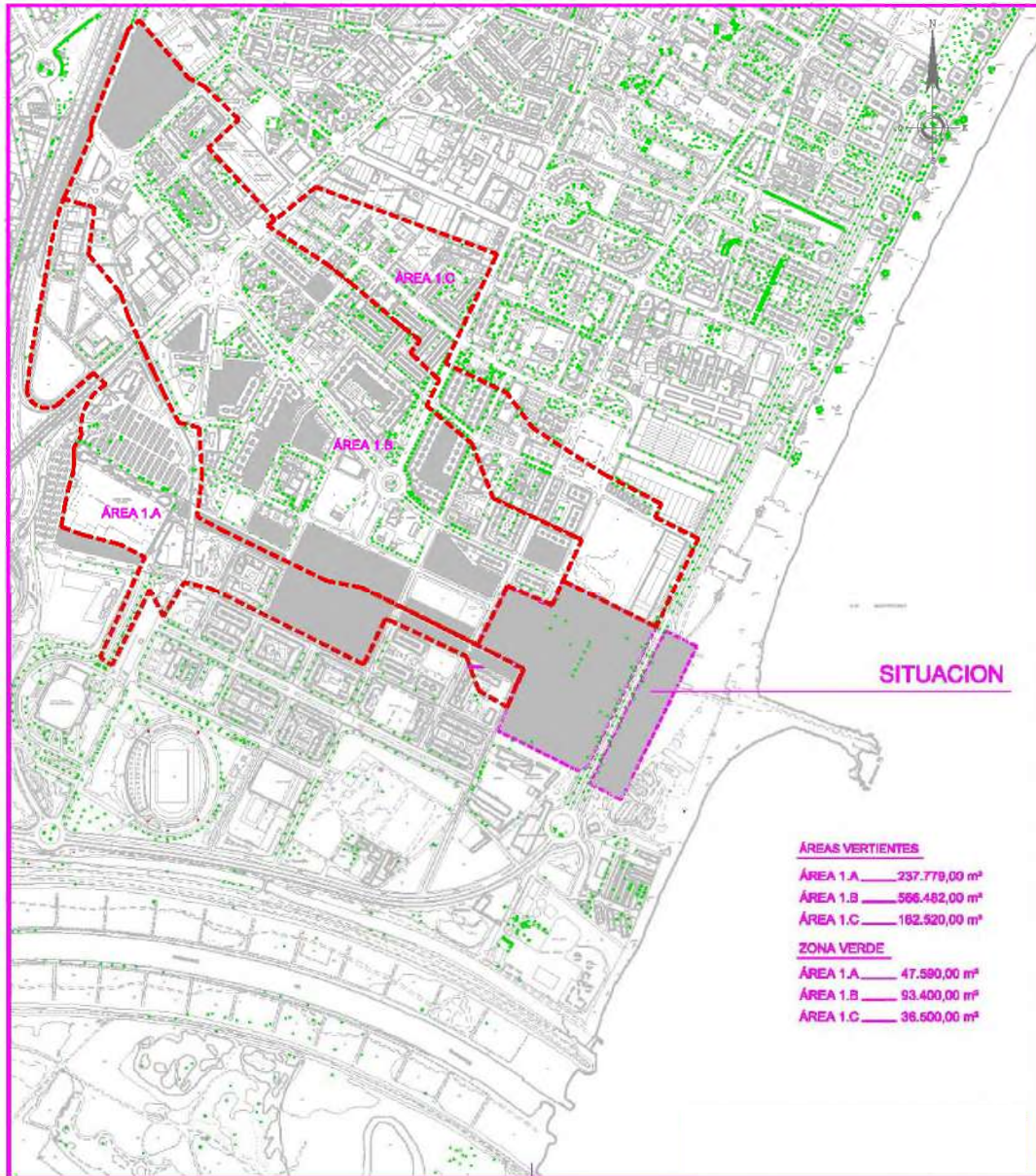
Se distinguen por tanto tres cuencas cuyo punto común de vertido de pluviales son el emisario de diámetro 1600mm y el cajón desagüe de 3000x900mm situado a la altura de Avda. Moliere, a saber:

Cuenca 1-A, colector 1-A (Pryca)

Cuenca 1-B, colector 1-B (Avda. Moliere)

Cuenca 1-C, colector 1-C (C\ Ntra. Sra. De las Candelas)

En la siguiente figura se muestran las áreas consideradas para cada una de las cuencas. Los contornos estimados coinciden en esencia con los reflejados en el Estudio de Emasa salvo con algunos ajustes realizados en base a la inspección in situ de las cuencas y que fueron consensuados con el departamento de Saneamiento de Emasa.

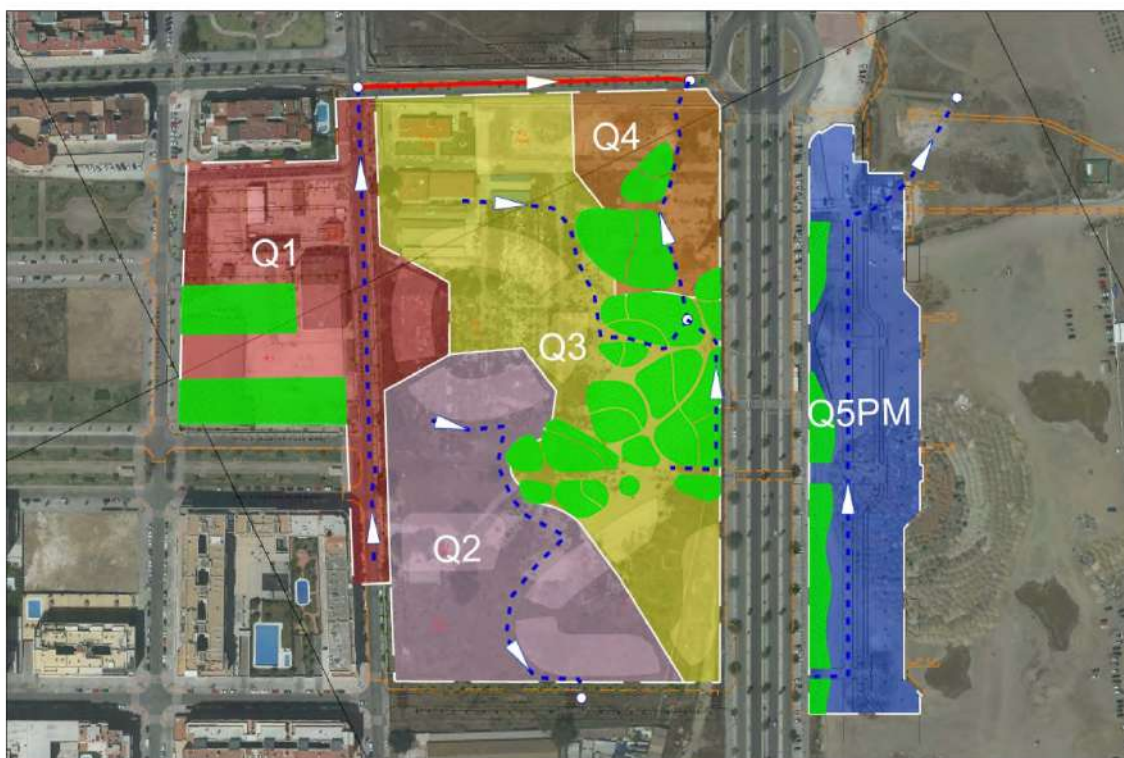


Así pues, en la siguiente tabla se muestra de forma resumida las áreas obtenidas para cada cuenca:

	AREA BRUTA (Ha)	ZONA VERDE (Ha)	ZONA PAVIMENTADA + TEJADO (Ha)
CUENCA 1-A	23,78	4,76	19,02
CUENCA 1-B	56,64	9,34	47,30
CUENCA 1-C	18,2	3,65	14,55

B.- CUENCAS INTERNAS PROPIAS DEL SECTOR

Para resolver los vertidos de aguas pluviales y residuales comprendidos en el ámbito del presente sector se propone el empleo de sistema separativo, conduciéndolas mediante redes independientes. Para ello, en función de la distribución de la edificación, rasantes de viales y niveles propuestos en los espacios libres públicos, se ha dividido el sector en las siguientes sub-cuencas vertientes:



Qi	ZONA VERDE	PAVIMENTADA + TEJADO	TOTAL
Q1	4.052,96	17.574,72	21.627,68
Q2	0,00	20.021,88	20.021,88
Q3	6.985,57	24.911,08	31.896,65
Q4	2.346,43	6.309,90	8.656,33
Q5PM	2.144,45	16.150,59	18.295,03

Se han considerado 5 subcuencas internas.

Cuenca 1: La Cuenca 1, la que queda al norte del sector, es la que hay que añadir a la cuenca exterior 1B, para completar el dimensionamiento del Sistema del Colector 1 y sus Ramales.

Cuenca 2: Esta cuenca 2, se ha estudiado, para derivar parte de la cuenca interior del sector la Térmica, a sistema de drenaje de la Urbanización el Pato. esta cuenca queda resulta con el Colector 2 y sus Ramales.

Cuenca 3: Esta es la cuenca mas grande de las cuencas interiores, queda justificada con los colectores 2 3 y sus ramales, se ha diseñado, para verter en un pozo de infiltración, para aliviar las redes de pluviales de la zona.

Cuenca 4: Es la mas pequeña de todas, y vierte hacia la Avda. Moliere, queda resulta por el Colector 5

Cuenca 5: Es la cuenca del Paseo marítimo, y queda definida por el Colector 6y sus Ramales.

1.3. OBTENCIÓN DE LOS CAUDALES DE REFERENCIA.

Para la obtener los caudales de lluvia en cada cuenca aplicamos la fórmula del Método Racional.

$$Q = (C I T A) / 360$$

Donde:

Q = caudal en m³/sg

C = Coeficiente de escorrentía de la cuenca

IT = Intensidad media horaria que corresponde a la precipitación de duración el tiempo de concentración T, en mm/hora

A = Superficie de la cuenca en Ha.

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA (C)

Las áreas que componen las vertientes de los colectores se asientan en zonas urbanas con elevado porcentaje de suelo consolidado.

Para establecer el valor medio del coeficiente de escorrentía utilizaremos los valores sugeridos en el PGOU de Málaga donde se establecen coeficientes del 0,5 en zonas verdes y 0,9 en zonas pavimentadas o tejados.

Con estos valores limites se calcula la media ponderada en bases a las superficie verdes y pavimentadas de cada cuenca vertiente.

INTENSIDAD MEDIA HORARIA (IT)

La correlación entre la intensidad media de precipitación de duración variable y la intensidad media de la precipitación horaria máxima, para un mismo periodo de retorno, viene dado por la fórmula:

$$IT = 9.25 I_h T^{-0.55}$$

Siendo:

IT = Intensidad media horaria que corresponde a la precipitación de duración T, en mm/hora

I_h = Intensidad media de la precipitación horaria máxima en mm/hora

T = Tiempo de concentración en minutos

MÁXIMAS PRECIPITACIONES DIARIAS (PD)

1.- Datos básicos.

Se toman los datos de las estaciones pluviométricas más representativas de la cuenca estudio, en función de su situación geográfica y con suficiente número de registros de valores máximos, obteniéndose la media.

La zona que nos ocupa se encuentra en el triángulo que forma las estaciones El Rompedizo, Málaga (El Ejido) y Pantano del Agujero.

2.- Ley de frecuencia de las estaciones pluviométricas.

A los valores de precipitación máximas es habitual ajustar una determinada función de distribución que permita obtener la precipitación esperada con una probabilidad dada de no ser superada.

Aplicamos como ley de distribución la de Gumbel que, ajustada por el método de máxima verosimilitud, presenta gran estabilidad ante nuevos datos.

Esta ley tiene como forma operativa la expresión siguiente:

$$X = \mu + "1" [-\ln[-\ln F(x)]]$$

Los valores de los parámetros μ y α están relacionados con la media (X) y la desviación típica (s) de la muestra de datos por las expresiones:

$$"1" / "\alpha" = 0,779696 s$$

$$\mu = x - 0.450047 s$$

el modo de operar es el siguiente:

-Se ordenan los valores de la serie (X_n) en orden decreciente y se les atribuye una frecuencia $F(X_n) = 1 - [(2n-1) / 2N]$ siendo N el número de datos y n el número de orden de cada uno de ellos.

-Se dibuja en el papel Gumbel los puntos más representativos de las parejas de valores $X_n, F(X_n)$ y se interpola una recta que será la ley buscada.

El ajuste de Gumbel nos proporciona los valores de la precipitación máxima diaria correspondiente al periodo de retorno considerado.

Se dice que un valor tiene un periodo de retorno T cuando, como media, es superado una vez cada T años.

La frecuencia con la que un determinado valor no es superado está ligada al periodo de T mediante la expresión:

$$T = 1 / (1-F(X))$$

Por lo tanto:

$$F(X) = 1 - (1/T)$$

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
 Confederación Hidrográfica del Sur de España Servicio de Hidrología
 Estación : 162-Rompedizo (El) Lat.: 00°36'39" Pág.: 1
 Cuenca : GUDALHOZE Lon.: W 00°48'52"
 Observador: S.H.N. Hoja Nº: 1,067 Alt.: 20 mts.

Histórico de la estación:

Años	Lluvia anual	Número de días de lluvia superior a: (En m/m)											Máxima diaria	Fecha				
		0	1	5	10	15	20	30	50	75	100	200			300			
1944/1945	148.1	15	10	6	5	4	4	2	0								39.6	14/01 *
1945/1946	46.6	2	2	2	2	2	1	0									30.0	28/05 *
1946/1947	366.2	44	37	17	10	7	6	2	1	1	0						85.8	12/11
1947/1948	392.6	45	40	21	9	8	7	2	1	1	0						86.0	30/11
1948/1949	365.6	39	35	18	11	10	9	6	0								41.7	28/04 *
1949/1950	372.8	43	40	18	10	9	6	3	1	0							53.0	30/12
1950/1951	270.3	29	27	19	11	6	4	1	0								36.0	11/02
1951/1952	425.9	48	44	24	17	10	7	2	0								42.0	9/11
1952/1953	396.1	36	32	16	11	7	5	3	2	1	0						75.0	5/02 *
1953/1954	379.4	45	35	21	16	11	7	2	0								36.8	14/03 *
1954/1955	15.5	3	2	1	1	0											12.5	21/10 *
1955/1956	368.7	33	31	21	11	7	6	3	0								42.0	21/04 *
1956/1957	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	No Existen Datos	.....
1957/1958	253.8	29	27	14	10	7	3	1	0								43.0	24/03
1958/1959	388.0	32	32	16	10	9	5	4	1	1	1	0					106.0	2/01 *
1959/1960	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	No Existen Datos	.....
1960/1961	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	No Existen Datos	.....
1961/1962	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	No Existen Datos	.....
1962/1963	973.2	71	70	45	35	25	20	8	2	1	0						88.2	27/12
1963/1964	615.3	49	46	32	24	14	9	5	1	0							57.5	2/12
1964/1965	484.0	34	34	24	19	11	9	5	0								42.5	27/01
1965/1966	429.7	50	48	23	14	8	5	2	2	0							56.2	21/02
1966/1967	303.8	34	34	16	13	5	3	2	1	0							62.0	13/02
1967/1968	481.5	48	45	31	20	14	4	2	0								47.0	15/11
1968/1969	1,097.4	73	69	42	29	21	16	12	4	2	2	0					151.0	23/02
1969/1970	1,019.1	66	58	34	23	21	19	12	5	4	0						88.1	3/01
1970/1971	966.9	62	56	35	29	24	16	9	4	3	0						96.2	26/12
1971/1972	720.8	68	57	33	21	14	13	7	3	0							61.7	5/12
1972/1973	708.3	53	48	29	20	17	13	9	4	0							61.0	10/02
1973/1974	484.9	50	39	20	13	10	8	4	3	0							72.5	14/06
1974/1975	368.2	52	36	20	12	9	8	3	0								34.5	15/01
1975/1976	443.6	65	45	24	12	10	7	2	1	0							55.5	16/12
1976/1977	578.8	56	45	27	19	13	9	6	2	1	0						76.6	29/12
1977/1978	455.2	60	46	24	14	9	7	3	0								48.4	29/11
1978/1979	750.8	56	50	32	23	15	12	5	2	2	1	0					121.5	18/01
1979/1980	488.7	54	39	22	14	12	7	4	2	0							59.2	19/03
1980/1981	361.9	48	38	19	11	4	4	4	1	0							52.2	11/11
1981/1982	421.3	50	37	22	15	13	6	4	0								41.3	11/01
1982/1983	291.6	35	21	8	5	3	3	1	1	1	0						147.1	6/11
1983/1984	693.0	64	41	26	21	18	12	7	4	1	0						67.1	28/02
1984/1985	350.2	59	39	18	9	7	6	1	1	0							60.6	7/11
1985/1986	300.7	56	36	15	11	5	5	1	0								43.7	5/04
1986/1987	584.1	50	40	22	17	11	11	6	3	0							70.3	28/08
1987/1988	505.5	68	41	25	16	11	7	5	1	0							73.4	7/11

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
 Confederación Hidrográfica del Sur de España Servicio de Hidrología
 Estación : 162-Rompedizo (El) Lat.: 00°36'39" Pág.: 2
 Cuenca : GUADALHORCE Sistema: Lon.: W 00°48'52"
 Observador: S.M.N. Hoja Nº: 1,067 Alt.: 20 Mts.

Histórico de la estación:

Años	Lluvia anual	Número de días de lluvia superior a: (En m/m)											Máxima diaria	Fecha		
		0	1	5	10	15	20	30	50	75	100	200			300	
1988/1989	505.5	71	46	32	17	12	8	2	0						38.9	6/09
1989/1990	1,012.1	77	57	34	23	17	15	12	6	2	1	0		143.5	14/11	
1990/1991	386.3	63	41	21	14	7	4	2	1	0				57.2	6/03	
1991/1992	443.0	55	35	22	16	11	8	4	0					49.0	1/03	
1992/1993	378.3	50	35	19	11	11	7	4	0					39.2	16/10	
1993/1994	413.9	52	30	22	13	9	6	1	1	1	0			97.3	15/02 *	
1994/1995	23.1	7	5	1	1	0								13.4	6/10 *	

Media:	532.3	53	42	24	16	11	8	4	1	0	0	0			Años: 37
Máximo:	1,097.4	73	69	42	29	21	16	12	4	2	2	0			Año 1968/1969
Mínimo:	253.8	29	27	14	10	7	3	1	0						Año 1957/1958

* Años Incompletos (No intervienen en la estadística)

ESTACION EL ROMPEDIZO (162) (89)					
Nº	AÑO	LLUVIA MAXIMA DIARIA (X _n)	PROBABILIDAD F(X _n)	|x - \bar{x}|	(x - \bar{x}) ²
34	1.992-93	39,20	0,0946	29,15	849,72
35	1.988-89	38,90	0,0676	29,45	687,30
36	1.950-51	36,00	0,0405	32,35	1.046,52
37	1.974-75	34,50	0,0135	33,85	1.145,82

$$\sum x_n = 2.528,90$$

$$\sum = 33.782,52$$

$$\bar{x}_n = 68,35$$

Desviación típica: $S = \sqrt{(x - \bar{x})^2} = 30,22$

AJUSTE DE GUMBEL

$$X = \mu + \frac{1}{\alpha} [-\ln [-\ln F_{(x)}]]$$

$$X = \bar{x} - 0,450047 S \quad \text{y} \quad \frac{1}{\alpha} = 0,779696 s$$

$$X = 54,7496 + 23,5624 [-\ln [-\ln [F_{(x)}]]]$$

Periodo de retorno	$F_{(x)} = 1 - \frac{1}{T_{(x)}}$	Precipitación máx. diaria
2	0,500	63,39
5	0,800	90,09
10	0,900	107,77
25	0,960	130,11
50	0,980	146,69
100	0,990	163,14
200	0,995	179,53
500	0,998	201,16
1.000	0,999	217,50

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
Confederación Hidrográfica del Sur de España Servicio de Hidrología
Estación : 121-Málaga (El Egido) Lat.: 36°43'30" Pág.: 1
Cuenca : E. GUADAHORCE Y VELEZ Sistema: Lon.: W 00°44'00"
Observador: S.M.N. Hoja Nº: 1,053 Alt.: 33 Mts.

Histórico de la estación:

Años	Lluvia anual	Número de días de lluvia superior a: (En m/m)											Máxima diaria	Fecha			
		0	1	5	10	15	20	30	50	75	100	200			300		
1921/1922	383.2	48	38	25	11	5	5	3	1	0						60.2	10/02
1922/1923	366.0	54	50	27	14	6	4	1	0							41.3	4/06
1923/1924	368.6	31	26	19	12	7	5	3	1	0						56.0	23/02
1924/1925	311.4	49	44	17	9	6	4	4	0							46.5	28/12
1925/1926	228.6	38	37	20	8	3	1	1	0							36.7	27/11
1926/1927	477.0	37	34	19	13	7	6	3	2	1	1	0				122.0	9/10
1927/1928	427.3	24	22	17	11	9	7	5	4	0						63.6	19/11 *
1928/1929	.....															No Existen Datos	
1929/1930	.....															No Existen Datos	
1930/1931	.....															No Existen Datos	
1931/1932	.....															No Existen Datos	
1932/1933	.....															No Existen Datos	
1933/1934	.....															No Existen Datos	
1934/1935	.....															No Existen Datos	
1935/1936	.....															No Existen Datos	
1936/1937	.....															No Existen Datos	
1937/1938	.....															No Existen Datos	
1938/1939	.....															No Existen Datos	
1939/1940	.....															No Existen Datos	
1940/1941	.....															No Existen Datos	
1941/1942	.....															No Existen Datos	
1942/1943	.....															No Existen Datos	
1943/1944	.....															No Existen Datos	
1944/1945	169.3	13	12	8	6	5	4	1	0							39.6	17/01
1945/1946	618.7	66	56	30	19	13	10	5	1	1	0					79.0	21/12
1946/1947	324.2	50	41	20	10	6	4	1	0							45.0	26/02
1947/1948	412.6	48	40	19	11	7	7	5	1	0						70.0	30/11
1948/1949	393.7	49	41	20	12	9	7	3	0							40.6	28/04
1949/1950	361.0	38	33	16	11	10	7	3	0							44.0	30/12
1950/1951	318.0	42	39	20	11	8	5	0								29.5	10/09
1951/1952	385.0	47	42	24	17	7	3	0								29.0	11/04
1952/1953	362.7	42	36	20	8	6	4	3	2	0						60.5	21/03
1953/1954	450.1	55	42	22	18	12	9	3	0							40.5	16/11
1954/1955	469.7	44	37	21	13	11	9	6	2	0						54.0	12/03
1955/1956	556.1	75	61	24	13	7	7	3	2	2	0					68.0	30/10
1956/1957	573.0	33	29	18	13	8	5	2	2	2	2	1	0			202.0	27/09
1957/1958	194.5	31	25	13	6	4	2	1	0							34.0	23/03
1958/1959	618.0	57	47	29	23	15	9	3	2	1	0					84.5	3/12
1959/1960	513.7	50	43	24	14	9	7	6	1	0						70.0	6/10
1960/1961	310.7	44	35	16	9	6	6	2	1	0						52.3	28/10
1961/1962	646.0	57	54	34	22	16	11	4	1	0						60.0	26/12
1962/1963	740.4	84	63	34	23	17	15	4	1	1	0					90.0	27/12
1963/1964	640.8	51	47	33	22	13	11	5	2	0						60.8	13/01
1964/1965	386.9	48	40	21	11	10	5	3	0							38.3	2/04

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
Confederación Hidrográfica del Sur de España Servicio de Hidrología
Estación : 121-Málaga (El Egido) Lat.: 36°43'30" Pág.: 2
Cuenca : E. GUADAHORCE Y VELEZ Sistema: Lon.: W 00°44'00"
Observador: S.M.N. Hoja Nº: 1,053 Alt.: 33 Mts.

Histórico de la estación:

Años	Lluvia anual	Número de días de lluvia superior a: (En mm)											Máxima diaria	Fecha			
		0	1	5	10	15	20	30	50	75	100	200			300		
1965/1966	346.4	52	39	17	10	4	4	2	1	0						63.5	14/09
1966/1967	320.5	43	36	18	9	6	3	1	1	0						72.0	13/02
1967/1968	479.7	60	55	32	21	10	4	1	0							41.0	15/11
1968/1969	1,042.7	72	66	40	26	20	15	10	5	2	2	0				146.0	22/02
1969/1970	978.6	70	61	34	25	22	15	11	5	2	0					83.0	3/01
1970/1971	81.4	7	6	4	2	2	1	1	0							49.2	24/11 *
1971/1972																No Existen Datos	
1972/1973																No Existen Datos	
1973/1974																No Existen Datos	
1974/1975	175.8	26	20	9	5	5	3	0								29.1	4/03 *
1975/1976	366.7	65	44	24	10	5	5	2	0							38.2	17/04
1976/1977	480.4	62	44	25	16	11	7	4	0							44.0	29/12
1977/1978	426.1	59	46	23	11	9	6	3	0							47.0	29/11
1978/1979	718.3	63	46	30	21	12	10	5	3	2	1	0				128.0	10/11
1979/1980	365.8	55	43	20	14	6	3	1	1	0						57.2	16/01
1980/1981	308.9	46	37	21	9	6	3	1	0							35.6	12/02
1981/1982	318.8	51	28	18	10	6	5	3	0							42.8	16/01
1982/1983	280.9	30	18	8	6	3	2	2	1	1	1	0				147.1	6/11
1983/1984	567.7	61	44	25	16	14	8	4	2	1	0					78.7	27/02
1984/1985	289.7	48	37	20	9	5	5	1	0							37.5	6/11
1985/1986	275.2	45	33	18	7	5	4	1	0							47.4	6/04
1986/1987																No Existen Datos	
1987/1988																No Existen Datos	
1988/1989	233.3	36	26	14	8	5	4	2	0							36.1	8/02 *
1989/1990	551.5	14	13	11	10	9	8	8	4	2	1	0				122.3	19/11 *

Media:	445.2	50	41	22	13	8	6	3	0	0	0	0	0				Años: 43
Máximo:	1,042.7	72	66	40	26	20	15	10	5	2	2	0					Año 1968/1969
Mínimo:	169.3	13	12	8	6	5	4	1	0								Año 1944/1945

* Años Incompletos (No intervienen en la estadística)

ESTACION MALAGA (EL EGIDO) (121) (171)					
Nº	AÑO	LLUVIA MAXIMA DIARIA (Xn)	PROBABILIDAD F(Xn)	$|x - \bar{x}|$	$(x - \bar{x})^2$
1	1.951-52	202,00	0,9884	137,09	18.793,67
2	1.982-83	147,10	0,9651	82,19	6.755,20
3	1.968-69	146,00	0,9419	81,09	6.575,59
4	1.978-79	128,00	0,9186	63,09	3.980,35
5	1.926-27	122,00	0,8953	57,09	3.259,27
6	1.962-63	90,00	0,8721	25,09	629,51
7	1.955-56	88,00	0,8488	23,09	533,15
8	1.958-59	84,50	0,8256	19,59	383,77
9	1.969-70	83,00	0,8023	18,09	327,25
10	1.945-46	79,00	0,7791	14,09	198,53
11	1.983-84	78,70	0,7558	13,79	190,16
12	1.966-67	72,00	0,7326	7,09	50,27
13	1.947-48	70,00	0,7093	5,09	25,91
14	1.959-60	70,00	0,6860	5,09	25,91
15	1.961-62	68,00	0,6628	3,09	9,55
16	1.965-66	63,50	0,6395	1,41	1,99
17	1.963-64	60,80	0,6163	4,11	16,89
18	1.952-53	60,50	0,5930	4,41	19,45
19	1.921-22	60,20	0,5698	4,71	22,18
20	1.979-80	57,20	0,5465	7,71	59,44
21	1.923-24	56,00	0,5233	8,91	79,39
22	1.954-55	54,00	0,5000	10,91	119,03
23	1.960-61	52,30	0,4767	12,61	159,01
24	1.985-86	47,40	0,4535	17,51	306,60
25	1.977-78	47,00	0,4302	17,91	320,77
26	1.924-25	46,50	0,4070	18,41	338,93
27	1.946-47	45,00	0,3837	19,91	396,41
28	1.949-50	44,00	0,3605	20,91	437,23
29	1.976-77	44,00	0,3372	20,91	437,23
30	1.981-82	42,80	0,3140	22,11	488,85
31	1.922-23	41,30	0,2907	23,61	557,43
32	1.967-68	41,00	0,2674	23,91	571,69
33	1.948-49	40,60	0,2442	24,31	590,98

ESTACION MALAGA (EL EGIDO) (121) (171)					
Nº	AÑO	LLUVIA MAXIMA DIARIA (Xn)	PROBABILIDAD F(Xn)	$|x - \bar{x}|$	$(x - \bar{x})^2$
34	1.953-54	40,50	0,2209	24,41	595,85
35	1.944-45	39,60	0,1977	25,31	640,60
36	1.964-65	38,30	0,1744	26,61	708,09
37	1.975-76	38,20	0,1512	26,71	713,42
38	1.984-85	37,50	0,1279	27,41	751,31
39	1.925-26	36,70	0,1047	28,21	795,80
40	1.980-81	35,60	0,0814	29,31	859,08
41	1.957-58	34,00	0,0581	30,91	955,43
42	1.950-51	29,50	0,0349	35,41	1.253,87
43	1.951-52	29,00	0,0116	35,91	1.289,53

$$\sum x_n = 2.791,30$$

$$\sum = 55.224,57$$

$$\bar{x}_n = 64,91$$

Desviación típica: $S = \sqrt{(x - \bar{x})^2} = 35,84$

AJUSTE DE GUMBEL

$$X = (\bar{x} - 0,450047 S) + 0,779696 S [-\ln [-\ln [F(x)]]] =$$

$$= 48,7803 + 27,9443 [-\ln [-\ln [F(x)]]]$$

Periodo de retorno	$F_{(x)} = 1 - \frac{1}{T_{(x)}}$	Precipitación máx. diaria
2	0,500	59,02
5	0,800	90,70
10	0,900	111,67
25	0,960	138,16
50	0,980	157,82
100	0,990	177,33
200	0,995	196,77
500	0,998	222,42
1.000	0,999	241,80

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
Confederación Hidrográfica del Sur de España Servicio de Hidrología
Estación : 4-Agujero (Pantano del) Lat.: 36°46'25" Pág.: 1
Cuenca : E. GUADAFORCE Y VELEZ Sistema: Lon.: W 00°44'40"
Observador: Gallego Cuenca, Carlos Hoja Nº: 1,053 Alt.: 100 Mts.

Histórico de la estación:

Años	Lluvia anual	Número de días de lluvia superior a: (En m/m)											Máxima diaria	Fecha			
		0	1	5	10	15	20	30	50	75	100	200			300		
1943/1944	432.2	46	45	23	16	6	6	5	0							48.5	9/04
1944/1945	248.1	15	15	11	9	5	5	3	1	0						56.2	1/11
1945/1946	233.6	15	15	13	8	6	6	2	0							37.0	6/03
1946/1947	533.9	37	37	27	15	11	10	6	1	1	0					77.3	12/11
1947/1948	303.4	18	18	11	10	8	6	4	1	0						54.2	27/01
1948/1949	340.2	28	28	24	8	6	5	3	0							48.0	26/09
1949/1950	428.4	28	28	18	13	9	8	4	1	1	0					78.0	29/09
1950/1951	393.6	35	34	25	12	10	6	2	0							45.5	11/02
1951/1952	495.3	39	39	27	18	15	9	3	0							47.3	8/11
1952/1953	475.4	36	35	24	11	7	7	4	2	0						61.5	19/10
1953/1954	450.3	42	41	25	16	10	8	4	0							42.5	13/04
1954/1955	615.3	42	42	29	15	11	9	6	3	0						68.5	17/02
1955/1956	775.5	49	48	32	20	11	9	4	2	1	1	1	0			249.2	30/10
1956/1957	520.9	33	33	28	17	12	5	2	1	1	1	0				141.6	17/11
1957/1958	297.9	25	25	22	10	7	6	2	0							31.0	25/03
1958/1959	596.0	44	44	32	19	11	9	6	1	0						57.8	3/12
1959/1960	541.9	41	40	32	19	12	9	3	1	0						65.5	11/02
1960/1961	352.1	29	29	18	11	7	5	3	1	0						58.0	28/10
1961/1962	796.6	44	44	37	26	17	14	9	3	1	0					75.0	20/03
1962/1963	736.1	49	49	42	26	19	12	6	1	0						60.0	27/12
1963/1964	750.6	39	39	34	28	23	16	7	2	0						51.5	8/02
1964/1965	465.0	40	40	27	19	14	5	4	0							40.0	21/12
1965/1966	373.0	48	48	27	13	6	5	0								29.0	6/11
1966/1967	381.0	36	36	21	12	8	4	2	1	1	0					82.0	13/02
1967/1968	529.5	51	51	31	21	11	8	3	1	0						60.0	16/11
1968/1969	858.5	58	58	40	26	20	15	8	2	1	0					84.0	1/09
1969/1970	669.5	46	46	37	26	13	9	4	2	1	0					75.5	20/11
1970/1971	715.5	53	53	34	23	17	12	6	4	0						59.0	26/12
1971/1972	424.2	49	49	28	16	10	9	1	0							33.0	5/12
1972/1973	507.0	32	32	21	17	15	9	6	2	0						51.0	6/11
1973/1974	432.3	42	38	18	13	11	8	5	1	0						52.0	20/12
1974/1975	341.5	32	32	20	11	8	5	2	0							46.5	8/02
1975/1976	377.0	36	36	23	14	6	5	3	1	0						53.0	16/12
1976/1977	621.7	47	42	33	21	13	10	7	2	0						55.0	20/01
1977/1978	482.3	44	42	29	16	8	6	3	1	1	0					82.0	29/11
1978/1979	881.0	51	49	33	23	15	12	7	4	4	1	0				120.0	10/11
1979/1980	449.4	42	40	25	18	10	7	2	1	0						58.0	17/01
1980/1981	368.2	41	38	20	11	8	6	2	0							47.7	9/11
1981/1982	396.8	43	35	24	17	11	5	1	0							31.3	12/01
1982/1983	244.0	23	21	10	5	4	2	2	1	1	0					88.4	7/11
1983/1984	597.3	54	48	24	16	13	9	5	2	2	0					89.0	28/02
1984/1985	387.4	43	37	22	14	7	5	3	1	0						64.3	7/11
1985/1986	322.8	45	39	19	10	6	3	1	0							33.9	7/04
1986/1987	518.2	38	36	25	15	12	10	5	2	0						54.6	12/11

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
Confederación Hidrográfica del Sur de España Servicio de Hidrología
Estación : 4-Agujero (Pantano del) Lat.: 36°46'25" Pág.: 2
Cuenca : E. GUADAFORCE Y VELEZ Sistema: Lon.: W 00°44'40"
Observador: Gallego Cuenca, Carlos Hoja Nº: 1,053 Alt.: 100 Mts.

Histórico de la estación:

Años	Lluvia anual	Número de días de lluvia superior a: (En m/m)											Máxima diaria	Fecha		
		0	1	5	10	15	20	30	50	75	100	200			300	
1987/1988	489.9	49	45	24	17	13	8	4	0						44.8	4/12
1988/1989	538.6	56	48	30	15	12	6	5	2	1	0				77.5	12/11
1989/1990	975.1	63	53	33	22	17	14	9	4	3	2	0			135.8	27/11 *
1990/1991	417.2	49	40	23	14	8	6	2	2	0					56.7	6/03
1991/1992	416.1	40	32	20	14	11	6	3	1	0					60.1	28/11
1992/1993	350.1	46	34	21	10	7	6	3	0						38.0	16/10 *
1993/1994	524.4	46	36	22	19	13	7	4	1	1	1	0			102.4	15/02
1994/1995	143.0	23	19	10	6	3	1	0							26.5	11/03 *

Media:	490.7	40	38	25	15	10	7	3	1	0	0	0	0			Años: 49
Máximo:	975.1	63	53	33	22	17	14	9	4	3	2	0				Año 1989/1990
Mínimo:	233.6	15	15	13	8	6	6	2	0							Año 1945/1946

* Años Incompletos (No intervienen en la estadística)

ESTACION PANTANO DEL AGUJERO (4) (170)					
Nº	AÑO	LLUVIA MAXIMA DIARIA (Xn)	PROBABILIDAD F(Xn)	$|x - \bar{x}|$	$(x - \bar{x})^2$
1	1.955-56	249,20	0,9898	184,20	33.929,64
2	1.956-57	141,60	0,9694	76,60	5.867,56
3	1.978-79	120,00	0,9490	55,00	3.025,00
4	1.993-94	102,40	0,9286	37,40	1.398,76
5	1.983-84	89,00	0,9082	24,00	576,00
6	1.982-83	88,40	0,8876	23,40	547,56
7	1.968-69	84,00	0,8673	19,00	361,00
8	1.966-67	82,00	0,8469	17,00	289,00
9	1.977-78	82,00	0,8265	17,00	289,00
10	1.949-50	78,00	0,8061	13,00	169,00
11	1.988-89	77,50	0,7857	12,50	156,25
12	1.946-47	77,30	0,7653	12,30	151,29
13	1.969-70	75,50	0,7449	10,50	110,25
14	1.961-62	75,00	0,7245	10,00	100,00
15	1.954-55	68,50	0,7041	3,50	12,25
16	1.959-60	65,50	0,6837	0,50	0,25
17	1.984-85	64,30	0,6633	0,70	0,49
18	1.952-53	61,50	0,6429	3,50	12,25
19	1.991-92	60,10	0,6224	4,90	24,01
20	1.962-63	60,00	0,6020	5,00	25,00
21	1.967-68	60,00	0,5816	5,00	25,00
22	1.970-71	59,00	0,5612	6,00	36,00
23	1.960-61	58,00	0,5408	7,00	49,00
24	1.979-80	58,00	0,5204	7,00	49,00
25	1.958-89	57,80	0,5000	7,20	51,84
26	1.990-91	56,70	0,4796	8,30	68,89
27	1.944-45	56,20	0,4592	8,80	77,44
28	1.976-77	55,00	0,4388	10,00	100,00
29	1.986-87	54,60	0,4184	10,40	108,16
30	1.947-48	54,20	0,3980	10,80	116,64
31	1.975-76	53,00	0,3776	12,00	144,00
32	1.973-74	52,00	0,3571	13,00	169,00
33	1.963-64	51,50	0,3367	13,50	182,25

ESTACION PANTANO DEL AGUJERO (4) (170)					
Nº	AÑO	LLUVIA MAXIMA DIARIA (Xn)	PROBABILIDAD F(Xn)	$|x - \bar{x}|$	$(x - \bar{x})^2$
34	1.972-73	51,00	0,3163	14,00	196,00
35	1.943-44	48,50	0,2959	16,50	272,25
36	1.948-49	48,00	0,2755	17,00	289,00
37	1.980-81	47,70	0,2551	17,30	299,29
38	1.951-52	47,30	0,2347	17,70	313,29
39	1.974-75	46,50	0,2143	18,50	342,25
40	1.950-51	45,50	0,1939	19,50	380,25
41	1.987-88	44,80	0,1735	20,20	408,04
42	1.953-54	42,50	0,1531	22,50	506,25
43	1.964-65	40,00	0,1326	25,00	625,00
44	1.945-46	37,00	0,1122	28,00	784,00
45	1.985-86	33,90	0,0918	31,10	967,21
46	1.971-72	33,00	0,0714	32,00	1.024,00
47	1.981-82	31,30	0,0510	33,70	1.135,69
48	1.957-58	31,00	0,0306	34,00	1.156,00
49	1.865-66	29,00	0,0102	36,00	1.296,00

$$\sum x_n = 3.184,80$$

$$\sum = 58.216,30$$

$$\bar{x}_n = 65,00$$

Desviación típica: $S = \sqrt{(x - \bar{x})^2} = 34,47$

AJUSTE DE GUMBEL

$$X = \mu + \frac{1}{\alpha} [-\ln [-\ln F_{(x)}]]$$

$$X = \bar{x} - 0,450047 S \quad y \quad \frac{1}{\alpha} = 0,779696 s$$

$$X = 49,4869 + 26,8761 [-\ln [-\ln [F_{(x)}]]] =$$

Periodo de retorno	$F_{(x)} = 1 - \frac{1}{T_{(x)}}$	Precipitación máx. diaria
2	0,500	59,34
5	0,800	89,80
10	0,900	109,97
25	0,960	135,45
50	0,980	154,36
100	0,990	173,12
200	0,995	191,82
500	0,998	216,48
1.000	0,999	235,13

En el siguiente cuadro se resumen los valores de precipitación diaria máxima, para distintos periodos de retorno, de las estaciones consideradas, así como el valor medio de ellas.

PERIODO DE RETORNO	F(x)	PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (Pd)			
		EL ROMPEDIZO	MALAGA (EL EJIDO)	PANTANO DEL AGUJERO	MEDIA
2	0,500	63,39	59,02	59,34	60,58
5	0,800	90,09	90,70	89,80	90,20
10	0,900	107,77	111,67	109,97	109,80
25	0,960	130,11	138,16	135,45	134,57
50	0,980	146,69	157,82	154,36	152,96
100	0,990	163,14	177,33	173,12	171,20
200	0,995	175,93	196,77	191,82	189,37
500	0,998	201,16	222,42	216,48	213,35

MÁXIMA PRECIPITACIÓN HORARIA (IH)

Como valor de la máxima precipitación horaria, tomamos la cuarta parte de la máxima precipitación diaria (Pd)

Periodo de Retorno	Media Pd	Media Ih
2	60,58	15,15
5	90,20	22,55
10	109,80	27,45
25	134,57	33,64
50	152,96	38,24
100	171,20	42,80
200	189,37	47,34
500	213,35	53,34

Para los cálculos de los caudales de cada cuenca, tomamos la precipitación horaria que corresponde a un periodo de retorno de 25 años:

$$I_h = 33,64 \text{ mm/hora}$$

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

El tiempo de concentración de cada cuenca lo calculamos mediante la fórmula:

$$T = 60 \left[(0,871 L^3) / H \right]^{0,385}$$

Donde:

T = Tiempo de concentración en minutos

L = Longitud del colector, en Km

H = Desnivel entre cotas máximas y mínimas, en m

OBTENCIÓN DE LOS CAUDALES DE REFERENCIA

Explicado en los apartados precedentes el método aplicado, en el cuadro adjunto se resumen los datos necesarios para obtener los caudales de agua de lluvia de cada cuenca, en función de las hipótesis indicadas.

CUENCAS GENERALES

CUENCA VERTIENTE	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	H (m)	T (minutos)	Co	Ih (mm/hora)	It (mm/hora)	Q (m ³ /sg)
1-A	23,78	1,15	6,00	2,200	3,800	39,97	0,820	33,64	40,93	2,22
1-B	56,64	1,80	9,50	2,200	7,300	52,16	0,834	33,64	35,36	4,64
1-C	18,2	1,25	6,70	2,200	4,500	41,25	0,820	33,64	40,23	1,67

CUENCAS INTERNAS PROPIAS DEL SECTOR

CUENCA VERTIENTE	SUPERFICIE	LONGITUD	Hmax	Hmin	ΔH	T	Co	lh	lt	Q
	(Ha)	(Km)	(m)	(m)	(m)	(Minutos)		(mm/hora)	(mm/hora)	(m3/s)
Q1	2,163	0,267	3,50	2,60	0,900	12,891	0,825	33,64	76,27	0,378
Q2	2,002	0,255	3,30	2,50	0,800	12,792	0,900	34,64	78,87	0,395
Q3	3,190	0,189	3,10	2,60	0,500	10,846	0,812	34,64	86,36	0,622
Q4	0,866	0,14	2,60	2,00	0,600	7,149	0,792	34,64	108,61	0,207
Q5PM	1,830	0,373	4,00	2,60	1,400	16,000	0,853	34,64	69,74	0,302



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 6

Red de Saneamiento. Aguas Pluviales

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2.023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES.....	2
1.1. DATOS PREVIOS	2
1.2. MÉTODO DE CÁLCULO	4
1.3. RESULTADOS DEL CÁLCULO	5
1.4. DEFINICIÓN DEL POZO DE FILTRACIÓN 1.	11
1.5. DEFINICIÓN DEL POZO DE FILTRACIÓN 2.	12

ANEXO I: CÁLCULO DE LA RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

ANEXO II: JUSTIFICACIÓN DE CRUCES

1.- RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

1.1. DATOS PREVIOS

En esencia, para resolver los vertidos de aguas pluviales y residuales comprendidos en el ámbito del Sector se propone el empleo de un sistema separativo (conforme a las recomendaciones expuestas por el departamento de proyectos externos de EMASA). Para ello, es necesario modificar la red existente de saneamiento mediante las siguientes actuaciones:

1.- Para conseguir este objetivo, es necesario modificar la situación del aliviadero existente en el Vial de acceso al Puerto y construirlo aguas arriba en el colector que discurre por la Avda. de Moliere, justo en su intersección con Camino de la Térmica. Ésta actuación está prevista en el proyecto de urbanización del Sector SUP LO-1 Torre del Rio.

2.- Dado que el colector 1-A Pryca atraviesa la parcela central del sector se propone desviarlo de la siguiente forma. Modificar la situación de su aliviadero existente situado en calle Pacifico para reubicarlo en la intersección de Avda. Pilar Miro con Camino de la Térmica. Desde éste nuevo aliviadero partirá la nueva red separativa compuesta por dos colectores de pluviales dirección avenida Moliere de 1.200 mm de diámetro Nominal cada uno y un colector de fecales de 630 mm de diámetro dirección calle Pilar de Lorengar para acometer a la estación de bombeo de Sacaba Beach (descrito en el apartado 4 anterior).

Los caudales considerados para el dimensionamiento de la red de aguas pluviales son los derivados de los cálculos hidrometeorológicos presentados en el apartado 2, los cuales son:

CUENCAS GENERALES

CUENCA VERTIENTE	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (Km)	Hmax (m)	Hmin (m)	H (m)	T (minutos)	Co	Ih (mm/hora)	It (mm/hora)	Q (m/sg)
1-A	23,78	1,15	6,00	2,200	3,800	39,97	0,820	33,64	40,93	2,22
1-B	56,64	1,80	9,50	2,200	7,300	52,16	0,834	33,64	35,36	4,64
1-C	18,2	1,25	6,70	2,200	4,500	41,25	0,820	33,64	40,23	1,67

CUENCAS INTERNAS PROPIAS DEL SECTOR

CUENCA VERTIENTE	SUPERFICIE	LONGITUD	Hmax	Hmin	ΔH	T	Co	Ih	It	Q
	(Ha)	(Km)	(m)	(m)	(m)	(Minutos)		(mm/hora)	(mm/hora)	(m3/s)
Q1	2,163	0,267	3,50	2,60	0,900	12,891	0,825	33,64	76,27	0,378
Q2	2,002	0,255	3,30	2,50	0,800	12,792	0,900	34,64	78,87	0,395
Q3	3,190	0,189	3,10	2,60	0,500	10,846	0,812	34,64	86,36	0,622
Q4	0,866	0,14	2,60	2,00	0,600	7,149	0,792	34,64	108,61	0,207
Q5PM	1,830	0,373	4,00	2,60	1,400	16,000	0,853	34,64	69,74	0,302

El material empleado para las conducciones de pluviales son los siguientes:

PVC SN-8, siendo los diámetros empleados 400, 500, 630 y 800mm.

Las injerencias se realizarán mediante PVC SN-8, 250 mm

Hormigón Armado enchufe campana, para diámetro interior de 1.000mm y 1200mm.

La red se ha dimensionado para velocidades del agua, con el caudal de cálculo, superiores a 0,50 m/seg e inferiores a 6,00 m/seg. Este último valor lo consideramos apropiado como máxima velocidad permisible para evitar las erosiones en las conducciones, dada la evolución de la fabricación de las tuberías tanto en calidad de materiales como en su ejecución y terminación.

La pendiente mínima siempre estará por encima del 0,3%, dado lo llano del terreno, eceptuando el Colector 1, que como los putos de inicio y fin son fijos, se estima una pendiente del 0,23%.

En la zonas interiores, exentas de tráfico rodado permanente, se admiten recubrimientos de 0,4 m

1.2. MÉTODO DE CÁLCULO

Para el cálculo de la red de fecales en secciones circulares se utilizará la fórmula de MANNING,

$$V = \frac{1}{n} \cdot \sqrt[3]{R_h^2} \cdot \sqrt{I}$$

, siendo

V: Velocidad media del agua en m/s

I: Pendiente hidráulica (m/m).

Rh: Ratio Hidráulico (m) (Cociente entre la sesión y el perímetro hidráulico)

n: Coeficiente de Manning

Para una tubería de sección circular llena se tiene:

$$R_h = \frac{D}{4} \qquad Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V$$

Para calcular el calado de una sección circular sin que esta discurra a sección llena, se ha de proceder por tanteos.

Para el cálculo de la Red de Fecales se considera un Coeficiente de Manning, según la tabla adjunta.

MATERIAL	n
PVC	0,009
HORMIGÓN	0,015

1.3. RESULTADOS DEL CÁLCULO

Cuenca 1: La Cuenca 1, la que queda al norte del sector, es la que hay que añadir a la cuenca exterior 1B, para completar el dimensionamiento del Sistema del Colector 1 y sus Ramales El Colector 1, parte del Aliviadero de los colectores de la Avenida de Pilar Miró (colector Pryca, cuenca 1^a). Su trazado se realiza por el Camino de la Térmica y la Avda. Moliere, hasta el punto de Conexión en la nueva glorieta de la Avda. Pacifico y la Avda. Moliere, ejecutada por Torre del Río.

Este colector principal, tiene 5 ramales secundarios, que conectan con el principal, garantizando el drenaje de la zona norte del sector de la Térmica.

Ramal 1.1P, Discurre por la Calle Manolo Segura.

Ramal 1.3P, discurre por la calle de nuevo trazado, Prolongación de Villanueva de algaidas.

Ramal 1.4P. Conecta el actual colector de aguas pluviales del Bulevar Pilar Miro, con el nuevo colector.

Ramal 1.5P, discurre por el Camino de a Térmica, desde Pilar Lorengar, al nuevo colector, para garantizar la red separativa de dicho tramo, reconectando los absorbedores existente al nuevo ramal.

Cuenca 2: Esta cuenca 2, se ha estudiado, para derivar parte de la cuenca interior del sector la Térmica, a sistema de drenaje de la Urbanización el Pato. esta cuenca queda resulta con el Colector 2 y sus Ramales, que discurren íntegramente por el interior de la parcela principal.

Cuenca 3: Esta es la cuenca más grande de las cuencas interiores, queda justificada con los colectores 2, 3 y sus ramales, se ha diseñado, para verter en un pozo de infiltración, para aliviar las redes de pluviales de la zona, todas las redes discurren íntegramente por el interior de la parcela principal.

Cuenca 4: Es la más pequeña de todas, y vierte hacia la Avda. Moliere, queda resulta por el Colector 5, no obstante, este Colector 5, ha de dimensionarse, para poder evacuar tanto la cuenca 4 como la 3, en caso de que el pozo filtrante, no pueda seguir funcionando, y ha de aliviar el total del caudal de la Cuenca 3, discurrendo íntegramente por el interior de la parcela principal, hasta conectar con el Colector 1.

Cuenca 5: Es la cuenca del Paseo marítimo, y queda definida por el Colector 6y sus Ramales, discurrendo por el nuevo trazado del paseo marítimo.

Los Resultados son los siguientes:

- **Colector 1P**
 - a. Longitud: 403,05 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0023 m/m (0,23%)
 - c. Diámetros:
 - i. 2T1200 mm H.A.: 403,05 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 1,52 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 1,55 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (1200): 85,46%

(Los últimos tramos de tienen un resguardo inferior al 80%, pero se considera aceptable)

- **Ramal 1.1P**
 - a. Longitud: 78,50 metros

- b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,005 m/m (0,50%)
- c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 78,50 m
- d. Velocidades:
 - i. Mínima: 1,15 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 1,45 m/s
- e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 32,41%

- **Ramal 1.3P**

- a. Longitud: 79,00 metros
- b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,005 m/m (0,50%)
- c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 79,00 m
- d. Velocidades:
 - i. Mínima: 1,15 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 1,45 m/s
- e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 32,41%

- **Ramal 1.4P**

- a. Longitud: 6,25 metros
- b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,006 m/m (0,60%)
- c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 6,25 m
- d. Velocidades:
 - i. Única: 0,79 m/s (Cumple auto limpieza)
- e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 4,64%

- **Ramal 1.5P**

- a. Longitud: 55,00 metros
- b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0075 m/m (0,75%)
- c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 55,00 m
- d. Velocidades:
 - i. Mínima: 1,38 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 1,52 m/s
- e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 21,56%

- **Colector 2P**

- a. Longitud: 165,50 metros
- b. Pendiente de cálculo:

- i. 0,0050 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 68,50 m
 - ii. 500 mm PVC SN-8: 45,00 m
 - iii. 630 mm PVC SN-8: 51,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 1,10 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 2,34 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 37,48%
 - ii. Máximo (500): 53,18%
 - iii. Máximo (630): 53,94%

- **Ramal 2.1P**
 - a. Longitud: 123,50 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0050 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 46,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 1,13 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 1,76 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 58,63%

- **Ramal 2.2P**
 - a. Longitud: 84,50 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0050 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 84,50 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 1,12 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 1,62 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 43,77%

- **Colector 3P**
 - a. Longitud: 94,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0035 m/m (0,35%)
 - c. Diámetros:
 - i. 800 mm PVC SN-8: 94,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 2,13 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 2,25 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (800): 50,00 %

- **Colector 4P**
 - a. Longitud: 189,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0035 m/m (0,35%)
 - c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 65,00 m
 - ii. 500 mm PVC SN-8: 66,00 m
 - iii. 630 mm PVC SN-8: 58,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 1,17 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 2,03 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 58,63%
 - ii. Máximo (500): 71,82%
 - iii. Máximo (630): 65,13%

- **Ramal 4.1P**
 - a. Longitud: 38,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,011 m/m (1,10%)
 - c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 38,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 1,80 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 1,98 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 25,35%

- **Ramal 4.2P**
 - a. Longitud: 16,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0035 m/m (0,35%)
 - c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 16,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Única: 1,03 m/s (Cumple auto limpieza)
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 20,55%

- **Colector 5P**
 - a. Longitud: 140,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,005 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 800 mm PVC SN-8: 77,00 m
 - ii. 1000 mm H.A.: 63,00 m
 - d. Velocidades:

- i. Mínima: 2,02 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 2,90 m/s
- e. Resguardos:
 - i. Máximo (800): 77,65%
 - ii. Máximo (1000): 77,19%

PASEO MARÍTIMO

- **Colector 6P**
 - a. Longitud: 367,60 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0050 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 297,00 m
 - ii. 500 mm PVC SN-8: 70,60 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 0,83 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 2,10 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 70,02%
 - ii. Máximo (500): 72,65%

- **Ramal 6.1P**
 - a. Longitud: 274,50 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0040 m/m (0,40%)
 - c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 274,50 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 0,80 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 1,56 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 56,36%

- **Ramal 6.2P**
 - a. Longitud: 57,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0040 m/m (0,40%)
 - c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 57,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 0,57 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 1,04 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 17,48%

- **Ramal 6.3P**
 - a. Longitud: 18,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0050 m/m (0,50%)

- c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 18,00 m
- d. Velocidades:
 - i. Única: 0,81 m/s (Cumple auto limpieza)
- e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 6,96%

- **Ramal 6.4P**

- a. Longitud: 20,00 metros
- b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0040 m/m (0,40%)
- c. Diámetros:
 - i. 400 mm PVC SN-8: 20,00 m
- d. Velocidades:
 - i. Única: 0,77 m/s (Cumple auto limpieza)
- e. Resguardos:
 - i. Máximo (400): 8,25%

1.4. DEFINICIÓN DEL POZO DE FILTRACIÓN 1.

La superficie útil del pozo o laguna de filtración será de 150,80 m², estará delimitada mediante muros Krainer, conformados por escollera y troncos de madera, tal y como se muestra en la imagen adjunta.

La planta del pozo de infiltración tiene forma elíptica de 8 metros de radio mayor y 5 metros el radio menor .



La base del pozo de infiltración, bajo la cota hidráulica de utilización, (CHU) deberá estar compuesta por al menos 2,0 metros de material filtrante, de los cuales:

- 1,0 metro de escollera de 250 a 500 kg
- 0,5 metros de bolos de 15 a 30 cm
- 0,5 metros de grava de 4 a 8 mm.

La escollera como base estará separada del terreno natural por un geotextil de 200gr/m².

La Rasante de Agua de entrada del Colector 3: 1,223 metros

La Rasante de Agua de entrada del Colector 4: 1,523 metros

La Rasante de Agua de salida del Colector 5: 1,07 metros

La cota hidráulica de retención, (CHR), se estima + 1,07 m (0,153 metros, por debajo de la entrada más bajo que corresponde al colector 3P (1,223 metros), por lo que los colectores 3P y 4P, no podrán entrar en carga por motivos del pozo de infiltración.

La base del pozo de retención la fijamos en la -043 metros por lo que la altura de retención, es de (1,07-0,43) = 1,50 metros, lo que supone un volumen de retención de 226,2 m³.

Este volumen, para la lluvia de proyecto, se completará, según los cálculos estimados en 1,016 m³/s, lo que retiene 3,7 minutos.

1.5. DEFINICIÓN DEL POZO DE FILTRACIÓN 2.

El pozo de filtración 2, se ubica en el paso marítimo, dada la morfología del mismo, y el punto de vertido, no es posible re realizar un pozo de filtración a cielo abierto de gran capacidad de retención y filtración, y se ha optado por pozo de filtración cerrado (registrable) tipo directo.

La Rasante de entrada al pozo de filtración es la + 0,508 metros, y la salida a la +0,258 metros, de tal manera el sistema de vertido anterior , no podrá entrar en carga debido al pozo de filtración.

La base del pozo de filtración se establece en la -0542, lo que se obtiene 0,7 metros de altura de retención, lo que equivale a solo 0,8 m³.

ANEXO I:

**CÁLCULOS DE LA RED DE SANEAMIENTO. AGUAS
PLUVIALES.**

Versión Tabla:	V-01-2010
Revisión Tabla	13-may.-10
Autor Revisión Tabla	sgd
Revisado Mediante	ow Master v.5.:

CALCULO DE LA RED DE PLUVIALES

	0,3780	M³/S
	378,0231	L/s
	410,30	M

COLECTOR 1P

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion		Cama Arena		Relleno Arena		Resto	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m)	Diametro (mm)	Caudal (m3/sg)			n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones						
							m2	m3	m2	m3	m2	m3							m3	Calculo	Unitario				Aportación Externa	Anterior	Total	Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento
P1-P2	0,760	0,751	3,207	2,447	1,247	1,231	5,382	20,348	0,439	1,669	2,057	7,815	10,864	3,800	3,80	3,80	0,0023	1200	0,0035	1,1100	0,0000	1,1135	0,015	735,6	1,5290	OK	64,26<80%OK	OK	OK	OK	
P2-P3	0,751	0,713	3,182	2,431	1,231	1,107	5,327	84,446	0,439	7,249	2,057	33,933	43,264	16,500	20,30	20,30	0,0023	1200	0,0152	0,0507	1,1135	1,1794	0,015	768,0	1,5434	OK	67,59<80%OK	OK	OK	OK	
P3-P4	0,713	0,636	3,020	2,307	1,107	1,089	4,908	160,973	0,439	14,498	2,057	67,865	78,609	33,000	53,30	53,30	0,0023	1200	0,0304	0,0058	1,1794	1,2155	0,015	783,6	1,5434	OK	69,17<80%OK	OK	OK	OK	
P4-P5	0,636	0,559	2,925	2,289	1,089	1,101	4,847	160,630	0,439	14,498	2,057	67,865	78,266	33,000	86,30	86,30	0,0023	1200	0,0304		1,2155	1,2459	0,015	800,4	1,5434	OK	70,86<80%OK	OK	OK	OK	
P5-P6	0,559	0,482	2,860	2,301	1,101	1,111	4,888	160,589	0,439	14,388	2,057	67,351	78,849	32,750	119,05	119,05	0,0023	1200	0,0302		1,2459	1,2761	0,015	818,4	1,5434	OK	72,65<80%OK	OK	OK	OK	
P6-P7	0,482	0,422	2,793	2,311	1,111	1,119	4,919	127,020	0,439	11,313	2,057	52,956	62,751	25,750	144,80	144,80	0,0023	1200	0,0237	0,0728	1,2761	1,3726	0,015	874,8	1,5434	OK	78,1<80%OK	OK	OK	OK	
P7-P8	0,422	0,362	2,741	2,319	1,119	1,127	4,946	127,718	0,439	11,313	2,057	52,956	63,450	25,750	170,55	170,55	0,0023	1200	0,0237		1,3726	1,3964	0,015	890,4	1,5434	OK	79,56<80%OK	OK	OK	OK	
P8-P9	0,362	0,313	2,689	2,327	1,127	1,135	4,973	104,726	0,439	9,226	2,057	43,187	52,313	21,000	191,55	191,55	0,0023	1200	0,0193	0,0723	1,3964	1,4880	0,015	956,4	1,5434	OK	85,46<80%NO CUMPLE	OK	OK	OK	
P9-P10	0,313	0,257	2,648	2,335	1,135	1,175	5,000	122,924	0,439	10,654	2,057	49,871	62,400	24,250	215,80	215,80	0,0023	1200			1,4880	1,4880	0,015	956,4	1,5434	OK	85,46<80%NO CUMPLE	OK	OK	OK	
P10-P11	0,257	0,051	2,632	2,375	1,175	0,989	5,138	425,673	0,439	38,772	2,057	181,488	205,412	88,250	304,05	304,05	0,0023	1200			1,4880	1,4880	0,015	956,4	1,5434	OK	85,46<80%NO CUMPLE	OK	OK	OK	
P11-P12	0,051	-0,155	2,240	2,189	0,989	0,838	4,509	376,799	0,439	38,882	2,057	182,003	155,915	88,500	392,55	392,55	0,0023	1200			1,4880	1,4880	0,015	956,4	1,5434	OK	85,46<80%NO CUMPLE	OK	OK	OK	
P12-P13	-0,155	-0,180	1,883	2,038	0,838	0,989	4,006	44,701	0,439	4,613	2,057	21,594	18,494	10,500	403,05	403,05	0,0023	1200			1,4880	1,4880	0,015	956,4	1,5434	OK	85,46<80%NO CUMPLE	OK	OK	OK	
Entronque	0,000						1.916,55			177,08		828,88	910,59																		

RAMAL 1.1P (INJIERE EN EL P8 DEL COLECTOR 1P)

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion		Cama Arena		Relleno Arena		Resto	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m)	Diametro (mm)	Caudal (m3/sg)			n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones					
							m2	m3	m2	m3	m2	m3							m3	Calculo	Unitario				Aportación Externa	Anterior	Total	Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento
P1-P2	1,582	1,422	3,082	1,500	1,100	1,084	1,145	36,342	0,128	4,095	0,553	17,707	14,541	32,000	32,00	32,00	0,0050	400	0,0295		0,0000	0,0295	0,009	98,0	1,2018	OK	19<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	1,422	1,262	2,906	1,484	1,084	1,049	1,127	35,428	0,128	4,095	0,553	17,707	13,626	32,000	64,00	64,00	0,0050	400	0,0295		0,0295	0,0590	0,009	141,2	1,4557	OK	31,56<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	1,262	1,190	2,711	1,449	1,049	1,100	1,088	16,179	0,128	1,855	0,553	8,023	6,301	14,500	78,50	78,50	0,0050	400	0,0134		0,0590	0,0723	0,009	157,6	1,5234	OK	36,61<80%OK	OK	OK	OK
Entronque	0,827						87,95			10,04		43,44	34,47																	

RAMAL 1.3P (INJIERE EN EL P6 DEL COLECTOR 1P)

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion		Cama Arena		Relleno Arena		Resto	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m)	Diametro (mm)	Caudal (m3/sg)			n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones					
							m2	m3	m2	m3	m2	m3							m3	Calculo	Unitario				Aportación Externa	Anterior	Total	Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento
P1-P2	1,709	1,549	3,109	1,400	1,000	0,985	1,033	32,794	0,128	4,095	0,553	17,707	10,992	32,00	32,00	32,00	0,0050	400	0,0295		0,0000	0,0295	0,009	98,0	1,2018	OK	19<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	1,549	1,389	2,934	1,385	0,985	0,970	1,017	32,264	0,128	4,095	0,553	17,707	10,463	32,00	64,00	64,00	0,0050	400	0,0295		0,0295	0,0590	0,009	141,2	1,4557	OK	31,56<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	1,389	1,314	2,759	1,370	0,970	1,079	1,000	15,908	0,128	1,919	0,553	8,300	5,689	15,00	79,00	79,00	0,0050	400	0,0138		0,0590	0,0728	0,009	160,4	1,5403	OK	37,48<80%OK	OK	OK	OK
Entronque	0,832						80,97			10,11		43,71	27,14																	

RAMAL 1.4P (INJIERE EN EL P3 DEL COLECTOR 1P)

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion		Cama Arena		Relleno Arena		Resto	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m)	Diametro (mm)	Caudal (m3/sg)			n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones					
							m2	m3	m2	m3	m2	m3							m3	Calculo	Unitario				Aportación Externa	Anterior	Total	Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento
P1-P2	1,551	1,510	3,051	1,500	1,100	1,110	1,145	7,188	0,128	0,800	0,553	3,458	2,930	6,25	6,25	6,25	0,0065	400	0,0058		0,0000	0,0058	0,009	40,8	0,8299	OK	5,36<80%OK	OK	OK	OK
Entronque	0,798						7,19			0,80		3,46	2,93																	

RAMAL 1.5P (INJIERE EN EL P2 DEL COLECTOR 1P)

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion		Cama Arena		Relleno Arena		Resto m3	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Calculo	Diametro (mm)	Unitario	Caudal (m3/sg)			n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones				
							m2	m3	m2	m3	m2	m3								Aportación Externa	Anterior	Total				Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	1,969	1,684	3,469	1,500	1,100	1,225	1,145	46,202	0,128	4,862	0,553	21,027	20,313	38,00	38,00	38,00	0,0075	400	0,0350		0,0000	0,0350	0,009	96,4	1,4512	OK	18,56<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	1,684	1,579	3,309	1,625	1,225	1,207	1,287	17,873	0,128	1,791	0,553	7,747	8,335	14,00	52,00	52,00	0,0075	400	0,0129		0,0350	0,0479	0,009	114,0	1,5963	OK	23,49<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	1,579	1,557	3,186	1,607	1,207	1,226	1,266	3,831	0,128	0,384	0,553	1,660	1,787	3,00	55,00	55,00	0,0075	400	0,0028		0,0479	0,0507	0,009	117,2	1,6170	OK	24,42<80%OK	OK	OK	OK
Entronque		0,805						67,91		7,04		30,43	30,43																	

	0,3948	M ³ /s
	394,7818	L/s
	372,50	M

COLECTOR 2P (INJIERE EN EL P1 DEL COLECTOR 3)

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion		Cama Arena		Relleno Arena		Resto m3	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Calculo	Diametro (mm)	Unitario	Caudal (m3/sg)			n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones				
							m2	m3	m2	m3	m2	m3								Aportación Externa	Anterior	Total				Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	2,486	2,384	3,686	1,200	0,800	0,922	0,816	18,068	0,128	2,623	0,553	11,343	4,102	20,50	20,50	20,50	0,0050	400	0,0217		0,0000	0,0217	0,009	84,4	1,1002	OK	15,37<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	2,384	2,259	3,705	1,322	0,922	0,903	0,947	23,414	0,128	3,199	0,553	13,833	6,381	25,00	45,50	45,50	0,0050	400	0,0265		0,0217	0,0482	0,009	126,4	1,3711	OK	27,11<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	2,259	2,144	3,561	1,303	0,903	0,975	0,926	23,502	0,128	3,222	0,553	14,041	6,238	23,00	68,50	68,50	0,0050	400	0,0244		0,0482	0,0726	0,009	160,4	1,5403	OK	37,48<80%OK	OK	OK	OK
P4-P5	2,144	2,034	3,518	1,375	0,875	0,687	1,117	22,135	0,152	3,350	0,668	14,688	4,097	22,00	22,00	90,50	0,0050	500	0,0233	0,0896	0,0726	0,1855	0,009	244,0	1,9642	OK	48,47<80%OK	OK	OK	OK
P5-P6	2,034	1,919	3,220	1,187	0,687	0,665	0,895	21,638	0,152	3,860	0,668	17,173	0,605	23,00	45,00	113,50	0,0050	500	0,0244		0,1855	0,2098	0,009	262,5	2,0035	OK	53,18<80%OK	OK	OK	OK
P6-P7	1,919	1,809	3,083	1,165	0,535	0,471	0,987	20,802	0,183	4,034	0,826	18,165	-1,396	22,00	22,00	135,50	0,0050	630	0,0233	0,1309	0,2098	0,3640	0,009	315,0	2,2914	OK	50<80%OK	OK	OK	OK
P7-P8	1,809	1,664	2,909	1,101	0,471	0,559	0,904	27,872	0,183	5,317	0,826	23,944	-1,390	29,00	51,00	164,50	0,0050	630	0,0307		0,3640	0,3948	0,009	334,5	2,3372	OK	53,94<80%OK	OK	OK	OK
Entronque		0,112						157,43		25,60		113,19	21,42																	

RAMAL 2.1P (INJIERE EN EL P6 DEL COLECTOR 2P)

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion m2	Excavacion m3	Cama Arena		Relleno Arena		Resto m3	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Calculo	Diametro (mm)	Unitario	Caudal (m3/sg)			n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones				
									m2	m3	m2	m3								Aportación Externa	Anterior	Total				Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	2,655	2,540	3,755	1,100	0,700	0,809	0,710	17,661	0,128	2,943	0,553	12,727	1,992	23,00	23,00	23,00	0,0050	400	0,0244		0,0000	0,0244	0,009	88,4	1,1341	OK	16,42<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	2,540	2,430	3,749	1,209	0,809	0,747	0,825	17,437	0,128	2,815	0,553	12,173	2,448	22,00	45,00	45,00	0,0050	400	0,0233		0,0244	0,0477	0,009	126,4	1,3711	OK	27,11<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	2,430	2,310	3,577	1,147	0,747	0,788	0,760	18,753	0,128	3,071	0,553	13,280	2,402	24,00	69,00	69,00	0,0050	400	0,0254		0,0477	0,0731	0,009	160,4	1,5403	OK	37,48<80%OK	OK	OK	OK
P4-P5	2,310	2,135	3,498	1,188	0,788	0,704	0,803	26,558	0,128	4,479	0,553	19,367	2,712	35,00	104,00	104,00	0,0050	400	0,0371		0,0731	0,1102	0,009	202,4	1,7096	OK	50,76<80%OK	OK	OK	OK
P5-P6	2,135	2,038	3,239	1,104	0,704	0,646	0,714	13,339	0,128	2,495	0,553	10,790	0,053	19,50	123,50	123,50	0,0050	400	0,0207		0,1102	0,1309	0,009	227,2	1,7604	OK	58,63<80%OK	OK	OK	OK
Entronque		0,119						93,75		15,80		68,34	9,61																	

RAMAL 2.2P (INJIERE EN EL P4 DEL COLECTOR 2P)

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion m2	Excavacion m3	Cama Arena		Relleno Arena		Resto m3	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Calculo	Diametro (mm)	Unitario	Caudal (m3/sg)			n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones				
									m2	m3	m2	m3								Aportación Externa	Anterior	Total				Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	2,651	2,544	3,351	0,700	0,300	0,407	0,308	7,738	0,128	2,751	0,553	11,897	-6,910	21,50	21,50	21,50	0,0050	400	0,0228		0,0000	0,0228	0,009	86,4	1,1172	OK	15,89<80%OK	OK	ERROR	ERROR
P2-P3	2,544	2,389	3,350	0,807	0,407	0,541	0,412	14,847	0,128	3,967	0,553	17,153	-6,273	31,00	52,50	52,50	0,0050	400	0,0329		0,0228	0,0556	0,009	138,4	1,4388	OK	30,71<80%OK	OK	ERROR	ERROR
P3-P4	2,389	2,229	3,329	0,941	0,541	0,890	0,546	23,330	0,128	4,095	0,553	17,707	1,528	32,00	84,50	84,50	0,0050	400	0,0339		0,0556	0,0896	0,009	180,4	1,6250	OK	43,77<80%OK	OK	ERROR	ERROR
Entronque		0,085						45,91		10,81		46,76	1,53																	

ANEXO II:
JUSTIFICACIÓN DE CRUCES

ANEXO II: JUSTIFICACIÓN DE CRUCES

CRUCE N° 1

		COLECTOR	VIAL	Ø (mm)	N° POZO	DISTANCIA A CRUCE	COTA	DIFERENCIA DE COTA
PLUVIALES	POZO ANTERIOR	Ramal 1.3P			P3	12,802	1,389	0,524
	CRUCE			400			1,325	
	POZO POSTERIOR				P4	2,198	1,314	
FECALES	POZO ANTERIOR	Colector 2F			F2	8,347	0,843	HAY QUE HORMIGONAR 0,209
	CRUCE			315			0,801	
	POZO POSTERIOR				F3	27,653	0,663	

ANEXO II: JUSTIFICACIÓN DE CRUCES

CRUCE N° 2

		COLECTOR	VIAL	Ø (mm)	N° POZO	DISTANCIA A CRUCE	COTA	DIFERENCIA DE COTA
PLUVIALES	POZO ANTERIOR	Ramal 1.2P			P3	15,752	1,656	0,856
	CRUCE			400			1,530	
	POZO POSTERIOR				P4	2,248	1,512	
FECALES	POZO ANTERIOR	Colector 2F			F2	33,827	0,843	HAY QUE HORMIGONAR 0,541
	CRUCE			315			0,674	
	POZO POSTERIOR				F3	2,173	0,663	

ANEXO II: JUSTIFICACIÓN DE CRUCES

CRUCE N° 3

		COLECTOR	VIAL	Ø (mm)	N° POZO	DISTANCIA A CRUCE	COTA	DIFERENCIA DE COTA
PLUVIALES	POZO ANTERIOR	Ramal 1.1P			P3	12,225	1,656	0,989
	CRUCE			400		1,535		
	POZO POSTERIOR				P4	2,275	1,512	
FECALES	POZO ANTERIOR	Colector 2F			F3	23,453	0,663	OK
	CRUCE			315		0,546		
	POZO POSTERIOR				F4	11,547	0,488	
								0,674

ANEXO II: JUSTIFICACIÓN DE CRUCES

CRUCE N° 4

		COLECTOR	VIAL	Ø (mm)	N° POZO	DISTANCIA A CRUCE	COTA	DIFERENCIA DE COTA
PLUVIALES	POZO ANTERIOR	Colector 2P			P6	3,020	1,9185	1,338
	CRUCE			630		1,903		
	POZO POSTERIOR				P7	18,980	1,8085	
FECALES	POZO ANTERIOR	Colector 3F			F5	18,660	0,705	OK
	CRUCE			315		0,565		
	POZO POSTERIOR				F6	5,340	0,525		1,023



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 7

Red de Saneamiento. Aguas Fecales

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Dic. 2023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES.....	2
1.1. DATOS PREVIOS	2
1.2. MÉTODO DE CÁLCULO	4
1.3. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO COLECTORES DE AGUAS NEGRAS	5
1.4. TRAMO EN CARGA DEL COLECTOR 1 DE SALIDA DEL ALIVIADERO	10

ANEXO I: CÁLCULO DE LA RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES

1.- RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES

1.1. DATOS PREVIOS

De forma resumida, describimos a continuación la red propuesta:

Como ya sea mencionado, existe un colector unitario (colector 1-A Pryca) que atraviesa el sector y que es necesario desviar su trazado. Para ello se ha previsto trasladar el aliviadero existente a Avda. Pilar Miró, al Norte de la Parcela Central. Desde éste punto se proyecta un colector de fecales de 600mm de diámetro con dirección la estación de bombeo de aguas residuales “Sacababeach”. Este colector discurrirá por Camino de la Térmica, ampliación de Pilar de Lorengar y terrenos del sector PAM LO-2 colindante hasta llegar a la estación de bombeo.

Destacar que, mientras no esté recepcionada y en servicio la red de saneamiento ejecutada por el SUP-L-2 UE-2 “EL PATO” hasta su conexión con la EBAR Sacaba, no se podrá eliminar el colector existente Ø1000mm que cruza las parcelas desde el Bulevar Pilar Miró hacia el vial de servicio de calle Pacífico.

Por otro lado, los colectores interiores diseñados para canalizar las aguas residuales generadas por el sector acometerán a éste nuevo colector separativo en su extremo Oeste, al colector existente en calle Pacifico en frente Sureste y al colector de 800mm previsto en el proyecto de urbanización del sector SUP LO-1 “Torre del Rio” en su vertiente Norte.

Los caudales considerados para el dimensionamiento de la red de aguas fecales son los correspondientes al consumo de agua potable, sin aplicar coeficiente de retorno, concentrando la evacuación en 10 horas y aplicando un coeficiente de mayoración de 2,5 para prever la posible entrada a la red de aguas de lluvia por filtraciones, tapas de los pozos de registro, injerencias no controladas, etc.

Según lo anterior, el caudal de aguas residuales que es necesario evacuar en cada parcela del sector resulta:

USO	ZONA	ORDENACION	TECHO (m2)	Nº VIVIENDAS	RATIO HABITACIONES	Nº HABITANTES EQUIVALENTES	DOTACIÓN DIARIA		Q (l/s)	COEF.PUNTA 10H.	CAUDAL Q (l/s)
							DOTACIÓN	UNIDAD			
RESIDENCIAL	R.1	RES/VP	23.189,00	273	2,4	655,2	225	l/hab.eq. x día	1,706	2,4	4,095
	R.2	HOTELERO	11.550,00	126	2,4	302,4	170	l/hab.eq. x día	0,595	2,4	1,428
		COMERCIAL	4.737,74				5	l/m2 x día	0,274	2,4	0,659
	R.3	RES/VL	28.699,25	315	2,4	756	225	l/hab.eq. x día	1,969	2,4	4,725
		COMERCIAL	4.163,96				5	l/m2 x día	0,241	2,4	0,579
	R.4	OFICINA	12.564,80				5	l/m2 x día	0,727	2,4	1,746
		COMERCIAL	2.457,00				5	l/m2 x día	0,142	2,4	0,342
	R.5	RES/VL	25.407,95	282	2,4	676,8	225	l/hab.eq. x día	1,763	2,4	4,230
		COMERCIAL	3.174,50				5	l/m2 x día	0,184	2,4	0,441
	EQ	EQ.1	DEPORTIVO	5.671,60				5	l/m2 x día	0,328	2,4	0,788
EQ.2		SIPS	13.694,40				10	l/m2 x día	1,585	2,4	3,804
AP	A.P.	VIARIO. A.P.	1.149,43				10	l/m2 x día	0,133	2,4	0,320

HOTELERO (*): a efectos de cálculo de caudales, se estima 1 vivienda equivalente por cada 100 m², de techo en construcción hotelera.

El colector 1 de diámetro 630 mm es la salida de aguas residuales del nuevo aliviadero que se ubica en camino de la Térmica con avenida Pilar Miro (descrito en el primer párrafo de éste apartado). Por partir de un aliviadero de labio anegado, en época de lluvias funcionará en carga en su primer tramo. El caudal que circulará por el mismo será el equivalente a la capacidad de desagüe del mismo, que al ser de Ø350 mm no será superior a 252,2 l/s, con una velocidad del fluido de 2,73 m/s. Éste caudal coincide con el de diseño tomando como premisa un aporte máximo estimado de 10 litros/seg y hectárea de suelo urbano (en la tabla siguiente, para la cuenca 1-A correspondiente con el colector Pryca a desviar).

CUENCA VERTIENTE	SUPERFICIE (Ha)	Q (m3/sg)
1-A	25,222	0,252
1-B	75,585	0,756
1-C	17,847	0,178

El material empleado para todas las nuevas conducciones es el PVC SN-8 con 315 y 630 mm. de diámetro.

La red se ha dimensionado para velocidades del agua, con el caudal de cálculo, superiores a 0,3 m/seg e inferiores a 4,00 m/seg. Este último valor lo consideramos apropiado como máxima velocidad permisible para evitar las erosiones en las conducciones, dada la evolución de la fabricación de las tuberías tanto en calidad de materiales como en su ejecución y terminación.

Se ha considerado un calado crítico igual al 80% de la sección nominal de la conducción, comprobándose en los cuadros adjuntos que dicha condición se cumple sobradamente.

La pendiente mínima siempre estará por encima del 0,3%, dado lo llano del terreno.

1.2. MÉTODO DE CÁLCULO

Para el cálculo de la red de fecales en secciones circulares se utilizará la fórmula de MANNING,

$$V = \frac{1}{n} \cdot \sqrt[3]{R_h^2} \cdot \sqrt{I}$$

, siendo

V: Velocidad media del agua en m/s

I: Pendiente hidráulica (m/m).

Rh: Ratio Hidráulico (m) (Cociente entre la sesión y el perímetro hidráulico)

n: Coeficiente de Manning

Para una tubería de sección circular llena se tiene:

$$R_h = \frac{D}{4} \qquad Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V$$

Para calcular el calado de una sección circular sin que esta discurra a sección llena, se ha de proceder por tanteos.

Para el cálculo de la Red de Fecales se considera un Coeficiente de Manning, según la tabla adjunta.

MATERIAL	n
PVC	0,009

1.3. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO COLECTORES DE AGUAS NEGRAS

El sistema de la red de aguas fecales, se ha resultado mediante 3 Colectores y 6 Ramales

Colector 1F, Es el Colector resultante del aliviadero de los colectores de la Avenida de Pilar Miró (colector Pryca, cuenca 1ª). Su trazado se realiza por el Camino de la Térmica y su punto de vertido es en colector de la Calle Pilar Lorengar, en donde la Urbanización de "El Pato", ha ejecutado un nuevo colector que conecta con la estación de bombeo de Sacaba.

Ramal 1.1F: El Ramal , se conecta al pozo 2, del Colector, 1, y sirve para recoger un pequeño tramo de colector existente de la Avda. Pilar Miró

Colector 2F, Este Colector Discurre igualmente por el Camino de la Termina, y sirve para recoger la zona ubicada al norte del sector y el nuevo aparcamiento subterráneo, su punto de conexión en el nuevo colector de 630 mm en la Avda. Moliere, ejecutado por Torre del Río.

El Colector 3, y todos sus Ramales, se diseñan por el interior de la manzana, y conectan con el arquetón del Vial de servicio de la Avda. Pacifico (MA-22), el cual es necesario realizarle una actuación, para modificar su actual configuración, y permitir la correcta separación de las aguas fecales y pluviales.

En la zona del Paseo Marítimo, tan solo se ha dejado una acometida para fecales del nuevo chiringuito, si no tuviese cota para conectar por gravedad al colector existente, deberán realizar bombeos dentro del mismo chiringuito, no en vía pública, de acuerdo a indicaciones de EMASA.

Los Resultados son los siguientes:

- Colector 1F
 - a. Longitud: 130,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,005 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 630 mm PVC SN-8: 130,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 2,10 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 2,15 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (630): 41,49%

- Ramal 1.1F
 - a. Longitud: 3,50 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,010 m/m (1,00%)
 - c. Diámetros:
 - i. 315 mm PVC SN-8: 3,50 m
 - d. Velocidades:
 - i. Única: Recoge un colector existente son datos de caudal.

- e. Resguardos:
 - i. Máximo (630): Recoge un colector existente son datos de caudal.
- Colector 2F
 - a. Longitud: 153,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,005 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 315 mm PVC SN-8: 153,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 0,62 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 0,79 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (315): 9,59%
- Colector 3F
 - a. Longitud: 208,33 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,0075 m/m (0,75%)
 - c. Diámetros:
 - i. 315 mm PVC SN-8: 208,33 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 0,49 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 1,18 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (315): 16,42%
- Ramal 3.1F
 - a. Longitud: 176,75 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,005 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 315 mm PVC SN-8: 176,75 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 0,31 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 0,41 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (315): 1,81%
- Ramal 3.1.1F
 - a. Longitud: 38,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,006 m/m (0,60%)
 - c. Diámetros:
 - i. 315 mm PVC SN-8: 38,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 0,31 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 0,31 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (315): 0,96%

- Ramal 3.2F
 - a. Longitud: 65,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,005 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 315 mm PVC SN-8: 65,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 0,40 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 0,47 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (315): 2,76%

- Ramal 3.3F
 - a. Longitud: 95,00 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,005 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 315 mm PVC SN-8: 95,00 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 0,63 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 0,84 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (315): 11,37%

- Ramal 3.4F
 - a. Longitud: 186,50 metros
 - b. Pendiente de cálculo:
 - i. 0,005 m/m (0,50%)
 - c. Diámetros:
 - i. 315 mm PVC SN-8: 186,50 m
 - d. Velocidades:
 - i. Mínima: 0,46 m/s (Cumple auto limpieza)
 - ii. Máxima: 0,73 m/s
 - e. Resguardos:
 - i. Máximo (315): 8,33%

En la siguiente tabla, se registran las acometidas de cada parcela, en el sistema hidráulico de fecales proyectado.

USO	ZONA	ORDENACION	CAUDAL	Nº ACOMETIDAS	Q UNITARIO	DESCRIPCIÓN DE ACOMETIDAS																
			Q (m3/seg)			POZO	COLECTOR	POZO	COLECTOR	POZO	COLECTOR	POZO	COLECTOR	POZO	COLECTOR	POZO	COLECTOR	POZO	COLECTOR			
RESIDENCIAL	R.1	RES/VP	0,004095	2	0,00205	F1	COLECTOR 2	F2	COLECTOR 2													
	R.2	HOTELERO	0,001428	1	0,00205	F2	RAMAL 3.4F															
		COMERCIAL	0,000659																			
	R.3	RES/VL	0,004725	8	0,00066	F1	COLECTOR 2	F2	COLECTOR 2	F1	COLECTOR 3	F3	COLECTOR 3	F1	RAMAL 3.4F	F2	RAMAL 3.4F	F4	RAMAL 3.4F	F6	RAMAL 3.4F	
		COMERCIAL	0,000579																			
	R.4	OFICINA	0,001746	2	0,00104	F3	COLECTOR 1	F1	RAMAL 3.3F													
		COMERCIAL	0,000342																			
	R.5	RES/VL	0,004230	8	0,00058	F4	RAMAL 3.3F	F1	RAMAL 3.2F	F2	RAMAL 3.2F	F2	RAMAL 3.3F	F3	RAMAL 3.3F	F3	RAMAL 3.3F					
		COMERCIAL	0,000441																			
	EQ	EQ.1	DEPORTIVO	0,000788	3	0,00026	F4	COLECTOR 2	F1	RAMAL 3.1F	F1	RAMAL 3.4F										
EQ.2		SIPS	0,003804	2	0,00190	F4	COLECTOR 1	F1	RAMAL 3.3F													
AP	A.P.	VIARIO. A.P.	0,000320	1	0,00032	F3	COLECTOR 2															

CÁLCULO DEL ALIVIADERO

Se justifica en este apartado la cámara-aliviadero de labio anegado (la cota del vertido aconseja el empleo de este tipo de aliviadero) a la que llega un caudal unitario procedente de los colectores de la avenida de Pilar Miró (colector Pryca, cuenca 1ª) de 2.220 l/s. Dado que hemos dimensionado el colector de residuales que parte de ella con una capacidad de desagüe de 252,00 l/s y velocidad de 1,46m/s, el colector de pluviales compuesto por 2 tubos de 1000mm de diámetro que parte de ella deberá tener una capacidad de desagüe de 2.220,0 l/s. El coeficiente de dilución del aliviadero será en este caso más que sobrado:

$$\text{Coeficiente de dilución} = C_d = \frac{Q_{\text{Evacuado fecales}}}{Q_{\text{Total entrante}}} = \frac{252,00}{2.220,00} = \frac{1}{8,80}$$

La altura máxima dentro del aliviadero corresponde al calado del colector entrante en condiciones de máximo caudal, esto es, el caudal correspondiente a épocas de lluvia, siendo éste de $H_{\text{max}}=1,00\text{m}$, y la altura mínima o altura de la pared del labio corresponde al diámetro del colector de residuales saliente, para que en ningún caso las aguas residuales pasen del lado de la cámara donde se encuentra la salida de pluviales, $H_{\text{min}}=p=0,40\text{m}$. En consecuencia, para caudal máximo la altura del vertedero libre será:

$$h = H_{\text{max}} - H_{\text{min}} = 1,00 - 0,40 = 0,60$$

El caudal de los vertederos viene dado por la expresión general:

$$Q = \frac{2}{3} \times \mu \times L \times h \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Donde:

Q: Caudal que ha de pasar por encima del labio del vertedero, que en este caso es el correspondiente al unitario menos el que es capaz de desaguar el colector 1 de residuales, esto es $2.220,00 - 252,00 = 1.968,00 \text{ l/s}$

μ : coeficiente de caudal del vertedero, adimensional

L: longitud del umbral de vertido, en m

h: altura de lámina sobre el umbral del vertedero, en m

g: aceleración de la gravedad, en m^2/s

Empleamos la fórmula de Bazin para el cálculo del coeficiente de caudal $2/3\mu$ (altura de lámina comprendida entre 0,10 y 0,60, y p comprendida entre 0,20-2,00m):

$$\frac{2}{3} \times \mu = \left(0,405 + \frac{0,003}{h}\right) \times \left[1 + 0,55 \times \frac{h^2}{(h+p)^2}\right]$$

$$\frac{2}{3} \times \mu = 0,47$$

En consecuencia, el valor de la longitud necesaria de vertedero será:

$$l = \frac{Q}{m \times h \times \sqrt{2 \times g \times h}} = \frac{1,968}{0,47 \times 0,60 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,60}} = 2,034$$

1.4. TRAMO EN CARGA DEL COLECTOR 1 DE SALIDA DEL ALIVIADERO

El colector 1 de la red de aguas negras, por partir de un aliviadero de labio anegado, funcionará en carga en su primer tramo. El caudal o capacidad de desagüe de este colector a sección llena será de 252,00 l/s, lo que supone una velocidad de circulación de 1,46 m/s. Con el diseño y dimensiones del aliviadero, en el caso más desfavorable o de caudal unitario máximo, la carga o altura de agua por encima de la clave del tubo es:

$$H = 1,00\text{m} - 0,40\text{m} = 0,60\text{m}$$

Para el cálculo de la pérdida de carga de este tramo de colector utilizamos la fórmula de Prandtl-Colebrook:

$$V = -2 \times \sqrt{2 \times g \times D \times l} \times \log_{10} \left(\frac{K_a}{3,71 \times D} + 2,51 \times \frac{u}{D} \times \sqrt{2 \times g \times D \times l} \right)$$

Donde:

Ka: Coeficiente de rugosidad aparente, que para el PVC vale 0,10

v: Viscosidad, para la cual adoptamos el valor del agua a 10°C, 1,31x10⁻⁶ m²/s

g: Aceleración de la gravedad

D: Diámetro interior del tubo, que para este colector es de 0,46

I: Pérdida de carga

V: velocidad de circulación, que a sección llena es de 1,46m/s

De esta forma obtenemos una pérdida de carga de 39 x 10⁻³ m/m

En consecuencia, la longitud del tramo en carga será de:

$$L = \frac{\text{Altura sobre la clave del tubo}}{\text{Pérdida de carga lineal}} = \frac{0,60}{39 \times 10^{-3}} = 15,30\text{m}$$

Adoptamos 15 m en los que dispondremos tubería de PVC de presión nominal 5 atm.

ANEXO I:

**CÁLCULOS DE LA RED DE SANEAMIENTO. AGUAS
FECALES.**

RAMAL 3.2F (INJIERE EN EL F8 DEL COLECTOR 3F)

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion		Cama Arena		Relleno Arena		Resto m3	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Terreno	I (m/m) Calculo	Diametro (mm)	Caudal (m3/sg)				n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones				
							m2	m3	m2	m3	m2	m3								Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total				Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	1,281	1,106	3,081	1,800	1,485	1,549	2,375	85,613	0,108	3,767	0,461	16,139	65,706	35,00	35,00	35,00	0,003	0,0050	315	0,0006		0,0000	0,0006	0,009	15,4	0,4042	OK	1,81<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	1,106	0,956	2,970	1,864	1,549	1,566	2,517	76,066	0,108	3,229	0,461	13,833	59,004	30,00	65,00	65,00	0,004	0,0050	315	0,0006		0,0006	0,0012	0,009	20,5	0,4763	OK	2,76<80%OK	OK	OK	OK
Entronque		0,972						161,68		7,00			29,97	124,71																	

RAMAL 3.3F (INJIERE EN EL F6 DEL COLECTOR 3F)

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion		Cama Arena		Relleno Arena		Resto m3	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Terreno	I (m/m) Calculo	Diametro (mm)	Caudal (m3/sg)				n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones				
							m2	m3	m2	m3	m2	m3								Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total				Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	1,847	1,757	3,647	1,800	1,485	1,297	2,375	42,204	0,108	1,938	0,461	8,300	31,966	18,00	18,00	18,00	0,015	0,005	315	0,0029		0,0000	0,0029	0,009	33,4	0,6351	OK	5,67<80%OK	OK	OK	OK
P2-P3	1,757	1,597	3,540	1,783	1,468	1,457	2,338	74,431	0,108	3,444	0,461	14,756	56,231	32,00	50,00	50,00	0,005	0,005	315	0,0027		0,0029	0,0057	0,009	46,9	0,7795	OK	9,32<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	1,597	1,472	3,369	1,772	1,457	1,439	2,314	57,354	0,108	2,691	0,461	11,528	43,135	25,00	75,00	75,00	0,006	0,005	315	0,0007		0,0057	0,0063	0,009	49,1	0,7939	OK	9,96<80%OK	OK	OK	OK
P4-P5	1,472	1,372	3,226	1,754	1,439	1,354	2,274	43,632	0,108	2,153	0,461	9,222	32,257	20,00	95,00	95,00	0,009	0,005	315	0,0012		0,0063	0,0075	0,009	53,9	0,8372	OK	11,37<80%OK	OK	OK	OK
Entronque		1,047						217,62		10,23			43,81	163,59																	

RAMAL 3.4F (INJIERE EN EL F5 DEL COLECTOR 3F)

Tramo	Cota Inicial	Cota final	Terreno	Profundidad	Recub Inicial	Recub Final	Excavacion		Arena		Seleccionado		Resto m3	Longitud (m)	Lon/Diametro	A Origen	I (m/m) Terreno	I (m/m) Calculo	Diametro (mm)	Caudal (m3/sg)				n	h (mm)	V (m/sg)	Comprobaciones				
							m2	m3	m2	m3	m2	m3								Unitario	Aportación Externa	Anterior	Total				Calado	Calado 80%	Velocidad	Recubrimiento	
P1-P2	1,808	1,608	3,208	1,400	1,085	0,946	1,511	56,764	0,108	4,306	0,461	18,445	34,014	40,00	40,00	40,00	0,008	0,005	315	0,0009		0,0000	0,0009	0,009	9,8	0,4619	OK	0,92<80%OK	ERROR	OK	OK
P2-P3	1,608	1,528	2,869	1,261	0,946	1,085	1,327	22,706	0,108	1,722	0,461	7,378	13,605	16,00	56,00	56,00	-0,004	0,005	315	0,0027		0,0009	0,0036	0,009	37,2	0,6784	OK	6,63<80%OK	OK	OK	OK
P3-P4	1,528	1,403	2,928	1,400	1,085	1,571	1,511	50,956	0,108	2,691	0,461	11,528	36,737	25,00	81,00	81,00	-0,014	0,005	315			0,0036	0,0036	0,009	37,2	0,6784	OK	6,63<80%OK	OK	OK	OK
P4-P5	1,403	1,288	3,289	1,886	1,571	1,670	2,565	61,542	0,108	2,476	0,461	10,606	48,461	23,00	104,00	104,00	0,001	0,005	315	0,0007		0,0036	0,0043	0,009	40,6	0,7073	OK	7,55<80%OK	OK	OK	OK
P5-P6	1,288	1,158	3,273	1,985	1,670	1,803	2,786	76,330	0,108	2,799	0,461	11,989	61,542	26,00	130,00	130,00	0,000	0,005	315			0,0043	0,0043	0,009	40,6	0,7073	OK	7,55<80%OK	OK	OK	OK
P6-P7	1,158	0,986	3,276	2,118	1,803	1,896	3,085	110,077	0,108	3,714	0,461	15,909	90,455	34,50	164,50	164,50	0,002	0,005	315	0,0007		0,0043	0,0050	0,009	43,5	0,7362	OK	8,33<80%OK	OK	OK	OK
P7-P8	0,986	0,876	3,196	2,211	1,896	1,966	3,296	74,271	0,108	2,368	0,461	10,145	61,758	22,00	186,50	186,50	0,002	0,005	315			0,0050	0,0050	0,009	43,5	0,7362	OK	8,33<80%OK	OK	OK	OK
Entronque		0,371						452,65		20,07			86,00	346,57																	



www.hcparquitectos.com

Anejo nº 8: Red de Abastecimiento de Agua Potable

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Dic. 2.023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- CRITERIOS Y CONSIDERACIONES CONTEMPLADAS PARA EL DISEÑO DE LA RED.	2
3.- ESTADO ACTUAL.....	2
4.- PUNTOS DE CONEXIÓN.....	3
5.- DOTACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”	4
6.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	5
6.1. CANALIZACIONES	5
6.2. VÁLVULAS	5
6.3. HIDRANTES	6
6.4. DESAGÜES	6

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recoge la dotación necesaria, así como los condicionantes seguidos para abastecer al Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” en cuanto a agua potable.

Para el diseño de la red (distribución, diámetros, etc...) se ha mantenido reuniones con EMASA (explotadora del servicio) a fin de adecuar la red a sus recomendaciones y al entorno existente, puesto que no hay que olvidar que el Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” se encuentra en un enclave ya urbanizado, cuyos viales colindantes son, en su mayoría existentes.

2.- CRITERIOS Y CONSIDERACIONES CONTEMPLADAS PARA EL DISEÑO DE LA RED.

Se han fijado unos criterios y consideraciones básicas de partida, a tener en cuenta en la red de abastecimiento de agua a proyectar:

- Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas.
- Distribución de la red en malla, a fin de disminuir la pérdida de carga y
- Establecer una red de hidrantes en relación con el servicio de extinción de incendios de acuerdo con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, así como en la Ordenanza Municipal contra Incendios (BOP 26-12-02), se colocarán hidrantes cada 200m medidos por recorridos reales y deberá preverse la posibilidad de funcionamiento simultáneo de dos de ellos del tipo 100, durante dos horas, con un caudal mínimo de 1.000 litros por minuto cada uno de ellos.
- Respetar los principios de economía hidráulica mediante la imposición de unos diámetros mínimos de tuberías a instalar.

3.- ESTADO ACTUAL

El sector objeto del presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la trama urbana consolidada de la ciudad de Málaga, disponiendo de infraestructuras urbanas en las vías públicas colindantes, y para ello se ha contactado con la empresa municipal gestora de las redes de abastecimiento de agua potable EMASA facilitándonos esta última toda la información disponible relativa a las instalaciones existentes en el entorno de actuación.

Por el Camino de la Térmica discurre una conducción en fibrocemento de $\Phi=300\text{mm}$ que deberá ser eliminada en su totalidad y sustituida por una de F.D. $\Phi=200\text{mm}$.

Al Sur del sector se encuentra la Calle Pilar Lorengar, de reciente ejecución por el Sector “El Pato”, dicho sector ha instalado dos conducciones, una en cada acera, de F.D. $\Phi=150\text{mm}$, que conectan con la red de distribución de F.D. $\Phi=200\text{mm}$ que discurre por la Calle Pacífico (MA-22).

Al Este del ámbito de actuación se encuentra la Calle Pacífico (MA-22) que cuenta a su vez con tres canalizaciones paralelas entre sí y al eje de la vía, con la siguiente disposición:

- Acerado Oeste: Conducción de F.D. $\Phi=200\text{mm}$, red de distribución
- Mediana: Conducción de F.D. $\Phi=500\text{mm}$, red arterial
- Acerado Este (Paseo Marítimo): Conducción de F.D. $\Phi=200\text{mm}$, red de distribución

Y, por último, al Norte del ámbito de la actuación se encuentra la avenida Moliere, dicha avenida ha sido reordenada recientemente por el Sector Torre del Río, ejecutándose las dos calzadas, la mediana y el acerado Norte de la misma, es por ello que en el acerado Norte se tiene una red de nueva ejecución de F.D. $\Phi=150\text{mm}$.

4.- PUNTOS DE CONEXIÓN.

Después de varias reuniones con el personal técnico de EMASA, se ha acordado lo siguiente:

- Se ejecutará una red paralela a la recientemente realizada en el acerado Norte de la Avenida Moliere, que discurrirá por el acerado Sur y tendrá su punto de conexión en la red existente del acerado Oeste de la Calle Pacífico.

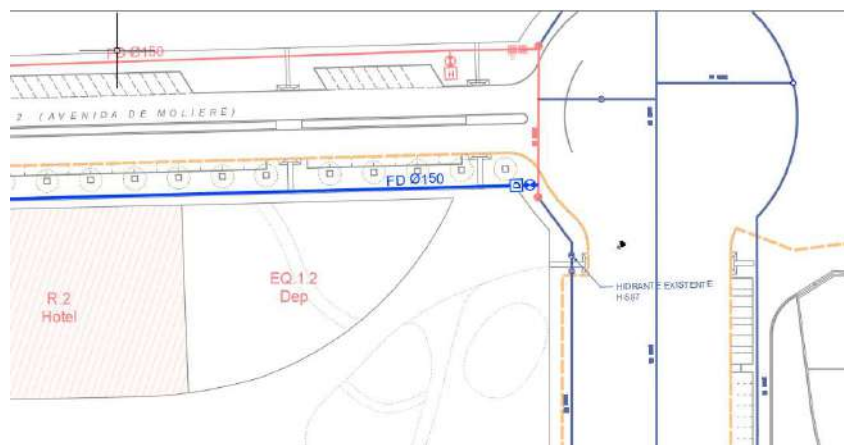


Figura 1: Punto de conexión en la intersección de Calle Pacífico con Avenida Moliere.

- Se conectará a la conexión realizada por el “Sector Torre del Río”, a fin de eliminar la conducción de fibrocemento de $\Phi=300\text{mm}$.

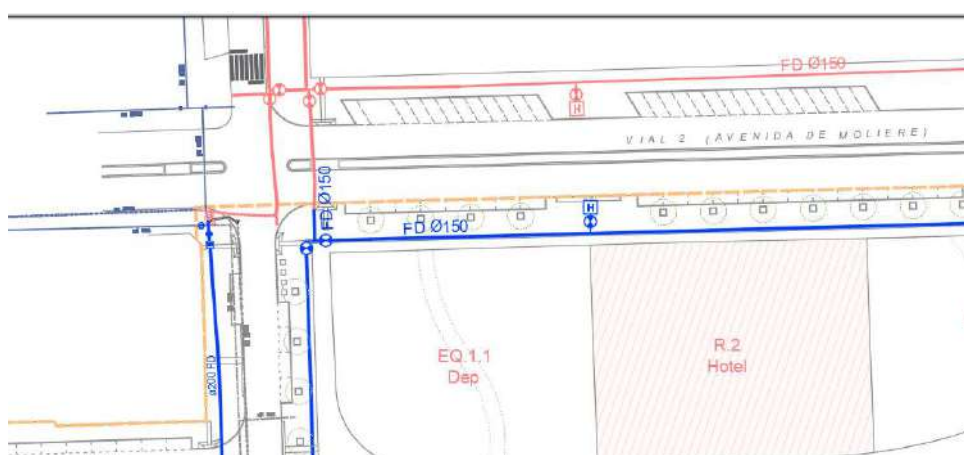


Figura 2: Punto de conexión en la intersección de Camino de la Térmica con Avenida Moliere.

A fin de realizar una red mallada con la red ejecutada en el Sector “El Pato” se conectará a dicha red en al intersección de Camino de la Térmica con Calle Pilar Lorengar.

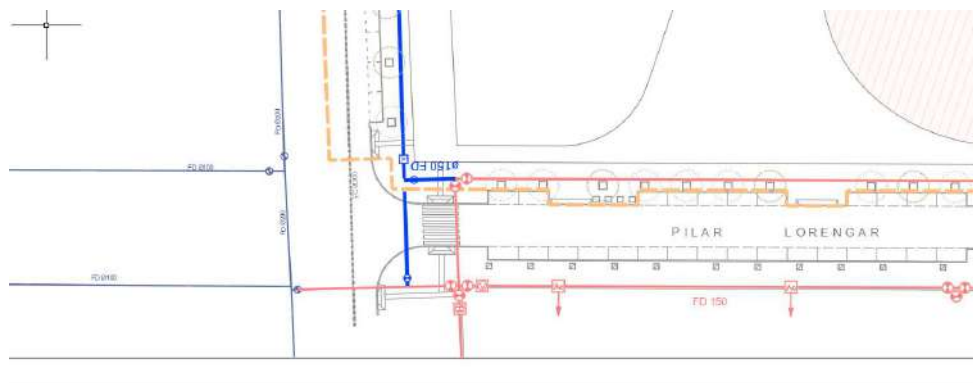


Figura 3: Punto de conexión en la intersección de Camino de la Térmica con Calle Pilar Lorengar.

5.- DOTACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”.

Para el cálculo de dotación de agua del sector se ha tenido en consideración lo establecido en el artículo 81 la Normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

Así pues, al no disponer de datos reales de dotaciones para cada tipo de uso, se calcularán en función de los datos y coeficientes indicados en el citado artículo y que a continuación resumimos:

Las dotaciones brutas máximas de agua referidas en el cuadro siguiente engloban, además de los usos domésticos, usos urbanos no domésticos en actividades económicas de bajo consumo de agua (menor o igual a 100.000 m³ año), entendiéndose como tales las industrias de poco consumo de agua situadas en los núcleos de población y los riegos de parques y jardines y baldeos y otros usos recreativos.

Población abastecida por el sistema (Habitantes)	Dotación (l/hab-eq.día)
<50,000	250
50,000-100,000	240
100,001-500,000	230
>500,000	225

Tabla 1: Dotación en función del número de habitantes

En la actualidad, el número de habitantes de la ciudad de Málaga supera los 500.000 con lo que se fija en 225 l / hab-eq x día la dotación máxima de abastecimiento.

De igual forma, en el anexo 6.7 de la citada norma se establece la Dotación de agua para Uso Turístico que, concretamente para Hoteles se fija en 170 l / hab-eq x día.

Por otro lado, se establece en 2,4 el ratio de habitantes por vivienda conforme a la Orden de 29 de Septiembre de 2008 por la que se regula el coeficiente aplicable para el cálculo de crecimiento poblacional derivado de las viviendas previstas en los instrumentos de planeamiento urbanísticos.

En la siguiente tabla se muestran los caudales de diseño estimados. Se establece un coeficiente punta de 2,4 correspondiente a concentra el consumo diario en 10 horas.

USO	ZONA	ORDENACION	TECHO (m2)	Nº VIVIENDAS	RATIO HABITACIONES	Nº HABITANTES EQUIVALENTES	DOTACIÓN DIARIA		Q (l/s)	COEF.PUNTA 10H.	CAUDAL	
							DOTACIÓN	UNIDAD			Q (l/s)	Q (m3/seg)
RESIDENCIAL	R.1	RES/VP	23.189,00	273	2,4	655,2	225	l/hab.eq. x día	1,706	2,4	4,095	0,004095
		HOTELERO (*)	11.550,00	126	2,4	302,4	170	l/hab.eq. x día	0,595	2,4	1,428	0,001428
	R.2	COMERCIAL	4.737,74				5	l/m2 x día	0,274	2,4	0,659	0,000659
		RES/VL	28.699,25	315	2,4	756	225	l/hab.eq. x día	1,969	2,4	4,725	0,004725
	R.3	COMERCIAL	4.163,96				5	l/m2 x día	0,241	2,4	0,579	0,000579
		OFICINA	12.564,80				5	l/m2 x día	0,272	2,4	1,746	0,001746
	R.4	COMERCIAL	2.457,00				5	l/m2 x día	0,142	2,4	0,342	0,000342
		RES/VL	25.407,95	282	2,4	676,8	225	l/hab.eq. x día	1,763	2,4	4,230	0,004230
	R.5	COMERCIAL	3.174,50				5	l/m2 x día	0,184	2,4	0,441	0,000441
		EQ.1	DEPORTIVO	5.671,60				5	l/m2 x día	0,328	2,4	0,788	0,000788
EQ.2	SIPS	13.694,40				10	l/m2 x día	1,585	2,4	3,804	0,003804	
AP	A.P.	VIARIO. A.P.	1.149,43				10	l/m2 x día	0,133	2,4	0,320	0,000320
TOTAL											23,157	0,023157

*HOTELERO: A efectos de cálculo de caudales, se estima 1 vivienda equivalente por cada 100m² de techo en construcción hotelera.

Tabla 2: Caudal necesaria para abastecer cada una de las zonas.

6.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

6.1. CANALIZACIONES

La canalización de abastecimiento estará constituida por tubos de fundición dúctil K9, PN-20, de distinto diámetro según los cálculos, con unión mediante extremos lisos y acampanados con junta elástica.

Los tubos irán colocados en el fondo de una zanja de 80 cm de ancho y 110 cm de profundidad sobre una cama de arena de 15 cm de espesor, clasificada como suelo seleccionado según art. 330 del PG-3, y un tamaño máximo del árido de 15 mm, compactada al 98% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado. La zanja, una vez realizadas las pertinentes pruebas de presión y estanqueidad, se rellenará con arena de las mismas características que la empleada en la cama, hasta una altura de 20 cm sobre la generatriz superior del tubo; se completará el relleno de la zanja con suelo seleccionado (según art. del PG-3) extendida en tongadas de 15/20 cm de espesor y compactadas al 100% de la densidad máxima obtenido en el ensayo Proctor Modificado.

6.2. VÁLVULAS

En determinados puntos de la red (intersecciones de ramales) se colocarán las pertinentes válvulas de apertura y cierre para el correcto control de la red. Dichas válvulas serán de compuerta con cuerpo de fundición y asiento elástico, PN-20, accionadas manualmente mediante un volante o tuerca.

Cada válvula deberá ir ubicada en su correspondiente arqueta de registro junto con los elementos necesarios para su instalación: dado de anclaje, carrete de desmontaje, etc.

La arqueta será de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor tomado con mortero de cemento hidrófugo (250 kg/m³) sobre solera de hormigón en masa H-125 de 20 cm de espesor, enfoscada y

bruñida interiormente con mortero de cemento hidrófugo (600 kg/m³). Sobre la misma se dispondrá el conjunto formado por el marco y la tapa de fundición de 600 mm de diámetro mínimo, clase B-125 en caso de resultar en acera y D-400 en calzada, que ambos casos deberá cumplir con las especificaciones contenidas en la norma UNE-EN-124.

6.3. HIDRANTES

Los hidrantes contra incendios serán el modelo homologado por EMASA.

Dichos hidrantes irán conectados a la red de abastecimiento de agua mediante los necesarios elementos de conexión (collarín), conducción y demás elementos especiales (codos, anclajes, etc).

6.4. DESAGÜES

En cada malla de la red proyectada, en puntos de menor cota, se colocarán desagües mediante collarín con salida de 50 mm de polietileno, conectado al absorbedor más próximo.



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 9

Red de Riego

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Dic. 2.023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- FUENTE DE SUMINISTRO DE AGUA PARA RIEGO.....	2
3.- CÁLCULO DE DOTACIONES DE AGUA DE RIEGO	2
4.- DEPÓSITO ACUMULADOR	7
5.- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DEL DEPÓSITO.....	7
6.- JUSTIFICACIÓN DEL GRUPO DE BOMBEO	8
7.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL	10
7.1. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 2.....	12
7.2. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 3.....	18
7.3. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 4.....	21
7.4. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 5.....	24
7.5. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 6.....	27
7.6. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 7.....	30

1.- INTRODUCCIÓN

Se incluyen en este anejo los cálculos justificativos desde la fuente de suministro, dotaciones de riego, presión en la red y cálculos justificativos.

Para el cálculo de la red de distribución se calculan las dotaciones necesarias, y en función de ellas, el volumen del depósito acumulador, las características de la bomba de impulsión y las secciones de conducciones empleadas.

2.- FUENTE DE SUMINISTRO DE AGUA PARA RIEGO

El Servicio de Parques y Jardines, nos ha indicado como fuente de suministro para el riego del Sector, el agua del freático que actualmente se obtiene en las pantallas del aparcamiento subterráneo existente en el Parque del Oeste. El presente proyecto recoge la captación de dichas aguas y su bombeo hasta el Sector de “La Térmica” mediante una canalización de algo más de 1.400 m de longitud.

En cualquier caso, se propone, tal y como recoge el PERI aprobado, poder aprovechar el agua que se obtuviera durante las obras del Sector de Térmica, y concretamente con la ejecución del aparcamiento público soterrado en la zona norte del Sector, si fuera de calidad y cantidad suficiente para ser aprovechada como agua de riego para nuestro propio Sector.

3.- CÁLCULO DE DOTACIONES DE AGUA DE RIEGO

Para facilitar las labores de mantenimiento y optimizar las secciones de la red de riego (no superar las limitaciones de capacidad y velocidad de la misma), se establecen 7 zonas o sectores principales de riego para cubrir las necesidades de todo el sector, según se muestra en el croquis siguiente:



El consumo diario para el riego de los espacios libres públicos de la urbanización se establece en la siguiente tabla a continuación:

A continuación, se resumen las dotaciones totales por sectores de riego y el caudal instantáneo (caudal de diseño para dimensionado de la red de distribución principal) suponiendo que el riego asignado para cada electroválvula se realiza en media hora:

Sector	Electroválvula	Consumo diario (l/día)	Riego en media hora (l/sg)	Total caudal diseño por sector (l/s)
1	E1.1	140,80	0,08	23,15
	E1.2	1.956,24	1,09	
	E1.3	132,00	0,07	
	E1.4	1.089,00	0,61	
	E1.5	1.745,57	0,97	
	E1.6	114,40	0,06	
	E1.7	4.549,51	2,53	
	E1.8	2.081,64	1,16	
	E1.9	132,00	0,07	
	E1.10	1.219,68	0,68	
	E1.11	1.584,00	0,88	
	E1.12	167,20	0,09	
	E1.13	149,60	0,08	
	E1.14	1.433,52	0,80	
	E1.15	3.769,92	2,09	
	E1.16	1.114,34	0,62	
	E1.17	140,80	0,08	
	E1.18	79,20	0,04	
	E1.19	6.009,70	3,34	
	E1.20	123,20	0,07	
	E1.22	2.407,68	1,34	
	E1.23	1.073,42	0,60	
	E1.24	1.309,18	0,73	
E1.26	9.036,72	5,02		
E1.27	105,60	0,06		
2	E2.1	167,20	0,09	5,09
	E2.2	3.453,52	1,92	
	E2.3	5.277,89	2,93	
	E2.4	123,20	0,07	
	E2.5	140,80	0,08	
3	E3.1	132,00	0,07	0,44
	E3.2	114,40	0,06	
	E3.3	140,80	0,08	

Sector	Electroválvula	Consumo diario (l/día)	Riego en media hora (l/hr)	Total caudal diseño por
	E3.4	184,80	0,10	
	E3.5	123,20	0,07	
	E3.6	88,00	0,05	
4	E4.1	1.985,94	1,10	9,71
	E4.2	96,80	0,05	
	E4.3	167,20	0,09	
	E4.4	3.453,52	1,92	
	E4.5	140,80	0,08	
	E4.6	2.726,46	1,51	
	E4.7	88,00	0,05	
	E4.8	1.952,28	1,08	
	E4.9	1.110,78	0,62	
	E4.10	149,60	0,08	
	E4.11	149,60	0,08	
	E4.12	176,00	0,10	
	E4.13	5.277,89	2,93	
5	E5.1	123,20	0,07	0,34
	E5.2	140,80	0,08	
	E5.3	132,00	0,07	
	E5.4	114,40	0,06	
	E5.5	96,80	0,05	
6	E6.1	114,40	0,06	0,38
	E6.2	193,60	0,11	
	E6.3	132,00	0,07	
	E6.4	176,00	0,10	
	E6.5	70,40	0,04	
7	E7.1	158,40	0,09	6,11
	E7.2	4.435,20	2,46	
	E7.3	140,80	0,08	
	E7.4	228,80	0,13	
	E7.5	52,80	0,03	
	E7.6	88,00	0,05	
	E7.7	132,00	0,07	
	E7.8	5.627,16	3,13	
	E7.9	132,00	0,07	

En cuanto a las dotaciones para riego de las zonas ajardinadas del Paseo Marítimo, de forma resumida se detalla a continuación:

- Superficie total de tapizantes, pradera y zona arbustiva de 3.710 m² y consumo diario de 20.018 l/día; lo que supone una dotación media por m² de 5,36 l/m²
- 161 árboles que con una dotación media por árbol de 8,8 l/día resulta un consumo diario de 1.917 l/día.

4.- DEPÓSITO ACUMULADOR

Se instalará un depósito en la zona Este de la parcela R.3 para el almacenamiento y regulación de la dotación para riego, con capacidad suficiente para almacenar agua para el riego de un día de todo el sector, lo que supone un volumen de almacenamiento de 96.333 l.

Instalamos por tanto un depósito enterrado de un solo vaso de 97 m³ de capacidad, con acceso superior por boca de hombre. Considerando una lámina libre de agua de 1,3 m, se propone un depósito cuadro de dimensiones interiores 8,60 m de lado.

5.- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DEL DEPÓSITO

Se estipula el tiempo de llenado del depósito en 4 horas, por lo que el caudal máximo que deberá soportar la tubería de conexión a la red municipal será:

$$Q_{\text{llenado}} = \frac{\text{Demanda diaria}}{\text{tiempo de llenado}} = \frac{96.333 \text{ litros}}{4 \text{ h} \times 60 \text{ min} \times 60 \text{ sg}} = 6,69 \text{ l/sg}$$

La pérdida de carga lineal la calculamos mediante la expresión de Hazen-Williams (1905):

$$H = 10,674 \times \frac{Q^{1,892}}{C^{1,892} \times D^{4,871}} = 0,0085274 \text{ m}$$

$$"H=10,674 \times " Q^{1,892} / (" C^{1,892} \times " D^{4,871}) "=0,0085274 \text{ m}"$$

La longitud equivalente será igual a la suma de la longitud de la tubería más las pérdidas de carga localizadas en accesorios, en este caso, un codo a 90°, tres codos de 35°, una válvula de compuerta y una T en derivación, lo que hace una longitud total equivalente de 6,375m.

$$\text{Pérdida de carga total} \rightarrow H = L \times H + h = 200 \times 0,00853 + 6,375 = 8,08 \text{ m}$$

La presión disponible en la conexión a la red municipal es, según información del servicio de parques y jardines del Ayuntamiento de Málaga, de 4 bar, por tanto la presión de entrada al depósito será de:

$$P_{\text{entrada}} = 40 - \Delta H - \text{pérdidas de carga} = 40 - (2,9 - 2,1) - 8,08 = 31,12 \text{ mca}$$

Siendo ΔH , la diferencia de cota entre uno y otro punto.

Para el caudal de cálculo y una conducción de PE100 de 100 mm de diámetro, obtenemos el siguiente valor de velocidad:

$$V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2} = 0,82 \text{ m/sg}$$

Observamos que la velocidad deducida se encuentra comprendida entre límites admisibles para un correcto funcionamiento.

6.- JUSTIFICACIÓN DEL GRUPO DE BOMBEO

Para el cálculo del grupo de presión suponemos el caso más desfavorable posible. Éste resulta de considerar el funcionamiento simultáneo de los sectores 1 y 4 dado que éstas son las más solicitadas en cuestión de demanda.

Partimos de los siguientes datos:

1. Tipo de tubería impulsión PE-100 Ø75mm PN10
2. Cota mínima de conexión a tubería de alimentación, +0,40 m.
3. Cota máxima punto de riego, +3,90 m.
4. Longitud máxima de tubería de distribución punto de riego, 200 m
5. Incremento de longitud por piezas especiales, 10 %.
6. Mayoración de la pérdida de carga total, 10%
7. Tomamos presión de conexión de 35 m.c.a.
8. Tomamos velocidad de circulación del agua de 0,80 m/s
9. Caudal demandado para las zonas 1 y 4 conjuntamente (riego realizado en 30 minutos): 6.3l/s

Calculamos la pérdida de carga para régimen turbulento liso, aplicamos la fórmula de Cruciani-Margaritora, indicada para tuberías de polietileno (PE) y para $105 < Re < 106$

$$J(\%) = \frac{0.099}{D^{4.75}} \times Q^{1.75}$$

La conducción de distribución de riego al punto más desfavorable es de 75mm, mientras que suponemos el caudal total de riego en las zonas Z1 y Z4 en media hora, esto es:

$$Q_{\text{riego}} = \frac{\text{Demanda diaria}}{\text{tiempo de llenado}} = \frac{59.138 \text{ litros}}{0,5h \times 60 \text{ min} \times 60\text{sg}} = 32,85 \text{ l/sg}$$

Por tanto, resulta:

$$J = 5,53\%$$

Las pérdidas de carga será la siguiente:

$$\Delta H = 1,10 \times 1,10 \times 200 \times \frac{5,53}{100} = 13,38 \text{ m}$$

La altura manométrica a superar por la bomba será:

$$H_m = 3,5 + 35 + 13,38 = 51,88 \text{ m}$$

La potencia de la de la bomba se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P(\text{KW}) = \frac{Q \left(\frac{\text{l}}{\text{s}}\right) \times H(\text{m}) \times g}{1000 \times \eta_b \times \eta_m} = \frac{32,85 \times 51,88 \times 9,81}{1000 \times 0,7 \times 0,85} = 28 \text{ KW}$$

También es necesario comprobar las sobrepresiones generadas por el golpe de ariete. Para ello tenemos:

Celeridad de la onda de presión (Allievi):

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K \times \frac{D}{e}}} = 317,20 \text{ m/s}$$

K= Coeficiente función del módulo de elasticidad, para PE alta densidad =111,11

D= Diámetro interior de la tubería

E= espesor de la tubería

Tiempo de parada de las bombas (Mendiluce):

$$T = C + \frac{K \times L \times v}{g \times H_m}$$

L= Longitud de la conducción (m)

V= Velocidad del régimen de agua (m/s)

G= Aceleración de la gravedad

Hm= Altura manométrica

C y K= Coeficientes de ajustes empíricos

$$\frac{H_m}{L} < 0.20 \rightarrow C=1$$

$$L < 500 \rightarrow K=2$$

$$T = C + \frac{K \times L \times v}{g \times H_m} = 1 + \frac{2 \times 200 \times 0.80}{9.8 \times 51,55} = 1.63s$$

$$T > \frac{2 \times L}{a} : \text{Cierre lento}$$

Al tratarse de cierre lento, empleamos la fórmula de Michaud para el cálculo del valor máximo del golpe de ariete:

$$\Delta H = \frac{2 \times L \times V}{g \times T} = 20,53m$$

$$L_c = \frac{a \times T}{2} = 258,50 \text{ m}$$

Como se puede comprobar, la máxima sobrepresión se produce a distancia de la bomba de 258,50 m aproximadamente de $H_m + \Delta H = 51,88 + 20,53 = 72,41 \text{ m} = 7,2 \text{ bares}$. La conducción PE100 PN10 soporta perfectamente las sobrepresiones producidas por el golpe de ariete.

7.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL

Para el diseño, cálculo y validación de la red de distribución principal de riego se ha usado la aplicación EPANET de divulgación gratuita.



El primer paso consiste en introducir el esquema de la red, con la cota de los distintos nudos y puntos de consumo. A continuación, se introducen los datos de consumos, límites de velocidad, límites de presión, viscosidad del fluido, material de las conducciones y un primer tanteo sobre los diámetros de los diferentes tramos.

Los límites de velocidad y presión impuestos son:

	Máx	Min
Velocidad (m/s)	2,5	0,5
Presión (m.c.a.)	60	15

A continuación, se definen las diferentes hipótesis simples y combinaciones de cálculo a considerar. En este caso se han considerado siete hipótesis simples:

1. Zona 1: En esta hipótesis se incluye el riego del sector denominado Zona 1
2. Zona 2: En esta hipótesis se incluye el riego del sector denominado Zona 2.
3. Zona 3: En esta hipótesis se incluye el riego del sector denominado Zona 3.
4. Zona 4: En esta hipótesis se incluye el riego del sector denominado Zona 4.
5. Zona 5: En esta hipótesis se incluye el riego del sector denominado Zona 5.
6. Zona 6: En esta hipótesis se incluye el riego del sector denominado Zona 6.
7. Zona 7: En esta hipótesis se incluye el riego del sector denominado Zona 7.

Con estas hipótesis simples, se establecen las siguientes combinaciones de cálculo:

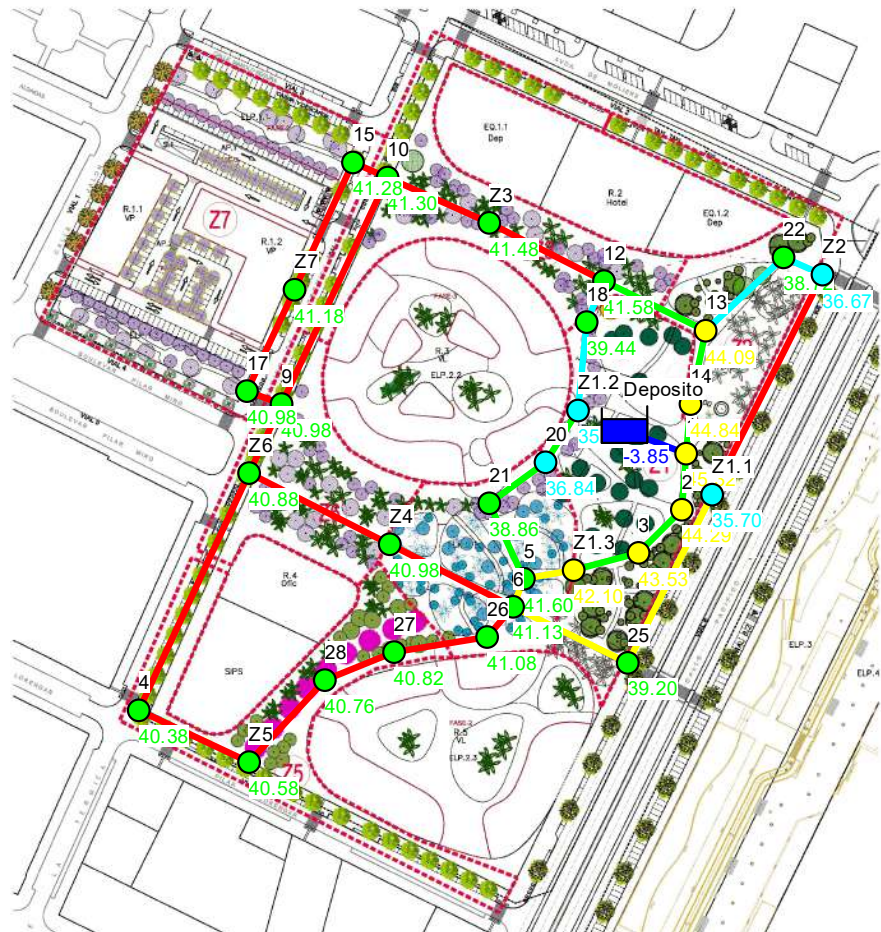
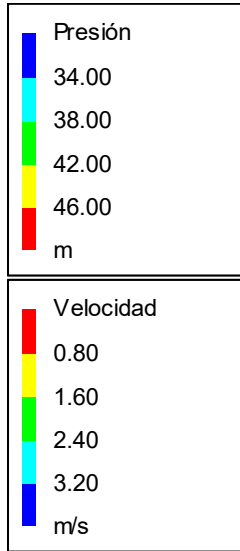
- Riego simultaneo de las zonas 1 y 2
- Riego simultaneo de las zonas 1 y 3
- Riego simultaneo de las zonas 1 y 4
- Riego simultaneo de las zonas 1 y 5

- Riego simultaneo de las zonas 1 y 6
- Riego simultaneo de las zonas 1 y 7

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

7.1. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 2.

Día 1, 6:00 AM

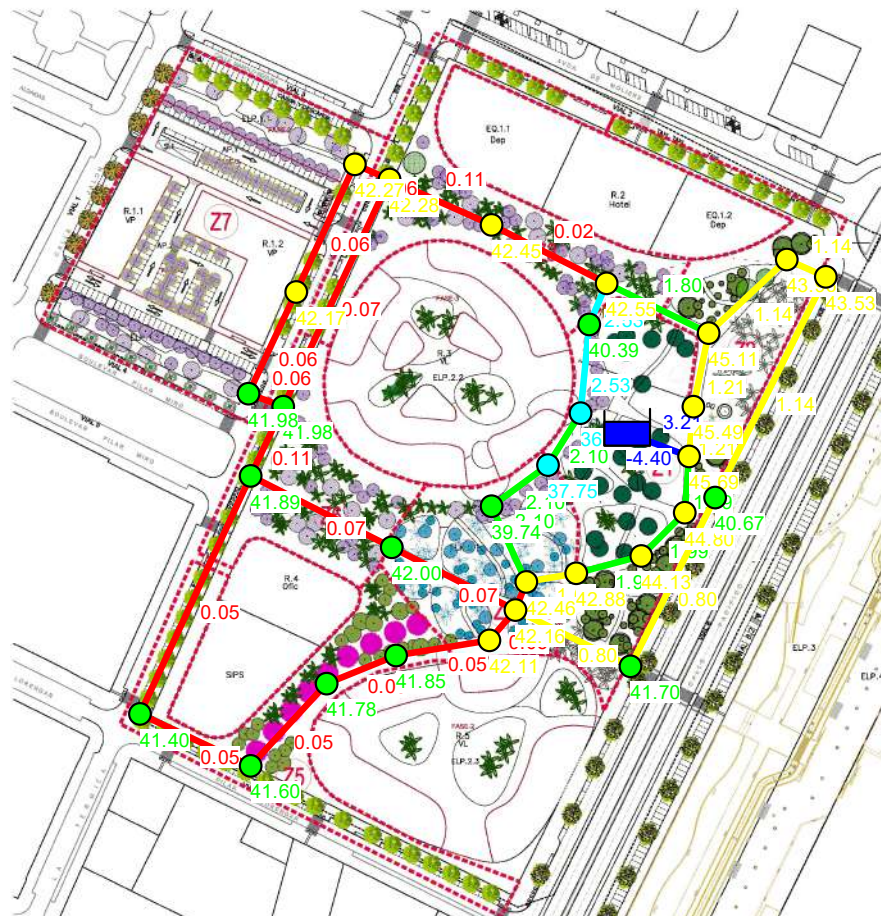
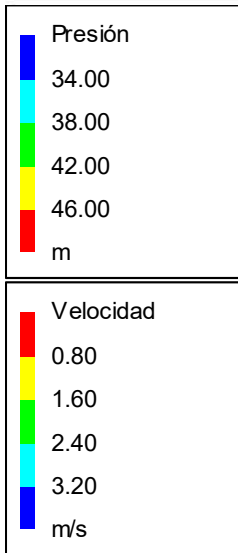


Estado de los Nudos de la Red a las 6:00 Horas

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Nudo 1	2.53	0	0.00	47.85	45.32
Nudo 2	2.63	0	0.00	46.92	44.29
Nudo 3	2.70	0	0.00	46.23	43.53
Nudo Z1.3	2.85	7.31	7.31	44.95	42.10
Nudo 5	3	0	0.00	44.60	41.60
Nudo 6	3.15	0	0.00	44.28	41.13
Nudo Z4	3.30	9.71	0.00	44.28	40.98
Nudo Z6	3.40	0.38	0.00	44.28	40.88
Nudo 9	3.30	0	0.00	44.28	40.98
Nudo 10	2.98	0	0.00	44.28	41.30
Nudo Z3	2.80	0.44	0.00	44.28	41.48
Nudo 12	2.70	0	0.00	44.28	41.58
Nudo 13	2.30	0	0.00	46.39	44.09
Nudo 14	2.40	0	0.00	47.24	44.84
Nudo 15	3	0	0.00	44.28	41.28
Nudo Z7	3.10	6.11	0.00	44.28	41.18
Nudo 17	3.30	0	0.00	44.28	40.98
Nudo 18	2.65	0	0.00	42.09	39.44
Nudo Z1.2	2.80	11.15	11.15	38.11	35.31
Nudo 20	2.85	0	0.00	39.69	36.84
Nudo 21	3	0	0.00	41.86	38.86
Nudo 22	2.20	0	0.00	40.92	38.72
Nudo Z2	2.15	5.09	5.09	38.82	36.67
Nudo Z1.1	2.60	4.69	4.69	38.30	35.70
Nudo 25	2.84	0	0.00	42.04	39.20
Nudo 26	3.20	0	0.00	44.28	41.08
Nudo 27	3.46	0	0.00	44.28	40.82
Nudo 28	3.52	0	0.00	44.28	40.76
Nudo Z5	3.70	0.34	0.00	44.28	40.58
Nudo 4	3.90	0	0.00	44.28	40.38
Embalse Deposito	55	Sin Valor	-28.24	51.15	-3.85

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 23	38	55.4	0.0025	-5.08	2.11	72.16	0.018
Tubería 24	52	55.4	0.0025	6.25	2.59	105.13	0.017
Tubería 25	20	55.4	0.0025	6.25	2.59	105.13	0.017
Tubería 26	100	55.4	0.0025	1.16	0.48	5.20	0.024
Tubería 27	100	55.4	0.0025	-3.53	1.46	37.39	0.019
Tubería 28	60	55.4	0.0025	-3.53	1.46	37.39	0.019
Tubería 29	21	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	1.528
Tubería 30	48	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	1.449
Tubería 31	35	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	1.528
Tubería 32	46	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	1.395
Tubería 33	61	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	1.491
Tubería 34	114	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	1.502
Tubería 35	30	96.8	0.0025	28.24	3.84	110.08	0.014

Día 1, 7:00 AM



Estado de las Líneas de la Red a las 6:00 Horas

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 1	24	96.8	0.0025	15.90	2.16	38.58	0.016
Tubería 2	18	96.8	0.0025	15.90	2.16	38.58	0.016
Tubería 3	33	96.8	0.0025	15.90	2.16	38.58	0.016
Tubería 4	28	96.8	0.0025	8.59	1.17	12.67	0.018
Tubería 5	20	66	0.0025	3.51	1.03	16.01	0.020
Tubería 6	68	66	0.0025	-0.01	0.00	0.00	0.340
Tubería 7	66	66	0.0025	-0.01	0.00	0.00	0.350
Tubería 8	24	66	0.0025	-0.01	0.00	0.00	0.283
Tubería 9	125	66	0.1	-0.01	0.00	0.00	0.406
Tubería 10	52	66	0.0025	-0.01	0.00	0.00	0.288
Tubería 11	57	66	0.0025	-0.01	0.00	0.00	0.288
Tubería 12	49	66	0.0025	-6.08	1.78	42.98	0.018
Tubería 13	35	96.8	0.0025	-12.34	1.68	24.35	0.016
Tubería 14	25	96.8	0.0025	-12.34	1.68	24.35	0.016
Tubería 15	19	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	0.879
Tubería 16	60	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	0.835
Tubería 17	60	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	0.866
Tubería 18	19	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	0.879
Tubería 19	22	55.4	0.0025	6.07	2.52	99.60	0.017
Tubería 20	40	55.4	0.0025	6.07	2.52	99.60	0.017
Tubería 21	22	55.4	0.0025	-5.08	2.11	72.16	0.018
Tubería 22	30	55.4	0.0025	-5.08	2.11	72.16	0.018

Estado de los Nudos de la Red a las 7:00 Horas

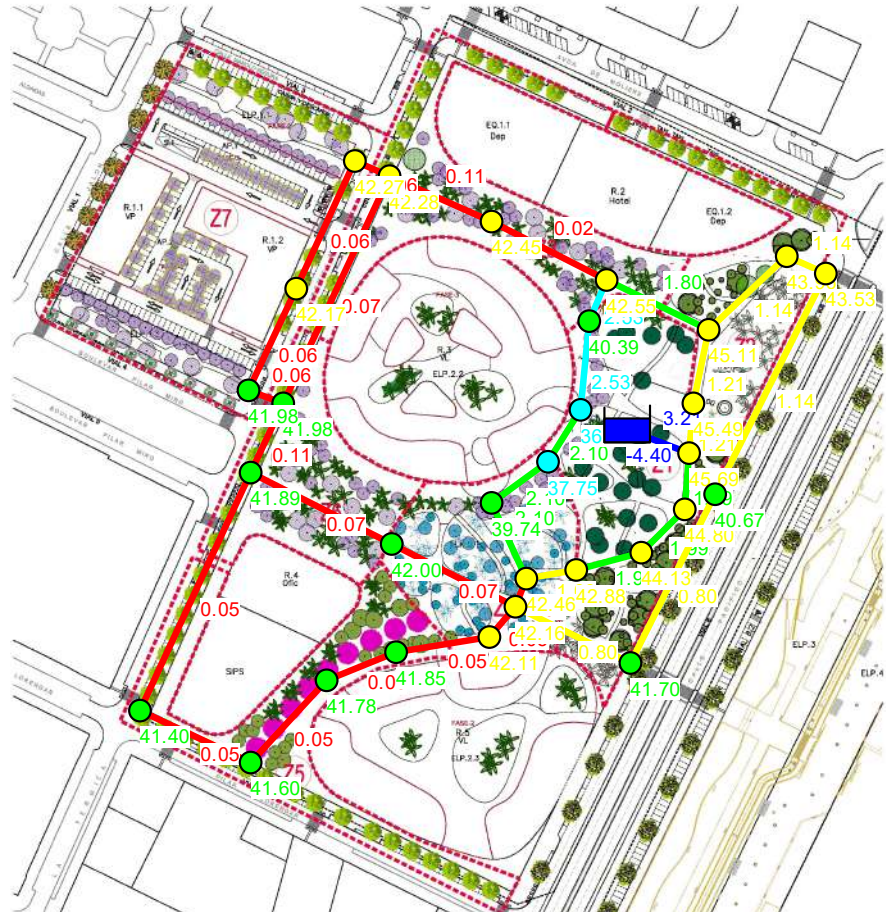
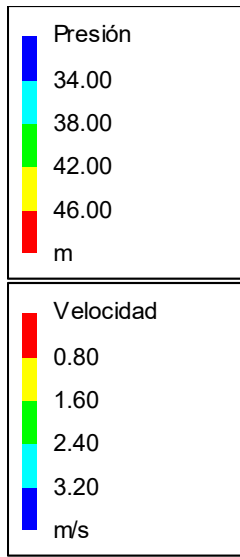
ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Nudo 1	2.53	0	0.00	48.22	45.69
Nudo 2	2.63	0	0.00	47.43	44.80
Nudo 3	2.70	0	0.00	46.83	44.13
Nudo Z1.3	2.85	7.31	7.31	45.73	42.88
Nudo 5	3	0	0.00	45.46	42.46
Nudo 6	3.15	0	0.00	45.31	42.16
Nudo Z4	3.30	9.71	0.00	45.30	42.00
Nudo Z6	3.40	0.38	0.00	45.29	41.89
Nudo 9	3.30	0	0.00	45.28	41.98
Nudo 10	2.98	0	0.00	45.26	42.28
Nudo Z3	2.80	0.44	0.44	45.25	42.45
Nudo 12	2.70	0	0.00	45.25	42.55
Nudo 13	2.30	0	0.00	47.41	45.11
Nudo 14	2.40	0	0.00	47.89	45.49
Nudo 15	3	0	0.00	45.27	42.27
Nudo Z7	3.10	6.11	0.00	45.27	42.17
Nudo 17	3.30	0	0.00	45.28	41.98
Nudo 18	2.65	0	0.00	43.04	40.39
Nudo Z1.2	2.80	11.15	11.15	39.03	36.23
Nudo 20	2.85	0	0.00	40.60	37.75
Nudo 21	3	0	0.00	42.74	39.74
Nudo 22	2.20	0	0.00	46.16	43.96
Nudo Z2	2.15	5.09	0.00	45.68	43.53
Nudo Z1.1	2.60	4.69	4.69	43.27	40.67
Nudo 25	2.84	0	0.00	44.54	41.70
Nudo 26	3.20	0	0.00	45.31	42.11
Nudo 27	3.46	0	0.00	45.31	41.85
Nudo 28	3.52	0	0.00	45.30	41.78
Nudo Z5	3.70	0.34	0.00	45.30	41.60
Nudo 4	3.90	0	0.00	45.30	41.40
Embalse Deposito	55	Sin Valor	-23.59	50.60	-4.40

Estado de las Líneas de la Red a las 7:00 Horas

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 1	24	96.8	0.0025	14.66	1.99	33.29	0.016
Tubería 2	18	96.8	0.0025	14.66	1.99	33.29	0.016
Tubería 3	33	96.8	0.0025	14.66	1.99	33.29	0.016
Tubería 4	28	96.8	0.0025	7.35	1.00	9.57	0.018
Tubería 5	20	66	0.0025	2.30	0.67	7.51	0.022
Tubería 6	68	66	0.0025	0.25	0.07	0.16	0.039
Tubería 7	66	66	0.0025	0.25	0.07	0.16	0.039
Tubería 8	24	66	0.0025	0.37	0.11	0.30	0.034
Tubería 9	125	66	0.1	0.23	0.07	0.14	0.041
Tubería 10	52	66	0.0025	0.37	0.11	0.30	0.034
Tubería 11	57	66	0.0025	-0.07	0.02	0.02	0.047
Tubería 12	49	66	0.0025	-6.17	1.80	44.09	0.018
Tubería 13	35	96.8	0.0025	-8.93	1.21	13.58	0.018
Tubería 14	25	96.8	0.0025	-8.93	1.21	13.58	0.018
Tubería 15	19	55.4	0.0025	-0.14	0.06	0.11	0.035
Tubería 16	60	55.4	0.0025	-0.14	0.06	0.11	0.035
Tubería 17	60	55.4	0.0025	-0.14	0.06	0.11	0.035
Tubería 18	19	55.4	0.0025	-0.14	0.06	0.11	0.035
Tubería 19	22	55.4	0.0025	6.10	2.53	100.38	0.017
Tubería 20	40	55.4	0.0025	6.10	2.53	100.38	0.017
Tubería 21	22	55.4	0.0025	-5.05	2.10	71.49	0.018
Tubería 22	30	55.4	0.0025	-5.05	2.10	71.49	0.018
ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 23	38	55.4	0.0025	-5.05	2.10	71.49	0.018
Tubería 24	52	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.08	0.020
Tubería 25	20	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.08	0.020
Tubería 26	100	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.08	0.020
Tubería 27	100	55.4	0.0025	-1.93	0.80	12.76	0.022
Tubería 28	60	55.4	0.0025	-1.93	0.80	12.76	0.022
Tubería 29	21	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 30	48	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 31	35	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 32	46	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 33	61	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 34	114	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 35	30	96.8	0.0025	23.59	3.21	79.18	0.015

7.2. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 3.

Día 1, 7:00 AM



Estado de los Nudos de la Red a las 7:00 Horas

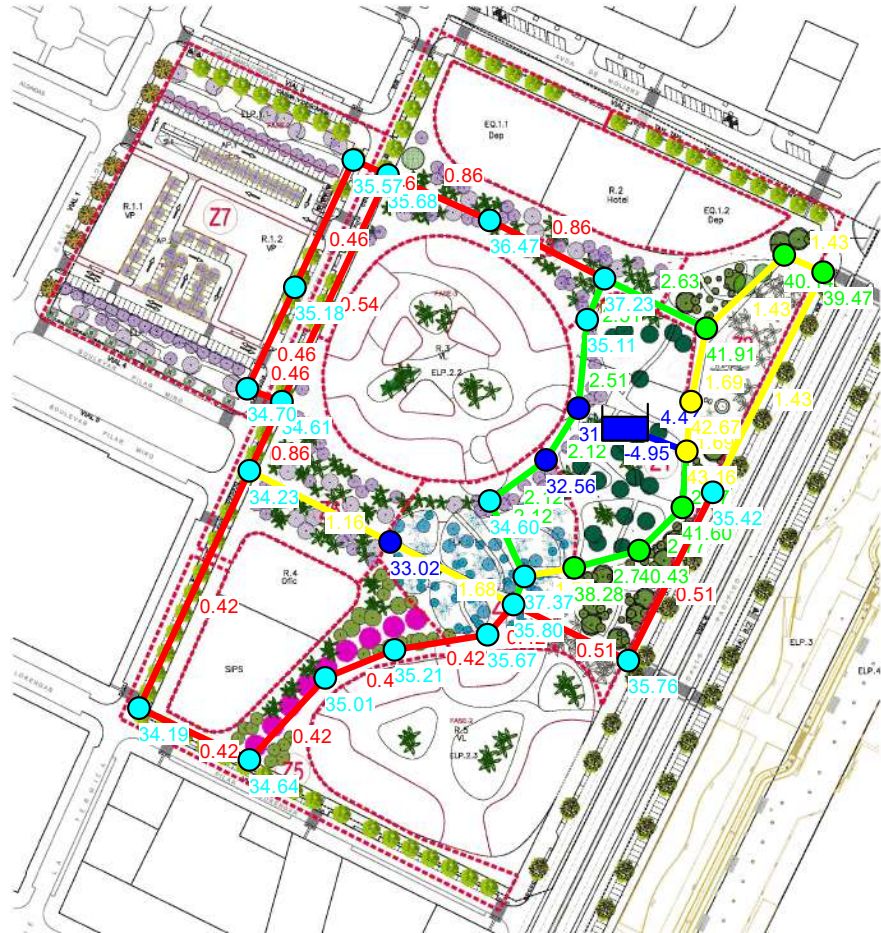
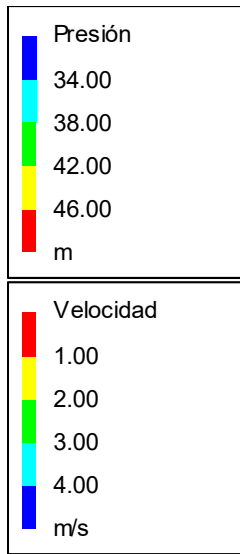
ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Nudo 1	2.53	0	0.00	48.22	45.69
Nudo 2	2.63	0	0.00	47.43	44.80
Nudo 3	2.70	0	0.00	46.83	44.13
Nudo Z1.3	2.85	7.31	7.31	45.73	42.88
Nudo 5	3	0	0.00	45.46	42.46
Nudo 6	3.15	0	0.00	45.31	42.16
Nudo Z4	3.30	9.71	0.00	45.30	42.00
Nudo Z6	3.40	0.38	0.00	45.29	41.89
Nudo 9	3.30	0	0.00	45.28	41.98
Nudo 10	2.98	0	0.00	45.26	42.28
Nudo Z3	2.80	0.44	0.44	45.25	42.45
Nudo 12	2.70	0	0.00	45.25	42.55
Nudo 13	2.30	0	0.00	47.41	45.11
Nudo 14	2.40	0	0.00	47.89	45.49
Nudo 15	3	0	0.00	45.27	42.27
Nudo Z7	3.10	6.11	0.00	45.27	42.17
Nudo 17	3.30	0	0.00	45.28	41.98
Nudo 18	2.65	0	0.00	43.04	40.39
Nudo Z1.2	2.80	11.15	11.15	39.03	36.23
Nudo 20	2.85	0	0.00	40.60	37.75
Nudo 21	3	0	0.00	42.74	39.74
Nudo 22	2.20	0	0.00	46.16	43.96
Nudo Z2	2.15	5.09	0.00	45.68	43.53
Nudo Z1.1	2.60	4.69	4.69	43.27	40.67
Nudo 25	2.84	0	0.00	44.54	41.70
Nudo 26	3.20	0	0.00	45.31	42.11
Nudo 27	3.46	0	0.00	45.31	41.85
Nudo 28	3.52	0	0.00	45.30	41.78
Nudo Z5	3.70	0.34	0.00	45.30	41.60
Nudo 4	3.90	0	0.00	45.30	41.40
Embalse Deposito	55	Sin Valor	-23.59	50.60	-4.40

Estado de las Líneas de la Red a las 7:00 Horas

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 1	24	96.8	0.0025	14.66	1.99	33.29	0.016
Tubería 2	18	96.8	0.0025	14.66	1.99	33.29	0.016
Tubería 3	33	96.8	0.0025	14.66	1.99	33.29	0.016
Tubería 4	28	96.8	0.0025	7.35	1.00	9.57	0.018
Tubería 5	20	66	0.0025	2.30	0.67	7.51	0.022
Tubería 6	68	66	0.0025	0.25	0.07	0.16	0.039
Tubería 7	66	66	0.0025	0.25	0.07	0.16	0.039
Tubería 8	24	66	0.0025	0.37	0.11	0.30	0.034
Tubería 9	125	66	0.1	0.23	0.07	0.14	0.041
Tubería 10	52	66	0.0025	0.37	0.11	0.30	0.034
Tubería 11	57	66	0.0025	-0.07	0.02	0.02	0.047
Tubería 12	49	66	0.0025	-6.17	1.80	44.09	0.018
Tubería 13	35	96.8	0.0025	-8.93	1.21	13.58	0.018
Tubería 14	25	96.8	0.0025	-8.93	1.21	13.58	0.018
Tubería 15	19	55.4	0.0025	-0.14	0.06	0.11	0.035
Tubería 16	60	55.4	0.0025	-0.14	0.06	0.11	0.035
Tubería 17	60	55.4	0.0025	-0.14	0.06	0.11	0.035
Tubería 18	19	55.4	0.0025	-0.14	0.06	0.11	0.035
Tubería 19	22	55.4	0.0025	6.10	2.53	100.38	0.017
Tubería 20	40	55.4	0.0025	6.10	2.53	100.38	0.017
Tubería 21	22	55.4	0.0025	-5.05	2.10	71.49	0.018
Tubería 22	30	55.4	0.0025	-5.05	2.10	71.49	0.018
ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 23	38	55.4	0.0025	-5.05	2.10	71.49	0.018
Tubería 24	52	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.08	0.020
Tubería 25	20	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.08	0.020
Tubería 26	100	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.08	0.020
Tubería 27	100	55.4	0.0025	-1.93	0.80	12.76	0.022
Tubería 28	60	55.4	0.0025	-1.93	0.80	12.76	0.022
Tubería 29	21	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 30	48	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 31	35	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 32	46	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 33	61	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 34	114	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.06	0.030
Tubería 35	30	96.8	0.0025	23.59	3.21	79.18	0.015

7.3. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 4.

Día 1, 8:00 AM



Estado de los Nudos de la Red a las 8:00 Horas

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Nudo 1	2.53	0	0.00	45.69	43.16
Nudo 2	2.63	0	0.00	44.23	41.60
Nudo 3	2.70	0	0.00	43.14	40.44
Nudo Z1.3	2.85	7.31	7.31	41.13	38.28
Nudo 5	3	0	0.00	40.37	37.37
Nudo 6	3.15	0	0.00	38.97	35.82
Nudo Z4	3.30	9.71	9.71	36.34	33.04
Nudo Z6	3.40	0.38	0.00	37.66	34.26
Nudo 9	3.30	0	0.00	37.94	34.64
Nudo 10	2.98	0	0.00	38.63	35.65
Nudo Z3	2.80	0.44	0.00	39.24	36.44
Nudo 12	2.70	0	0.00	39.92	37.22
Nudo 13	2.30	0	0.00	44.20	41.90
Nudo 14	2.40	0	0.00	45.07	42.67
Nudo 15	3	0	0.00	38.54	35.54
Nudo Z7	3.10	6.11	0.00	38.28	35.18
Nudo 17	3.30	0	0.00	38.02	34.72
Nudo 18	2.65	0	0.00	37.75	35.10
Nudo Z1.2	2.80	11.15	11.15	33.80	31.00
Nudo 20	2.85	0	0.00	35.41	32.56
Nudo 21	3	0	0.00	37.60	34.60
Nudo 22	2.20	0	0.00	42.34	40.14
Nudo Z2	2.15	5.09	0.00	41.62	39.47
Nudo Z1.1	2.60	4.69	4.69	38.03	35.43
Nudo 25	2.84	0	0.00	38.62	35.78
Nudo 26	3.20	0	0.00	38.88	35.68
Nudo 27	3.46	0	0.00	38.69	35.23
Nudo 28	3.52	0	0.00	38.55	35.03
Nudo Z5	3.70	0.34	0.00	38.36	34.66
Nudo 4	3.90	0	0.00	38.12	34.22
Embalse Deposito	55	Sin Valor	-32.86	50.05	-4.95

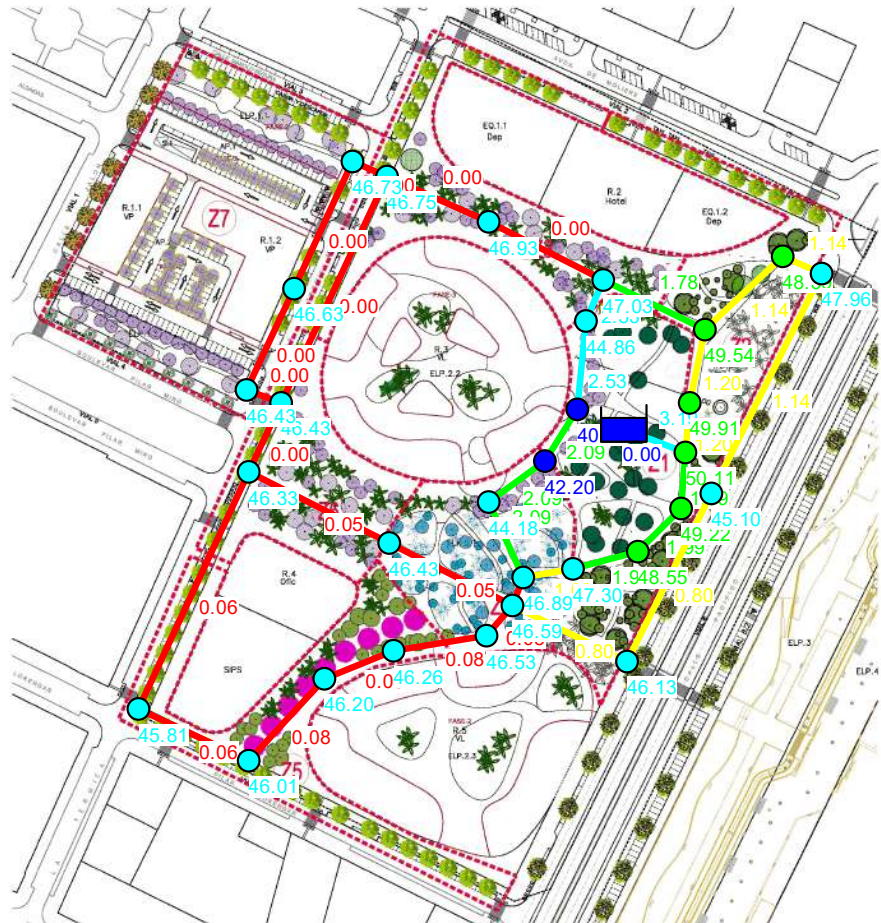
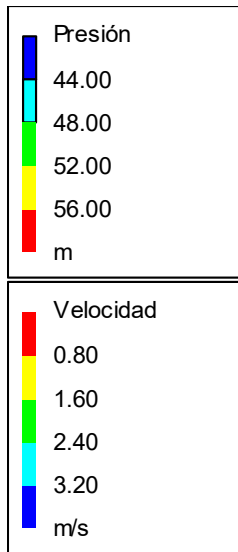
Estado de las Líneas de la Red a las 8:00 Horas

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 1	24	96.8	0.0025	20.41	2.77	60.76	0.015
Tubería 2	18	96.8	0.0025	20.41	2.77	60.76	0.015
Tubería 3	33	96.8	0.0025	20.41	2.77	60.76	0.015
Tubería 4	28	96.8	0.0025	13.10	1.78	27.13	0.016
Tubería 5	20	66	0.0025	7.99	2.33	70.28	0.017
Tubería 6	68	66	0.0025	5.74	1.68	38.64	0.018
Tubería 7	66	66	0.0025	-3.97	1.16	19.98	0.019
Tubería 8	24	66	0.0025	-2.97	0.87	11.86	0.020
Tubería 9	125	66	0.0025	-1.92	0.56	5.47	0.022
Tubería 10	52	66	0.0025	-2.97	0.87	11.86	0.020
Tubería 11	57	66	0.0025	-2.97	0.87	11.86	0.020
Tubería 12	49	66	0.0025	-9.01	2.63	87.44	0.016
Tubería 13	35	96.8	0.0025	-12.45	1.69	24.76	0.016
Tubería 14	25	96.8	0.0025	-12.45	1.69	24.76	0.016
Tubería 15	19	55.4	0.0025	1.05	0.43	4.33	0.025
Tubería 16	60	55.4	0.0025	1.05	0.43	4.33	0.025
Tubería 17	60	55.4	0.0025	1.05	0.43	4.33	0.025
Tubería 18	19	55.4	0.0025	1.05	0.43	4.33	0.025
Tubería 19	22	55.4	0.0025	6.04	2.50	98.64	0.017
Tubería 20	40	55.4	0.0025	6.04	2.50	98.64	0.017
Tubería 21	22	55.4	0.0025	-5.11	2.12	72.99	0.018
Tubería 22	30	55.4	0.0025	-5.11	2.12	72.99	0.018

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 23	38	55.4	0.0025	-5.11	2.12	72.99	0.018
Tubería 24	52	55.4	0.0025	3.45	1.43	35.89	0.019
Tubería 25	20	55.4	0.0025	3.45	1.43	35.89	0.019
Tubería 26	100	55.4	0.0025	3.45	1.43	35.89	0.019
Tubería 27	100	55.4	0.0025	-1.24	0.52	5.85	0.024
Tubería 28	60	55.4	0.0025	-1.24	0.52	5.85	0.024
Tubería 29	21	55.4	0.0025	1.01	0.42	4.03	0.025
Tubería 30	48	55.4	0.0025	1.01	0.42	4.03	0.025
Tubería 31	35	55.4	0.0025	1.01	0.42	4.03	0.025
Tubería 32	46	55.4	0.0025	1.01	0.42	4.03	0.025
Tubería 33	61	55.4	0.0025	1.01	0.42	4.03	0.025
Tubería 34	114	55.4	0.0025	1.01	0.42	4.03	0.025
Tubería 35	30	96.8	0.0025	32.86	4.47	145.39	0.014

7.4. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 5

Día 1, 9:00 AM



Estado de los Nudos de la Red a las 9:00 Horas

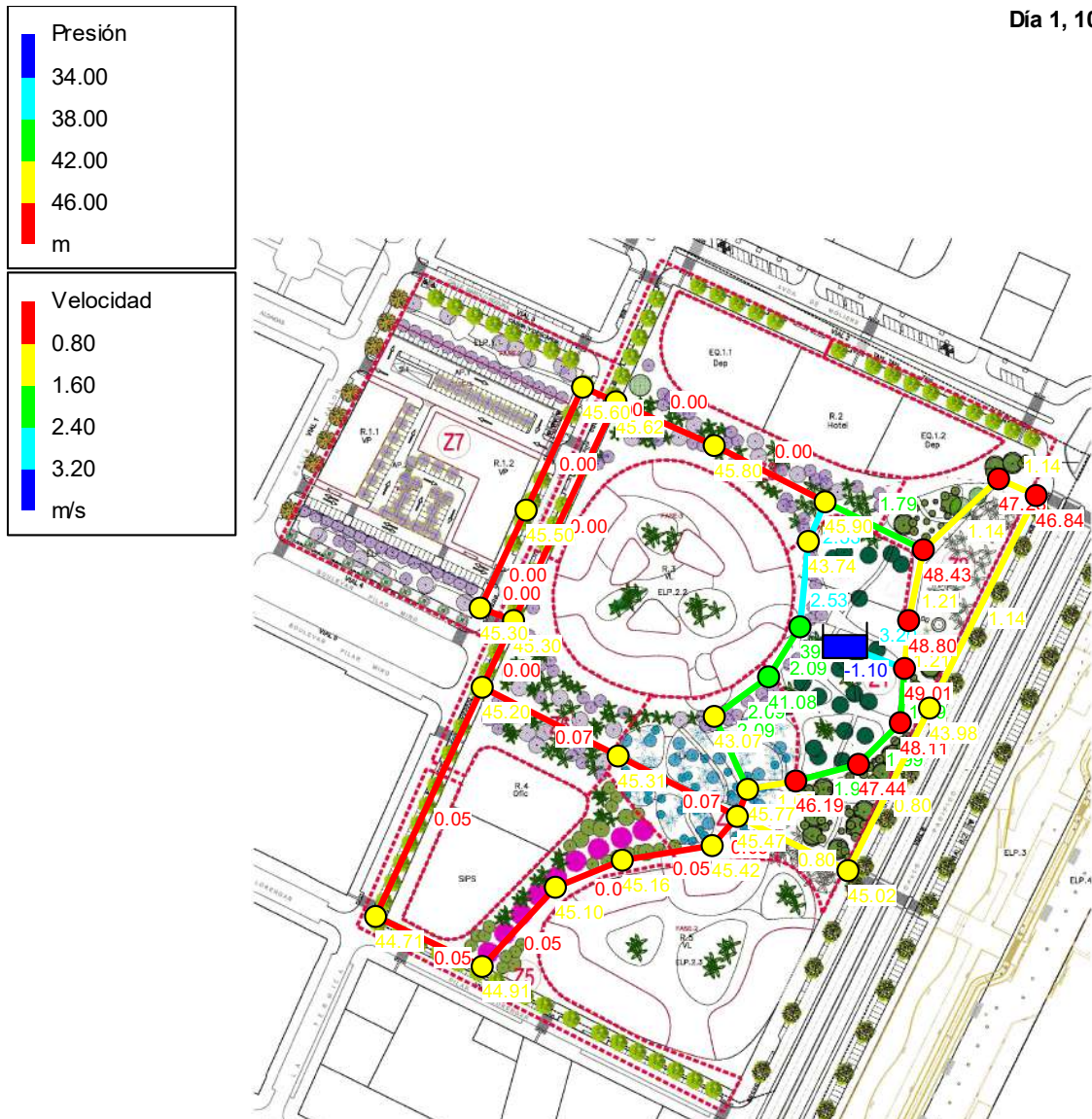
ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Nudo 1	2.53	0	0.00	52.64	50.11
Nudo 2	2.63	0	0.00	51.85	49.22
Nudo 3	2.70	0	0.00	51.25	48.55
Nudo Z1.3	2.85	7.31	7.31	50.15	47.30
Nudo 5	3	0	0.00	49.89	46.89
Nudo 6	3.15	0	0.00	49.74	46.59
Nudo Z4	3.30	9.71	0.00	49.73	46.43
Nudo Z6	3.40	0.38	0.00	49.73	46.33
Nudo 9	3.30	0	0.00	49.73	46.43
Nudo 10	2.98	0	0.00	49.73	46.75
Nudo Z3	2.80	0.44	0.00	49.73	46.93
Nudo 12	2.70	0	0.00	49.73	47.03
Nudo 13	2.30	0	0.00	51.84	49.54
Nudo 14	2.40	0	0.00	52.31	49.91
Nudo 15	3	0	0.00	49.73	46.73
Nudo Z7	3.10	6.11	0.00	49.73	46.63
Nudo 17	3.30	0	0.00	49.73	46.43
Nudo 18	2.65	0	0.00	47.51	44.86
Nudo Z1.2	2.80	11.15	11.15	43.48	40.68
Nudo 20	2.85	0	0.00	45.05	42.20
Nudo 21	3	0	0.00	47.18	44.18
Nudo 22	2.20	0	0.00	50.59	48.39
Nudo Z2	2.15	5.09	0.00	50.11	47.96
Nudo Z1.1	2.60	4.69	4.69	47.70	45.10
Nudo 25	2.84	0	0.00	48.97	46.13
Nudo 26	3.20	0	0.00	49.73	46.53
Nudo 27	3.46	0	0.00	49.72	46.26
Nudo 28	3.52	0	0.00	49.72	46.20
Nudo Z5	3.70	0.34	0.34	49.71	46.01
Nudo 4	3.90	0	0.00	49.71	45.81
Embalse Deposito	55	Sin Valor	-23.49	55.00	0.00

Estado de las Líneas de la Red a las 9:00 Horas

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 1	24	96.8	0.0025	14.64	1.99	33.19	0.016
Tubería 2	18	96.8	0.0025	14.64	1.99	33.19	0.016
Tubería 3	33	96.8	0.0025	14.64	1.99	33.19	0.016
Tubería 4	28	96.8	0.0025	7.33	1.00	9.51	0.018
Tubería 5	20	66	0.0025	2.29	0.67	7.45	0.022
Tubería 6	68	66	0.0025	0.17	0.05	0.06	0.035
Tubería 7	66	66	0.0025	0.17	0.05	0.06	0.035
Tubería 8	24	66	0.0025	0.01	0.00	0.00	0.265
Tubería 9	125	66	0.0025	0.01	0.00	0.00	0.283
Tubería 10	52	66	0.0025	0.01	0.00	0.00	0.251
Tubería 11	57	66	0.0025	0.01	0.00	0.00	0.257
Tubería 12	49	66	0.0025	-6.09	1.78	43.10	0.018
Tubería 13	35	96.8	0.0025	-8.85	1.20	13.37	0.018
Tubería 14	25	96.8	0.0025	-8.85	1.20	13.37	0.018
Tubería 15	19	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	1.556
Tubería 16	60	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	1.479
Tubería 17	60	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	1.479
Tubería 18	19	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	1.384
Tubería 19	22	55.4	0.0025	6.11	2.53	100.76	0.017
Tubería 20	40	55.4	0.0025	6.11	2.53	100.76	0.017
Tubería 21	22	55.4	0.0025	-5.04	2.09	71.17	0.018
Tubería 22	30	55.4	0.0025	-5.04	2.09	71.17	0.018
Tubería 23	38	55.4	0.0025	-5.04	2.09	71.17	0.018
Tubería 24	52	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.09	0.020
Tubería 25	20	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.09	0.020
Tubería 26	100	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.09	0.020
Tubería 27	100	55.4	0.0025	-1.93	0.80	12.75	0.022
Tubería 28	60	55.4	0.0025	-1.93	0.80	12.75	0.022
Tubería 29	21	55.4	0.0025	0.19	0.08	0.22	0.040
Tubería 30	48	55.4	0.0025	0.19	0.08	0.22	0.040
Tubería 31	35	55.4	0.0025	0.19	0.08	0.22	0.040
Tubería 32	46	55.4	0.0025	0.19	0.08	0.22	0.040
Tubería 33	61	55.4	0.0025	-0.15	0.06	0.14	0.038
Tubería 34	114	55.4	0.0025	-0.15	0.06	0.14	0.038
Tubería 35	30	96.8	0.0025	23.49	3.19	78.57	0.015

7.5. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 6

Día 1, 10:00 AM



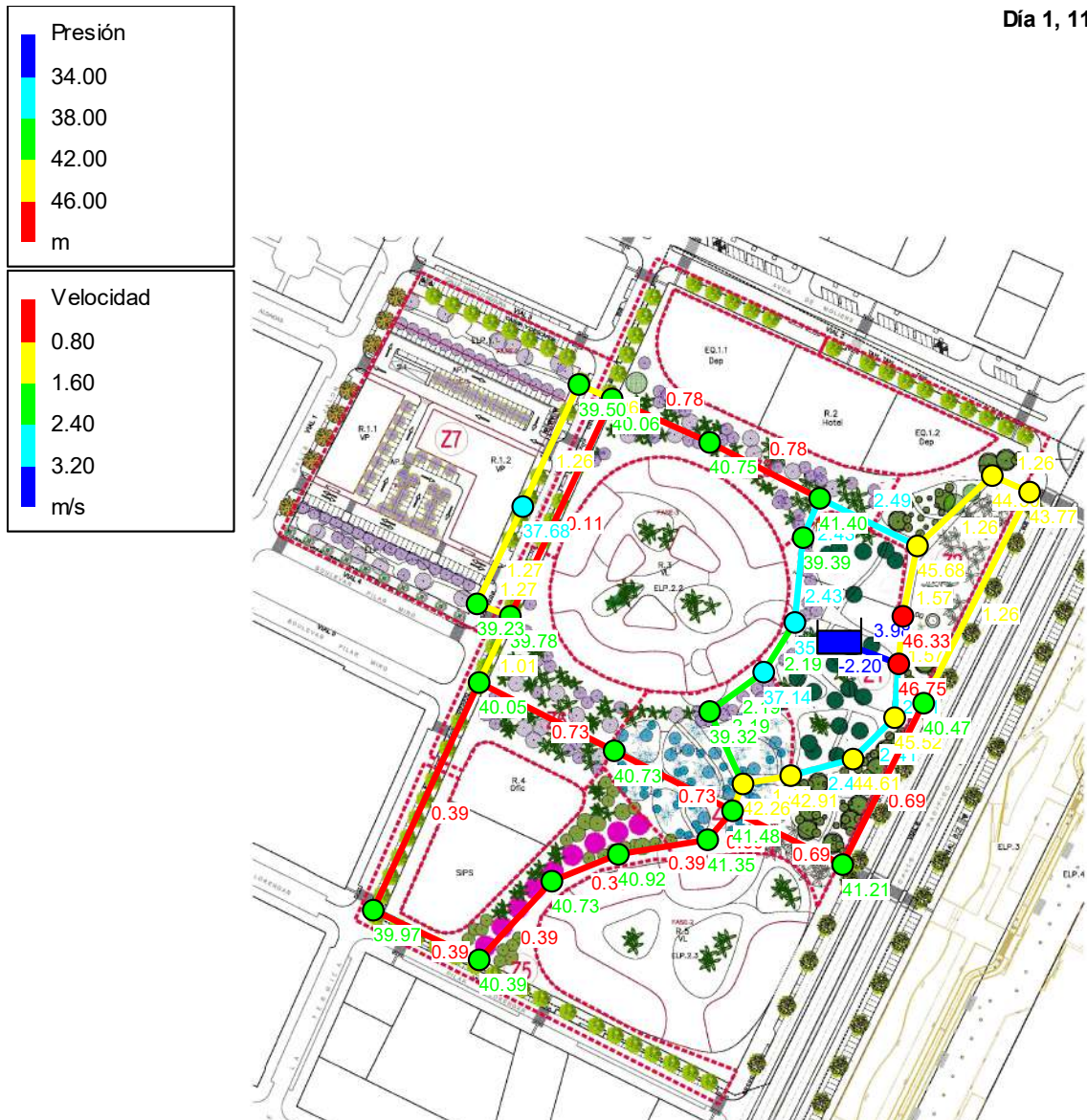
ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Nudo 1	2.53	0	0.00	51.54	49.01
Nudo 2	2.63	0	0.00	50.74	48.11
Nudo 3	2.70	0	0.00	50.14	47.44
Nudo Z1.3	2.85	7.31	7.31	49.04	46.19
Nudo 5	3	0	0.00	48.77	45.77
Nudo 6	3.15	0	0.00	48.62	45.47
Nudo Z4	3.30	9.71	0.00	48.61	45.31
Nudo Z6	3.40	0.38	0.38	48.60	45.20
Nudo 9	3.30	0	0.00	48.60	45.30
Nudo 10	2.98	0	0.00	48.60	45.62
Nudo Z3	2.80	0.44	0.00	48.60	45.80
Nudo 12	2.70	0	0.00	48.60	45.90
Nudo 13	2.30	0	0.00	50.73	48.43
Nudo 14	2.40	0	0.00	51.20	48.80
Nudo 15	3	0	0.00	48.60	45.60
Nudo Z7	3.10	6.11	0.00	48.60	45.50
Nudo 17	3.30	0	0.00	48.60	45.30
Nudo 18	2.65	0	0.00	46.39	43.74
Nudo Z1.2	2.80	11.15	11.15	42.36	39.56
Nudo 20	2.85	0	0.00	43.93	41.08
Nudo 21	3	0	0.00	46.07	43.07
Nudo 22	2.20	0	0.00	49.48	47.28
Nudo Z2	2.15	5.09	0.00	48.99	46.84
Nudo Z1.1	2.60	4.69	4.69	46.58	43.98
Nudo 25	2.84	0	0.00	47.86	45.02
Nudo 26	3.20	0	0.00	48.62	45.42
Nudo 27	3.46	0	0.00	48.62	45.16
Nudo 28	3.52	0	0.00	48.62	45.10
Nudo Z5	3.70	0.34	0.00	48.61	44.91
Nudo 4	3.90	0	0.00	48.61	44.71
Embalse Deposito	55	Sin Valor	-23.53	53.90	-1.10

Estado de las Líneas de la Red a las 10:00 Horas

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción	Veloc. Reacción mg/l/día
Tubería 1	24	96.8	0.0025	14.65	1.99	33.25	0.016	0.00
Tubería 2	18	96.8	0.0025	14.65	1.99	33.25	0.016	0.00
Tubería 3	33	96.8	0.0025	14.65	1.99	33.25	0.016	0.00
Tubería 4	28	96.8	0.0025	7.34	1.00	9.55	0.018	0.00
Tubería 5	20	66	0.0025	2.30	0.67	7.52	0.022	0.00
Tubería 6	68	66	0.0025	0.25	0.07	0.16	0.039	0.00
Tubería 7	66	66	0.0025	0.25	0.07	0.16	0.039	0.00
Tubería 8	24	66	0.0025	-0.01	0.00	0.00	0.313	0.00
Tubería 9	125	66	0.0025	-0.01	0.00	0.00	0.432	0.00
Tubería 10	52	66	0.0025	-0.01	0.00	0.00	0.309	0.00
Tubería 11	57	66	0.0025	-0.01	0.00	0.00	0.301	0.00
Tubería 12	49	66	0.0025	-6.12	1.79	43.40	0.018	0.00
Tubería 13	35	96.8	0.0025	-8.88	1.21	13.43	0.018	0.00
Tubería 14	25	96.8	0.0025	-8.88	1.21	13.43	0.018	0.00
Tubería 15	19	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	0.847	0.00
Tubería 16	60	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	0.894	0.00
Tubería 17	60	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	0.849	0.00
Tubería 18	19	55.4	0.0025	0.00	0.00	0.00	0.847	0.00
Tubería 19	22	55.4	0.0025	6.11	2.53	100.66	0.017	0.00
Tubería 20	40	55.4	0.0025	6.11	2.53	100.66	0.017	0.00
Tubería 21	22	55.4	0.0025	-5.04	2.09	71.25	0.018	0.00
Tubería 22	30	55.4	0.0025	-5.04	2.09	71.25	0.018	0.00
ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción	Veloc. Reacción mg/l/día
Tubería 23	38	55.4	0.0025	-5.04	2.09	71.25	0.018	0.00
Tubería 24	52	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.10	0.020	0.00
Tubería 25	20	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.10	0.020	0.00
Tubería 26	100	55.4	0.0025	2.76	1.14	24.10	0.020	0.00
Tubería 27	100	55.4	0.0025	-1.93	0.80	12.74	0.022	0.00
Tubería 28	60	55.4	0.0025	-1.93	0.80	12.74	0.022	0.00
Tubería 29	21	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.07	0.030	0.00
Tubería 30	48	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.07	0.030	0.00
Tubería 31	35	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.07	0.030	0.00
Tubería 32	46	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.07	0.030	0.00
Tubería 33	61	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.07	0.030	0.00
Tubería 34	114	55.4	0.0025	0.12	0.05	0.07	0.030	0.00
Tubería 35	30	96.8	0.0025	23.53	3.20	78.81	0.015	0.00

7.6. FUNCIONAMIENTO EN HIPÓTESIS ZONA 1 + ZONA 7.

Día 1, 11:00 AM



Estado de los Nudos de la Red a las 11:00 Horas

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Nudo 1	2.53	0	0.00	49.28	46.75
Nudo 2	2.63	0	0.00	48.15	45.52
Nudo 3	2.70	0	0.00	47.31	44.61
Nudo Z1.3	2.85	7.31	7.31	45.76	42.91
Nudo 5	3	0	0.00	45.26	42.26
Nudo 6	3.15	0	0.00	44.63	41.48
Nudo Z4	3.30	9.71	0.00	44.03	40.73
Nudo Z6	3.40	0.38	0.00	43.45	40.05
Nudo 9	3.30	0	0.00	43.08	39.78
Nudo 10	2.98	0	0.00	43.04	40.06
Nudo Z3	2.80	0.44	0.00	43.55	40.75
Nudo 12	2.70	0	0.00	44.10	41.40
Nudo 13	2.30	0	0.00	47.98	45.68
Nudo 14	2.40	0	0.00	48.73	46.33
Nudo 15	3	0	0.00	42.50	39.50
Nudo Z7	3.10	6.11	6.11	40.78	37.68
Nudo 17	3.30	0	0.00	42.53	39.23
Nudo 18	2.65	0	0.00	42.04	39.39
Nudo Z1.2	2.80	11.15	11.15	38.29	35.49
Nudo 20	2.85	0	0.00	39.99	37.14
Nudo 21	3	0	0.00	42.32	39.32
Nudo 22	2.20	0	0.00	46.50	44.30
Nudo Z2	2.15	5.09	0.00	45.92	43.77
Nudo Z1.1	2.60	4.69	4.69	43.07	40.47
Nudo 25	2.84	0	0.00	44.05	41.21
Nudo 26	3.20	0	0.00	44.55	41.35
Nudo 27	3.46	0	0.00	44.38	40.92
Nudo 28	3.52	0	0.00	44.25	40.73
Nudo Z5	3.70	0.34	0.00	44.09	40.39
Nudo 4	3.90	0	0.00	43.87	39.97
Embalse Deposito	55	Sin Valor	-29.26	52.80	-2.20

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 1	24	96.8	0.0025	17.70	2.41	46.90	0.015
Tubería 2	18	96.8	0.0025	17.70	2.41	46.90	0.015
Tubería 3	33	96.8	0.0025	17.70	2.41	46.90	0.015
Tubería 4	28	96.8	0.0025	10.39	1.41	17.86	0.017
Tubería 5	20	66	0.0025	5.11	1.49	31.40	0.018
Tubería 6	68	66	0.0025	2.51	0.73	8.78	0.021
Tubería 7	66	66	0.0025	2.51	0.73	8.78	0.021
Tubería 8	24	66	0.0025	3.45	1.01	15.54	0.020
Tubería 9	125	66	0.0025	0.38	0.11	0.33	0.034
Tubería 10	52	66	0.0025	-2.66	0.78	9.73	0.021
Tubería 11	57	66	0.0025	-2.66	0.78	9.73	0.021
Tubería 12	49	66	0.0025	-8.52	2.49	79.14	0.017
Tubería 13	35	96.8	0.0025	-11.56	1.57	21.63	0.017
Tubería 14	25	96.8	0.0025	-11.56	1.57	21.63	0.017
Tubería 15	19	55.4	0.0025	3.04	1.26	28.65	0.020
Tubería 16	60	55.4	0.0025	3.04	1.26	28.65	0.020
Tubería 17	60	55.4	0.0025	-3.07	1.27	29.17	0.020
Tubería 18	19	55.4	0.0025	-3.07	1.27	29.17	0.020
Tubería 19	22	55.4	0.0025	5.87	2.43	93.70	0.017
Tubería 20	40	55.4	0.0025	5.87	2.43	93.70	0.017
Tubería 21	22	55.4	0.0025	-5.28	2.19	77.42	0.018
Tubería 22	30	55.4	0.0025	-5.28	2.19	77.42	0.018
ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción
Tubería 23	38	55.4	0.0025	-5.28	2.19	77.42	0.018
Tubería 24	52	55.4	0.0025	3.03	1.26	28.51	0.020
Tubería 25	20	55.4	0.0025	3.03	1.26	28.51	0.020
Tubería 26	100	55.4	0.0025	3.03	1.26	28.51	0.020
Tubería 27	100	55.4	0.0025	-1.66	0.69	9.73	0.022
Tubería 28	60	55.4	0.0025	-1.66	0.69	9.73	0.022
Tubería 29	21	55.4	0.0025	0.95	0.39	3.62	0.025
Tubería 30	48	55.4	0.0025	0.95	0.39	3.62	0.025
Tubería 31	35	55.4	0.0025	0.95	0.39	3.62	0.025
Tubería 32	46	55.4	0.0025	0.95	0.39	3.62	0.025
Tubería 33	61	55.4	0.0025	0.95	0.39	3.62	0.025
Tubería 34	114	55.4	0.0025	0.95	0.39	3.62	0.025
Tubería 35	30	96.8	0.0025	29.26	3.98	117.48	0.014



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 10

CCTT (Centros de Transformación)

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2.023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- INTRODUCCION.....	2
2.- NORMATIVA APLICADA.....	2
3.- CENTROS DE TRANSFORMACION	5
3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA	6
3.2. OBRA CIVIL	7
3.3. INSTALACION ELECTRICA	8
3.4. PUESTA TIERRA	12
3.5. INSTALACIONES SECUNDARIAS.....	13
3.5.1. Alumbrado.....	13
3.5.2. Protección contra incendios.....	13
3.5.3. Ventilación	13
3.5.4. Medidas de seguridad.....	14
4.- CALCULO DE LA POTENCIA QUE CORRESPONDE A CADA TRANSFORMADOR.....	15
5.- CALCULOS DE LOS CENTROSDE TRANSFORMACION	23

1.- INTRODUCCION

En el presente capítulo se describen las redes de alta y baja tensión que son necesarias para dotar de energía eléctrica al sector o que tienen alguna afección en las obras de urbanización.

El punto de conexión en media tensión (20 kV) dado por la Compañía Endesa Distribución, S.L. (que se adjunta en el Anexo 3 “Documentación compañías suministradoras”) es la subestación San Sebastián 66/20 kV. Dicha subestación va a modificar su ubicación. En dicha carta de punto de conexión se indican y presupuestan los trabajos que son necesarios para el traslado de dicha subestación.

Para poder dar servicio a todos los centros de transformación proyectados será necesario la ejecución de dos nuevas líneas de 20 kV que partirán de dicha nueva ubicación de la subestación.

Para dar suministro en baja tensión a las diferentes parcelas se utilizarán líneas subterráneas de 150 o 240 mm² de Al, cerradas en anillo sobre el mismo u otro centro de transformación, tal y como indican las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

2.- NORMATIVA APLICADA

La normativa que se ha tenido en cuenta a la hora de realizar tanto la memoria como el presente anejo de instalaciones eléctricas es la siguiente:

- Resolución de 29/01/2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de distribución Redes Digitales, SLU.
- Real Decreto 1183/2020 de 29/12/2020, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Instrucción 3/2018 de 19/09/2018, de la Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica, por la que se establecen criterios para la aplicación de la normativa de EIS
- Instrucción 1/2015 de 12/06/2015, de la Dirección General de prevención y calidad ambiental y de la Secretaría General de calidad, innovación y salud pública, relativa a la incorporación de la evaluación de impacto en la salud en la tramitación de las autorizaciones ambientales integral AAI y unificada AAU.
- Real Decreto 542/2020 de 26/05/2020, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Resolución de 03/06/2020, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la Resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía Eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 09/01/2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto

- Instrucción 1/2019, de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio y de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, sobre tramitación coordinada de los procedimientos de autorizaciones administrativas de las instalaciones de energía eléctrica, competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía que se encuentran sometidas a AAU
- Resolución de 14/06/2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 05/12/2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU
- Resolución de 30/04/18, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica el Anexo II de la Orden de 5 de marzo de 2013, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos, en lo relativo a la ficha técnica descriptiva de alta tensión y se aprueban el modelo de certificado de instalación y el modelo de certificado de dirección final de obra para instalaciones o líneas de alta tensión.
- Reglamento 2016/364 de 01/07/15, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo
- Instrucción de 01/03/17, sobre tramitación de modificaciones y ampliaciones de líneas e instalaciones eléctricas de alta tensión competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 169/2014 de 09/12/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (CONSOLIDADO)
(En este archivo encontramos el Decreto 169/2014 de 09/12/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía, consolidado, o sea, actualizado conforme las distintas normativas que han ido saliendo hasta la fecha de 20 marzo de 2020. Además, en el mismo, se incorporan las preguntas más frecuentes sobre consultas previas (hasta el 22 de mayo de 2020).
- Decreto 169/2014 de 09/12/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Real Decreto 337/2014 de 09/05/2014, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Decreto 5/2012 de 17/01/2012, por el que se regula la autorización ambiental integrada (AAI) y se modifica el Decreto 356/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada (AAU)
- Decreto 356/2010 de 03/08/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control

ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

- Ley 3/2010 de 21/05/2010, por la que se modifican diversas leyes para la transposición en Andalucía de la Directiva 2006/123/CE, de 12 de diciembre de 2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los servicios en el mercado interior.
- Real Decreto 1432/2008 de 29/08/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Corrección, de errores del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
- Real Decreto 223/2008 de 15/02/2008, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Circular de 23/11/2007, instalación de bandejas portacables en locales de pública concurrencia.
- Decreto 178/2006 de 10/10/2006, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones electricas de alta tension
- Resolución de 23/03/2006, de corrección de errores y erratas de la Resolución de 5 de mayo de 2005, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Instrucción de 11/01/2006, de la Direccion General de Industria, Energia y Minas, por la que se modifica la Circular E-1/2002, sobre interpretación del artículo 162 del RD 1955/00, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de autorizacion de instalaciones de energia electrica
- Resolucion de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ambito de esta Comunidad Autónoma
- Resolucion de 05/05/2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energia eléctrica, Endesa Distribucion, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolucion de 22/03/2005, por la que se aprueba el Procedimiento de Operación 13.1 "Criterios de Desarrollo de la Red de Transporte", de caracter tecnico e instrumental necesario para realizar la adecuada gestion tecnica del Sistema Electrico
- Instruccion de 14/10/2004, de la Direccion General de Industria, Energia y Minas, sobre prevision de cargas electricas y coeficientes de simultaneidad en areas de uso residencial y areas de uso industrial
- Correccion, de errores del Decreto 94/2003, de 8 de abril, por el que se modifican puntualmente los anexos del Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad

- Autónoma de Andalucía y del Decreto 153/1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental (BOJA nº. 79, de 28.4.2003).
- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
 - Circular de 06/03/2002, E-1/2002 sobre interpretación del Artículo 162 de R.D. 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
 - LEY 31/1995 de 08/11/1995, SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO Prevención de riesgos laborales
 - LEY 2/1992 de 15/06/1992, ANDALUCIA-MONTES Protección de montes o terrenos forestales
 - DECRETO 470/1994 de 20/12/1994, INCENDIOS Prevención de incendios forestales
 - DECRETO 208/1997 de 09/09/1997, ORDENACION FORESTAL Reglamento Forestal
 - LEY 5/1999 de 29/06/1999, ANDALUCIA-INCENDIOS FORESTALES Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales
 - Decreto 3151/1968 de 28/11/1968, ELECTRICIDAD. Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
 - Orden de 19/12/1980, INDUSTRIAS EN GENERAL. Desarrolla Real Decreto 26-9-1980, sobre liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado
 - Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
 - Ley 21/1992 de 16/07/1992, Ley de industria.
 - Real Decreto 2135/1980 de 26/09/1980, INDUSTRIAS EN GENERAL. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado.
 - Reglamentos de aplicación.
 - Normas UNE de aplicación.

3.- CENTROS DE TRANSFORMACION

La urbanización consta de quince centros de distribución, todos ubicados en superficie en el interior de las parcelas edificables. Los centros de transformación tendrán las siguientes potencias:

- CT1 (2x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.1
- CT2 (2x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.1
- CT3 (1x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.1
- CT4 (2x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.3.
- CT5 (2x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.3.
- CT6 (2x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.3.

- CT7 (1x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela Deportiva, al aparcamiento subterráneo, al cuadro de alumbrado nº1 y al bombero de riego.
- CT8 (2x630 kVA): alimentará en alta tensión a la parcela hotelera R.2.
- CT9 (1x630 kVA): alimentará en alta tensión a la parcela hotelera R.2.
- CT10 (2x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.4.
- CT11 (1x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.4.
- CT12 (1x630+1x400 kVA): alimentará en baja tensión la parcela SIPS y al cuadro de alumbrado nº2.
- CT13 (2x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.5.
- CT14 (2x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.5.
- CT15 (2x630 kVA): alimentará en baja tensión a la parcela R.5.

Solo se colocarán el CT7 y el CT-12 para asegurar el suministro del equipamiento y del alumbrado, el resto de centros de transformación se colocarán a medida que se desarrollen las diferentes parcelas de edificación siendo cada uno de ellos quien tenga que correr a cargo con el coste de su centro de transformación.

La acometida a los mismos es subterránea y el suministro de energía se efectúa a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora de Sevillana Endesa.

3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA

Se precisa el suministro de energía eléctrica para alimentar a la urbanización, a una tensión de 400/230 V y con una potencia máxima demanda de 14.892,32 kW en baja tensión sin coeficientes.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, se han proyectado en la urbanización quince centros de distribución con una potencia total instalada de 16.150 kVA.

3.2. OBRA CIVIL

Local de los centros de transformación.

Estos centros están ubicados en superficie, en el interior de las edificaciones. En ella se han instalado todas las aparatas y demás equipos eléctricos.

El local no contendrá canalizaciones ajenas al Centros de Transformación tales como agua, vapor, aire, gas, teléfono, etc.

Para el diseño de los centros de transformación se han observado todas las normativas antes indicadas, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc.

Las dimensiones del CT deberán permitir:

El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación.

Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según ITC-RAT 14. Por ello los pasillos deberán ser como mínimo de un metro libre.

El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo se deberá poder realizar sin tener que desmontar el resto de ellos.

No deberá existir superposición entre superficies de ocupación de la aparato y zonas de servidumbre o pasillos correspondientes a dos elementos instalados en el interior del centro de transformación.

Edificio de Transformación.

Las paredes del centro de transformación estarán formadas por bloques de fábrica huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm., recibidos con mortero de cemento M-5. Irán enfoscadas con mortero de cemento con aditivo hidrófugo en masa, maestreadas y pintadas.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10.000 ohmios respecto de la tierra de la envolvente.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión.

Solera, pavimento y cerramientos exteriores.

El acabado de la solera se hará con una capa de mortero de cemento con una composición adecuada para evitar la formación de polvo y ser resistente a la abrasión, estará 20 cm en relación con el piso exterior o por encima del nivel conocido de las aguas más altas.

La resistencia mecánica de la solera, deberá permitir el paso de una sobrecarga móvil de 4000 kg/m².

Los muros exteriores serán los propios de los edificios donde irán situados los CT.

El acabado exterior para los centros de transformación será normalmente liso y preparado para ser cubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al entorno.

En el hueco para transformador se disponen dos perfiles en forma de "U", que se pueden desplazar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso a peatones, puertas de transformador y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero galvanizado. Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de evitar aperturas intempestivas de las mismas y la violación del centro de transformación. Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico. Las rejillas están formadas por lamas en forma de "V" invertida, para evitar la entrada de agua de lluvia en el centro de transformación, y rejilla mosquitera, para evitar la entrada de insectos.

Todas las puertas y rejillas estarán instaladas de forma que no estén conectadas con el sistema de equipotencialidad del centro.

Las puertas tendrán unas dimensiones de 900x2500 mm para acceso a personas y de 1500x2500 mm para el transformador.

Las puertas y rejillas se han dimensionado de forma que se produzca un barrido en la circulación de aire sobre el trafo.

Las puertas dispondrán de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento evitando aperturas indeseadas de las mismas y la posible violación del centro de transformación. Para ello se utilizará una cerradura de tipo normalizado por la compañía suministradora y las puertas dispondrán de dos puntos de anclaje uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

Los CT tendrán un aislamiento acústico de forma que no transmitan niveles sonoros superiores a los permitidos en las Ordenanzas Municipales y/o distintas legislaciones de las Comunidades Autónomas.

Foso recogida de aceite.

Con la finalidad de permitir la evacuación y la no expansión del líquido inflamable, cuando se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de aceite mineral, se dispondrá de un arquetón con una cazoleta bajo transformador provista de un cortafuegos como lechos de guijarros según se indica en la ITC-RAT-014. Esta cazoleta tendrá un revestimiento estanco, que retenga el aceite y que soporte temperaturas superiores a 400°C.

Cubierta.

La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanqueidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanqueidad.

3.3. INSTALACION ELECTRICA

Red Alimentación.

La red de la cual se alimenta el centro de transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según lista 2 (ITC-RAT 12), y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 14,4 KA eficaces.

La intensidad nominal del embarrado y la aparamenta de MT será de 630 A.

Las corrientes de cortocircuito y los tiempos de duración del defecto serán en cada caso determinados por la empresa suministradora.

Los materiales de alta tensión instalados en el CT serán capaces de soportar las sollicitaciones indicadas a continuación y en todo caso cumplirán las Normas de Endesa que le sean de aplicación.

Tensión nominal de la red < 36KV
Intensidad asignada de corta duración (límite térmico)..... (kA):16
Valor de cresta de la I de cc admisible (límite dinámico) (kA):40

Siendo estos los límites los que deben soportar los materiales de alta tensión.

Los valores de la corriente de cortocircuito admisible para cada circuito de BT será de 12 KA entre fases y de 7,5 KA entre fase y neutro.

Aparamenta A.T.

Las celdas son modulares con aislamiento y corte en SF6, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o aparamenta del centro de transformación.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden que:

-No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

-No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

En las celdas de protección, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (Un):

$$U_n \leq 20 \text{ kV}$$

- Tensión asignada 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 50 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases 125 kV
 - A la distancia de seccionamiento 145 kV.

20 kV < U_n ≤ 30 kV

- Tensión asignada 36 Kv
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

El transformador es trifásico reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario y refrigeración natural en aceite. Se dispone de una rejilla metálica para defensa del trafo.

La conexión entre las celdas A.T. y el transformador se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco y terminales enchufables, con un radio de curvatura mínimo de $10(D+d)$, siendo "D" el diámetro del cable y "d" el diámetro del conductor.

Aparamenta B.T.

Los cuadros de baja tensión poseen en su zona superior un compartimento para las acometidas a los mismos, que se realizan a través de un pasamuros tetrapolar que evita la entrada de agua al interior. Dentro de este compartimento existen 4 pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador. Más abajo existe un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

La conexión entre el transformador y los cuadros de B.T. se realizan mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco 0,6/1 kV sin armadura. Las secciones mínimas necesarias de los cables estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes soportadas por los cables. El circuito se realizará con cables de 240 mm².

Se instalará un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas A.T.

Características de los transformadores.

Los transformadores a instalar serán trifásicos y sus características se ajustarán a lo indicado en la Norma de Endesa GE FND001.

Los niveles de aislamiento de estos transformadores serán para la parte de AT y BT los indicados a continuación:

ARROLAMIENTO DE	TENSIÓN PRIMARA ASIGNADA(KV)	TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL(KV)	TENSIÓN A FRECUENCIA INDUSTRIAL(KV)	TENSIÓN A IMPULSOS TIPO RAYO(KV)
A.T.	20	24	50	125
B.T.	0.420	1.1	10	20

Los transformadores estarán dotados de un dispositivo que permitirá variar la relación de transformación estando estos sin tensión.

Debe actuar sobre el arrollamiento de A.T. y su mando debe ser accesible desde el exterior y sus posiciones deben estar marcadas de forma indeleble y serán fácilmente legibles.

La tecnología a emplear será la de llenado integral a fin de lograr una mínima degradación del aceite por oxidación y por absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la maquinaria y su mantenimiento mínimo.

Los transformadores que dispongan de ruedas sobre raíles deberán tenerlas bloqueadas durante su funcionamiento normal.

Los transformadores dispondrán de tres pasatapas de alta tensión de tipo abierto, siendo la corriente asignada en los pasatapas de 24 Kv de 250 A. mirando al trafo desde el lado de alta tensión los bornes de alta se designarán de izquierda a derecha con los símbolos:

1 U – 1 V – 1 W

Tendrán también cuatro pasatapas de baja tensión cuya corriente asignada a 420 vol es de 1.375 A. mirando el trafo desde el lado de Baja tensión los bornes se asignarán de derecha a izquierda con los símbolos siguientes:

N – 2U – 2V – 2W

El símbolo N corresponde al borne de neutro.

Los pasatapas cumplirán la norma UNE 20.176.

Tendrán a su vez sobre la tapa un dispositivo de llenado de aceite provisto de tapa roscada. Además todos deben llevar en la parte inferior de la cuba una válvula para vaciado y toma de muestras del aceite aislante.

Las cubas llevarán dos terminales de puestas a tierra en la parte inferior derecha de cada una de las caras de mayor dimensión. Cada terminal estará dotado de un tornillo de cabeza hexagonal de rosca M10 resistente a la corrosión.

Los transformadores cumplirán lo que se expresa en las Normas UNE 20.101 y UNE 20.138 tal y como se indica en la MIE RAT 07.

La placa de características será de acero inoxidable de 105x148 mm e irá atornillada al lado de Baja tensión., indicando en ella las características mínimas que establece la norma.

Concluyendo las unidades transformadoras a instalar serán las que se indican a continuación:

Los transformadores serán del tipo trifásico reductor de tensión con neutro accesible en el secundario y dimensionado para la máxima tensión y corriente de las fases, potencia 630 o 400 KVA, refrigerado por circulación natural del aceite mineral de tensión primaria 20 Kv y tensión secundaria de 420 vol.

El nivel de ruido emitido por el transformador no sobrepasará el valor de potencia acústica de 55 dBA para trafos de 630 kVA y 53 dBA para trafos de 400kVA.

Los trafos tendrán como dimensiones y masa máxima:

Longitud (cm).....	164
Anchura (cm).....	101
Altura (cm)	119
Masa con aceite mineral (kg).....	2.400
Peso de aceite (kg):.....	465
Peso total con aceite (kg).....	2.120

Otras características constructivas:

Regulación en el primario.....	0%, +- 2,5%, +- 5%, + 10%
Tensión de cortocircuito (Ecc).....	4%
Grupo de conexión.....	Dyn11

Protección incorporada al trafo Termómetro, según especificación Técnica ENDESA
Referencia 6700496.

Medida de la Energía Eléctrica.

En centros de distribución pública no se efectúa medida de energía en media tensión.

3.4. PUESTA TIERRA

La instalación de tierra deberá cumplir con la ITC-RAT 13.

Tierra de protección.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente: envolventes de las celdas y cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo, y conectará a tierra los elementos descritos anteriormente. En el caso de los centros de transformación interiores a las edificaciones, sino es posible realizar un anillo con picas por la interferencia con el forjado del aparcamiento subterráneo, se realizará la red de tierra mediante la utilización de picas en hilera, fuera de la sección del aparcamiento.

Tierra de servicio.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de alta tensión, de tal forma que no exista influencia de la red general de tierra.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado 0,6/1 kV.

Tierras interiores.

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

Como indica la ITC-RAT 13 en los centros de transformación alimentados en MT por cables subterráneos provistos de envolventes conductoras unidas eléctricamente entre sí se conectarán todas las tierras en una tierra general (Tierra de servicio y protección) en el caso de que la red de cables subterráneos tenga suficiente conductividad.

Es fácil pensar que al estar unida la red de cables subterráneos tengamos muy buena tierra siendo los valores esperados de menos de un ohmio.

La tierra general se realizará con cable de 50 mm² cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en los apartados anteriores e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión.

3.5. INSTALACIONES SECUNDARIAS

3.5.1. Alumbrado.

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz, capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la alta tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

3.5.2. Protección contra incendios.

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la compañía suministradora, no se exige que en el centro de transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B.

La resistencia ante el fuego de los elementos delimitadores y estructurales será RF-180 y la clase de materiales de suelos, paredes y techos M0 según Norma UNE 23727.

3.5.3. Ventilación

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire en función de la potencia del mismo.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

3.5.4. Medidas de seguridad.

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales descritos a continuación:

Sólo será posible cerrar el interruptor con el interruptor de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.

El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.

La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.

Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Las celdas de entrada y salida serán de aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del centro de transformación.

Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

Los mandos de la aparata estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparata protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de media tensión y baja tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

Las puertas de acceso a los CT llevarán el Lema Corporativo y estarán cerradas con llave.

Las puertas de acceso al CT y, cuando las hubiera, las pantallas de protección, llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.

En un lugar bien visible del CT se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente.

Salvo que en los propios aparatos figuren las instrucciones de maniobra, en el CT, y en lugar bien visible habrá un cartel con las citadas instrucciones.

Deberán estar dotados de bandeja o bolsa portadocumentos.

Para realizar maniobras en A.T. el CD dispondrá de banqueta o alfombra aislante, guantes aislantes y pértiga.

4.- CALCULO DE LA POTENCIA QUE CORRESPONDE A CADA TRANSFORMADOR

La potencia en kW en los transformadores se multiplicará por 0,8 en los trafos que alimenten al menos a cuatro C.G.P. y se dividirá por el factor de potencia (0.85), luego la potencia en kVA para los CD será tal y como se muestra en las siguientes tablas.

El porcentaje de ocupación de los trafos es en el caso más desfavorable de funcionamiento también se indica al final de las tablas.

Trafo 1.1	kW	Alimenta a
C1.1.1	98,44	Viviendas R.1
C1.1.2	94,76	Viviendas R.1
C1.1.3	94,76	Viviendas R.1
C1.1.4	88,32	Viviendas R.1
C1.1.5	88,32	Viviendas R.1
C1.1.6	88,32	Viviendas R.1
C1.1.7		Cierre C111C112 C113
C1.1.8		Cierre C114C115C116
kW	552,92	
kVA	520,40	
% ocupación trafo	82,60%	1x630kVA

Trafo 1.2	kW	Alimenta a
C1.2.1	88,32	Viviendas R.1.1
C1.2.2	88,32	Viviendas R.1.1
C1.2.3	88,32	Viviendas R.1.1
C1.2.4	60,00	Comercial R.1.1
C1.2.5	114,50	Viviendas R.1.1
C1.2.6	114,50	Viviendas R.1.1
C1.2.7		Cierre C121C122C123
C1.2.8		Cierre C124C125C126
kW	553,96	
kVA	521,37	
% ocupación trafo	82,76%	1x630kVA

Trafo 2.1	kW	Alimenta a
C2.1.1	104,88	ViviendasR.1.2
C2.1.2	104,88	ViviendasR.1.2
C2.1.3	104,88	ViviendasR.1.2
C2.1.4	104,88	ViviendasR.1.2
C2.1.5	104,88	ViviendasR.1.2
C2.1.6	104,88	ViviendasR.1.2
C2.1.7		Cierre C211C212C213
C2.1.8		Cierre C214C215C216
kW	629,28	
kVA	592,26	
% ocupación trafo	94,01%	1x630kVA

Trafo 2.2	kW	Alimenta a
C2.2.1	104,88	ViviendasR.1.2
C2.2.2	101,20	ViviendasR.1.2
C2.2.3	101,20	ViviendasR.1.2
C2.2.4	101,20	ViviendasR.1.2
C2.2.5	101,20	ViviendasR.1.2
C2.2.6	107,64	ViviendasR.1.2
C2.2.7		Cierre C221C222C223
C2.2.8		Cierre C224C225C226
kW	617,32	
kVA	581,01	
% ocupación trafo	92,22%	1x630kVA

Trafo 3.1	kW	Alimenta a
C3.1.1	107,64	ViviendasR.1.2
C3.1.2	110,68	Comercial R.1.2
C3.1.3	119,00	ViviendasR.1.2
C3.1.4	119,00	ViviendasR.1.2
C3.1.5	119,00	ViviendasR.1.2
C3.1.6		Cierre C311C312C313
C3.1.7		Cierre C314C315
C3.1.8		
kW	575,32	
kVA	541,48	
% ocupación trafo	85,95%	1x630kVA

Trafo 4.1	kW	Alimenta a
C4.1.1	108,56	Viviendas R.3
C4.1.2	108,56	Viviendas R.3
C4.1.3	108,56	Viviendas R.3
C4.1.4	112,24	Viviendas R.3
C4.1.5	112,24	Viviendas R.3
C4.1.6	102,89	Comercial R.3
C4.1.7		Cierre C411C412C413
C4.1.8		Cierre C414C415C416
kW	653,05	
kVA	614,64	
% ocupación trafo	97,56%	1x630kVA

Trafo 4.2	kW	Alimenta a
C4.2.1	118,68	Viviendas R.3
C4.2.2	115,00	Viviendas R.3
C4.2.3	115,00	Viviendas R.3
C4.2.4	140,67	Viviendas R.3
C4.2.5	140,67	Viviendas R.3
C4.2.6		Cierre C421C422C423
C4.2.7		Cierre C424C425
C4.2.8		
kW	630,01	
kVA	592,95	
% ocupación trafo	94,12%	1x630kVA

Trafo 5.1	kW	Alimenta a
C5.1.1	115,00	Viviendas R.3
C5.1.2	115,00	Viviendas R.3
C5.1.3	115,00	Viviendas R.3
C5.1.4	102,89	Comercial R.3
C.5.1.5	140,67	Viviendas R.3
C.5.1.6		Cierre C511C512C513
C.5.1.7		Cierre C514C515
C.5.1.8		
kW	588,56	
kVA	553,94	
% ocupación trafo	87,93%	1x630kVA

Trafo 5.2	kW	Alimenta a
C5.2.1	118,68	Viviendas R.3
C5.2.2	118,68	Viviendas R.3
C5.2.3	118,68	Viviendas R.3
C5.2.4	118,68	Viviendas R.3
C5.2.5	140,67	Viviendas R.3
C5.2.6		Cierre C521C522C523
C5.2.7		Cierre C524C525
C5.2.8		
kW	615,39	
kVA	579,19	
% ocupación trafo	91,93%	1x630kVA

Trafo 6.1	kW	Alimenta a
C6.1.1	115,00	Viviendas R.3
C6.1.2	115,00	Viviendas R.3
C6.1.3	115,00	Viviendas R.3
C6.1.4	140,67	Viviendas R.3
C6.1.5	140,67	Viviendas R.3
C6.1.6		Cierre C611C612C613
C6.1.7		Cierre C614C615
C6.1.8		
kW	626,33	
kVA	589,49	
% ocupación trafo	93,57%	1x630kVA

Trafo 6.2	kW	Alimenta a
C6.2.1	102,89	Comercial R.3
C6.2.2	112,24	Viviendas R.3
C6.2.3	112,24	Viviendas R.3
C6.2.4	115,00	Viviendas R.3
C6.2.5	111,32	Viviendas R.3
C6.2.6	115,00	Viviendas R.3
C6.2.7		Cierre C621C622C623
C6.2.8		Cierre C624C625C626
kW	668,69	
kVA	629,36	
% ocupación trafo	99,90%	1x630kVA

Trafo 7.1	kW	Alimenta a
C7.1.1	134,29	Deportivo
C7.1.2	134,29	Deportivo
C7.1.3	76,72	Deportivo
C7.1.4	15,39	CM-1
C7.1.5	86,22	Aparc.subt.
C7.1.6		Cierre C711C712C713
C7.1.7		Cierre C714
C7.1.8		Cierre C715
kW	446,91	
kVA	420,62	
% ocupación trafo	66,76%	1x630kVA

Trafo 8.1	kW	Alimenta a
C8.1.1	104,42	Hotelera R.2
C8.1.2	104,42	Hotelera R.2
C8.1.3	104,42	Hotelera R.2
C8.1.4	104,42	Hotelera R.2
C8.1.5	115,00	Hotelera R.2
C8.1.6	133,00	Hotelera R.2
C8.1.7		
C8.1.8		
kW	665,68	
kVA	626,52	
% ocupación trafo	99,45%	1x630kVA

Trafo 8.2	kW	Alimenta a
C8.2.1	140,76	Hotelera R.2
C8.2.2	115,00	Hotelera R.2
C8.2.3	115,00	Hotelera R.2
C8.2.4	115,00	Hotelera R.2
C8.2.5	115,00	Hotelera R.2
C8.2.6		
C8.2.7		
C8.2.8		
kW	600,76	
kVA	565,42	
% ocupación trafo	89,75%	1x630kVA

Trafo 9.1	kW	Alimenta a
C9.1.1	115,00	Hotelera R.2
C9.1.2	115,00	Hotelera R.2
C9.1.3	115,00	Hotelera R.2
C9.1.4	115,00	Hotelera R.2
C9.1.5	115,00	Hotelera R.2
C9.1.6		
C9.1.7		
C9.1.8		
kW	575,00	
kVA	541,18	
% ocupación trafo	85,90%	1x630kVA

Trafo 10.1	kW	Alimenta a
C10.1.1	115,76	Ocifinas R.4
C10.1.2	115,76	Ocifinas R.4
C10.1.3	115,76	Ocifinas R.4
C10.1.4	115,76	Ocifinas R.4
C10.1.5	40,48	Ocifinas R.4
C10.1.6		Cierre C1011C1012C1013
C10.1.7		Cierre C1014C1015
C10.1.8		
kW	503,52	
kVA	473,90	
% ocupación trafo	75,22%	1x630kVA

Trafo 10.2	kW	Alimenta a
C10.2.1	101,25	Ocifinas R.4
C10.2.2	101,25	Ocifinas R.4
C10.2.3	101,25	Ocifinas R.4
C10.2.4	101,25	Ocifinas R.4
C10.2.5	101,25	Ocifinas R.4
C10.2.6	107,25	
C10.2.7		Cierre C1021C1022C1023
C10.2.8		Cierre C1024C1025C1026
kW	613,50	
kVA	577,41	
% ocupación trafo	91,65%	1x630kVA

CD 11	kW	Alimenta a
C11.1.1	101,25	Ocifinas R.4
C11.1.2	101,25	Ocifinas R.4
C11.1.3	101,25	Ocifinas R.4
C11.1.4	101,25	Ocifinas R.4
C11.1.5	101,25	Ocifinas R.4
C11.1.6	107,25	Ocifinas R.4
C11.1.7		Cierre C1111C1112C1113
C11.1.8		Cierre C1114C1115C1116
kW	613,50	
kVA	577,41	
% ocupación trafo	91,65%	1x630kVA

Trafo 12.1	kW	Alimenta a
C12.1.1	136,94	SIPS
C12.1.2	136,94	SIPS
C12.1.3	136,94	SIPS
C12.1.4	136,94	SIPS
C12.1.5		Cierre C1211C1212
C12.1.6		Cierre C1213C1214
C12.1.7		
C12.1.8		
kW	547,78	
kVA	515,55	
% ocupación trafo	81,83%	1x630kVA

Trafo 12.2	kW	Alimenta a
C12.2.1	136,94	SIPS
C12.2.2	134,58	SIPS
C12.2.3	9,67	CM-2
C12.2.4		Cierre C1221C1222
C12.2.5		Cierre C1223
C12.2.6		
C12.2.7		
C12.2.8		
kW	281,19	
kVA	330,82	
% ocupación trafo	82,70%	1x400kVA

Trafo 13.1	kW	Alimenta a
C13.1.1	112,24	Viviendas R.5
C13.1.2	112,24	Viviendas R.5
C13.1.3	112,24	Viviendas R.5
C13.1.4	140,00	Viviendas R.5
C13.1.5	111,33	Viviendas R.5
C13.1.6		Cierre C1311C1312C1313
C13.1.7		Cierre C1314C1315
C13.1.8		
kW	588,05	
kVA	553,46	
% ocupación trafo	87,85%	1x630kVA

Trafo 13.2	kW	Alimenta a
C13.2.1	108,56	Viviendas R.5
C13.2.2	108,56	Viviendas R.5
C13.2.3	108,56	Viviendas R.5
C13.2.4	108,56	Viviendas R.5
C13.2.5	108,56	Viviendas R.5
C13.2.6	75,73	Comercial R.5
C13.2.7		Cierre C1321C1322C1323
C13.2.8		Cierre C1324C1325C1326
kW	618,53	
kVA	582,15	
% ocupación trafo	92,40%	1x630kVA

Trafo 14.1	kW	Alimenta a
C14.1.1	108,56	Viviendas R.5
C14.1.2	108,56	Viviendas R.5
C14.1.3	108,56	Viviendas R.5
C14.1.4	111,33	Viviendas R.5
C14.1.5	140,00	Viviendas R.5
C14.1.6	75,73	Comercial R.5
C14.1.7		Cierre C1411C1412C1413
C14.1.8		Cierre C1414C1415C1416
kW	652,75	
kVA	614,35	
% ocupación trafo	97,52%	1x630kVA

Trafo 14.2	kW	Alimenta a
C14.2.1	115,00	Viviendas R.5
C14.2.2	115,00	Viviendas R.5
C14.2.3	115,00	Viviendas R.5
C14.2.4	115,00	Viviendas R.5
C14.2.5	115,00	Viviendas R.5
C14.2.6		Cierre C1421C1422C1423
C14.2.7		Cierre C1424C1425
C14.2.8		
kW	575,00	
kVA	541,18	
% ocupación trafo	85,90%	1x630kVA

Trafo 15.1	kW	Alimenta a
C15.1.1	115,00	Viviendas R.5
C15.1.2	115,00	Viviendas R.5
C15.1.3	112,24	Viviendas R.5
C15.1.4	140,00	Viviendas R.5
C15.1.5	111,33	Viviendas R.5
C15.1.6		Cierre C1511C1512C1513
C15.1.7		Cierre C1514C1515
C15.1.8		
kW	593,57	
kVA	558,66	
% ocupación trafo	88,68%	1x630kVA

Trafo 15.2	kW	Alimenta a
C15.2.1	115,00	Viviendas R.5
C15.2.2	115,00	Viviendas R.5
C15.2.3	75,73	Comercial R.5
C15.2.4		Cierre C1521C1522C1523
C15.2.5		
C15.2.6		
C15.2.7		
C15.2.8		
kW	305,73	
kVA	359,69	
% ocupación trafo	57,09%	1x630kVA

5.- CALCULOS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACION

En la urbanización se han proyectado centros de transformación integrados en la edificación:

Centro de transformación en interior edificación

Se describirán las características principales del centro de transformación, ya sea el trafo de 630 o 400 kVA

Intensidad en alta tensión.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario I_p viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_p}$$

siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.

I_p = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U_p (kV)	I_p (A)
trafo 1	630	20	18.19
trafo 2	400	20	11.55

Intensidad en baja tensión.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario I_s viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S \times 1000}{\sqrt{3} \times U_s}$$

siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_s = Tensión compuesta secundaria en V.

I_s = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	Up (kV)	Ip (A)
trafo 1	630	400	909,35
trafo 2	400	400	577,37

Cortocircuitos.

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \times U_p}$$

siendo:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

$$I_{ccs} = \frac{100 \times S}{\sqrt{3} \times U_{cc}(\%) \times U_s}$$

siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_{cc} (%) = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

U_s = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

- Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando las expresiones anteriores

Scc (MVA)	Up (kV)	Iccp (kA)
500	20	14.43

- Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando las expresiones anteriores

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Ucc (%)	Iccs (kA)
trafo 1	630	400	4	22.73
trafo 2	630	400	4	14.43

Dimensionado del embarrado.

Las características del embarrado son:

Intensidad asignada: 400 A.

Límite térmico, 1 s.: 16 kA eficaces.

Límite electrodinámico: 40 kA cresta.

Por lo tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

-Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400A.

-Comprobación por sollicitación electrodinámica.

Según la MIE-RAT 05, la resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$\sigma_{\max} \geq \frac{I_{\text{ccp}}^2 \times L^2}{60 \times d \times W}$$

siendo:

σ_{\max} = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores.

Para cobre semiduro 2800 Kg / cm².

I_{ccp} = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm³.

Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Ormazábal conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

-Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito

La sobre intensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{th} = \alpha \times S \times \sqrt{\Delta T / t}$$

siendo:

I_{th} = Intensidad eficaz, en A.

α = 13 para el Cu.

S = Sección del embarrado, en mm².

ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Ormazábal conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$$I_{th} \geq 16 \text{ kA durante 1 s.}$$

Selección de las protecciones de alta y baja tensión.

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

La protección de los transformadores en AT de este CD se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

Los fusibles se seleccionan para:

Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.

Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.

No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia:

Potencia (kVA)	In fusibles (A)
630	50
400	40

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor.

Para la protección en baja tensión en el circuito de baja tensión de los transformadores se instalarán Cuadros de Distribución de 4 salidas con posibilidad de extensionamiento. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión.

Las descargas de los trafos al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 240 mm² Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 390 A. Para los trafos, cuya potencia es de 630 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado anteriormente, se emplearán 3 conductores por fase y 2 para el neutro. Para los trafos, cuya potencia es de 400 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado anteriormente, se emplearán 2 conductores por fase y 1 para el neutro.

Dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = (W_{Cu} + W_{fe}) / (0.24 \times k \times \sqrt{(h \times \Delta T^3)})$$

Wcu =	Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.
Wfe =	Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.
k =	Coefficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.
h =	Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, 2.6 m.
ΔT =	Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.
Sr =	Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m ² .

Transformador	Potencia (kVA)	Perdidas Wcu+Wfe (kW)	Sr (m ²)
trafo 1	630	9.45	0.84
trafo 2	400	9.45	0.84

Dimensionado de la recogida de aceite del centro de transformación.

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, así pues debajo de cada transformador se construirá un pozo de dimensiones en planta, en cm, 140x90 y profundidad no inferior a 55 cm si el trafo tiene una potencia ≤ 1250 kVA y no inferior a 125 cm si el trafo tiene una potencia > 1250 kVA y ≤ 2500 kVA, para recogida de eventuales pérdidas de líquido refrigerante, y que se conectará a un pozo de recogida, que en ningún caso debe estar conectado al alcantarillado.

Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra.

- Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

Se ha supuesto una resistividad media superficial del terreno de 150 Ω m.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra, $I_{d\max}$ (A): 300.
- Duración de la falta.
- Desconexión inicial.

-Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 1.

Diseño de la red de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría”, editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores. En caso de que no se pudiese utilizar la configuración de picas en anillo por interferencias con el forjado del aparcamiento subterráneo se optaría por la utilización de una hilera de picas.

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm² de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37Ω .

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, U = 20 kV.
- Puesta a tierra del neutro: Desconocida.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, Ubt = 6 kV.
- Características del terreno:

$$\rho_{\text{terreno}} (\Omega\text{m}):150$$

$$\rho_{\text{H hormigon}} (\Omega\text{m}):3000$$

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (Rt), la intensidad y tensión de defecto (Id, Ud), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:

$$R_t = K_r \cdot x \rho (\Omega)$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = I_{dmax} (A)$$

$$I_d = I_{dmáx} (A)$$

- Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = R_t \times I_d (V)$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 60-35/5/82.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 6x3.5.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 8.
- Longitud de las picas (m): 2.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia,

$$K_r (\Omega / \Omega \times m) = 0.074$$

- De la tensión de paso,

$$K_p (V / ((\Omega \times m) A)) = 0.016$$

- De la tensión de contacto exterior,

$$K_c (V / ((\Omega \times m) A)) = 0.0332$$

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \times \rho = 0.085 \times 150 = 11.1 \Omega.$$

$$U_d = R_t \times I_d = 12.75 \times 300 = 3330 V.$$

TIERRA DE SERVICIO.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia

$$K_r(\Omega/\Omega_{xm})=0.135$$

Sustituyendo valores:

$$R_{tNeutro}=K_r \times \rho = 0.135 \times 150 = 20.25 \Omega.$$

-Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U_p = K_p \times I_d \times \rho = 0.016 \times 150 \times 300 = 720 \text{ V.}$$

-Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U_p(\text{acc}) = K_p \times I_d \times \rho = 0.0332 \times 150 \times 300 = 1494 \text{ V.}$$

-Cálculo de las tensiones aplicadas

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$U_{pa} = \frac{10 \times k}{t^n \times \left(1 + \frac{6 \times \rho}{1000}\right)}$$

$$U_{pa}(\text{acc}) = \frac{10 \times k}{t^n \times \left(1 + \frac{3 \times \rho + 3 \times \rho_H}{1000}\right)}$$

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Siendo:

U_{pa} = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.

$U_{pa}(\text{acc})$ = Tensión en el acceso admisible, en voltios.

k, n = Constantes según MIERAT 13, dependen de t .

t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

ρ = Resistividad del terreno, en $\Omega \text{ xm}$.

ρ_H = Resistividad del hormigón, $3000 \Omega \text{ xm}$.

El tiempo de duración de la falta es:

$$t' = 1 \text{ s.}$$

$$t = t' = 1 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$U_{pa} = 10 \times k / t^{n \times} \left(1 + \frac{6 \times \rho}{1000} \right) = 1.491.5 \text{ V.}$$

$$U_{pa}(\text{acc}) = 10 \times k / t^{n \times} \left(1 + \frac{3 \times \rho + 3 \times \rho_H}{1000} \right) = 8.203.25 \text{ V.}$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$U_p = 720 \text{ V.}$	\leq	$U_{pa} = 1491.5 \text{ V.}$
Tensión de paso en el acceso	$U_p(\text{acc}) = 1494 \text{ V.}$	\leq	$U_{pa}(\text{acc}) = 8203.25 \text{ V.}$

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de defecto	$U_p = 3330 \text{ V.}$	\leq	$U_{bt} = 6000 \text{ V.}$
Intensidad de defecto	$I_d = 300 \text{ A}$	$>$	

- Investigación de las tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (D_{n-p}), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$D_{n-p} \geq (\rho \times I_d) / (2000 \times \pi) = \frac{150 \times 300}{2000 \times \pi} = 7,16 \text{ m}$$

Siendo: ρ = Resistividad del terreno en Ω xm.
 I_d = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 11

Red de Media Tensión

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2.023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- INTRODUCCION.....	2
2.- NORMATIVA APLICADA	2
3.- RED DE MEDIA TENSION	5
3.1. DEMANDA DE PONTENCIA ELECTRICA.....	6
3.2. TRAZADO DE LAS LINEAS	8
3.3. CANALIZACION	8
3.4. ARQUETA DE REGISTRO	9
3.5. CONDUCTOR	9
3.6. CALCULO ELECTRICO	9
3.6.1. Máxima capacidad de transporte de potencia	9
3.6.2. Máxima caída de tension	9
3.7. EMPALMES	11
3.8. TERMINALES.....	11
3.9. TIERRAS	11

1.- INTRODUCCION

En el presente capítulo se describe la red de media tensión que son necesarias para dotar de energía eléctrica al sector o que tienen alguna afección en las obras de urbanización.

El punto de conexión en media tensión (20 kV) dado por la Compañía Endesa Distribución, S.L. (que se adjunta en el Anexo 3 “Documentación compañías suministradoras”) es la subestación San Sebastián 66/20 kV. Dicha subestación va a modificar su ubicación. En dicha carta de punto de conexión se indican y presupuestan los trabajos que son necesarios para el traslado de dicha subestación.

Para poder dar servicio a todos los centros de transformación proyectados será necesario la ejecución de dos nuevas líneas de 20 kV que partirán de dicha nueva ubicación de la subestación.

Para dar suministro en baja tensión a las diferentes parcelas se utilizarán líneas subterráneas de 150 o 240 mm² de Al, cerradas en anillo sobre el mismo u otro centro de transformación, tal y como indican las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

2.- NORMATIVA APLICADA

La normativa que se ha tenido en cuenta a la hora de realizar tanto la memoria como el presente anejo de instalaciones eléctricas es la siguiente:

- Resolución de 29/01/2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Edistribución Redes Digitales, SLU.
- Real Decreto 1183/2020 de 29/12/2020, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Instrucción 3/2018 de 19/09/2018, de la Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica, por la que se establecen criterios para la aplicación de la normativa de EIS
- Instrucción 1/2015 de 12/06/2015, de la Dirección General de prevención y calidad ambiental y de la Secretaría General de calidad, innovación y salud pública, relativa a la incorporación de la evaluación de impacto en la salud en la tramitación de las autorizaciones ambientales integral AAI y unificada AAU.
- Real Decreto 542/2020 de 26/05/2020, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Resolución de 03/06/2020, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la Resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía Eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Instrucción 1/2019, de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio y de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, sobre tramitación coordinada de los procedimientos de autorizaciones administrativas de las instalaciones de energía

eléctrica, competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía que se encuentran sometidas a AAU

- Resolución de 14/06/2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 05/12/2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU
- Resolución de 30/04/18, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica el Anexo II de la Orden de 5 de marzo de 2013, por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos, en lo relativo a la ficha técnica descriptiva de alta tensión y se aprueban el modelo de certificado de instalación y el modelo de certificado de dirección final de obra para instalaciones o líneas de alta tensión.
- Instrucción de 01/03/17, sobre tramitación de modificaciones y ampliaciones de líneas e instalaciones eléctricas de alta tensión competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 169/2014 de 09/12/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (CONSOLIDADO)
(En este archivo encontramos el Decreto 169/2014 de 09/12/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía, consolidado, o sea, actualizado conforme las distintas normativas que han ido saliendo hasta la fecha de 20 marzo de 2020. Además, en el mismo, se incorporan las preguntas mas frecuentes sobre consultas previas (hasta el 22 de mayo de 2020)).
- Decreto 169/2014 de 09/12/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 5/2012 de 17/01/2012, por el que se regula la autorización ambiental integrada (AAI) y se modifica el Decreto 356/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada (AAU)
- Decreto 356/2010 de 03/08/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Ley 3/2010 de 21/05/2010, por la que se modifican diversas leyes para la transposición en Andalucía de la Directiva 2006/123/CE, de 12 de diciembre de 2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los servicios en el mercado interior.
- Real Decreto 1432/2008 de 29/08/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- Corrección, de errores del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
- Real Decreto 223/2008 de 15/02/2008, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Decreto 178/2006 de 10/10/2006, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión
- Resolución de 23/03/2006, de corrección de errores y erratas de la Resolución de 5 de mayo de 2005, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Instrucción de 11/01/2006, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica la Circular E-1/2002, sobre interpretación del artículo 162 del RD 1955/00, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Resolución de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ámbito de esta Comunidad Autónoma
- Resolución de 05/05/2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 22/03/2005, por la que se aprueba el Procedimiento de Operación 13.1 "Criterios de Desarrollo de la Red de Transporte", de carácter técnico e instrumental necesario para realizar la adecuada gestión técnica del Sistema Eléctrico
- Instrucción de 14/10/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial
- Corrección, de errores del Decreto 94/2003, de 8 de abril, por el que se modifican puntualmente los anexos del Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía y del Decreto 153/1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental (BOJA nº. 79, de 28.4.2003).
- Circular de 06/03/2002, E-1/2002 sobre interpretación del Artículo 162 de R.D. 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- LEY 31/1995 de 08/11/1995, SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO Prevención de riesgos laborales
- LEY 2/1992 de 15/06/1992, ANDALUCIA-MONTES Protección de montes o terrenos forestales
- DECRETO 470/1994 de 20/12/1994, INCENDIOS Prevención de incendios forestales

- DECRETO 208/1997 de 09/09/1997, ORDENACION FORESTAL Reglamento Forestal
- LEY 5/1999 de 29/06/1999, ANDALUCIA-INCENDIOS FORESTALES Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales
- Decreto 3151/1968 de 28/11/1968, ELECTRICIDAD. Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
- Orden de 19/12/1980, INDUSTRIAS EN GENERAL. Desarrolla Real Decreto 26-9-1980, sobre liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado
- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 21/1992 de 16/07/1992, Ley de industria.
- Real Decreto 2135/1980 de 26/09/1980, INDUSTRIAS EN GENERAL. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado.
- Reglamentos de aplicación.
- Normas UNE de aplicación.

3.- RED DE MEDIA TENSION

Para conocer la potencia necesaria a instalar se ha calculado la demanda en función del número máximo de viviendas a construir y de las superficies de las parcelas de dotaciones del sector. Desde la subestación partirá la red de media tensión que llegará a los centros de transformación proyectados. A partir de estos centros se realizará la distribución en baja tensión a los diferentes puntos de demanda del sector.

Para dar suministro a los quince centros de distribución proyectados se realizarán dos nuevas líneas de 20 kV que partirán desde la subestación San Sebastián y realizarán entrada y salida en dichos centros. Las líneas se cerrarán en uno de los centros proyectados para formar así un anillo de media tensión.

El nuevo trazado de las líneas estará formado por tres conductores de 240 mm² de Aluminio, RH5Z1, con aislamiento 18/30 kV.

Para satisfacer la demanda de energía eléctrica del sector se ha proyectado la instalación de quince centros de distribución, todos ellos incluidos en el interior de las parcelas edificables. Los centros de distribución que están incluidos en el interior de las parcelas edificables se utilizarán para alimentar en baja tensión exclusivamente a cada una de las parcelas donde se han situado, exceptuando los centros ubicados en las parcelas públicas, que dotarán de energía al aparcamiento subterráneo y cuadros de alumbrado y riego.

Líneas de media tensión existentes.

Debido a la proximidad de la subestación 66/20 kV de “San Sebastián” existen en el sector dieciseis líneas de media tensión subterráneas.

Dichas líneas parten de la subestación y en diferentes direcciones, por lo que supondrán una afección a las obras de urbanización.

En el presupuesto recibido por parte de la compañía distribuidora se ha indicado un importe por el desvío de dichas líneas de media tensión, el cual no tiene desglose alguno. Se han incluido en el proyecto plano y mediciones que reflejan los desvíos de dichas líneas de media tensión para que no interfieran con las obras de urbanización, a la vez que se han prolongado las mismas hasta la nueva ubicación de la subestación San Sebastián.

A la ubicación actual de la subestación llega una línea doble circuito de 66kV. El desvío de dicha línea viene reflajado en el presupuesto de la compañía distribuidora. Al pasar la línea de 66 kV junto a la nueva ubicación de la subestación San Sebastián, dicha línea se podrá desviar antes de que entre en el sector.

Los desvíos de las líneas de media tensión están reflejadas en el plano de información 8.3 Desvío Media Tensión.

3.1. DEMANDA DE PONTENCIA ELECTRICA

El sector está formado por parcelas de uso residencial (870 viviendas), una parcela de uso SIPS, una parcela de uso deportivo, una parcela de uso oficina y una parcela de uso terciario/hotelero. También se tendrán en cuenta para los cálculos de potencia el alumbrado de los viales y de las zonas verdes, así como el bombeo de agua de riego. Se ha previsto la dotación eléctrica a los aparcamientos subterráneos de todas las parcelas, así como a las zonas comerciales a ubicar en las parcelas residenciales y las oficinas. La superficie de estas zonas se ha obtenido del Plan de Ordenación del Sector.

Para las viviendas se ha previsto un grado de electrificación elevado, con una potencia de 9.200 W cada una. También se han incluido en el cálculo la potencia necesaria para las zonas comunes de los edificios, así como para los aparcamientos subterráneos. Se han agrupado las viviendas por bloques (cada uno con su CGP), por lo que se han aplicado los coeficientes de simultaneidad de viviendas previstos en la ITC BT-10 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Para el suministro a la parcela de uso comercial/hotelero se ha previsto una potencia de 100 W/m². Tanto para la parcela de uso deportivo y SIPS se prevé una previsión de potencia de 50 W/m² de techo. La potencia prevista para el alumbrado de las zonas verdes y viarias se detalla en el anexo de Alumbrado Público del presente Proyecto. La potencia correspondiente a la bomba de riego se ha obtenido de los cálculos que se detallan en el Anexo4: Cálculos Justificativos. Dentro de los aparcamientos se ha previsto la posibilidad de utilización de plazas de recarga de vehículos eléctricos.

Aplicando la Instrucción ITC-BT-10 y siguiendo las indicaciones de la Instrucción de 14 de octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, la potencia demandada por la Urbanización será:

USO	PARCELA	SITUACIÓN	Nº CGP	Nº DE VIV.	SUPERFICI E (m2t)	COEF. DE SIMULTANEI DAD	POTENCIA UNITARIA (W o W/m ²)	POTENCIA (kW)	
RESIDENCIAL(OA)	R.1.1	VIVIENDAS	3	12	8.629,42	9,9	9.200	273,24	
			6	11		9,2	9.200	507,84	
		ZONAS COMUNES	9		600,00	1	20.000	180,00	
		COMERCIAL	1			1	100	60,00	
		APARCAMIENTO	1	98,00		25,00	1	20	49,00
V ELECTRICO			10		1	3.680	36,80		
RESIDENCIAL(OA)	R.1.2	VIVIENDAS	11	13	14.559,58	10,6	9.200	1.072,72	
			2	14		11,3	9.200	207,92	
		ZONAS COMUNES	13		1.106,80	1	20.000	260,00	
		COMERCIAL	2			1	100	110,68	
		APARCAMIENTO	1	194,00		25,00	1	20	97,00
V ELECTRICO			20		1	3.680	73,60		
RESIDENCIAL(OA)	R.3	VIVIENDAS	7	13	28.699,25	10,6	9.200	682,64	
			16	14		11,3	9.200	1.663,36	
		ZONAS COMUNES	23		3.086,80	1	20.000	460,00	
		COMERCIAL	2			1	100	308,68	
		APARCAMIENTO		768,00		25,00	1	20	384,00
V ELECTRICO VIV	1		77		1	3.680	283,36		
HOT/COMERCIAL	R.2	HOTELERO	11		12.650,00	1	100	1.265,00	
		COMERCIAL	4		4.176,80	1	100	417,68	
		APARCAMIENTO			266,00	25,00	1	20	133,00
		V ELECTRICO			7		1	3.680	25,76
OFICINA	R.4	COMERCIAL	4		4.630,40	1	100	463,04	
		OFICINA	10		10.125,00	1	100	1.012,50	
		APARCAMIENTO			429,00	25,00	1	20	214,50
		V ELECTRICO	2		11		1	3.680	40,48
RESIDENCIAL(OA)	R.5	VIVIENDAS	12	13	25.407,95	10,6	9.200	1.170,24	
			9	14		11,3	9.200	935,64	
		ZONAS COMUNES	21		2.272,00	1	20.000	420,00	
		COMERCIAL	2			1	100	227,20	
		APARCAMIENTO		668,00		25,00	1	20	334,00
V ELECTRICO	3		67		1	3.680	246,56		
								13.616,44	
APARCAMIENTO PÚBLICO S-1		APARCAMIENTO	1		143,00	25,00	1	20	71,50
		V ELECTRICO			4		1	3.680	14,72
								86,22	
DOTACIONES	1-2-3-4-5		ELP y VIALES	~	69.388,59		1	-	25,06
	EQ 1.1	DEP		~	5.371,60		1	50	268,58
			APARCAMIENTO	124,00	25,00	1	20	62,00	
			V ELECTRICO	4		1	3.680	14,72	
	2	SIPS		~	13.694,40		1	50	684,72
			APARCAMIENTO	225,00	25,00	1	20	112,50	
V ELECTRICO			6		1	3.680	22,08		
								TOTAL DOTACIONES 1.189,66	
								POTENCIA TOTAL (KW) 14.892,32	
								POTENCIA EFECTIVA (KVA) 16.547,02	
								POTENCIA EN TRANSF (KVA) 13.237,62	

Con los trafos instalados se dispondría de una potencia total de 16.150 kVA y aplicando coeficientes en la urbanización necesitamos 13.237,62 kVA, por lo que queda potencia de reserva para posibles ampliaciones que se necesiten en el sector. Para pasar de kW a kVA hay que dividir por el coseno de ϕ (0,9). Al alimentar al menos a cuatro CGP cada transformador la potencia de los mismos se puede multiplicar por un coeficiente de simultaneidad de 0,8. Para calcular la potencia prevista en la subestación se multiplica la potencia en los transformadores por el coeficiente de simultaneidad 0,85 al alimentar la subestación a al menos cuatro centros de transformación. Estos coeficientes de simultaneidad vienen recogidos en la Instrucción de 14 de octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas.

Cada parcela dispone de centros de transformación integrados en la edificación, por lo que sus suministros eléctricos no dependen de la ejecución de otros centros de transformación ajenos al suyo propio. En el caso de la dotación a los cuadros de alumbrado, bombeo de riego y aparcamiento subterráneo, estos dependen de los centros de transformación ubicados en las parcelas SIPS y Deportivo.

Para la parcela hotelera no se han previsto redes de baja tensión exteriores, ya que, lo usual es que dicha parcela se conecte en alta tensión, mediante la instalación de un centro de transformación propio, por lo que no serán necesarias la instalación de CGP.

Los centros de distribución están ubicados en superficie, con acceso directo por la calle, quedando reflejados en el correspondiente plano.

3.2. TRAZADO DE LAS LINEAS

Las nuevas líneas de media tensión interiores realizarán entrada y salida en los centros de distribución proyectados, partiendo de la nueva ubicación de la subestación San Sebastián y realizando cierre en el centro de distribución proyectado nº 5.

Las líneas subterráneas que alimentarán nuestros CC.DD serán del tipo 3x240 Al (18/30 kV), con conductor de aluminio del tipo RH5Z1.

La longitud de la línea subterránea de media tensión, denominada A, desde la subestación San Sebastián hasta el CD nº5 será de aproximadamente 1.460 metros.

La longitud de la línea subterránea de media tensión, denominada B, desde la subestación San Sebastián hasta el CD nº5 será de aproximadamente 1.850 metros.

La red de media tensión se encuentra grafiada en el plano correspondiente

3.3. CANALIZACION

Las canalizaciones de media tensión serán subterráneas, estarán constituidas por tubos de PE de 200 mm Ø mas un cuatritubo para comunicaciones, el número de tubos será el necesario para albergar a las líneas A y B más un tubo de resarva. Discurrirán enterradas a una profundidad media de un metro, a fin de preservar estos circuitos de las incidencias que se desarrollan en el subsuelo urbano.

Tendrán encima de los cables una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos por encima de ella. Las canalizaciones entubadas bajo dado de hormigón se prescindirá de la instalación de la placa de protección de cables. La canalización irá protegida en un prisma de hormigón en todo el recorrido.

Distancias mínimas en cruzamientos.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0.20 metros.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0.2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de canalizaciones de agua.

La distancia mínima con las canalizaciones de gas para una presión menor de 4 bares será de 0.40 m. sin protección suplementaria o de 0.25 m. con dicha protección. Las distancias con las acometidas interiores de la red de gas será de 0.20 m. si no existe protección suplementaria y de 0.10 m. en caso de que exista dicha protección.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. En caso de que esto no sea posible se separarán los cables mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

Proximidades y paralelismos.

Los cables eléctricos de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros cables de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0.25 metros. En caso de que esto no sea posible se separarán los cables mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

3.4. ARQUETA DE REGISTRO

Las arquetas estarán situadas como máximo a 40 metros. Serán del tipo A2 en los puntos donde se produzcan un cambio de dirección y en los cruces de calzada y A1 en el resto.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón cerradas por su parte superior, al mismo nivel de solería, con tapas de fundición D-400.

3.5. CONDUCTOR

Se utilizará conductor unipolar de aluminio homogéneo de campo radial aislado con polietileno reticulado (XLPE) de 240 mm² de sección 18/30 kV, formando un terno dentro del tubo de la canalización, y por consiguiente los tres en íntimo contacto.

La cubierta del conductor será de poliolefina de color rojo RH5Z1 18/30 kV.

3.6. CALCULO ELECTRICO

3.6.1. Máxima capacidad de transporte de potencia

La máxima intensidad que puede circular por el conductor es de 320 A., por lo tanto, la máxima potencia que podrá transportar la red será de:

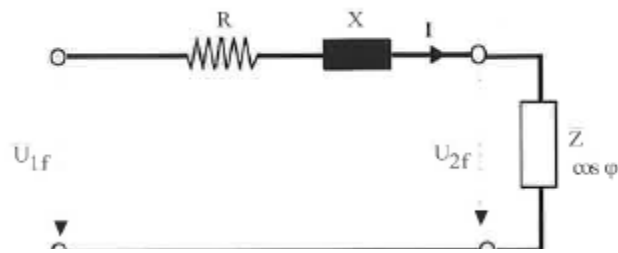
$$S=\sqrt{3}\times U\times I_m\times 10^{-3}=11.085,21 \text{ kVA}$$

Para la línea A tenemos una potencia instalada en trafos de 8.190 kVA, por lo que no habría problema de saturación de la línea a la hora de conectar nuestros CD.

Para la línea B tenemos una potencia instalada en trafos de 7.960 kVA, por lo que no habría problema de saturación de la línea a la hora de conectar nuestros CD.

3.6.2. Máxima caída de tensión

Para calcular la caída de tensión en nuestro tramo de línea utilizaremos una simplificación (circuito equivalente), donde R es la resistencia de la línea y X la reactancia inductiva. Se ha despreciado la reactancia capacitiva y la conductancia.



$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Siendo:

L = Longitud de la línea, en m.

I = Máxima intensidad, en A.

Cos φ = Factor de potencia.

R= resistencia por fase del conductor y por unidad de longitud (Ω/m).

X= reactancia inductancia serie de la línea (Ω/m).

Línea de media tensión A:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_n} = \frac{8.190}{\sqrt{3} \times 20} = 236,43 \text{ A}$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi) = \sqrt{3} \times 1.460 \times 236,43 \times 10^{-3} \times (0,161 \times 0,85 + 0,114 \times 0,53) = 117,94 \text{ V}$$

valor admisible, al representar una caída de tensión menor del 0,59 %.

Esta caída de tensión se ha calculado en el caso más desfavorable, para una intensidad en caso de que los trafos estén a 100% de funcionamiento y con la distancia total de la línea. Es un valor totalmente admisible, ya que el máximo permitido es del 5%.

Línea de media tensión B:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_n} = \frac{7.960}{\sqrt{3} \times 20} = 229,79 \text{ A}$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi) = \sqrt{3} \times 1.850 \times 229,79 \times 10^{-3} \times (0,161 \times 0,85 + 0,114 \times 0,53) = 145,25 \text{ V}$$

valor admisible, al representar una caída de tensión menor del 0,73 %.

Esta caída de tensión se ha calculado en el caso más desfavorable, para una intensidad en caso de que los trafos estén a 100% de funcionamiento y con la distancia total de la línea. Es un valor totalmente admisible, ya que el máximo permitido es del 5%.

3.7. EMPALMES

Se efectuarán por medio de KITS para conseguir la reconstrucción del aislante, con conos difusores del campo eléctrico y solución de continuidad, y no se pueda perforar el cable por un aumento del gradiente del campo eléctrico en el final del conductor.

Estos Kits de empalmes estarán constituidos por un manguito de unión de pantalla que permite realizar la continuidad de la pantalla metálica, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales.

Los empalmes deberán estar diseñados y realizados para una eventual inmersión en agua.

El empalme unipolar para cable de aislamiento seco 1x240 mm² aluminio serie 18/30 KV, deberá tener según normas, las siguientes características técnicas:

Tensión nominal (kV)	18/30
Tensión máxima (kV).....	24
Tensión de ensayo a 50 Hz (kV)	50
Tensión de ensayo onda tipo rayo (kV).....	125

3.8. TERMINALES

Los terminales serán del tipo interior para la conexión dentro de las celdas del centro de transformación.

Estos terminales estarán formados por una borna terminal (pieza metálica que permite conectar el conductor de un cable a otro elemento), un conjunto de aletas aislantes (para aumentar la longitud de la línea de fuga), el repartidor lineal de tensión (dispositivos con materiales de alta permisividad y generalmente de resistividad variable situado al final de la pantalla sobre el aislamiento del cable de alta tensión para mantener el campo eléctrico dentro de los límites aceptables en el terminal) y el protector de la toma de tierra y la propia toma de tierra.

Los terminales unipolares de interior para cables de aislamiento seco de sección 1x240 mm² aluminio serie 18/30 KV, deberán de tener como mínimo las siguientes características:

Tensión nominal (kV)	18/30
Tensión máxima (kV).....	24
Tensión de ensayo a 50 Hz (kV)	50
Tensión de ensayo onda tipo rayo (kV).....	125

3.9. TIERRAS

Se conectarán en cortocircuito y a tierra las pantallas del conductor, uniéndolas mediante trenza flexible de cobre de 35 mm² de sección a la tierra general de herrajes del centro de transformación.



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 12

Red de Baja Tensión

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2.023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- INTRODUCCION.....	2
2.- NORMATIVA APLICADA	2
3.- RED DE BAJA TENSION.....	3
3.1. CANALIZACIONES	4
3.2. ARQUETAS DE REGISTRO	5
3.3. CONDUCTORES	5
3.4. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN	5
3.5. TOMAS DE TIERRA.	5
3.6. CAJAS DE SECCIONAMIENTO	6
3.7. ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN Y DERIVACIÓN URBANA	6
3.8. PREVISIÓN DE POTENCIAS.....	6
4.- CALCULO ELECTRICO DE LAS LINEAS DE BAJA TENSION.....	6

1.- INTRODUCCION

En el presente capítulo se describen la red de baja tensión que es necesaria para dotar de energía eléctrica al sector o que tienen alguna afección en las obras de urbanización.

El punto de conexión en media tensión (20 kV) dado por la Compañía Endesa Distribución, S.L. (que se adjunta en el Anexo 3 “Documentación compañías suministradoras”) es la subestación San Sebastián 66/20 kV. Dicha subestación va a modificar su ubicación. En dicha carta de punto de conexión se indican y presupuestan los trabajos que son necesarios para el traslado de dicha subestación.

Para poder dar servicio a todos los centros de transformación proyectados será necesario la ejecución de dos nuevas líneas de 20 kV que partirán de dicha nueva ubicación de la subestación.

Para dar suministro en baja tensión a las diferentes parcelas se utilizarán líneas subterráneas de 150 o 240 mm² de Al, cerradas en anillo sobre el mismo u otro centro de transformación, tal y como indican las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

2.- NORMATIVA APLICADA

La normativa que se ha tenido en cuenta a la hora de realizar tanto la memoria como el presente anejo de instalaciones eléctricas es la siguiente:

- Resolución de 29/01/2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de distribución Redes Digitales, SLU.
- Real Decreto 1183/2020 de 29/12/2020, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 542/2020 de 26/05/2020, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Resolución de 09/01/2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto
- Resolución de 14/06/2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 05/12/2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU
- Reglamento 2016/364 de 01/07/15, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo

- Circular de 23/11/2007, instalación de bandejas portables en locales de pública concurrencia.
- Resolución de 23/03/2006, de corrección de errores y erratas de la Resolución de 5 de mayo de 2005, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Resolución de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ámbito de esta Comunidad Autónoma
- Resolución de 05/05/2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Instrucción de 14/10/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial
- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- LEY 31/1995 de 08/11/1995, SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamentos de aplicación.
- Normas UNE de aplicación.

3.- RED DE BAJA TENSION

Se realizará de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Reglamentarias y en especial con sus instrucciones ITC-BT. 07, 08, 10, 11 y 13.

La nueva normativa de Endesa, en cuanto a las redes de enlace se refiere, obliga a ubicar las CGP en las fachadas de las edificaciones, aunque estos cuenten con centros de transformación propios. Se han diseñado los centros de transformación que hay en el interior de las edificaciones, de tal manera que cada centro de distribución sólo alimente en baja tensión a la edificación donde se ha instalado. Aparte de las redes de baja tensión que, desde cada transformación, alimentan en baja a los suministros de la propia parcela, también habrá redes de baja tensión exterior para alimentar los cuadros de alumbrado, bombeo de riego y aparcamiento subterráneo desde los CD ubicados en las parcelas públicas.

Se han dejado previstas redes vacías de reserva de baja tensión por si en el futuro es necesario el tendido de circuitos de baja tensión alrededor de las parcelas.

El número de circuitos exteriores para los transformadores resultará de lo obtenido en el anexo de cálculos de baja tensión correspondiente.

La red tendrá una estructura de anillo de sección uniforme y cerrada sobre el mismo centro de distribución, de forma que ante una avería sea posible la alimentación alternativa en un espacio de

tiempo breve. Para lograr dicha estructura de anillo se han proyectado cajas de seccionamiento al final de cada circuito. El esquema de cierres está reflejado en el plano 8.4 Esquemas anillos BT y MT.

Líneas de baja tensión existentes.

En el sector existen líneas de baja tensión subterráneas que actualmente alimentan a la parcela donde actualmente se encuentran las instalaciones de oficinas de Endesa Distribución Eléctrica. Dichas líneas se demolerán cuando se ejecuten las demoliciones de todas las instalaciones de dicha parcela.

También existen en los viales redes subterráneas de alumbrado público. Se ha previsto el desmantelamiento de las mismas y sustitución por unas nuevas en los viales de nueva ejecución. En el momento de la ejecución de las obras se podrá realizar una comprobación in situ del estado de estas redes para ver si es posible aprovechar alguna de las canalizaciones para trazar por ellas los nuevos conductores.

Existe un circuito de acometida en baja tensión a la parcela residencial que hay en la calle Manolo Segura. Se ha previsto en el presupuesto el desvío de dicha línea. En calle Pacífico existe otra línea de baja tensión, la cual no se tiene previsto desviar, ya que, discurre por el acerado existente y no afectará a las obras.

3.1. CANALIZACIONES

Los nuevos tramos de canalizaciones subterráneas, estarán constituidas por tuberías de Polietileno Corrugado de 160 mm Ø y tetratubo de Polietileno de 40 mm Ø , discurrirán enterradas a una profundidad mínima tolerada de 60 cm en acera y 90 cm en calzada.

Estas canalizaciones, serán instaladas en lo posible bajo aceras, protegiéndose con una capa de hormigón en masa HM-20 en los pasos por calzadas o aparcamientos.

Se dispondrá de un tubo por circuito y uno de reserva en todo el recorrido. Se han dejado tubos de reserva vacíos alrededor de las parcelas edificables.

Distancias mínimas en cruzamientos.

En los cruzamientos de calles y carreteras los cables se colocarán en el interior de tubos recubiertos de una capa de hormigón de 0.15 metros de espesor en toda su longitud, a una profundidad mínima de 0.80 metros.

En caso de cruce con otras líneas eléctricas se procurará que las líneas de baja tensión discurran por encima de las líneas de alta tensión.

En caso de cruce con canalizaciones de agua se procurará que las líneas de baja tensión discurran por encima de las mismas.

Proximidades y paralelismos.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0.20 metros en proyección horizontal con las canalizaciones de agua, y que dicha canalización de agua queda por debajo del nivel del cable eléctrico.

Las canalizaciones principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores de 1 metro respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

La distancia mínima con las canalizaciones de gas será de 0.2 m. en proyección horizontal. Las canalizaciones principales de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores de 1 metro respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

3.2. ARQUETAS DE REGISTRO

En los cambios de dirección o de rasante, así como a distancias no superiores a 40 metros en tramos rectos, se construirán arquetas-registro, del tipo A1 o A2.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón cerradas por su parte superior, al mismo nivel de solería, con tapas de fundición D-400, soportadas por un marco de hierro LPN de 60x60x6 mm.

A la entrada de las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

Debido al gran número de tubos que se prevé haya en las canalizaciones, por la necesidad de mallar la red, dichas canalizaciones se dividirán a la hora de pasar por las arquetas registrables, instalándose más de una en paralelo en el caso que sea necesario.

3.3. CONDUCTORES

Los conductores a utilizar serán unipolares de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado químicamente (XLPE) para un nivel de aislamiento de 0,6/1 KV. En nuestro caso los conductores utilizados serán de 150 ó 240 mm². En el caso de la secciones de las líneas existentes se mantendrán las secciones de mismas, una vez que se comprueben en la obra sus dimensiones.

Las intensidades máximas admisibles en los conductores serán las especificadas en la Tabla 4, Columna “XLPE” de la Instrucción ITC-BT-07, afectada por el coeficiente 0.8 por tratarse de conductores canalizados bajo tubo.

Sección cable (mm ²)	I adm coef corrector (A)
240	344
150	264
95	208

Estas intensidades han sido modificadas por la norma UNE 211435, que establece la intensidad máxima de los conductores de 240 y 150 de aluminio que vamos a utilizar en 305 y 230 respectivamente.

3.4. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

Las cajas generales de protección se colocarán empotradas en un monolito de obra a una altura mínima de 30 cm desde el nivel del suelo a la parte inferior de la puerta, con acceso desde la vía pública, y enfrentadas con las centralizaciones de contadores. Estas cajas recibirán los conductores correspondientes a los circuitos de acometida. Estas acometerán a las cajas por abajo. Se ha previsto instalar una caja general de protección por portal. Las cajas generales de protección irán asociadas a cajas de seccionamiento.

3.5. TOMAS DE TIERRA.

El conductor neutro de las líneas de baja tensión se conecta a tierra en el centro de transformación, además de cada 200 m de longitud de línea. Para efectuar esta puesta a tierra se elegirán, con preferencia, los puntos de donde partan las derivaciones importantes, es decir, en las arquetas. Se realiza mediante picas de acero cobrizado.

3.6. CAJAS DE SECCIONAMIENTO

Constan básicamente de entrada, salida de red y conexión directa con la C.G.P. del cliente y se instalarán en un monolito de obra, junto a las CGP. Estas cajas cumplirán con las especificaciones de la Norma ENDESA CNL003, así como con la Especificación Técnica de ENDESA Referencia 6700034.

Tanto las CGP como las CS cumplirán las indicaciones de las normas NRZ103 de Endesa y el REBT.

3.7. ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN Y DERIVACIÓN URBANA

Constan básicamente de entrada y hasta tres salidas de red. Se instalarán en un armario prefabricado más una peana, con puerta metálica y cerradura triangular. Estarán situadas en lugares con acceso público, junto a las acometidas previstas, reflejadas en el plano de baja tensión correspondiente. Estas cajas cumplirán con la Especificación Técnica de ENDESA Referencia 6703931 y CNL 004.

3.8. PREVISIÓN DE POTENCIAS

La potencia total instalada es 16.150 kVA para la urbanización. Se prevé utilizar una potencia en transformadores, aplicando coeficientes, de 13.237,62 kVA, con lo que quedará potencia de reserva suficiente.

4.- CALCULO ELECTRICO DE LAS LINEAS DE BAJA TENSION

El cálculo de las líneas de baja tensión queda como sigue:

Fórmulas Generales

Sistema Trifásico

$$I = \frac{P_c}{1.732 \times U \times \cos \phi}$$

$$e = 1.732 \times I \left[\left(\frac{L \times \cos \phi}{k \times S \times n} \right) + \left(\frac{X_u \times L \times \sin \phi}{1000 \times n} \right) \right]$$

Donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

K = 1/ρ

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) \left(\frac{I}{I_{\max}}\right)^2]$$

Siendo, p

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

Cu = 0.018

Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_n$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.

En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas Cortocircuito

$$I_{pcc} = \frac{C_t \times U}{\sqrt{3} \times Z_t}$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$I_{pccF} = C_t \times U_F / 2 \times Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = X_u \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

CR: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$t_{mcicc} = C_c \times S^2 / I_{pcc}^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$t_{ficc} = \text{Cte. fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$L_{\max} = \frac{0,8xU_F}{2xI_{F5} \sqrt{\left(\frac{1,5}{KxSxn}\right)^2 + \left(\frac{X_u}{nx1000}\right)^2}}$$

Siendo,

L_{\max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Circuito III:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,85
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo	Nudo	Long.	Metal /	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo	In/Ireg	In/Sens.Dif	Sección	I.Admsi(A)	D.tubo
	Orig.	Dest.	(m)	Xu(m/70)		(A)	(A/mA)	(mm ²)	Fc	(mm)	
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	157,88	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	157,88			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	157,88			3x150/95	217,92/0,947	160
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	157,88			3x150/95	217,92/0,947	160
5	5	6	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	157,88			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	157,878(98,44 kW)
2	-0,234	399,766	0,059	0 A(0 kW)
3	-0,469	399,531	0,117	0 A(0 kW)
4	-1,5	398,5	0,375	0 A(0 kW)
5	-2,766	397,234	0,691	0 A(0 kW)
6	-3,891	396,109	0,973*	-157,88 A(-98,44 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios: 1-2-3-4-5-6 = 0.97 %

Cortocircuito:

Línea	Nudo	Nudo	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	In:Curvas
	Orig.	Dest.	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	
1	1	2	18,19	50	8.665,58	2,65	0,067	160
2	2	3	17,4		8.185,92	2,97		
3	3	4	16,44		6.006,22	5,51		
4	4	5	12,06		4.218,78	11,17		
5	5	6	8,47		3.273,97	18,55		

Circuito 112:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo	Nudo	Long.	Metal /	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo	In/lreg	In/Sens.Dif	Sección	I.Admsi(A)	D.tubo
	Orig.	Dest.	(m)	Xu(m/70)		(A)	(A/mA)	(mm ²)	Fc	(mm)	
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	151,98	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	151,98			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	151,98			3x150/95	217,92/0,947	160
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	151,98			3x150/95	217,92/0,947	160
5	5	6	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	151,98			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	151,976(94,76 kW)
2	-0,226	399,774	0,056	0 A(0 kW)
3	-0,451	399,549	0,113	0 A(0 kW)
4	-1,444	398,556	0,361	0 A(0 kW)
5	-2,662	397,338	0,666	0 A(0 kW)
6	-3,745	396,255	0,936*	-151,98 A(-94,76 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios: 1-2-3-4-5-6 = 0.94 %

Cortocircuito:

Línea	Nudo	Nudo	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	In:Curvas
	Orig.	Dest.	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	
1	1	2	18,19	50	8.665,58	2,65	0,067	160
2	2	3	17,4		8.185,92	2,97		
3	3	4	16,44		6.006,22	5,51		
4	4	5	12,06		4.218,78	11,17		
5	5	6	8,47		3.273,97	18,55		

Circuito 113:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo	Nudo	Long.	Metal /	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo	In/Ireg	In/Sens.Dif	Sección	I.Admsi.(A)	D.tubo
	Orig.	Dest.	(m)	Xu(m/mm)		(A)	(A/mA)	(mm²)	Fc	(mm)	
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	151,98	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	151,98			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	151,98			3x150/95	217,92/0,947	160
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	151,98			3x150/95	217,92/0,947	160
5	5	6	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	151,98			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	151,976(94,76 kW)
2	-0,18	399,82	0,045	0 A(0 kW)
3	-0,406	399,594	0,102	0 A(0 kW)
4	-1,399	398,601	0,35	0 A(0 kW)
5	-2,617	397,383	0,654	0 A(0 kW)
6	-3,7	396,3	0,925*	-151,98 A(-94,76 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios: 1-2-3-4-5-6 = 0.93 %

Cortocircuito:

Línea	Nudo	Nudo	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	In:Curvas
	Orig.	Dest.	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	
1	1	2	18,19	50	8.752,58	2,6	0,065	160
2	2	3	17,58		8.286,44	2,9		
3	3	4	16,64		6.093,02	5,36		
4	4	5	12,24		4.268,65	10,91		
5	5	6	8,57		3.305,44	18,2		

Circuito Cierre C111 C112 C113:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo	Nudo	Long.	Metal /	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo	In/Ireg	In/Sens.Dif	Sección	I.Admsi.(A)	D.tubo
	Orig.	Dest.	(m)	Xu(m/mm)		(A)	(A/mA)	(mm ²)	Fc	(mm)	
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	157,88	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	157,88			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	157,88			3x150/95	217,92/0,947	160
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	157,88			3x150/95	217,92/0,947	160
5	5	6	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	157,88			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	157,878(98,44 kW)
2	-0,188	399,812	0,047	0 A(0 kW)
3	-0,469	399,531	0,117	0 A(0 kW)
4	-1,5	398,5	0,375	0 A(0 kW)
5	-2,766	397,234	0,691	0 A(0 kW)
6	-3,891	396,109	0,973*	-157,88 A(-98,44 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios: 1-2-3-4-5-6 = 0.97 %

Cortocircuito:

Línea	Nudo	Nudo	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	In:Curvas
	Orig.	Dest.	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	
1	1	2	18,19	50	8.752,58	2,6	0,065	160
2	2	3	17,58		8.185,92	2,97		
3	3	4	16,44		6.006,22	5,51		
4	4	5	12,06		4.218,78	11,17		
5	5	6	8,47		3.273,97	18,55		

Circuito C114:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo XLPE,0.6/1 Unp. Tubo KV 3	141,65	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo XLPE,0.6/1 Unp. Tubo KV 3	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo XLPE,0.6/1 Unp. Tubo KV 3	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo XLPE,0.6/1 Unp. Tubo KV 3	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	141,647(88,32 kW)
2	-0,168	399,832	0,042	0 A(0 kW)
3	-0,379	399,621	0,095	0 A(0 kW)
4	-1,304	398,696	0,326	0 A(0 kW)
5	-2,439	397,561	0,61*	-141,65 A(-88,32 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.61 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.752,58	2,6	0,065	160
2	2	3	17,58		8.286,44	2,9		
3	3	4	16,64		6.093,02	5,36		
4	4	5	12,24		4.268,65	10,91		

Circuito C115:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,85
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(AV) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	141,647(88,32 kW)
2	-0,168	399,832	0,042	0 A(0 kW)
3	-0,379	399,621	0,095	0 A(0 kW)
4	-1,304	398,696	0,326	0 A(0 kW)
5	-2,439	397,561	0,61*	-141,65 A(-88,32 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.61 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In/Curvas
1	1	2	18,19	50	8.752,58	2,6	0,065	160
2	2	3	17,58		8.286,44	2,9		
3	3	4	16,64		6.093,02	5,36		
4	4	5	12,24		4.268,65	10,91		

Circuito C116:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(AV) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	141,647(88,32 kW)
2	-0,21	399,79	0,053	0 A(0 kW)
3	-0,463	399,537	0,116	0 A(0 kW)
4	-1,388	398,612	0,347	0 A(0 kW)
5	-2,523	397,477	0,631*	-141,65 A(-88,32 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.63 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In/Curvas
1	1	2	18,19	50	8.665,58	2,65	0,067	160
2	2	3	17,4		8.083,87	3,04		
3	3	4	16,23		5.921,01	5,67		
4	4	5	11,89		4.169,93	11,43		

Circuito cierre C114, C115 C116:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(AV) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
4	4	5	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	141,647(88,32 kW)
2	-0,21	399,79	0,053	0 A(0 kW)
3	-0,421	399,579	0,105	0 A(0 kW)
4	-1,346	398,654	0,336	0 A(0 kW)
5	-2,481	397,519	0,62*	-141,65 A(-88,32 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.62 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.665,58	2,65	0,067	160
2	2	3	17,4		8.185,92	2,97		
3	3	4	16,44		6.006,22	5,51		
4	4	5	12,06		4.218,78	11,17		

Circuito CI21:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	141,647(88,32 kW)
2	-0,21	399,79	0,053	0 A(0 kW)
3	-1,262	398,738	0,315	0 A(0 kW)
4	-2,187	397,813	0,547*	-141,65 A(-88,32 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.55 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.665,58	2,65	0,067	160
2	2	3	17,4		6.181,42	5,2		
3	3	4	12,41		4.590,47	9,43		

Circuito CI22:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	141,647(88,32 kW)
2	-0,21	399,79	0,053	0 A(0 kW)
3	-1,262	398,738	0,315	0 A(0 kW)
4	-2,187	397,813	0,547*	-141,65 A(-88,32 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.55 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.665,58	2,65	0,067	160
2	2	3	17,4		6.181,42	5,2		
3	3	4	12,41		4.590,47	9,43		

Circuito C123:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	141,647(88,32 kW)
2	-0,168	399,832	0,042	0 A(0 kW)
3	-1,22	398,78	0,305	0 A(0 kW)
4	-2,145	397,855	0,536*	-141,65 A(-88,32 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.54 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.752,58	2,6	0,065	160
2	2	3	17,58		6.271,41	5,05		
3	3	4	12,59		4.648,12	9,2		

Circuito cierre C121, C122 y C123:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	22	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	141,65			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	141,647(88,32 kW)
2	-0,168	399,832	0,042	0 A(0 kW)
3	-1,22	398,78	0,305	0 A(0 kW)
4	-2,145	397,855	0,536*	-141,65 A(-88,32 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.54 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.752,58	2,6	0,065	160
2	2	3	17,58		6.271,41	5,05		
3	3	4	12,59		4.648,12	9,2		

Circuito CI24:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admi.(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	96,23	100		3x95/50	165,81/0,947	160
2	2	3	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	96,23			3x95/50	165,81/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	96,228(60 kW)
2	-0,226	399,774	0,056	0 A(0 kW)
3	-1,353	398,647	0,338*	-96,23 A(-60 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3= 0.34 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.395,31	1,13	0,026	100
2	2	3	16,86		4.868	3,37		

Circuito CI25:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	183,63	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	183,63			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	183,635(114,5 kW)
2	-0,17	399,83	0,043	0 A(0 kW)
3	-1,022	398,978	0,256*	-183,63 A(-114,5 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0.26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.274,92	9,62		

Circuito cierre C124, C125 y C126:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	183,63	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	183,63			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	183,635(114,5 kW)
2	-0,136	399,864	0,034	0 A(0 kW)
3	-0,988	399,012	0,247*	-183,63 A(-114,5 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0.25 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.274,92	9,62		

Circuito C311:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi.(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	172,633(107,64 kW)
2	-0,192	399,808	0,048	0 A(0 kW)
3	-0,352	399,648	0,088	0 A(0 kW)
4	-1,249	398,751	0,312	0 A(0 kW)
5	-2,05	397,95	0,513*	-172,63 A(-107,64 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.51 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.493,26	7,06		
3	3	4	17,06		6.707,36	11,31		
4	4	5	13,47		5.369,17	17,65		

Circuito C312:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	177,51	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	177,51			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	177,51			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	177,51			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	177,508(110,68 kW)
2	-0,198	399,802	0,049	0 A(0 kW)
3	-0,362	399,638	0,091	0 A(0 kW)
4	-1,285	398,715	0,321	0 A(0 kW)
5	-2,108	397,892	0,527*	-177,51 A(-110,68 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.53 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.493,26	7,06		
3	3	4	17,06		6.707,36	11,31		
4	4	5	13,47		5.369,17	17,65		

Circuito C313:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,852(119 kW)
2	-0,213	399,788	0,053	0 A(0 kW)
3	-0,39	399,61	0,097	0 A(0 kW)
4	-1,381	398,619	0,345	0 A(0 kW)
5	-2,267	397,733	0,567*	-190,85 A(-119 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,57 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.493,26	7,06		
3	3	4	17,06		6.707,36	11,31		
4	4	5	13,47		5.369,17	17,65		

Circuito cierre C311, C312 y C313:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,852(119 kW)
2	-0,213	399,788	0,053	0 A(0 kW)
3	-0,39	399,61	0,097	0 A(0 kW)
4	-1,381	398,619	0,345	0 A(0 kW)
5	-2,267	397,733	0,567*	-190,85 A(-119 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,57 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.493,26	7,06		
3	3	4	17,06		6.707,36	11,31		
4	4	5	13,47		5.369,17	17,65		

Circuito C314:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,852(119 kW)
2	-0,213	399,788	0,053	0 A(0 kW)
3	-0,39	399,61	0,097	0 A(0 kW)
4	-1,381	398,619	0,345*	-190,85 A(-119 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.35 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.493,26	7,06		
3	3	4	17,06		6.707,36	11,31		

Circuito C315:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m ² /m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,852(119 kW)
2	-0,213	399,788	0,053	0 A(0 kW)
3	-0,39	399,61	0,097	0 A(0 kW)
4	-1,381	398,619	0,345*	-190,85 A(-119 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.35 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.493,26	7,06		
3	3	4	17,06		6.707,36	11,31		

Cierre C314 C315:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,85			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,852(119 kW)
2	-0,213	399,788	0,053	0 A(0 kW)
3	-0,39	399,61	0,097	0 A(0 kW)
4	-1,381	398,619	0,345*	-190,85 A(-119 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.35 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.493,26	7,06		
3	3	4	17,06		6.707,36	11,31		

Circuito C211:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	168,206(104,88 kW)
2	-0,125	399,875	0,031	0 A(0 kW)
3	-1,03	398,97	0,258	0 A(0 kW)
4	-1,967	398,034	0,492*	-168,21 A(-104,88 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.49 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	I _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.082,05	10,15		
3	3	4	14,22		5.415,33	17,36		

Circuito C212:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	168,206(104,88 kW)
2	-0,125	399,875	0,031	0 A(0 kW)
3	-1,03	398,97	0,258	0 A(0 kW)
4	-1,967	398,034	0,492*	-168,21 A(-104,88 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.49 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.082,05	10,15		
3	3	4	14,22		5.415,33	17,36		

Circuito C213 :

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A/ mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	168,206(104,88 kW)
2	-0,125	399,875	0,031	0 A(0 kW)
3	-1,03	398,97	0,258	0 A(0 kW)
4	-1,967	398,034	0,492*	-168,21 A(-104,88 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.49 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.082,05	10,15		
3	3	4	14,22		5.415,33	17,36		

Circuito Cierre C211, C212 y C213 :

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	168,206(104,88 kW)
2	-0,125	399,875	0,031	0 A(0 kW)
3	-1,03	398,97	0,258	0 A(0 kW)
4	-1,967	398,034	0,492*	-168,21 A(-104,88 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.49 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	I _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.082,05	10,15		
3	3	4	14,22		5.415,33	17,36		

Circuito C214 :

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	168,206(104,88 kW)
2	-0,125	399,875	0,031	0 A(0 kW)
3	-1,03	398,97	0,258*	-168,21 A(-104,88 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0.49 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.082,05	10,15		

Circuito C215:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/kV)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	168,206(104,88 kW)
2	-0,125	399,875	0,031	0 A(0 kW)
3	-1,03	398,97	0,258*	-168,21 A(-104,88 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.082,05	10,15		

Circuito C216 :

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	168,206(104,88 kW)
2	-0,125	399,875	0,031	0 A(0 kW)
3	-1,03	398,97	0,258*	-168,21 A(-104,88 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0.26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.082,05	10,15		

Circuito Cierre C214, C215 y C216 :

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	168,206(104,88 kW)
2	-0,125	399,875	0,031	0 A(0 kW)
3	-1,03	398,97	0,258*	-168,21 A(-104,88 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3= 0.26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.082,05	10,15		

Circuito C221 :

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/kV)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	168,21			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	168,206(104,88 kW)
2	-0,187	399,813	0,047	0 A(0 kW)
3	-0,312	399,688	0,078	0 A(0 kW)
4	-1,061	398,939	0,265*	-168,21 A(-104,88 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.27 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pcc1} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.551,91	6,96		
3	3	4	17,17		7.018,48	10,33		

Circuito C222 :

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,304(101,2 kW)
2	-0,12	399,88	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,241	399,759	0,06	0 A(0 kW)
4	-0,964	399,036	0,241*	-162,3 A(-101,2 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.24 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.665,58	6,78		
3	3	4	17,4		7.146	9,97		

Circuito C223:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,304(101,2 kW)
2	-0,12	399,88	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,241	399,759	0,06	0 A(0 kW)
4	-0,964	399,036	0,241*	-162,3 A(-101,2 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.24 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.665,58	6,78		
3	3	4	17,4		7.146	9,97		

Circuito cierre C221, C222 y C223:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,304(101,2 kW)
2	-0,12	399,88	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,241	399,759	0,06	0 A(0 kW)
4	-0,964	399,036	0,241*	-162,3 A(-101,2 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.24 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.665,58	6,78		
3	3	4	17,4		7.146	9,97		

Circuito C224:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,304(101,2 kW)
2	-0,12	399,88	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,241	399,759	0,06	0 A(0 kW)
4	-0,964	399,036	0,241	0 A(0 kW)
5	-1,867	398,133	0,467*	-162,3 A(-101,2 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.47 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.665,58	6,78		
3	3	4	17,4		7.146	9,97		
4	4	5	14,35		5.462,09	17,06		

Circuito C225:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,3			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,304(101,2 kW)
2	-0,12	399,88	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,241	399,759	0,06	0 A(0 kW)
4	-0,964	399,036	0,241	0 A(0 kW)
5	-1,867	398,133	0,467*	-162,3 A(-101,2 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.47 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.665,58	6,78		
3	3	4	17,4		7.146	9,97		
4	4	5	14,35		5.462,09	17,06		

Circuito C226:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(AV) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	172,633(107,64 kW)
2	-0,128	399,872	0,032	0 A(0 kW)
3	-0,256	399,744	0,064	0 A(0 kW)
4	-1,025	399,975	0,256	0 A(0 kW)
5	-1,986	398,014	0,497*	-172,63 A(-107,64 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.5 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.665,58	6,78		
3	3	4	17,4		7.146	9,97		
4	4	5	14,35		5.462,09	17,06		

Circuito cierre C224, C225 y C226:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	24	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,63			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	172,633(107,64 kW)
2	-0,128	399,872	0,032	0 A(0 kW)
3	-0,256	399,744	0,064	0 A(0 kW)
4	-1,025	398,975	0,256	0 A(0 kW)
5	-1,986	398,014	0,497*	-172,63 A(-107,64 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.50 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pcc1} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.665,58	6,78		
3	3	4	17,4		7.146	9,97		
4	4	5	14,35		5.462,09	17,06		

Circuito C411:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	38	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,162	399,838	0,04	0 A(0 kW)
3	-1,389	398,611	0,347	0 A(0 kW)
4	-2,036	397,965	0,509	0 A(0 kW)
5	-2,649	397,351	0,662*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0,66%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.467,77	12,17		
3	3	4	12,99		5.415,33	17,36		
4	4	5	10,88		4.633,6	23,71		

Circuito C412:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	38	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,162	399,838	0,04	0 A(0 kW)
3	-1,389	398,611	0,347	0 A(0 kW)
4	-2,036	397,965	0,509	0 A(0 kW)
5	-2,649	397,351	0,662*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,66 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	I _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.467,77	12,17		
3	3	4	12,99		5.415,33	17,36		
4	4	5	10,88		4.633,6	23,71		

Circuito C413:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	38	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,162	399,838	0,04	0 A(0 kW)
3	-1,389	398,611	0,347	0 A(0 kW)
4	-2,036	397,965	0,509	0 A(0 kW)
5	-2,649	397,351	0,662*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,66 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.467,77	12,17		
3	3	4	12,99		5.415,33	17,36		
4	4	5	10,88		4.633,6	23,71		

Circuito Cierre C411, C412 y C413:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	38	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,162	399,838	0,04	0 A(0 kW)
3	-1,389	398,611	0,347	0 A(0 kW)
4	-2,036	397,965	0,509	0 A(0 kW)
5	-2,649	397,351	0,662*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0,66 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	Imcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.467,77	12,17		
3	3	4	12,99		5.415,33	17,36		
4	4	5	10,88		4.633,6	23,71		

Circuito C414:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	38	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	180,01(112,24 kW)
2	-0,167	399,833	0,042	0 A(0 kW)
3	-1,436	398,564	0,359	0 A(0 kW)
4	-2,105	397,896	0,526*	-180,01 A(-112,24 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0,66%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.467,77	12,17		
3	3	4	12,99		5.415,33	17,36		

Circuito C414:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	38	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	180,01(112,24 kW)
2	-0,167	399,833	0,042	0 A(0 kW)
3	-1,436	398,564	0,359	0 A(0 kW)
4	-2,105	397,896	0,526*	-180,01 A(-112,24 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,53 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mccc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.467,77	12,17		
3	3	4	12,99		5.415,33	17,36		

Circuito C415:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	38	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	180,01(112,24 kW)
2	-0,167	399,833	0,042	0 A(0 kW)
3	-1,436	398,564	0,359	0 A(0 kW)
4	-2,105	397,896	0,526*	-180,01 A(-112,24 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,53 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.467,77	12,17		
3	3	4	12,99		5.415,33	17,36		

Circuito C416:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	38	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	165,015(102,89 kW)
2	-0,153	399,847	0,038	0 A(0 kW)
3	-1,317	398,683	0,329	0 A(0 kW)
4	-1,929	398,071	0,482*	-165,01 A(-102,89 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,48 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.467,77	12,17		
3	3	4	12,99		5.415,33	17,36		

Circuito cierre C414, C415 y C416:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	38	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	165,015(102,89 kW)
2	-0,153	399,847	0,038	0 A(0 kW)
3	-1,317	398,683	0,329	0 A(0 kW)
4	-1,929	398,071	0,482*	-165,01 A(-102,89 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,48 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.467,77	12,17		
3	3	4	12,99		5.415,33	17,36		

Circuito C421:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,339(118,68 kW)
2	-0,177	399,823	0,044	0 A(0 kW)
3	-0,848	399,152	0,212	0 A(0 kW)
4	-1,554	398,446	0,389*	-190,34 A(-118,68 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,39 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.666,96	8,66		
3	3	4	15,4		6.409,31	12,39		

Circuito C422:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,821	399,179	0,205	0 A(0 kW)
4	-1,506	398,494	0,376*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,38 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.666,96	8,66		
3	3	4	15,4		6.409,31	12,39		

Circuito C423:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,821	399,179	0,205	0 A(0 kW)
4	-1,506	398,494	0,376*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,38 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.666,96	8,66		
3	3	4	15,4		6.409,31	12,39		

Circuito cierre C421, C422 y C423:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi.(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,821	399,179	0,205	0 A(0 kW)
4	-1,506	398,494	0,376*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,38 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.666,96	8,66		
3	3	4	15,4		6.409,31	12,39		

Circuito C424:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(mV)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	225,606(140,67 kW)
2	-0,209	399,791	0,052	0 A(0 kW)
3	-1,005	398,995	0,251*	-225,61 A(-140,67 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,25 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,186	250
2	2	3	17,72		7.666,96	8,66		

Circuito C425:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	225,606(140,67 kW)
2	-0,209	399,791	0,052	0 A(0 kW)
3	-1,005	398,995	0,251*	-225,61 A(-140,67 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,186	250
2	2	3	17,72		7.666,96	8,66		

Circuito C424 y C425:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	19	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	225,606(140,67 kW)
2	-0,209	399,791	0,052	0 A(0 kW)
3	-1,005	398,995	0,251*	-225,61 A(-140,67 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,25 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,186	250
2	2	3	17,72		7.666,96	8,66		

Circuito C511:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(mV/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(AV) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,548	399,452	0,137	0 A(0 kW)
4	-0,924	399,076	0,231*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,23 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.185,92	7,6		
3	3	4	16,44		7.470,29	9,12		

Circuito C512:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,548	399,452	0,137	0 A(0 kW)
4	-0,924	399,076	0,231*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,23 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.185,92	7,6		
3	3	4	16,44		7.470,29	9,12		

Circuito C513:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,548	399,452	0,137	0 A(0 kW)
4	-0,924	399,076	0,231*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,23 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.185,92	7,6		
3	3	4	16,44		7.470,29	9,12		

Circuito C511, C512 y C513:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,548	399,452	0,137	0 A(0 kW)
4	-0,924	399,076	0,231*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,23 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.185,92	7,6		
3	3	4	16,44		7.470,29	9,12		

Circuito C514:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	165,015(102,89 kW)
2	-0,153	399,847	0,038	0 A(0 kW)
3	-0,49	399,51	0,122*	-165,01 A(-102,89 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,12 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.185,92	7,6		

Circuito C515:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(mV/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(AV) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	225,606(140,67 kW)
2	-0,209	399,791	0,052	0 A(0 kW)
3	-0,67	399,33	0,167*	-225,61 A(-140,67 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,17 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,186	250
2	2	3	17,72		8.185,92	7,6		

Circuito C521:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,339(118,68 kW)
2	-0,177	399,823	0,044	0 A(0 kW)
3	-0,6	399,4	0,15	0 A(0 kW)
4	-1,06	398,94	0,265*	-190,34 A(-118,68 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 =0,26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.122,3	7,71		
3	3	4	16,31		7.274,92	9,62		

Circuito C522:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,339(118,68 kW)
2	-0,177	399,823	0,044	0 A(0 kW)
3	-0,6	399,4	0,15	0 A(0 kW)
4	-1,06	398,94	0,265*	-190,34 A(-118,68 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 =0,26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.122,3	7,71		
3	3	4	16,31		7.274,92	9,62		

Circuito C523:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(AV) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,339(118,68 kW)
2	-0,177	399,823	0,044	0 A(0 kW)
3	-0,6	399,4	0,15	0 A(0 kW)
4	-1,06	398,94	0,265*	-190,34 A(-118,68 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.122,3	7,71		
3	3	4	16,31		7.274,92	9,62		

Circuito cierre C521,522 y 523:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,339(118,68 kW)
2	-0,177	399,823	0,044	0 A(0 kW)
3	-0,6	399,4	0,15	0 A(0 kW)
4	-1,06	398,94	0,265*	-190,34 A(-118,68 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 =0,26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In/Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.122,3	7,71		
3	3	4	16,31		7.274,92	9,62		

Circuito C524:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(mV/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	190,34			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	190,339(118,68 kW)
2	-0,177	399,823	0,044	0 A(0 kW)
3	-0,6	399,4	0,15*	-190,34 A(-118,68 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 =0,15 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.122,3	7,71		

Circuito C525:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(mV)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	225,606(140,67 kW)
2	-0,209	399,791	0,052	0 A(0 kW)
3	-0,712	399,288	0,178*	-225,61 A(-140,67 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 =0,18 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,186	250
2	2	3	17,72		8.122,3	7,71		

Circuito cierre C524 y C525:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	225,606(140,67 kW)
2	-0,209	399,791	0,052	0 A(0 kW)
3	-0,712	399,288	0,178*	-225,61 A(-140,67 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 =0,18 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,186	250
2	2	3	17,72		8.122,3	7,71		

Circuito C611:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,137	399,863	0,034	0 A(0 kW)
3	-1,095	398,905	0,274	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-2,841	397,159	0,71*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,71 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.146	9,97		
3	3	4	14,35		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.597,61	24,08		

Circuito C612:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,137	399,863	0,034	0 A(0 kW)
3	-1,095	398,905	0,274	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-2,841	397,159	0,71*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,71 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.146	9,97		
3	3	4	14,35		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.597,61	24,08		

Circuito C613:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,137	399,863	0,034	0 A(0 kW)
3	-1,095	398,905	0,274	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-2,841	397,159	0,71*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0,71 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.146	9,97		
3	3	4	14,35		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.597,61	24,08		

Circuito cierre C611, C612 y C613:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m ² /m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28			184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,137	399,863	0,034	0 A(0 kW)
3	-1,095	398,905	0,274	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-2,841	397,159	0,71*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,71 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.146	9,97		
3	3	4	14,35		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.597,61	24,08		

Circuito C614:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	225,606(140,67 kW)
2	-0,167	399,833	0,042	0 A(0 kW)
3	-1,34	398,66	0,335	0 A(0 kW)
4	-2,512	397,488	0,628*	-225,61 A(-140,67 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4=0,63 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,183	250
2	2	3	17,82		7.146	9,97		
3	3	4	14,35		5.557,41	16,48		

Circuito C615:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	225,606(140,67 kW)
2	-0,167	399,833	0,042	0 A(0 kW)
3	-1,34	398,66	0,335	0 A(0 kW)
4	-2,512	397,488	0,628*	-225,61 A(-140,67 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4=0,63 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,183	250
2	2	3	17,82		7.146	9,97		
3	3	4	14,35		5.557,41	16,48		

Circuito cierre C614 y C615:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	225,61			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	225,606(140,67 kW)
2	-0,167	399,833	0,042	0 A(0 kW)
3	-1,34	398,66	0,335	0 A(0 kW)
4	-2,512	397,488	0,628*	-225,61 A(-140,67 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4=0,63 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,183	250
2	2	3	17,82		7.146	9,97		
3	3	4	14,35		5.557,41	16,48		

Circuito C621:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	32	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	165,015(102,89 kW)
2	-0,122	399,878	0,031	0 A(0 kW)
3	-1,133	398,867	0,283	0 A(0 kW)
4	-2,113	397,887	0,528*	-165,01 A(-102,89 KW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4=0,53 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		6.830,37	10,91		
3	3	4	13,72		5.147,14	19,21		

Circuito C622:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	180,01(112,24 kW)
2	-0,134	399,866	0,033	0 A(0 kW)
3	-1,069	398,931	0,267*	-180,01 A(-112,24 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3=027, %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.146	9,97		

Circuito C623:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	180,01(112,24 kW)
2	-0,134	399,866	0,033	0 A(0 kW)
3	-1,069	398,931	0,267*	-180,01 A(-112,24 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3=0,27 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.146	9,97		

Circuito cierre C221, C622 y C623:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160
5	5	6	32	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	165,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	165,015(102,89 kW)
2	-0,122	399,878	0,031	0 A(0 kW)
3	-0,98	399,02	0,245	0 A(0 kW)
4	-1,868	398,132	0,467	0 A(0 kW)
5	-2,878	397,122	0,72	0 A(0 kW)
6	-3,858	396,142	0,965*	-165,01 A(-102,89 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6 = %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.146	9,97		
3	3	4	14,35		5.509,45	16,77		
4	4	5	11,06		4.231,15	28,43		
5	5	6	8,5		3.411,71	43,73		

Circuito C624:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/kV)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,137	399,863	0,034	0 A(0 kW)
3	-0,513	399,487	0,128*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,13 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		

Circuito C625:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,54	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,53			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	178,535(111,32 kW)
2	-0,133	399,867	0,033	0 A(0 kW)
3	-0,497	399,503	0,124*	-178,53 A(-111,32 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,12 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		

Circuito C626:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/kV)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,137	399,863	0,034	0 A(0 kW)
3	-0,513	399,487	0,128*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,13 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		

Circuito cierre C624, C625 y C626:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/kV)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,137	399,863	0,034	0 A(0 kW)
3	-0,513	399,487	0,128*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,13 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		

Circuito C711:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	215,37	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	215,37			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	215,37			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	215,374(134,29 kW)
2	-0,24	399,76	0,06	0 A(0 kW)
3	-1,559	398,441	0,39	0 A(0 kW)
4	-2,558	397,442	0,639*	-215,37 A(-134,29 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,64 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.707,36	11,31		
3	3	4	13,47		5.369,17	17,65		

Circuito C712:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	215,37	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	215,37			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	25	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	215,37			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	215,374(134,29 kW)
2	-0,24	399,76	0,06	0 A(0 kW)
3	-1,559	398,441	0,39	0 A(0 kW)
4	-2,558	397,442	0,639*	-215,37 A(-134,29 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,64 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.707,36	11,31		
3	3	4	13,47		5.369,17	17,65		

Circuito C713:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	123,04	125		3x95/50	165,81/0,947	160
2	2	3	37	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	123,04			3x95/50	165,81/0,947	160
3	3	4	42	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	123,04			3x95/50	165,81/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	123,043(76,72 kW)
2	-0,346	399,654	0,087	0 A(0 kW)
3	-2,48	397,52	0,62	0 A(0 kW)
4	-4,903	395,097	1,226*	-123,04 A(-76,72 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 1,23 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In/Curvas
1	1	2	18,19	50	8.239,04	1,17	0,047	125
2	2	3	16,55		3.816,84	5,47		
3	3	4	7,67		2.184,16	16,72		

Circuito cierre C711, C712 y C713:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	123,04	125		3x95/50	165,81/0,947	160
2	2	3	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	123,04			3x95/50	165,81/0,947	160
3	3	4	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	123,04			3x95/50	165,81/0,947	160
4	4	5	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	123,04			3x95/50	165,81/0,947	160
5	5	6	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	123,04			3x95/50	165,81/0,947	160
6	6	7	37	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	123,04			3x95/50	165,81/0,947	160
7	7	8	42	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	123,04			3x95/50	165,81/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	123,043(76,72 kW)
2	-0,346	399,654	0,087	0 A(0 kW)
3	-2,25	397,75	0,562	0 A(0 kW)
4	-3,749	396,251	0,937	0 A(0 kW)
5	-5,249	394,751	1,312	0 A(0 kW)
6	-7,153	392,847	1,788	0 A(0 kW)
7	-9,287	390,713	2,322	0 A(0 kW)
8	-11,71	388,29	2,927*	-123,04 A(-76,72 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8 =2,93 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.239,04	1,17	0,047	125
2	2	3	16,55		4.094,78	4,76		
3	3	4	8,22		2.753,37	10,52		
4	4	5	5,53		2.055,49	18,87		
5	5	6	4,13		1.549,53	33,21		
6	6	7	3,11		1.212,36	54,25		
7	7	8	2,43		971,44	84,5		

Circuito C714:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	35,28	40		4x50	108,96/0,947	160
2	2	3	37	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	35,28			4x50	108,96/0,947	160
3	3	4	42	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	35,28			4x50	108,96/0,947	160
4	4	5	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	35,28			4x50	108,96/0,947	160
5	5	6	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	11,23			4x50	108,96/0,947	160
6	6	7	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	11,23			4x50	108,96/0,947	160
7	7	8	45	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	11,23			4x50	108,96/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	35,284(22 kW)
2	-0,189	399,811	0,047	0 A(0 kW)
3	-1,351	398,649	0,338	0 A(0 kW)
4	-2,671	397,329	0,668	0 A(0 kW)
5	-3,929	396,071	0,982	-24,06 A(-15 kW)
6	-4,329	395,617	1,082	0 A(0 kW)
7	-4,729	395,271	1,182	0 A(0 kW)
8	-5,179	394,821	1,295*	-11,23 A(-7 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 1,29%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	7.352,83	0,41	0,004	40
2	2	3	11,77		2.261,82	4,32		
3	3	4	4,54		1.208,8	15,12		
4	4	5	2,43		834,87	31,69		
5	5	6	1,68		637,21	54,4		
6	6	7	1,28		515,12	83,25		
7	7	8	1,03		423,72	123,04		

Cierre Circuito C714:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	35,28	40		4x50	108,96/0,947	160
2	2	3	37	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	35,28			4x50	108,96/0,947	160
3	3	4	42	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	35,28			4x50	108,96/0,947	160
4	4	5	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	35,28			4x50	108,96/0,947	160
5	5	6	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	11,23			4x50	108,96/0,947	160
6	6	7	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	11,23			4x50	108,96/0,947	160
7	7	8	45	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	11,23			4x50	108,96/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	35,284(22 kW)
2	-0,189	399,811	0,047	0 A(0 kW)
3	-1,351	398,649	0,338	0 A(0 kW)
4	-2,671	397,329	0,668	0 A(0 kW)
5	-3,929	396,071	0,982	-24,06 A(-15 kW)
6	-4,329	395,617	1,082	0 A(0 kW)
7	-4,729	395,271	1,182	0 A(0 kW)
8	-5,179	394,821	1,295*	-11,23 A(-7 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 1,29%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	7.352,83	0,41	0,004	40
2	2	3	11,77		2.261,82	4,32		
3	3	4	4,54		1.208,8	15,12		
4	4	5	2,43		834,87	31,69		
5	5	6	1,68		637,21	54,4		
6	6	7	1,28		515,12	83,25		
7	7	8	1,03		423,72	123,04		

Circuito C715:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	31	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160
4	4	5	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160
5	5	6	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160
6	6	7	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160
7	7	8	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	138,279(86,22 kW)
2	-0,246	399,754	0,062	0 A(0 kW)
3	-1,601	398,399	0,4	0 A(0 kW)
4	-2,874	397,126	0,719	0 A(0 kW)
5	-4,229	395,771	1,057	0 A(0 kW)
6	-5,337	394,663	1,334	0 A(0 kW)
7	-6,282	393,718	1,57	0 A(0 kW)
8	-6,939	393,061	1,735*	-138,279(-86,22 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

$$1-2-3-4-5 = 1,73\%$$

Cortocircuito

Línea	Nudo	Nudo	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	In:Curvas
	Orig.	Dest.	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	
1	1	2	18,19	50	8.575,05	2,7	0,068	160
2	2	3	17,22		5.443,31	6,71		
3	3	4	10,93		3.731,6	14,28		
4	4	5	7,49		2.745,1	26,38		
5	5	6	5,51		2.246,5	39,39		
6	6	7	4,51		1.942,62	52,68		
7	7	8	3,9		1.774,71	63,12		

Cierre Circuito C715:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m ² /km)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28	160		3x150/95	217,92/0,947	160
2	2	3	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160
3	3	4	31	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160
4	4	5	33	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160
5	5	6	27	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160
6	6	7	23	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160
7	7	8	16	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	138,28			3x150/95	217,92/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	138,279(86,22 kW)
2	-0,246	399,754	0,062	0 A(0 kW)
3	-1,601	398,399	0,4	0 A(0 kW)
4	-2,874	397,126	0,719	0 A(0 kW)
5	-4,229	395,771	1,057	0 A(0 kW)
6	-5,337	394,663	1,334	0 A(0 kW)
7	-6,282	393,718	1,57	0 A(0 kW)
8	-6,939	393,061	1,735*	-138,279(-86,22 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 1,73%

Cortocircuito

Línea	Nudo	Nudo	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	In:Curvas
	Orig.	Dest.	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	
1	1	2	18,19	50	8.575,05	2,7	0,068	160
2	2	3	17,22		5.443,31	6,71		
3	3	4	10,93		3.731,6	14,28		
4	4	5	7,49		2.745,1	26,38		
5	5	6	5,51		2.246,5	39,39		
6	6	7	4,51		1.942,62	52,68		
7	7	8	3,9		1.774,71	63,12		

Circuito C1011:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	17	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	185,656(115,76 kW)
2	-0,138	399,862	0,034	0 A(0 kW)
3	-1,034	398,966	0,258	0 A(0 kW)
4	-1,619	398,381	0,405*	-185,66 A(-115,76 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,4 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.274,92	9,62		
3	3	4	14,61		6.237,48	13,08		

Circuito C1012:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	17	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	185,656(115,76 kW)
2	-0,138	399,862	0,034	0 A(0 kW)
3	-1,034	398,966	0,258	0 A(0 kW)
4	-1,619	398,381	0,405*	-185,66 A(-115,76 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,4 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.274,92	9,62		
3	3	4	14,61		6.237,48	13,08		

Circuito C1013:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	17	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	185,656(115,76 kW)
2	-0,138	399,862	0,034	0 A(0 kW)
3	-1,034	398,966	0,258	0 A(0 kW)
4	-1,619	398,381	0,405*	-185,66 A(-115,76 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,4 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.274,92	9,62		
3	3	4	14,61		6.237,48	13,08		

Circuito cierre C1011, C1012 y C1013:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	17	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	185,656(115,76 kW)
2	-0,138	399,862	0,034	0 A(0 kW)
3	-1,034	398,966	0,258	0 A(0 kW)
4	-1,619	398,381	0,405*	-185,66 A(-115,76 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,4 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.274,92	9,62		
3	3	4	14,61		6.237,48	13,08		

Circuito C1014:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(mV/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	185,656(115,76 kW)
2	-0,138	399,862	0,034	0 A(0 kW)
3	-1,034	398,966	0,258*	-185,66 A(-115,76 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.274,92	9,62		

Circuito C1015:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	64,92	80		4x50	108,96/0,947	160
2	2	3	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	64,92			4x50	108,96/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	64,922(40,48 kW)
2	-0,231	399,769	0,058	0 A(0 kW)
3	-1,735	398,265	0,434*	-64,92 A(-40,48 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,43 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	7.980,64	0,35	0,017	80
2	2	3	16,03		3.068,45	2,35		

Circuito cierre C1014 y C1015:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(AV) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	26	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	185,66			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	185,656(115,76 kW)
2	-0,138	399,862	0,034	0 A(0 kW)
3	-1,034	398,966	0,258*	-185,66 A(-115,76 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		7.274,92	9,62		

Circuito C1021:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(AV) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,542	399,458	0,136*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,14 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.058,16	7,84		

Circuito C1022:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,542	399,458	0,136*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,14 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.058,16	7,84		

Circuito C1023:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,542	399,458	0,136*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,14 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.058,16	7,84		

Circuito cierre C1021, C1022 y C1023:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,542	399,458	0,136*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,14 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.058,16	7,84		

Circuito C1024:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/km)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,542	399,458	0,136	0 A(0 kW)
4	-1,386	398,614	0,347*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,35 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		6.294,15	12,85		

Circuito C1025:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,542	399,458	0,136	0 A(0 kW)
4	-1,386	398,614	0,347*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,35 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		6.294,15	12,85		

Circuito C1026:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	172,007(107,25 kW)
2	-0,128	399,872	0,032	0 A(0 kW)
3	-0,575	399,425	0,144	0 A(0 kW)
4	-1,468	398,532	0,367*	-172,01 A(-107,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,37 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		6.294,15	12,85		

Circuito cierre C1024, C1025 y C1026:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Reg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	14	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	172,007(107,25 kW)
2	-0,128	399,872	0,032	0 A(0 kW)
3	-0,575	399,425	0,144	0 A(0 kW)
4	-1,468	398,532	0,367*	-172,01 A(-107,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,35 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		6.294,15	12,85		

Circuito C1111:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,452	399,548	0,113	0 A(0 kW)
4	-0,814	399,186	0,203*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,2 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pcc1} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		
3	3	4	16,57		7.470,29	9,12		

Circuito C1112:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admis(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,452	399,548	0,113	0 A(0 kW)
4	-0,814	399,186	0,203*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,2 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		
3	3	4	16,57		7.470,29	9,12		

Circuito C1113:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,452	399,548	0,113	0 A(0 kW)
4	-0,814	399,186	0,203*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,2 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		
3	3	4	16,57		7.470,29	9,12		

Circuito cierre C1111, C1112 y C1113:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	12	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,452	399,548	0,113	0 A(0 kW)
4	-0,814	399,186	0,203*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,2 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		
3	3	4	16,57		7.470,29	9,12		

Circuito C1114:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,452	399,548	0,113*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,11 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		

Circuito C1115:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	162,38			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	162,385(101,25 kW)
2	-0,121	399,879	0,03	0 A(0 kW)
3	-0,452	399,548	0,113*	-162,38 A(-101,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,11 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		

Circuito C1116:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	172,007(107,25 kW)
2	-0,128	399,872	0,032	0 A(0 kW)
3	-0,479	399,521	0,12*	-172,01 A(-107,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,11 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		

Circuito cierre C1114, C1115 y C1116:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	4	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	172,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	172,007(107,25 kW)
2	-0,128	399,872	0,032	0 A(0 kW)
3	-0,479	399,521	0,12*	-172,01 A(-107,25 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,12 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.875,46	6,46	0,107	200
2	2	3	17,82		8.248,94	7,48		

Circuito CI211:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	15	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	31	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
5	5	6	32	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	219,624(136,94 kW)
2	-0,245	399,755	0,061	0 A(0 kW)
3	-1,875	398,125	0,469	0 A(0 kW)
4	-2,486	397,514	0,622	0 A(0 kW)
5	-3,75	396,25	0,937	0 A(0 kW)
6	-5,054	394,946	1,263*	-219,62 A(-136,94 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6= 1,26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.294,15	12,85		
3	3	4	12,64		5.509,45	16,77		
4	4	5	11,06		4.293,97	27,6		
5	5	6	8,62		3.454,28	42,65		

Circuito CI212:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	15	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	31	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
5	5	6	32	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	219,624(136,94 kW)
2	-0,245	399,755	0,061	0 A(0 kW)
3	-1,875	398,125	0,469	0 A(0 kW)
4	-2,486	397,514	0,622	0 A(0 kW)
5	-3,75	396,25	0,937	0 A(0 kW)
6	-5,054	394,946	1,263*	-219,62 A(-136,94 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6= 1,26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccL} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In/Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.294,15	12,85		
3	3	4	12,64		5.509,45	16,77		
4	4	5	11,06		4.293,97	27,6		
5	5	6	8,62		3.454,28	42,65		

Circuito cierre C1211 y C1212:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	15	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	31	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
5	5	6	32	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	219,624(136,94 kW)
2	-0,245	399,755	0,061	0 A(0 kW)
3	-1,875	398,125	0,469	0 A(0 kW)
4	-2,486	397,514	0,622	0 A(0 kW)
5	-3,75	396,25	0,937	0 A(0 kW)
6	-5,054	394,946	1,263*	-219,62 A(-136,94 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6= 1,26 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{fcc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.294,15	12,85		
3	3	4	12,64		5.509,45	16,77		
4	4	5	11,06		4.293,97	27,6		
5	5	6	8,62		3.454,28	42,65		

Circuito CI213:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	15	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	31	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	219,624(136,94 kW)
2	-0,245	399,755	0,061	0 A(0 kW)
3	-1,875	398,125	0,469	0 A(0 kW)
4	-2,486	397,514	0,622	0 A(0 kW)
5	-3,75	396,25	0,937*	-219,62 A(-136,94 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0,94 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.294,15	12,85		
3	3	4	12,64		5.509,45	16,77		
4	4	5	11,06		4.293,97	27,6		

Circuito C1214:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	15	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	31	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	219,624(136,94 kW)
2	-0,245	399,755	0,061	0 A(0 kW)
3	-1,875	398,125	0,469	0 A(0 kW)
4	-2,486	397,514	0,622	0 A(0 kW)
5	-3,75	396,25	0,937*	-219,62 A(-136,94 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0,94 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccL} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.294,15	12,85		
3	3	4	12,64		5.509,45	16,77		
4	4	5	11,06		4.293,97	27,6		

Circuito cierre C1213 y C1214:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	15	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	31	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	219,624(136,94 kW)
2	-0,245	399,755	0,061	0 A(0 kW)
3	-1,875	398,125	0,469	0 A(0 kW)
4	-2,486	397,514	0,622	0 A(0 kW)
5	-3,75	396,25	0,937*	-219,62 A(-136,94 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0,94 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.294,15	12,85		
3	3	4	12,64		5.509,45	16,77		
4	4	5	11,06		4.293,97	27,6		

Circuito CI221:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	219,624(136,94 kW)
2	-0,245	399,755	0,061	0 A(0 kW)
3	-1,875	398,125	0,469*	-219,62 A(-136,94 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,47 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.294,15	12,85		

Circuito CI222:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	215,84	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	215,84			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	215,839(134,58 kW)
2	-0,24	399,76	0,06	0 A(0 kW)
3	-1,842	398,158	0,461*	-215,84 A(-134,58 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,46 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.294,15	12,85		

Circuito cierre C1221 y C1222:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	40	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	219,62			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	219,624(136,94 kW)
2	-0,245	399,755	0,061	0 A(0 kW)
3	-1,875	398,125	0,469*	-219,62 A(-136,94 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,47 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.294,15	12,85		

Circuito CI311:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/Ω)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	180,01(112,24 kW)
2	-0,2	399,8	0,05	0 A(0 kW)
3	-1,169	398,831	0,292	0 A(0 kW)
4	-2,138	397,862	0,534*	-180,01 A(-112,24 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,53%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		6.955,33	10,52		
3	3	4	13,97		5.369,17	17,65		

Circuito C1312:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	180,01(112,24 kW)
2	-0,2	399,8	0,05	0 A(0 kW)
3	-1,169	398,831	0,292	0 A(0 kW)
4	-2,138	397,862	0,534*	-180,01 A(-112,24 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,53%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		6.955,33	10,52		
3	3	4	13,97		5.369,17	17,65		

Circuito C1313:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	180,01(112,24 kW)
2	-0,167	399,833	0,042	0 A(0 kW)
3	-1,169	398,831	0,292	0 A(0 kW)
4	-2,105	397,896	0,526*	-180,01 A(-112,24 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,53%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.955,33	10,52		
3	3	4	13,97		5.415,33	17,36		

Circuito cierre C1311, C1312 y C1313:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	30	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	28	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	180,01(112,24 kW)
2	-0,167	399,833	0,042	0 A(0 kW)
3	-1,169	398,831	0,292	0 A(0 kW)
4	-2,105	397,896	0,526*	-180,01 A(-112,24 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,53%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		6.955,33	10,52		
3	3	4	13,97		5.415,33	17,36		

Circuito C1314:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53			3x240/150	288,98/0,947	160
				Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.						

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	224,532(140 kW)
2	-0,25	399,75	0,062	0 A(0 kW)
3	-1,458	398,542	0,365	0 A(0 kW)
4	-2,667	397,333	0,667*	-224,53 A(-140 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,67%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.955,33	10,52		
3	3	4	13,97		5.369,17	17,65		

Circuito C1315:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,55	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,55			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,55			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	178,551(111,33 kW)
2	-0,199	399,801	0,05	0 A(0 kW)
3	-1,16	398,84	0,29	0 A(0 kW)
4	-2,121	397,879	0,53*	-178,55 A(-111,33 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 053%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		6.955,33	10,52		
3	3	4	13,97		5.369,17	17,65		

Circuito cierre C1314 y C1315:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	29	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	224,532(140 kW)
2	-0,25	399,75	0,062	0 A(0 kW)
3	-1,458	398,542	0,365	0 A(0 kW)
4	-2,667	397,333	0,667*	-224,53 A(-140 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 067%

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,188	250
2	2	3	17,62		6.955,33	10,52		
3	3	4	13,97		5.369,17	17,65		

Circuito CI321:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,194	399,806	0,048	0 A(0 kW)
3	-0,84	399,16	0,21	0 A(0 kW)
4	-1,066	398,934	0,267*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 =0,27 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		7.535,77	8,96		
3	3	4	15,13		7.082,05	10,15		

Circuito CI322:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,194	399,806	0,048	0 A(0 kW)
3	-0,84	399,16	0,21	0 A(0 kW)
4	-1,066	398,934	0,267*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,27 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		7.535,77	8,96		
3	3	4	15,13		7.082,05	10,15		

Circuito CI323:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,194	399,806	0,048	0 A(0 kW)
3	-0,84	399,16	0,21	0 A(0 kW)
4	-1,066	398,934	0,267*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,27 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		7.535,77	8,96		
3	3	4	15,13		7.082,05	10,15		

Circuito cierre C1321, C1322 y C1323:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	7	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,194	399,806	0,048	0 A(0 kW)
3	-0,84	399,16	0,21	0 A(0 kW)
4	-1,066	398,934	0,267*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,27 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		7.535,77	8,96		
3	3	4	15,13		7.082,05	10,15		

Circuito CI324:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	8	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	10	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,194	399,806	0,048	0 A(0 kW)
3	-0,452	399,548	0,113	0 A(0 kW)
4	-0,775	399,225	0,194*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,19 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.311,28	7,37		
3	3	4	16,69		7.666,96	8,66		

Circuito CI325:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	8	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	10	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,194	399,806	0,048	0 A(0 kW)
3	-0,452	399,548	0,113	0 A(0 kW)
4	-0,775	399,225	0,194*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,19 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.311,28	7,37		
3	3	4	16,69		7.666,96	8,66		

Circuito CI326:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admi.(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46	125		3x95/50	165,81/0,947	160
2	2	3	8	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46			3x95/50	165,81/0,947	160
3	3	4	10	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46			3x95/50	165,81/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	121,456(75,73 kW)
2	-0,342	399,658	0,085	0 A(0 kW)
3	-0,797	399,203	0,199	0 A(0 kW)
4	-1,367	398,633	0,342*	-121,46 A(-75,73 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,34 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.239,04	1,17	0,047	125
2	2	3	16,55		6.932,17	1,66		
3	3	4	13,92		5.527,05	2,61		

Circuito cierre C1324, C1325 y C1326:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	6	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	8	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	10	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,194	399,806	0,048	0 A(0 kW)
3	-0,452	399,548	0,113	0 A(0 kW)
4	-0,775	399,225	0,194*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,19 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.773,72	6,61	0,11	200
2	2	3	17,62		8.311,28	7,37		
3	3	4	16,69		7.666,96	8,66		

Circuito C1411:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,162	399,838	0,04	0 A(0 kW)
3	-0,323	399,677	0,081*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,08 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.551,91	6,96		

Circuito C1412:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,162	399,838	0,04	0 A(0 kW)
3	-0,323	399,677	0,081*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,08 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.551,91	6,96		

Circuito C1413:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,162	399,838	0,04	0 A(0 kW)
3	-0,323	399,677	0,081*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,08 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.551,91	6,96		

Circuito cierre C1411, C1412 y C1413:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	174,11			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	174,108(108,56 kW)
2	-0,162	399,838	0,04	0 A(0 kW)
3	-0,323	399,677	0,081*	-174,11 A(-108,56 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3 = 0,08 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.551,91	6,96		

Circuito C1414:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,55	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,55			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,55			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	178,551(111,33 kW)
2	-0,166	399,834	0,041	0 A(0 kW)
3	-0,828	399,172	0,207	0 A(0 kW)
4	-1,988	398,012	0,497*	-178,55 A(-111,33 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,5 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.601,34	8,81		
3	3	4	15,27		5.557,41	16,48		

Circuito C1415:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	224,532(140 kW)
2	-0,208	399,792	0,052	0 A(0 kW)
3	-1,042	398,958	0,26	0 A(0 kW)
4	-2,5	397,5	0,625*	-224,53 A(-140 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,62 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,186	250
2	2	3	17,72		7.601,34	8,81		
3	3	4	15,27		5.557,41	16,48		

Circuito C1416:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46	125		3x95/50	165,81/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46			3x95/50	165,81/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46			3x95/50	165,81/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	121,456(75,73 kW)
2	-0,285	399,715	0,071	0 A(0 kW)
3	-1,423	398,577	0,356	0 A(0 kW)
4	-3,416	396,584	0,854*	-121,46 A(-75,73 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,85 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.395,31	1,13	0,045	125
2	2	3	16,86		5.408	2,73		
3	3	4	10,86		2.942,63	9,21		

Circuito cierre C1414, C1415 y C1416:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46	125		3x95/50	165,81/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46			3x95/50	165,81/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46			3x95/50	165,81/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	121,456(75,73 kW)
2	-0,285	399,715	0,071	0 A(0 kW)
3	-1,423	398,577	0,356	0 A(0 kW)
4	-3,416	396,584	0,854*	-121,46 A(-75,73 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,85 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.395,31	1,13	0,045	125
2	2	3	16,86		5.408	2,73		
3	3	4	10,86		2.942,63	9,21		

Circuito C1421:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,856	399,144	0,214	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-3,251	396,749	0,813*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,81 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.601,34	8,81		
3	3	4	15,27		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.200,35	28,85		

Circuito C1422:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,856	399,144	0,214	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-3,251	396,749	0,813*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,81 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	I _m cicc (sg)	t _f cicc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.601,34	8,81		
3	3	4	15,27		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.200,35	28,85		

Circuito C1423:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,856	399,144	0,214	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-3,251	396,749	0,813*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,81 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	I _m cicc (sg)	t _f cicc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.601,34	8,81		
3	3	4	15,27		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.200,35	28,85		

Circuito cierre C1421, C1422 y C1423:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,856	399,144	0,214	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-3,251	396,749	0,813*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,81 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.601,34	8,81		
3	3	4	15,27		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.200,35	28,85		

Circuito C1424:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,856	399,144	0,214	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-3,251	396,749	0,813*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,81 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	I _m cicc (sg)	t _f cicc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.601,34	8,81		
3	3	4	15,27		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.200,35	28,85		

Circuito C1425:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,856	399,144	0,214	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-3,251	396,749	0,813*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0,81 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	I _m cicc (sg)	t _f cicc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.601,34	8,81		
3	3	4	15,27		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.200,35	28,85		

Circuito cierre C1424 y C1425:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	20	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
4	4	5	35	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,856	399,144	0,214	0 A(0 kW)
4	-2,054	397,946	0,513	0 A(0 kW)
5	-3,251	396,749	0,813*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 =0,81 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		7.601,34	8,81		
3	3	4	15,27		5.557,41	16,48		
4	4	5	11,16		4.200,35	28,85		

Circuito C1511:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,616	399,384	0,154	0 A(0 kW)
4	-0,993	399,007	0,248*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,25 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		7.339,82	9,45		

Circuito C1512:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,616	399,384	0,154	0 A(0 kW)
4	-0,993	399,007	0,248*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,25 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		7.339,82	9,45		

Circuito C1513:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,01			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	180,01(112,24 kW)
2	-0,167	399,833	0,042	0 A(0 kW)
3	-0,601	399,399	0,15	0 A(0 kW)
4	-0,969	399,031	0,242*	-180,01 A(-112,24 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,24 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		7.339,82	9,45		

Circuito cierre C1511, C1512 y C1513:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,616	399,384	0,154	0 A(0 kW)
4	-0,993	399,007	0,248*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,25 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		7.339,82	9,45		

Circuito C1514:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	224,532(140 kW)
2	-0,208	399,792	0,052	0 A(0 kW)
3	-0,75	399,25	0,188	0 A(0 kW)
4	-1,208	398,792	0,302*	-224,53 A(-140 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,3 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,186	250
2	2	3	17,72		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		7.339,82	9,45		

Circuito C1515:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm ²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,55	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,55			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	178,55			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	178,551(111,33 kW)
2	-0,166	399,834	0,041	0 A(0 kW)
3	-0,596	399,404	0,149	0 A(0 kW)
4	-0,961	399,039	0,24*	-178,55 A(-111,33 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,24 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		7.339,82	9,45		

Circuito cierre C1514, C1515:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53	250		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	224,53			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	224,532(140 kW)
2	-0,208	399,792	0,052	0 A(0 kW)
3	-0,75	399,25	0,188	0 A(0 kW)
4	-1,208	398,792	0,302*	-224,53 A(-140 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,3 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In:Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,186	250
2	2	3	17,72		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		7.339,82	9,45		

Circuito C1521:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/Ma)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 Kv 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 Kv 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 Kv 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 Kw)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 Kw)
3	-0,616	399,384	0,154	0 A(0 Kw)
4	-0,993	399,007	0,248*	-184,44 A(-115 Kw)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,25 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (Ka)	P de C (Ka)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		7.339,82	9,45		

Circuito C1522:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,616	399,384	0,154	0 A(0 kW)
4	-0,993	399,007	0,248*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 =0,25 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		7.339,82	9,45		

Circuito C1523:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos φ: 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A) (mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46	125		3x95/50	165,81/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46			3x95/50	165,81/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	121,46			3x95/50	165,81/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	121,456(75,73 kW)
2	-0,285	399,715	0,071	0 A(0 kW)
3	-1,025	398,975	0,256	0 A(0 kW)
4	-1,651	398,349	0,413*	-121,46 A(-75,73 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,41 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.395,31	1,13	0,045	125
2	2	3	16,86		6.324,22	1,99		
3	3	4	12,7		4.968,96	3,23		

Circuito cierre C1521, C1522 y C1523:

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx (%): 5
- Cos ϕ : 0,9
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A/mA)	In/Sens.Dif (mm²)	Sección Fc	I.Admsi(A)/(mm)	D.tubo
1	1	2	5	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44	200		3x240/150	288,98/0,947	160
2	2	3	13	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160
3	3	4	11	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	184,44			3x240/150	288,98/0,947	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	184,437(115 kW)
2	-0,171	399,829	0,043	0 A(0 kW)
3	-0,616	399,384	0,154	0 A(0 kW)
4	-0,993	399,007	0,248*	-184,44 A(-115 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0,25 %

Cortocircuito

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	18,19	50	8.825,44	6,53	0,108	200
2	2	3	17,72		8.058,16	7,84		
3	3	4	16,18		7.339,82	9,45		



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 13

Alumbrado Público De Urbanización La Térmica, Extensión Del Paseo Marítimo Y Nuevo Paseo Del Espigón

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2.023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- MEMORIA EXPOSITIVA	2
1.1. DESCRIPCIÓN	2
1.2. OBJETO DEL PROYECTO	2
1.3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	2
1.4. SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN	5
1.5. SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	6
1.6. PREVISIÓN DE POTENCIA.....	6
1.7. ALUMBRADO PÚBLICO	8
1.7.1. Descripción de la instalación.....	8
1.7.2. Equipo de medida y derivación individual	9
1.7.3. Conductores de Alumbrado.....	10
1.7.4. Canalizaciones.....	11
1.7.5. Sistemas de protección	12
1.7.6. Centros de mando	15
1.7.7. Disposición de Viales y Sistema de Iluminación Adoptado.....	16
1.7.8. Tipo de Luminaria.....	17
1.7.9. Báculos y columnas.....	17
1.7.10. Puesta a tierra	18
1.7.11. Régimen de funcionamiento	20

ANEXO I: CALCULOS ELECTRICOS Y CÁLCULOS LUMÍNICOS

1.- MEMORIA EXPOSITIVA

1.1. DESCRIPCIÓN

En la actualidad se está llevando a cabo el proyecto de ejecución de alumbrado público del Sector SUNC-R-LO.11. “La Térmica”. Málaga.

La presente separata trata de la instalación eléctrica de alumbrado público de Urbanización La Térmica, extensión del Paseo Marítimo y nuevo Paseo del Espigón situado.

Dentro de dicha actuación se hace necesaria la instalación de luminarias de tecnología LED así como la realización de nuevas canalizaciones para la instalación de las líneas eléctricas.

En la zona de urbanización se instalarán 2 centros de mando de nueva instalación para la alimentación eléctrica de todo el alumbrado de la zona.

En la zona de extensión del Paseo Marítimo y el Paseo del Espigón se alimentarán desde un Centro de Mando de nueva construcción situado junto al existente en el Paseo Marítimo. Posición indicada en planos.

En total habrá cuatro Centros de Mando:

Zona Urbanización:

- CM1
- CM2

Zona Paseo Marítimo y Paseo Espigón

- CM1

Es por ello por lo que se redacta el presente proyecto de **Instalación Eléctrica de Alumbrado público**, a petición del **Excmo. Ayuntamiento de Málaga**.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, en concreto, la Autorización Administrativa de la instalación ante la Delegación Provincial de Málaga de la Conserjería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía.

1.3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Resolución de 02/12/2018, de la dirección general de Industria y de la Pequeña y Mediana empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU

- Ley del Sector eléctrico. Ley 54/1997 del 27 de Noviembre. Ley 21/1992, de 16 de julio de Industria
- RD 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) e instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1890/2008 de 14/11/2008, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07
- Decreto 357/2010 de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Normas tecnológicas de la Edificación NTE-IEE (Alumbrado exterior)
- RD 314/2006 del 17 de mayo por el que se aprueba el código técnico de la edificación
- RD1946/1979 de 6 de julio, sobre reducción de consumo de Alumbrado público, Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referente a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico)
- Ley del 31/1995, de 8 de Noviembre, sobre prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía Endesa Distribución S.L.U (Resolución de 5 de mayo de 2005 de la dirección general de Industria, Energía y Minas)
- Decreto de 12 de Marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas Regularidad en el suministro de energía.
- RD 1725/1984 modifica al Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro.
- RD 875/1984 Reglamento para la aprobación del modelo y verificación de contadores

- Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Reglamento 2016/364 de 01/07/15, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Resolución de 05/12/2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU
- Resolución de 29/01/2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Edistribución Redes Digitales, SLU. (BOE 15/02/2021)
- Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Reglamento 2016/364 de 01/07/15, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Resolución de 05/12/2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU
- Resolución de 29/01/2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Edistribución Redes Digitales, SLU. (BOE 15/02/2021)

1.4. SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El presente proyecto se sitúa en la zona del Espigón del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” (Málaga).

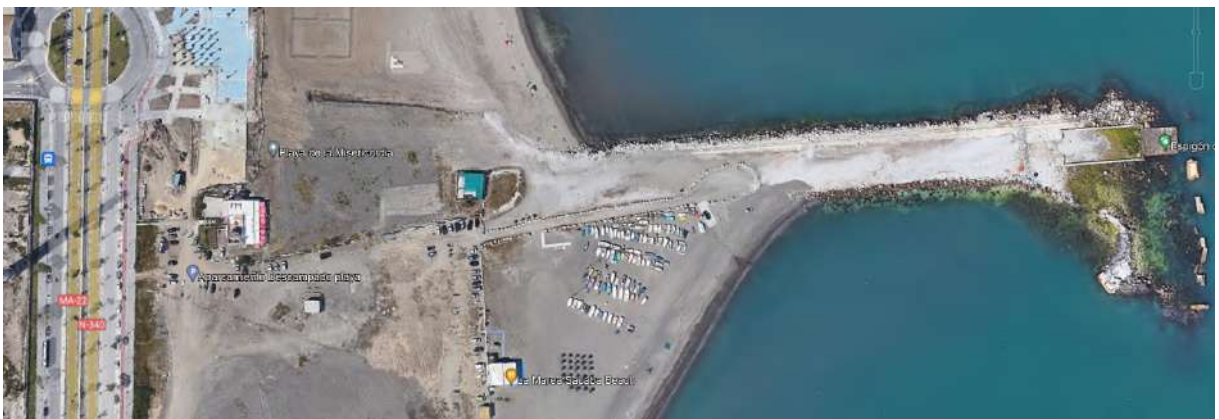
Se procede a indicar la vista aérea de las zonas de actuación del presente proyecto:



Zona de Urbanización.



Zona de Extensión del Paseo Marítimo



Zona Paseo del Espigón

1.5. SUMINISTRO DE ENERGÍA

El suministro de energía para el Alumbrado Público de los cuadros de mando de la zona de Urbanización proviene de los nuevos Centros de Transformación previstos para la zona.

El suministro de energía para el Alumbrado Público de la zona del Paseo Marítimo y el Paseo del Espigón procede desde una salida del Cuadro de Mando existente hacia el Nuevo Centro de Mando.

1.6. PREVISIÓN DE POTENCIA

Como queda en el anexo de cálculo debidamente justificado, la previsión de potencia instalada en el centro de mando será la suma de las potencias de cada uno de los circuitos previstos.

La potencia de cálculo será la potencia instalada aplicándoles los factores indicados por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. En nuestro caso, se tienen en cuenta el factor 1 para lámparas de LED.

El factor de simultaneidad se toma como 1, pues la instalación es susceptible de entrar en servicio en el mismo momento.

En las siguientes tablas se reflejan las distintas potencias instaladas y de cálculo.

URBANIZACIÓN						
Prueba 0	NºLum	CM	Circ.	Modelo	Pot/Ud (W)	TOTAL
FAROLAS 1	105	CM1-CM2	VARIOS	AXIA 2.2	68	7.140,00
FAROLAS 2	17	CM1-CM2	VARIOS	AXIA 2.2	145	2.465,00
FAROLAS 3	29	CM1-CM2	VARIOS	AXIA 2.2	134	3.886,00
FAROLAS 4	12	CM1-CM2	VARIOS	AXIA 2.2	109	1.308,00
FAROLAS 6	4	CM1-CM2	VARIOS	AXIA 2.2	145	580,00
FAROLAS 7	3	CM1-CM2	VARIOS	AXIA 2.2	134	402,00
COLUMNA DOBLE 8	22	CM1-CM2	VARIOS	CRIPTO SMALL P	48	1.056,00
COLUMNA TRIPLE 9	27	CM1-CM2	VARIOS	CRIPTO SMALL P	72	1.944,00
COLUMNA DOBLE 10	39	CM1-CM2	VARIOS	CRIPTO SMALL P	48	1.872,00
BALIZA 12	80	CM1-CM2	VARIOS	CREAM-L	30	2.400,00
BALIZA 13	59	CM1-CM2	VARIOS	CREAM-M	15	885,00
TOTAL						23.938,00

PASEO MARÍTIMO						
Prueba 0	NºLum	CM	Circ.	Modelo	Pot/Ud (W)	TOTAL
FAROLAS	105	CM1	C4 - C5	ALFA	35	3675
FAROLA DOBLE BRAZO + PROYECTOR	17	CM1	C6	ALFA + ORIÓN	196	3332
TOTAL						7.007,00

ESPIGÓN						
Prueba 0	NºLum	CM	Circ.	Modelo	Pot/Ud (W)	TOTAL
FAROLAS ENUR L	14	CM1	C1	ENUR L	38	532
BALIZAS	103	CM1	C2	FOCUS 3	4,5	463.5
TIRAS LED	400m.l	CM1	C3	TIRA LED 230V	10	4000
TOTAL						4.532,00

La potencia total de nueva instalación suma un total de **35.477,00W**.

1.7. ALUMBRADO PÚBLICO

1.7.1. Descripción de la instalación

Tal como se ha indicado anteriormente dentro de la actuación de la incorporación de nuevas luminarias en la zona de Urbanización La Térmica, el Paseo Marítimo y el nuevo Paseo del Espigón, se hace necesaria la realización de nuevas canalizaciones para incorporar las líneas eléctricas que alimentan dichas luminarias.

Instalación de alumbrado público de la zona de Urbanización

La instalación de alumbrado público que se proyecta tiene por objeto dotar de iluminación como **vial ambiental** a las zonas de parques y paseos y de iluminación como **vial funcional** para las carreteras con Acerados adecuada al paseo señalado anteriormente.

La calzada de las calles objeto del presente proyecto se encuadra, según la clasificación de la tabla 1 de la ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, como **vía de tipo B**, es decir, de moderada velocidad ($30 < V \leq 60$ km/h). Esto se engloba dentro del **tipo de Vía B1 (ME2)**.

La zona de paseos y parques se encuadran, según la clasificación de la tabla 1 de la ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, como **vía de tipo E**, es decir, vías peatonales. Esto se engloba dentro del **tipo de Vía E1 (S2/S3/S4)**.

La instalación objeto del presente proyecto comprende de **258 nuevas farolas y 139 balizas**

Las farolas están formadas por columnas troncocónicas de 10m y 9m según corresponda y luminarias de la **marca Socolec, Modelo Axia 2.2** de una potencia comprendida entre 68W - 145W, según corresponda.

Las balizas de la urbanización interior corresponden a los **modelos CREAM -L 30W y CREAM-M24W, de la marca Escofet** cuya disposición se hará según planos.

También se instalarán **Columnas modelo Ful 7/10 con proyector modelo Cripto Small P 24W de la MARCA Escofet**

Instalación de alumbrado público de la zona de Paseo Marítimo

La instalación de alumbrado público que se proyecta tiene por objeto dotar de iluminación como **vial ambiental** adecuada al paseo señalado anteriormente.

El paseo objeto del presente proyecto se encuadra, según la clasificación de la tabla 1 de la ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, como **vía de tipo E**, es decir, vías peatonales. Esto se engloba dentro del **tipo de Vía E1 (S2/S3/S4)**.

El carril bici que se encuentra en el paseo según la clasificación de la tabla 1 de la ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, como **vía de tipo C**, es decir, carril bici. Esto se engloba dentro del **tipo de Vía C1 (S1/S2)**.

La instalación objeto del presente proyecto comprende de **105 nuevas farolas y 17 farolas de doble brazo con proyector**.

Las farolas están formadas por columnas de la **marca ATP de 4m de altura modelo Olimpo para las de una sola luminaria, la cual corresponde al modelo ALFA 1A de 35W** de potencia.

Las farolas de doble brazo están formadas por **columnas de la marca ATP de 9m de altura modelo Bulevar y brazo modelo FR-60**. Las luminarias son del **modelo ALFA 1S + Proyector Orion de ATP**

Instalación de alumbrado público de la zona de Paseo del Espigón

La instalación de alumbrado público que se proyecta tiene por objeto dotar de iluminación como **vial ambiental** adecuada al paseo del espigón.

Las calles objeto del presente proyecto se encuadra, según la clasificación de la tabla 1 de la ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, como **vía de tipo E**, es decir, vías peatonales. Esto se engloba dentro del **tipo de Vía E1 (S2/S3/S4)**.

La instalación objeto del presente proyecto comprende la instalación de **14 nuevas farolas, 103 balizas y tiras de LED decorativas**.

Las farolas están formadas por columnas **modelo Apolo de la marca ATP de 4m de altura y luminaria Modelo ENUR L de 38W** de potencia.

El cuadro eléctrico del que se alimentan es de nueva instalación y se justifica su cálculo y diseño en el anexo de cálculos del presente proyecto.

Cabe indicar que la reducción del nivel de iluminación se realizará de forma individualizada por cada luminaria, dado que estas incluyen en su interior un equipo para tal fin.

1.7.2. Equipo de medida y derivación individual

Se iniciará en el módulo del equipo de medida o caja de medida y protección y comprenderá los fusibles de protección, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y medida, dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se prevé la instalación de un equipo de medida de exterior. Estará ubicado en lugar de libre y permanente acceso, siendo su situación de común acuerdo entre la propiedad y la compañía suministradora de energía ENDESA.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración pública competente, en función del número y naturaleza del suministro.

Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80m.

La derivación individual estará formada por cables unipolares de cobre de **4x10+TTx10 mm² Cu**, de aislamiento **RV-K (AS), XLPE, 0,6/1KV**.

Dicha derivación individual se realizará conforme establece la instrucción técnica complementaria ITC-BT-15, y en especial se tendrán en cuenta los aspectos relacionados con la protección al fuego. De esta forma, los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 parte 4 o 5 o la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción y con el reglamento 2016/364 de 01/07/15, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el reglamento UE nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Hay que recalcar que los cables de la derivación no presentarán empalmes y su sección será uniforme en todo su recorrido.

Dada la potencia instalada que se ha reflejado anteriormente se protege la línea de alimentación mediante interruptor de corte omnipolar automático de 40 A.

La caída de tensión máxima admisible será del 1,5%.

1.7.3. Conductores de Alumbrado

A la hora de realizar los correspondientes cálculos, tendremos en cuenta que el factor de potencia de cada punto de luz deberá corregir hasta un valor igual o mayor a 0,9. Según se especifica en el apartado 3 de la ITC-BT-09. Según se afirma en la misma instrucción, se considerará un valor máximo del 3% de caída de tensión.

Los conductores a emplear en la instalación cumplen las características especificadas en la UNE 21.123 y serán unipolares de cobre, tensión nominal 0,6/1KV con aislamiento termoplástico de 1KV, situándose a una profundidad de 0,4m como mínimo, desde el nivel del suelo.

La sección mínima a emplear en redes subterráneas según ITC-BT-09, incluido el neutro, será de 6mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, corrientes armónicas

de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

En el interior de los soportes, se tenderán cables tripolares flexibles dotados de terminales tipo RV 0,6/1KV de sección mínima 2,5 mm², debiendo señalarse el conductor de tierra colocando manguitos de color amarillo-verde en las puntas. El terminal de puesta a tierra que va a la patilla del soporte será de horquilla.

Dichas líneas tendrán las características y secciones que quedan perfectamente calculadas y justificadas en el Anexo correspondiente, debiendo estar protegidas individualmente con corte omnipolar en el centro de mando, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y circuitos) como contra corrientes de defecto o tierra y contra sobre tensiones cuando los equipos instalados lo precisen.

En la zona de urbanización los nuevos circuitos que darán alimentación a todos los circuitos del CM1 y del CM2 serán de cobre RV-K 4x6mm² de sección, instalado bajo tubo de polietileno de doble pared Ø90mm.

En la zona del Paseo Marítimo los circuitos que darán alimentación a todos los circuitos del CM1 serán de cobre RV-K 4x6mm² de sección, instalado bajo tubo de polietileno de doble pared Ø90mm.

En la zona del paseo del Espigón, los nuevos circuitos del CM1 que darán alimentación a los tramos del paseo, objeto del presente proyecto serán de cobre de 4x6mm² y 4x10mm² KV de sección, instalado bajo tubo de polietileno de doble pared Ø90mm.

1.7.4. Canalizaciones

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables se dispondrán en canalización enterrada bajo tubo, a una profundidad mínima de 0,4m del nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro no será inferior a Ø60mm, tal como indica la ITC-BT-09.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ICT-BT-21.

En nuestro caso se proyectan tubos bicapa de PVC reforzado de 90mm de diámetro. No se instalará más de un circuito por tubo.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4.

Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250N para tubos embebidos en hormigón; 450N para tubos en suelo ligero; 750N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: protegido contra objetos D>1mm
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior

media.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10m y a 0,25m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva tal como indica en la ITC-BT-09

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente o de hormigón prefabricado, con tapa de fundición de 37x37cm; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

1.7.5. Sistemas de protección

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en la misma (ITC- BT-09), para lo que se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas: se utilizarán interruptores magnetotérmicos automáticos ubicados en el centro de mando, desde donde parte la red eléctrica. La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.
- Protección a cortocircuitos: se utilizarán interruptores magnetotérmicos automáticos ubicados en el centro de mando, desde donde parte la red eléctrica. La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos (ITC- BT-09, apartados 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- Instalación de luminarias de Clase I o Clase II. Cuando las luminarias son de Clase II, como lo es el caso que nos ocupa, no es necesario que estén conectadas al punto de puesta a tierra mediante cable unipolar aislado.
- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.
- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios.

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta a tierra en servicio de la instalación, será como máximo 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V en las partes metálicas accesibles de la instalación (Soportes, cuadros metálicos, etc..) La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias y siempre en el primero y en el último de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

En tercer lugar, cuando la instalación se alimente por, o incluya, una línea aérea con conductores desnudos o aislados será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico (ITC-BT-09, apdo. 4) en el origen de la instalación (situación controlada).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro, y la tierra de la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

Tensión nominal de la instalación (V)		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Cat. IV	Cat. III	Cat. II	Cat. I
230/400	230	6	4	2,5	1,5

- Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc).
- Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares).
- Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc).
- Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores, aparatos de teled medida, etc.).

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla anterior se pueden utilizar, no obstante:

- En situación natural (bajo riesgo de sobretensiones, debido a que la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad), cuando el riesgo sea aceptable.
- En situación controlada, si la protección a sobretensiones es adecuada.

En este caso, se instalará sobretensiones tanto permanentes como transitorias.

En la zona de Urbanización en las luminarias de los viales en las cuales se instalan farolas de la marca Socelec no se hará necesaria la instalación de puesta a tierra, pues son clase II, pero sí será necesario llevar una instalación de puesta a tierra para los báculos.

En la zona de paseos, jardines y parques interiores todas las luminarias de la marca Escofet son de CLASE I por lo que deben tener una instalación de puesta a tierra.

En la zona de Paseo Marítimo no se hará necesaria la instalación de puesta a tierra de las luminarias ni las columnas, debido a que son de CLASE II.

En la zona de Paseo del Espigón no se hará necesaria la instalación de puesta a tierra de las luminarias ni las columnas, debido a que son de CLASE II.

1.7.6. Centros de mando

El centro de mando es la parte de la instalación de alumbrado público en la que se alojan los elementos de protección y control de la instalación, salvo aquellos elementos de protección que protegen de forma individual cada uno de los puntos de luz (de obligatoria disposición según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).

Los centros de mando de alumbrado público estarán formados por armarios metálicos homologados por el Ayuntamiento de Málaga cuya envolvente proporcionará un grado de protección mínima de IP55 según UNE 20324 e IK10 según UNE-EN 50102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo de personal autorizado, con puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0'3 m. Dichos centros de mando estarán compuestos por dos compartimentos, donde el primero es para alojar los equipos de medida y elementos de protección de la Compañía Suministradora, el segundo será destinado para la apartamentada de protección, mando y control de la instalación. En el correspondiente plano se puede ver detalle del tipo de armario a instalar.

Para el caso que nos ocupa, se ha previsto usar los centros de mando existentes, que nos permita el mando y control de la nueva instalación. En el correspondiente plano de planta se puede observar la ubicación de estos.

El cuadro de mando y protección se instalará cumpliendo con la ITC BT-017 y contendrá los dispositivos generales e individuales de mando y protección.

Atendiendo a lo dispuesto en el apartado 4 de la instrucción ITC-BT-09, las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones, con el correspondiente limitador de sobretensión. Es por ello por lo que el centro de mando estará equipado con los siguientes elementos de protección:

- Limitador de sobretensiones, de origen atmosféricos.
- Interruptores magnetotérmicos frente a sobrecargas y cortocircuitos, en cabecera del cuadro y en cada uno de los circuitos.
- Protección diferencial re-enganchable con intensidad residual de 300 mA para todos los circuitos.

En concreto decir que el interruptor general automático de corte y protección será de 40 A siendo su poder de corte mínimo de 25 kA (400/230 V), esta unidad se ha seleccionado en base a los parámetros de filiación y selectividad con los interruptores situados aguas abajo.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos modulares para mando y protección de circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos tendrán un poder de corte al menos de 4,5 kA (UNE-EN60947-2).

Los descargadores de tensión protegerán los equipos eléctricos de las posibles subidas de tensión de tipo atmosférico o por defectos en las redes.

El cuadro contará con los elementos de maniobra necesarios (contactores y seccionadores) para permitir la puesta en marcha de la instalación en caso de fallo del modo automático (ver el plano de detalles).

Indicar que cada centro de mando incluirá un estabilizador - reductor de flujo (20 KVA) para la reducción del nivel de iluminación, en horario nocturno y de escasa actividad en la zona, y será controlado por un programador electrónico de protocolo abierto, que permitirá la programación de las horas de marcha y paro de la iluminación, y establecer las franjas horarias de iluminación normal, reducida y nivel de reducción de la misma, en concreto, se propone la instalación de programador "Teleastro" con opción a ser gestionado por control remoto.

Los cuadros de mando y protección dispondrán de una borna para la conexión de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra, según ITC-BT-026, estando todas las partes metálicas del centro de mando conectadas a tierra.

En el apartado Anexos, se pueden ver los cálculos correspondientes a los cuadros de mando.

1.7.7. Disposición de Viales y Sistema de Iluminación Adoptado.

En la zona de la Urbanización

Dada la disposición que se ha comentado y que queda reflejada en los planos que acompañan al presente documento, y a los resultados obtenidos en los cálculos justificativos que se presentan en los anexos, se ha optado por un sistema de **iluminación ambiental y funcional según la zona a iluminar** de viario con varios niveles de flujo lumínico mediante equipos individualizados por luminaria, formado por columnas dispuestas en suelo con un simple punto de luz.

Las farolas están formadas por columnas troncocónicas **de 10m y 9m** según corresponda y luminarias de la **marca Socelec, Modelo Axia 2.2** de una potencia comprendida entre 68W - 145W, según corresponda.

Las balizas de la urbanización interior corresponden a los **modelos CREAM -L 30W y CREAM-M 24W, de la marca Escofet** Cuya disposición se hará según planos.

También se instalarán **Columnas modelo Ful 7/10 con proyector modelo Cripto Small P 24W de la MARCA Escofet**

En la zona del Paseo Marítimo:

Dada la disposición que se ha comentado y que queda reflejada en los planos que acompañan al presente documento, y a los resultados obtenidos en los cálculos justificativos que se presentan en los anexos, se ha optado por un sistema de **iluminación ambiental** de viario con varios niveles de flujo lumínico mediante equipos individualizados por luminaria y tele gestión tal como se ha mencionado anteriormente, formado por columnas dispuestas en suelo con un simple punto de luz.

La columna que se ha previsto para el sistema de iluminación adoptado en varios tramos del paseo son de la marca **ATP**, modelo **Olimpo de 4m de altura** y simple luminaria de, modelo **ALFA 1A Led** de **35W** de potencia.

La columna que se ha previsto para el sistema de iluminación adoptado en la zona de la playa son de la marca **ATP**, modelo **Bulevar de 9m de altura** y doble luminaria de, modelo **ALFA 1S Led** de **35W** de potencia con un proyector en la zona superior modelo **Orión de la marca ATP**

En la zona del Paseo del Espigón:

Dada la disposición que se ha comentado y que queda reflejada en los planos que acompañan al presente documento, y a los resultados obtenidos en los cálculos justificativos que se presentan en los

anexos, se ha optado por un sistema de **iluminación ambiental** de viario con varios niveles de flujo lumínico mediante equipos individualizados por luminaria y tele gestión tal como se ha mencionado anteriormente, formado por columnas dispuestas en suelo con un simple punto de luz.

La columna que se ha previsto para el sistema de iluminación adoptado en todos los tramos de las calles del presente proyecto son de la marca **ATP**, modelo **APOLO** de **4m de altura** y simple luminaria de, modelo **ENUR L** Led de **38W** de potencia.

En el anexo correspondiente se ha realizado la justificación del RD 1890/2008 por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Mediante la disposición adoptada se han conseguido los niveles de iluminación y uniformidad exigidos, tal y como queda justificado en el anexo de cálculo de este proyecto.

1.7.8. Tipo de Luminaria

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior, o posteriores que las sustituyan tal y como indica en la ITC-BT-09.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IPX3 según UNE 20.324 tal como indica en la ITC-BT-09

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5m sobre el nivel del suelo.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90 tal como indica en la ITC-BT-09.

En el apartado anexos, se adjunta ficha técnica de las luminaria y las columnas a instalar en el proyecto

1.7.9. Báculos y columnas

Características de las columnas

Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.

Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Las columnas irán instaladas sobre macizos en hormigón en masa HM-20, a través de la unión entre la placa de anclaje de la columna y los pernos de anclaje de acero galvanizado embebidos en el hormigón. Las dimensiones del macizo de hormigón y de los pernos de anclaje son las indicadas en el plano de detalles.

En todos los casos se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89).

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una caja de conexiones de material aislante, provistas de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La geometría de montaje será la indica en planos de manera que con dicha configuración se puedan conseguir unos niveles de iluminación y uniformidad, adecuadas al uso de esta.

Se adjunta ficha técnica de la misma en el apartado de anexos.

Instalación eléctrica en las columnas

La instalación eléctrica en el interior de las columnas deberá tener las siguientes características:

Los conductores serán siempre de cobre, de una sección mínima de 2,5 mm² y de tensión asignada de 0,6/1KV, con doble aislamiento o aislamiento reforzado, no existiendo nunca empalmes en el interior de las columnas.

En los puntos de entrada, los conductores tendrán protección suplementaria de material aislante mediante prolongación del tubo y otro sistema que lo garantice.

La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

Los empalmes para la alimentación de cada luminaria se realizarán cuidadosamente en cada arqueta a base de piezas de conexión, de modo que en ellos la elevación de la temperatura no sea superior a la de los conductores.

Se utilizarán piezas metálicas resistentes a la corrosión que aseguren un contacto eléctrico eficaz, colocándose de forma que eviten la infiltración de la humedad en los conductores.

1.7.10. Puesta a tierra

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas conectadas al mismo centro de mando.

El conductor que compone la red general de tierra, así como el conductor que une cada soporte con dicha red general de tierra o con el electrodo de tierra estará formado por cable unipolar aislado de cobre, de tensión asignada 450/750 V (tipo H07V-U, H07V-R o H07V-K según UNE 21031-3), con recubrimiento de color verde-amarillo, de sección mínima 16 mm² y discurrirá en el interior de las canalizaciones de los cables activos, según indica la ITC-BT-09.

En la red de tierra se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Dichos electrodos serán picas de Cu de 2 m de largo y 14 mm de diámetro, ubicadas en las arquetas adosadas a las columnas y enterradas a una profundidad mínima de 0,50 m. La línea de enlace de cada soporte con el electrodo será de cable unipolar aislado, de tensión nominal 450/750 V, con cubierta de color amarillo-verde y una sección mínima de 16 mm².

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protección contra la corrosión.

Las luminarias deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

En el centro de mando se instalarán dos puestas a tierras independientes, siendo una de ellas para el dispositivo sobretensión y la otra para el propio cuadro.

La puesta a tierra de las masas será por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA. y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será igual o inferior a 30 Ω.

Se deben efectuar las mediciones necesarias para comprobar que no se supera el valor máximo de la resistencia a tierra, en caso de que se sobrepasen, se instalarían los electrodos adicionales.

En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc). Se deberá comprobar y medir la puesta a tierra en la época más seca que comprenda el periodo de garantía de instalación.

Las partes metálicas de quioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás mobiliario urbano situados a menos de 2 m de partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN		TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)			
SISTEMAS TRIFÁSICOS	SISTEMAS MONOFÁSICOS	CATEGORÍA IV	CATEGORÍA III	CATEGORÍA II	CATEGORÍA I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000	-- --	8	6	4	2,5

Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc.).

Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares).

Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc.).

En la zona de Urbanización en las luminarias de los viales en las cuales se instalan farolas de la marca Socec no se hará necesaria la instalación de puesta a tierra, pues son clase II, pero sí será necesario llevar una instalación de puesta a tierra para los báculos.

En la zona de paseos, jardines y parques interiores todas las luminarias de la marca Escofet son de CLASE I por lo que deben tener una instalación de puesta a tierra.

En la zona de Paseo Marítimo no se hará necesaria la instalación de puesta a tierra de las luminarias ni las columnas, debido a que son de CLASE II.

En la zona de Paseo del Espigón no se hará necesaria la instalación de puesta a tierra de las luminarias ni las columnas, debido a que son de CLASE II.

1.7.11. Régimen de funcionamiento

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como, por ejemplo, tele gestión, fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado, aunque también se podrá accionar de forma manual.

El funcionamiento del alumbrado será automático por medio de un interruptor horario.



www.hcparquitectos.com

ANEJO 13

ANEXO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS Y CÁLCULOS LUMÍNICOS

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Mayo 2022
Exp. H-2892-19

ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.1. CALCULOS LUMÍNICOS.....	2
1.1.1. BASES Y FÓRMULAS DEL CÁLCULO LUMÍNICO.....	2
1.1.2. Resultados del Cálculo Lumínico.....	16
1.2. ANEXO DE CÁLCULO.....	33
1.2.1. Cálculo cuadros eléctricos.....	33
1.2.2. Cálculo eléctrico líneas de alumbrado.....	53
1.2.3. Estudio lumínico.....	159
1.2.4. Fichas técnicas luminarias.....	160

1.1. CALCULOS LUMÍNICOS

1.1.1. BASES Y FÓRMULAS DEL CÁLCULO LUMÍNICO

1.1.1.1. Objetivo y Generalidades

La elección del sistema de iluminación ha de ser efectuada consiguiendo los niveles de luminancia e iluminancia necesarios en cada zona, con el menor coste posible, tanto de inversión como energético y de mantenimiento.

1.1.1.2. Criterios de calidad

Los criterios de calidad en una instalación de alumbrado público, según las Normas antes citadas, son:

1. nivel de luminancia y/o iluminancia
2. parámetros de uniformidad
3. grados de limitación del deslumbramiento
4. eficiencia energética/costes de mantenimiento
5. guía visual.

1.1.1.3. Nivel de luminancia

La cantidad de luz reflejada en dirección del observador (conductor), generalmente se utiliza en las vías públicas de tráfico rodado, y depende de varios factores:

La cantidad de luz que llega a la calzada, procedente de las luminarias.

El tipo de material con el que está terminada la calzada.

El tipo de luminarias y lámparas empleados (su rendimiento y fotometría).

La geometría de la instalación, esto es, la interdistancia entre puntos de luz, su disposición (unilateral, tresbolillo, central, bilateral pareada, etc.) así como la altura de montaje, la existencia o no de brazos (báculos o columnas).

De que la calzada esté seca o mojada

De la posición del Observador.

La fórmula con la que se han calculado los valores de luminancia sobre cada punto es:

$$L=q \times E = \frac{q \times I \cos^3 \gamma}{h^2} = r \times \frac{I}{h^2}$$

donde:

L = luminancia en un punto específico de la calzada (cd/m²).

r = coeficiente reducido de luminancia de la superficie de la calzada, para los ángulos considerados y la relación entre la luz incidente (lux) y la dirección relativa al punto (cd/m²/lux).

I = intensidad (en cd), que radia la luminaria en la dirección del punto a calcular.

h = altura de montaje de luminaria.

Por lo tanto la cantidad de luz reflejada en un punto de la calzada, y, en una determinada dirección, se verá influida por dos parámetros inherentes a la superficie de la carretera:

Q₀ = Coeficiente medio de luminancia (cantidad de luz reflejada/incidente)

S₁ = Grado de especularidad de la superficie, que influye en la proporción de luz que se refleja en cada dirección.

Con todo ello se han clasificado las calzadas en 4 tipos (para calzadas secas)

CLASE	Valor S1	Valor Qo	Tipo de Reflexión	Material
R1	$S1 < 0.42$	0.10	Difusa	Hormigón claro
R2	$0.42 < S1 < 0.85$	0.07	Semi difusa	Hormigón oscuro
R3	$0.85 < S1 < 1.35$	0.07	Ligeramente especular	Asfalto claro
R4	$1.35 < S1$	0.08	Especular	Asfalto oscuro brillante

Con todo ello se han clasificado las calzadas en 4 tipos (para calzadas secas) En los países del Norte europeo también se consideran superficies húmedas (W). En nuestro caso se ha considerado una superficie tipo R3, para todos los cálculos.

1.1.1.4. Nivel de Iluminancia

Expresa la cantidad de luz que llega a la superficie iluminada, generalmente se utiliza en los proyectos de áreas residenciales y peatonales, y depende de:

1. La cantidad de luz emitida por la luminaria, considerando el tipo de luminarias y lámparas empleados (su rendimiento y fotometría).
2. La cantidad de luz que llega a cada punto de la superficie (superficie de estudio).
3. La geometría de la instalación, esto es, la interdistancia entre puntos de luz, su disposición (unilateral, tresbolillo, central, bilateral pareada, etc.) así como la altura de montaje, la existencia o no de brazos (báculos o columnas).

La fórmula con la que se han calculado los valores de iluminancia es la siguiente:

$$E = (d\Phi) / (ds)$$

Donde Φ , es el Flujo luminoso, definido como la cantidad energía radiante emitida por la fuente por unidad de tiempo. Su unidad de medida en el S.I. es el lumen (lm).

La iluminancia se determina en cada punto de la superficie, presentando por tanto valores diferentes en los distintos puntos de la zona iluminada.

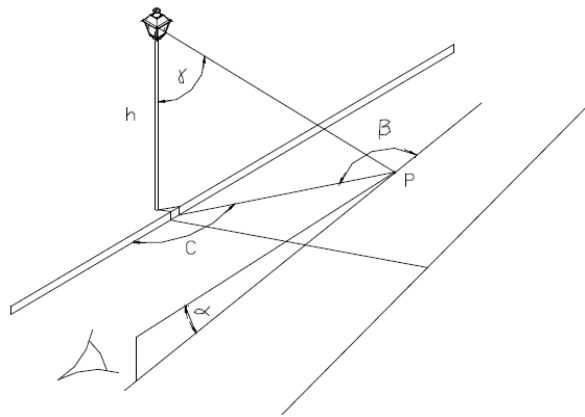
En el caso que el flujo luminoso sea uniforme en toda la superficie, entonces, la iluminancia se mantiene constante tomando el valor, $E = \Phi/S$.

La unidad de medida de la Iluminancia (E), en el Sistema Internacional, se denomina “Lux” y se define como:

$$1\text{Lux} = (1 \text{ lumen}) / (1 \text{ m}^2)$$

La expresión de la iluminancia horizontal en un punto P, se define como:

$$E = I(C, \gamma) \cdot (\text{Cos}^3 \gamma) / h^2$$



Donde:

4. h : Altura de la luminaria (fuente luminosa).
5. $I(C, \gamma)$: Intensidad luminosa (Candelas , cd), en la dirección determinada por los ángulos (C, γ) .

La Intensidad luminosa de una fuente puntual de luz , en una dirección determinada (C, γ) , se puede definir como el flujo luminoso emitido por unidad de ángulo sólido en la dirección en cuestión.

Si la instalación de alumbrado consta de varias fuentes de luz (n) , la Iluminancia en un punto P es:

$$E = \sum I(C_i, \gamma_i) \cdot (\cos^3 \gamma_i) / h^2$$

Los resultados de los proyectos de alumbrado contemplan principalmente los siguientes parámetros relacionados con la Iluminancia.

1. E_{max} : Valor de la Iluminancia máxima en la superficie de estudio.
2. E_{min} : Valor de la Iluminancia mínima en la superficie de estudio.
3. E_{media} : Valor de la Iluminancia media en la superficie de estudio.
4. U_m : Uniformidad Media , es la relación entre la Iluminancia mínima y la media en la superficie de estudio. $U_m = E_{min} / E_{media}$.
5. U_e : Uniformidad General , es la relación entre la Iluminancia mínima y la máxima en la superficie de estudio. $U_e = E_{min} / E_{max}$.

1.1.1.5. Parámetros de uniformidad:

Dos son los parámetros que han de cumplirse, según las normas:

1. Coeficiente de uniformidad general (U_o), que influye en la seguridad vial.
2. Coeficiente mínimo de uniformidad longitudinal (U_l), medida a lo largo del eje longitudinal, en el peor de los carriles, influye en la seguridad y en el confort de la instalación.

1.1.1.6. Grados de limitación del deslumbramiento:

El Deslumbramiento Perturbador, incapacita al observador para la percepción visual de los objetos. El criterio para calcular el deslumbramiento perturbador (o sea la pérdida de perceptibilidad o pérdida de visión), pasa por calcular el llamado "incremento de umbral", TI, que se puede calcular mediante la

sensibilidad de contraste del ojo, que depende de la luminancia media del vial L_{med} , y la luminancia de velo (L_v).

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_l [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (fm) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

(3) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

(4) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

En el caso del paseo del Espigón no se tendrán en cuenta esta tabla debido a que es un paseo peatonal

1.1.1.7. Eficiencia energética/Costes de mantenimiento:

El consumo de energía, así como su costo, se puede reducir si la instalación se proyecta teniendo en cuenta:

1. Utilizar la fuente de luz, más idónea y más eficaz.
2. Aprovechar al máximo el flujo proporcionado por las lámparas, (lo que implica utilizar luminarias o proyectores de gran rendimiento).

Un correcto mantenimiento de la instalación (mediante un control de las horas de encendido y apagado, así como un correcto reemplazamiento de las lámparas, por ejemplo cuando se deprecien en un 20 a un 30% en el flujo que emiten)

Con la finalidad de tener una instalación lo más eficiente, se han utilizado luminarias de alto rendimiento, bajo deslumbramiento y lámparas de sodio alta presión en alumbrado viario

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} = \left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$$

La eficiencia energética de una instalación se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

3. ε_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares (lum/W= m2 lux/W)
4. f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad).
5. f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad).

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$$

En este caso la **Eficiencia energética tiene un valor de 112,41 (m²*lux/w)**

1.1.1.8. Requisitos mínimos de eficiencia energética

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla.

Iluminancia media en servicio Em(lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

1.1.1.9. Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado

El índice de eficiencia energética (I_{ε}) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia en servicio proyectada, que se indica en la tabla:

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada Em (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada Em (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
≤ 7,5	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para a escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso de eficiencia energética.

$$ICE = \frac{1}{I_{\varepsilon}}$$

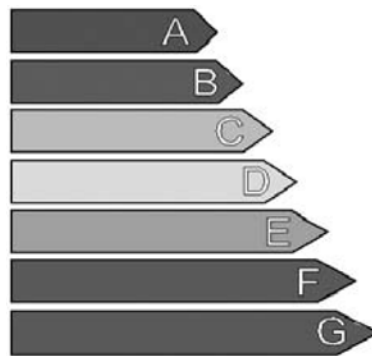
Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	$I_{\varepsilon} > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_{\varepsilon} > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_{\varepsilon} > 0,74$

D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_{\epsilon} > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_{\epsilon} > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_{\epsilon} > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_{\epsilon} \leq 0,20$

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética (ϵ), su calificación mediante el índice de eficiencia energética (I_{ϵ}), medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo que se indica a continuación:

Calificación Energética de las
Instalaciones de Alumbrado

Más eficiente



Menos eficiente

Instalación:

Localidad / calle:

Horario de funcionamiento:

Consumo de energía anual (kWh/año) :

Emisiones de CO₂ anual (kgCO₂/año):

Índice de eficiencia energética (I_{ϵ}):

Iluminancia media en servicio E_m (lux) :

Uniformidad (%) :

1.1.1.10. Criterios de Elección de Fuente de Luz

Varios son los parámetros que nos ayudaran a definir las fuentes de luz más idóneas para este proyecto:

6. Flujo luminoso, eficacia, Temperatura de Color, Índice de Reproducción Cromática, Vida media y vida útil. Así como las tensiones de funcionamiento, arranque e Intensidad de funcionamiento.

Como en alumbrado público los niveles son relativamente bajos (10-40 lux, 0,0,5-2 cd/m²), se suelen emplear lámparas con una temperatura de color menor de 3000 k. El rendimiento cromático, se mide por un parámetro denominado Ra, que es un número que nos indica como la fuente de luz reproduce los colores del objeto iluminado, en comparación a como los reproduce la lámpara incandescente, que se considera como valor de Ra igual a 100.

Para valores de Ra inferiores a 80: reproducción normal

" entre 80 y 90 : " buena

" superiores a 90: " excelente

En este caso el rendimiento cromático tiene sólo una importancia relativa, ya que no es necesario reproducir fielmente los colores y tonalidades de los coches que nos preceden, sí en cambio, es necesario que la visibilidad sea óptima, tanto con buen tiempo como con lluvia, niebla, etc.

Otro de los parámetros decisorios a la hora de elegir una fuente de luz es la eficacia, medida en lum/watio de la lámpara, cuanto mayor es, menor es el número de lámparas necesario y por lo tanto menor será la potencia instalada.

Se consideran los siguientes valores, para lámparas de descarga.

7. Eficacia entre 50 y 80 lum/w: aceptable si la reproducción cromática es prioritaria (sodio blanco, sodio baja presión)

8. Eficacia entre 80 y 100 lum/w: normal (halogenuros normal y mastercolor)

9. Eficacia mayor de 100 lum/w: alta (sodio alta y baja presión, cuando no es prioritaria la reproducción cromática)

La vida media de las lámparas también es importante ya que cuanto mayor sea, mayor será el tiempo que transcurra entre los sucesivos cambios, y menor será el coste de reposición, con las dificultades que ello implica. Igualmente ocurre con la depreciación de las lámparas a lo largo de su vida media, cuanto menor sea, mayor será el coeficiente de mantenimiento, de la instalación.

Las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

1. 40 lm/w para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y se señales de anuncios luminosos.

2. 65 lm/w para alumbrados vial, específico y ornamental

1.1.1.11. Luminarias

En la elección de la luminaria los factores a considerar serán; el rendimiento, el tipo de distribución del haz, así como la calidad del material empleado.

Se le llama rendimiento de una luminaria, a la relación entre el flujo total proporcionado por las lámparas y el flujo saliente de la misma.

Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst}), cumplirán lo dispuesto en las ITCEA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

Se adjuntan fichas técnicas de luminarias en anexo correspondiente.

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 55\%$	$\geq 60\%$
Factor	(2)	(2)	$\geq 0,25$	$\geq 0,30$

(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño.

(2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.

El tipo de distribución del haz, que puede comprobarse en la fotometría de la luminaria que se proporciona con la documentación técnica de la misma, influye tanto en la interdistancia a que pueden ponerse las luminarias entre si, sin disminuir los coeficientes de uniformidad dados en las normas, como en la ausencia, o no, de reflejos, o, de deslumbramiento directo, y en el nivel conseguido.

1.1.1.12. Equipos Auxiliares

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores de la tabla 2.

Tabla 2 - Potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar.

POTENCIA NOMINAL DE LÁMPARA (W)	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO (W)			
	SAP	HM	SBP	VM
18	--	--	23	--
35	--	--	42	--
50	62	--	--	60
55	--	--	65	--
70	84	84	--	--
80	--	--	--	92
90	--	--	112	--

POTENCIA NOMINAL DE LÁMPARA (W)	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO (W)			
	SAP	HM	SBP	VM
100	116	116	--	--
125	--	--	--	139
135	--	--	163	--
150	171	171	--	--
180	--	--	215	--
250	277	270 (2,15A) 277 (3A)	--	270
400	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)	--	425

En este caso se utilizarán equipos convencionales ya que al estabilizar la tensión en cabecera se logra un ahorro energético y una mayor vida útil de las lámparas.

1.1.1.13. Selección de las instalaciones de alumbrado

Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado El criterio de selección se establece según la tabla adjunta dependiendo de la velocidad de circulación:

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado(km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Tabla 2. Clases de alumbrado para vías TIPO A.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
A1	• <i>Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).</i>	
	Intensidad de tráfico	
	Alta (IMD) ≥ 25.000	ME1
	Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
	Baja (IMD) < 15.000	ME3a
A2	• <i>Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).</i>	
	Intensidad de tráfico	
	Alta (IMD) > 15.000	ME1
Media y baja (IMD) < 15.000	ME2	
A3	• <i>Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</i>	
	• <i>Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.</i>	
	Intensidad de tráfico	
IMD ≥ 7.000	ME1 / ME2	
IMD < 7.000	ME3a / ME4a	

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
	<ul style="list-style-type: none"> • Carreteras interurbanas con accesos no restringidos. • Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. • Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones. <p>Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.</p>	
	IMD \geq 25.000.....	ME1
	IMD \geq 15.000 y $<$ 25.000	ME2
	IMD \geq 7.000 y $<$ 15.000.....	ME3b
	IMD $<$ 7.000	ME4a / ME4b

(*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 3. Clases de alumbrado para vías TIPO B.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
B1	<ul style="list-style-type: none"> • Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. • Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.. <p>Intensidad de tráfico</p>	
	IMD \geq 7.000.....	ME2 / ME3c
	IMD $<$ 7.000	ME4b / ME5 / ME6
B2	<ul style="list-style-type: none"> • Carreteras locales en áreas rurales. <p>Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.</p>	
	IMD \geq 7.000.....	ME2 / ME3b
	IMD $<$ 7.000	ME4b / ME5

(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 4. Clases de alumbrado para vías TIPO C y D.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
C1	<ul style="list-style-type: none"> • Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas <p>Flujo de tráfico de ciclistas</p>	
	Alto.....	S1 / S2
	Normal	S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. • Aparcamientos en general. • Estaciones de autobuses. <p>Flujo de tráfico de peatones</p>	
	Alto.....	CE1A / CE2
	Normal	CE3 / CE4

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada</i> • <i>Zonas de velocidad muy limitada</i> 	
	Flujo de tráfico de peatones y ciclistas	
	Alto..... Normal	
		CE2 / S1 / S2 S3 / S4

(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 5. Clases de alumbrado para vías TIPO E.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
E1	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i> • <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i> • <i>Áreas comerciales peatonales.</i> 	
	Flujo de tráfico de peatones	
	Alto..... Normal	
		CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i> 	
	Flujo de tráfico de peatones	
	Alto..... Normal	
		CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Siendo la clase de alumbrado elegida S2 en las zonas peatonales.

1.1.1.14. Mantenimiento de la eficiencia de las instalaciones

El factor de mantenimiento (fm) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio –Eservicio), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – Einicial).

$$f_m = \frac{E_{\text{servicio}}}{E_{\text{inicial}}} = \frac{E}{E_i}$$

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad ($f_m < 1$), e interesará que resulte lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo. El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

1. El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo;
2. La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento;
3. La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria;
4. La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento;
5. El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

$$f_m = \text{FDFL} \cdot \text{FSL} \cdot \text{FDLU}$$

Siendo:

6. FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.
7. FSL = factor de supervivencia de la lámpara.
8. FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos se indican en las tablas 1, 2 y 3:

Tabla 1 – Factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,97	0,94	0,91	0,90
Sodio baja presión	0,98	0,96	0,93	0,90	0,87
Halogenuros metálicos	0,82	0,78	0,76	0,76	0,73
Vapor de mercurio	0,87	0,83	0,80	0,78	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
Fluorescente tubular Halofosfato	0,82	0,78	0,74	0,72	0,71
Fluorescente compacta	0,91	0,88	0,86	0,85	0,84

Tabla 2 – Factores de supervivencia de las lámparas (FSL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89
Sodio baja presión	0,92	0,86	0,80	0,74	0,62
Halogenuros metálicos	0,98	0,97	0,94	0,92	0,88
Vapor de mercurio	0,93	0,91	0,87	0,82	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,99	0,99	0,99	0,98	0,96
Fluorescente tubular Halofosfato	0,99	0,98	0,93	0,86	0,70
Fluorescente compacta	0,98	0,94	0,90	0,78	0,50

Tabla 3 – Factores de depreciación de las luminarias (FDLU)

Grado protección sistema óptico	Grado de contaminación	Intervalo de limpieza en años				
		1 año	1,5 años	2 años	2,5 años	3 años
IP 2X	Alto	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Bajo	0,82	0,80	0,79	0,78	0,78
IP 5X	Alto	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
	Medio	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Bajo	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
IP 6X	Alto	0,91	0,90	0,88	0,85	0,83
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Bajo	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90

A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento, 1 año equivale a 4.000 h de funcionamiento.

Para el proyecto en estudio se ha seguido el criterio utilizado por el Ayuntamiento de Málaga y se ha utilizado un factor de mantenimiento $f_m = 0.80$ para las lámparas tipo LED.

Para que exista una mayor eficiencia energética de la instalación, se propone instalar un regulador estabilizador en cabecera, con lo que se consigue:

9. Regulación continua del Flujo Luminoso
10. Proteger para un posible Sobre Voltaje

1.1.2. Resultados del Cálculo Lumínico

1.1.2.1. Clasificación energética de la instalación exterior

La calificación energética de las instalaciones de alumbrado exterior, tienen una calificación energética igual a **A**. Para la obtención de la calificación energética de cada una de las instalaciones de alumbrado exterior se ha seguido lo especificado en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEA).

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior (ϵ) se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada (S), por la iluminancia media en servicio (E_m), entre la potencia activa total instalada (P), considerando para esta última la potencia de lámparas y equipos auxiliares.

$$\epsilon = (S \cdot E_m) / P \text{ medido en } (m^2 \cdot \text{lux} / W)$$

El número de luminarias y los valores de potencias activas de cada una de las luminarias empleadas en la instalación se indican a continuación:

Zona de Urbanización:

URBANIZACIÓN				
Prueba 0	NºLum	Modelo	Pot/Ud (W)	TOTAL
FAROLAS 1	105	AXIA 2.2	68	7.140,00
FAROLAS 2	17	AXIA 2.2	145	2.465,00
FAROLAS 3	29	AXIA 2.2	134	3.886,00
FAROLAS 4	12	AXIA 2.2	109	1.308,00
FAROLAS 6	4	AXIA 2.2	145	580,00
FAROLAS 7	3	AXIA 2.2	134	402,00
COLUMNA DOBLE 8	22	CRIPTO SMALL P	48	1.056,00
COLUMNA TRIPLE 9	27	CRIPTO SMALL P	72	1.944,00
COLUMNA DOBLE 10	39	CRIPTO SMALL P	48	1.872,00
BALIZA 12	80	CREAM-L	30	2.400,00
BALIZA 13	59	CREAM-M	15	885,00
TOTAL				23.938,00

Se indica a continuación los valores obtenidos de *eficiencia energética* para cada una de las instalaciones de alumbrado exterior consideradas:

URBANIZACIÓN				
INSTALACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR	SUPERFICIE ILUMINADA	ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO	POTENCIA ACTIVA TOTAL	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN
	(M ²)	EM(LUX)	P(W)	ε (M ² · LUX / W)
C/ Camino de la Térmica	945	32	296	102,16
C/ Jalón	1192,5	27,9	296	112,40
C/ Manolo Segura	856	33,2	296	96,01
C/ Pilar Miró	308	22,6	71	98,04
C/ Pilar Lorengar	308	22,6	71	98,04
Zona Aparcamiento	10133,6	25,9	2020	129,93

Ambos valores obtenidos son superiores a los mínimos exigidos en el REEA para instalaciones de alumbrado vial ambiental, en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que sería respectivamente:

INSTALACIÓN ALUMBRADO		
EXTERIOR	MEDIA EN SERVICIO	MÍNIMA REEA
	EM (LUX)	(M ² · LUX / W)
C/ Camino de la Térmica	32	22
C/ Jalón	27,9	21,16
C/ Manolo Segura	33,2	22
C/ Pilar Miró	22,6	18,8
C/ Pilar Lorengar	22,6	18,8
Zona Aparcamiento	25,9	20,36

El índice de eficiencia energética (IE) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R):

$$IE = \epsilon / \epsilon_R$$

El valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) viene indicado en el REEA en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que para alumbrado vial ambiental sería el siguiente:

TIPO DE ALUMBRADO		
	MEDIA EN SERVICIO	REFERENCIA REEA
	EM (LUX)	ϵ_R (M ² · LUX / W)
C/ Camino de la Térmica	32	32
C/ Jalón	27,9	30,74
C/ Manolo Segura	33,2	22
C/ Pilar Miró	22,6	27,56
C/ Pilar Lorengar	22,6	27,56
Zona Aparcamiento	25,9	29,54

Por tanto, los valores de **índice de eficiencia energética (IE)** conseguidos para cada una de las instalaciones serán los siguientes:

ALUMBRADO URBANIZACIÓN			
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN	EFICIENCIA ENERGÉTICA	ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN
	ϵ (M ² · LUX / W)	REFERENCIA REEA	IE
		ϵ_R (M ² · LUX / W)	
C/ Camino de la Térmica	102,16	32,00	3,19
C/ Jalón	112,40	30,74	3,66
C/ Manolo Segura	96,01	22,00	4,36
C/ Pilar Miró	98,04	27,56	3,56
C/ Pilar Lorengar	98,04	27,56	3,56
Zona Aparcamiento	129,93	29,54	4,40

Finalmente se obtiene el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = 1 / I\mathcal{E}$$

Para las dos instalaciones de alumbrado exterior existentes en el edificio, los valores del *índice de consumo energético* obtenidos para cada una de ellas son los siguientes:

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR		
	I \mathcal{E}	ICE
C/ Camino de la Térmica	3,192567568	0,313227513
C/ Jalón	3,656512116	0,273484667
C/ Manolo Segura	4,364127764	0,229140863
C/ Pilar Miró	3,557309021	0,281111367
C/ Pilar Lorengar	3,557309021	0,281111367
Zona Aparcamiento	4,398470274	0,22735177

Finalmente se obtiene la letra de la *calificación energética* de la instalación de alumbrado exterior, en función de los valores calculados de índice de eficiencia energética o del índice de consumo energético, de la siguiente tabla del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA		
A	ICE < 0,91	I \mathcal{E} > 1,1
B	0,91 <= ICE < 1,09	I \mathcal{E} > 0,92
C	1,09 <= ICE < 1,35	I \mathcal{E} > 0,74
D	1,35 <= ICE < 1,79	I \mathcal{E} > 0,56
E	1,79 <= ICE < 2,63	I \mathcal{E} > 0,38
F	2,63 <= ICE < 5	I \mathcal{E} > 0,20
G	ICE >= 5	I \mathcal{E} <= 0,2

Por tanto, para las instalaciones de alumbrado exterior existentes en el edificio y en función de los valores obtenidos del índice de eficiencia energética o del índice de consumo energético, obtenemos la calificación energética correspondiente:

Se obtiene una calificación Energética A

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR			CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
	I _E	ICE	
C/ Camino de la Térmica	3,192567568	0,313227513	A
C/ Jalón	3,656512116	0,273484667	A
C/ Manolo Segura	4,364127764	0,229140863	A
C/ Pilar Miró	3,557309021	0,281111367	A
C/ Pilar Lorengar	3,557309021	0,281111367	A
Zona Aparcamiento	4,398470274	0,22735177	A

Zona Paseo Marítimo

PASEO MARÍTIMO						
Prueba 0	NºLum	CM	Circ.	Modelo	Pot/Ud (W)	TOTAL
FAROLAS	105	CM1	C4 - C5	ALFA	35	3675
FAROLA DOBLE BRAZO + PROYECTOR	17	CM1	C6	ALFA + ORIÓN	196	3332
TOTAL						7.007,00

Se indica a continuación los valores obtenidos de *eficiencia energética* para cada una de las instalaciones de alumbrado exterior consideradas:

PASEO MARÍTIMO				
INSTALACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR	SUPERFICIE ILUMINADA	ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO	POTENCIA ACTIVA TOTAL	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN
	(M2)	EM(LUX)	P(W)	ϵ (M2 · LUX / W)
PASEO MARÍTIMO	20916,09	20	4865	85,99
PLAYA	350	23	196	41,07

Ambos valores obtenidos son superiores a los mínimos exigidos en el REEA para instalaciones de alumbrado vial ambiental, en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que sería respectivamente:

INSTALACIÓN ALUMBRADO		
EXTERIOR	MEDIA EN SERVICIO	MÍNIMA REEA
	EM (LUX)	(M2 · LUX / W)
PASEO MARÍTIMO	20	9
PLAYA	23	9

El índice de eficiencia energética (IE) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R):

$$IE = \epsilon / \epsilon_R$$

El valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) viene indicado en el REEA en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que para alumbrado vial ambiental sería el siguiente:

TIPO DE ALUMBRADO		
	MEDIA EN SERVICIO	REFERENCIA REEA
	EM (LUX)	ϵ_R (M ² · LUX / W)
PASEO MARÍTIMO	20	13
PLAYA	23	13

Por tanto, los valores de **índice de eficiencia energética (IE)** conseguidos para cada una de las instalaciones serán los siguientes:

ALUMBRADO URBANIZACIÓN			
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN	EFICIENCIA ENERGÉTICA	ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN
	ϵ (M ² · LUX / W)	REFERENCIA REEA	IE
		ϵ_R (M ² · LUX / W)	
PASEO MARÍTIMO	85,99	13,00	6,61
PLAYA	41,07	13,00	3,16

Finalmente se obtiene el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = 1 / IE$$

Para las dos instalaciones de alumbrado exterior existentes en el edificio, los valores del **índice de consumo energético** obtenidos para cada una de ellas son los siguientes:

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR		
	I _E	ICE
PASEO MARÍTIMO	6,614306269	0,151187435
PLAYA	3,159340659	0,316521739

Finalmente se obtiene la letra de la **calificación energética** de la instalación de alumbrado exterior, en función de los valores calculados de índice de eficiencia energética o del índice de consumo energético, de la siguiente tabla del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior:

Por tanto, para las instalaciones de alumbrado exterior existentes en el edificio y en función de los valores obtenidos del índice de eficiencia energética o del índice de consumo energético, obtenemos la calificación energética correspondiente:

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR			CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
	I _E	ICE	
PASEO MARÍTIMO	6,614306269	0,151187435	A
PLAYA	3,159340659	0,316521739	A

Se obtiene una calificación Energética A

Zona Paseo del Espigón

ESPIGÓN						
Prueba 0	NºLum	CM	Circ.	Modelo	Pot/Ud (W)	TOTAL
FAROLAS ENUR L	14	CM1	C1	ENUR L	38	532
BALIZAS	103	CM1	C2	FOCUS 3	4,5	463.5
TOTAL						995.5

Se indica a continuación los valores obtenidos de *eficiencia energética* para cada una de las instalaciones de alumbrado exterior consideradas:

ESPIGÓN				
INSTALACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR	SUPERFICIE ILUMINADA	ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO	POTENCIA ACTIVA TOTAL	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN
	(M2)	EM(LUX)	P(W)	ϵ (M2 · LUX / W)
FAROLAS ENUR L	2260	11	400	62,15
BALIZAS	964	24	463,5	49,92

Ambos valores obtenidos son superiores a los mínimos exigidos en el REEA para instalaciones de alumbrado vial ambiental, en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que sería respectivamente:

INSTALACIÓN ALUMBRADO		
EXTERIOR	MEDIA EN SERVICIO	MÍNIMA REEA
	EM (LUX)	(M2 · LUX / W)
FAROLAS ENUR L	11	6,3
BALIZAS	24	9

El índice de eficiencia energética (IE) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R):

$$IE = \epsilon / \epsilon_R$$

El valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) viene indicado en el REEA en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que para alumbrado vial ambiental sería el siguiente:

TIPO DE ALUMBRADO		
	MEDIA EN SERVICIO	REFERENCIA REEA
	EM (LUX)	ϵ_R (M ² · LUX / W)
FAROLAS ENUR L	11	9,4
BALIZAS	24	13

Por tanto, los valores de **índice de eficiencia energética (IE)** conseguidos para cada una de las instalaciones serán los siguientes:

ALUMBRADO URBANIZACIÓN			
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN	EFICIENCIA ENERGÉTICA	ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN
	ϵ (M ² · LUX / W)	REFERENCIA REEA	IE
		ϵ_R (M ² · LUX / W)	
FAROLAS ENUR L	62,15	9,40	6,61
BALIZAS	49,92	13,00	3,84

Finalmente se obtiene el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = 1 / IE$$

Para las dos instalaciones de alumbrado exterior existentes en el edificio, los valores del *índice de consumo energético* obtenidos para cada una de ellas son los

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR		
	I _E	ICE
FAROLAS ENUR L	6,611702128	0,151246983
BALIZAS	3,839681354	0,260438278

Finalmente se obtiene la letra de la **calificación energética** de la instalación de alumbrado exterior, en función de los valores calculados de índice de eficiencia energética o del índice de consumo energético, de la siguiente tabla del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA		
A	ICE < 0,91	I _E > 1,1
B	0,91 <= ICE < 1,09	I _E > 0,92
C	1,09 <= ICE < 1,35	I _E > 0,74
D	1,35 <= ICE < 1,79	I _E > 0,56
E	1,79 <= ICE < 2,63	I _E > 0,38
F	2,63 <= ICE < 5	I _E > 0,20
G	ICE >= 5	I _E <= 0,2

Por tanto, para las instalaciones de alumbrado exterior existentes en el edificio y en función de los valores obtenidos del índice de eficiencia energética o del índice de consumo energético, obtenemos la calificación energética correspondiente:

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR			CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
	I _E	ICE	
FAROLAS ENUR L	6,611702128	0,151246983	A
BALIZAS	3,839681354	0,260438278	A

Se obtiene una calificación Energética A

1.1.2.2. Estudio lumínico

A continuación se adjuntan los estudios lumínicos de la zona de Urbanización.

A continuación se adjuntan los estudios lumínicos de la zona de Paseo Marítimo:

A continuación se adjuntan estudios lumínicos de la zona del Paseo del Espigón:

1.1.2.3. Fichas Técnicas luminarias

A continuación se adjuntan fichas técnicas de la zona de Urbanización:

A continuación se adjuntan fichas técnicas de la zona de Paseo Marítimo:

A continuación se adjuntan fichas técnicas de la zona de Paseo del Espigón:

1.2. ANEXO DE CÁLCULO

1.2.1. Cálculo cuadros eléctricos

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos\phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^{\circ}\text{C}$$

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^{\circ}\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^{\circ}\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

\emptyset_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

\emptyset_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $\times 1000000(\mu F)$.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L : Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L : Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

CÁLCULO DEL CMI CORRESPONDIENTE A LA ZONA DE URBANIZACIÓN

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

C1	2000 W
C2	2000 W
C3	2000 W
<u>TOTAL.....</u>	<u>6000 W</u>

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6000

- Potencia Máxima Admisible (W): 22169.6

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 6000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

6000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=6000/1,732 \times 400 \times 0,8=10,83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.34

$e(\text{parcial})=10 \times 6000 / 54 \times 400 \times 6=0,46 \text{ V.}=0,12 \%$

$e(\text{total})=0,12\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: C1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra
- Longitud: 350 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2000x1=2000 W.

$$I=2000/1,732 \times 400 \times 0,9=3,21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$$e(\text{parcial})=350 \times 2000 / 51,46 \times 400 \times 6=5,67 \text{ V.}=1,42 \%$$

$$e(\text{total})=1,53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra
- Longitud: 350 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2000x1=2000 W.

$$I=2000/1,732 \times 400 \times 0,9=3,21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$e(\text{parcial})=350 \times 2000 / 51.46 \times 400 \times 6 = 5.67 \text{ V.} = 1.42 \%$

$e(\text{total})=1.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra

- Longitud: 350 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$2000 \times 1 = 2000 \text{ W.}$

$I=2000 / 1.732 \times 400 \times 0.9 = 3.21 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$e(\text{parcial})=350 \times 2000 / 51.46 \times 400 \times 6 = 5.67 \text{ V.} = 1.42 \%$

$e(\text{total})=1.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

<u>Denominación</u>	<u>P.Cálculo (W)</u>	<u>Dist.Cálculo (m)</u>	<u>Sección (mm²)</u>	<u>I.Cálculo (A)</u>	<u>I.Adm. (A)</u>	<u>C.T.Parcial (%)</u>	<u>C.T.Total (%)</u>	<u>Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.</u>
<u>DERIVACION IND.</u>	<u>6000</u>	<u>10</u>	<u>4x6+TTx6Cu</u>	<u>10.83</u>	<u>57</u>	<u>0.12</u>	<u>0.12</u>	<u>50</u>
<u>C1</u>	<u>2000</u>	<u>350</u>	<u>4x6+TTx16Cu</u>	<u>3.21</u>	<u>41</u>	<u>1.42</u>	<u>1.53</u>	<u>25</u>
<u>C2</u>	<u>2000</u>	<u>350</u>	<u>4x6+TTx16Cu</u>	<u>3.21</u>	<u>41</u>	<u>1.42</u>	<u>1.53</u>	<u>25</u>
<u>C3</u>	<u>2000</u>	<u>350</u>	<u>4x6+TTx16Cu</u>	<u>3.21</u>	<u>41</u>	<u>1.42</u>	<u>1.53</u>	<u>25</u>

CÁLCULO DEL CM2 CORRESPONDIENTE A LA ZONA DE URBANIZACIÓN

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

C1	2000 W
C2	2000 W
C3	2000 W
C4	2000 W
TOTAL....	8000 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 8000

- Potencia Máxima Admisible (W): 22169.6

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 8000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

8000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=8000/1,732 \times 400 \times 0.8=14.43$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 29.17

$e(\text{parcial})=10 \times 8000 / 53.63 \times 400 \times 6=0.62$ V.=0.16 %

$e(\text{total})=0.16\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: C1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra
- Longitud: 350 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2000 \times 1 = 2000 \text{ W}$.

$$I = 2000 / (1,732 \times 400 \times 0.9) = 3.21 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$$e(\text{parcial}) = 350 \times 2000 / (51.46 \times 400 \times 6) = 5.67 \text{ V} = 1.42 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra
- Longitud: 350 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2000 \times 1 = 2000 \text{ W}$.

$$I = 2000 / (1,732 \times 400 \times 0.9) = 3.21 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$$e(\text{parcial}) = 350 \times 2000 / (51.46 \times 400 \times 6) = 5.67 \text{ V} = 1.42 \%$$

$e(\text{total})=1.57\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra
- Longitud: 350 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{m}\overline{W}/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2000 \times 1 = 2000 \text{ W}$.

$I=2000/1,732 \times 400 \times 0.9=3.21 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + \text{TT} \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.31

$e(\text{parcial})=350 \times 2000 / 51.46 \times 400 \times 6 = 5.67 \text{ V} = 1.42 \%$

$e(\text{total})=1.57\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra
- Longitud: 350 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{m}\overline{W}/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2000 \times 1 = 2000 \text{ W}$.

$I=2000/1,732 \times 400 \times 0,9=3,21$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.31

$e(\text{parcial})=350 \times 2000 / 51,46 \times 400 \times 6=5,67$ V.=1.42 %

$e(\text{total})=1,57\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par c. (%)	C.T.Tota l (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	8000	10	4x6+TTx6Cu	14.43	57	0.16	0.16	50
C1	2000	350	4x6+TTx16Cu	3.21	41	1.42	1.57	25
C2	2000	350	4x6+TTx16Cu	3.21	41	1.42	1.57	25
C3	2000	350	4x6+TTx16Cu	3.21	41	1.42	1.57	25
C4	2000	350	4x6+TTx16Cu	3.21	41	1.42	1.57	25

CÁLCULO DEL CM1 CORRESPONDIENTE AL PASEO MARÍTIMO Y PASEO DEL ESPIGÓN

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

C1	400 W
C2	463.5 W
C3.1	1500 W
C3.2	1500 W
C3.3	2200 W
C4	1925 W
C5	1750 W
C6	2156 W
TOTAL....	11894.5 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 11894.5

- Potencia Máxima Admisible (W): 22169.6

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 11894.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

11894.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=11894.5/1,732 \times 400 \times 0.8=21.46$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 29.45

$e(\text{parcial})=10 \times 11894.5 / 53.57 \times 400 \times 16 = 0.35 \text{ V.} = 0.09 \%$

$e(\text{total})=0.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: C1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra

- Longitud: 538 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

400 W.

$I=400/1,732 \times 400 \times 0.9 = 0.64 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial})=538 \times 400 / 51.51 \times 400 \times 6 = 1.74 \text{ V.} = 0.44 \%$

$e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra
- Longitud: 538 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 463.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
463.5 W.

$$I=463.5/1,732 \times 400 \times 0.9=0.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=538 \times 463.5 / 51.51 \times 400 \times 6=2.02 \text{ V.}=0.5 \%$$

$$e(\text{total})=0.59\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C3.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra
- Longitud: 420 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1500x1=1500 W.

$$I=1500/1,732 \times 400 \times 0.9=2.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$e(\text{parcial})=420 \times 1500 / 51.48 \times 400 \times 6 = 5.1 \text{ V.} = 1.27 \%$

$e(\text{total})=1.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C3.2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra

- Longitud: 450 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$1500 \times 1 = 1500 \text{ W.}$

$I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.9 = 2.41 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.17

$e(\text{parcial})=450 \times 1500 / 51.48 \times 400 \times 6 = 5.46 \text{ V.} = 1.37 \%$

$e(\text{total})=1.45\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C3.3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra
- Longitud: 538 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2200 \times 1 = 2200 \text{ W}$.

$$I = 2200 / (1,732 \times 400 \times 0.9) = 3.53 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$$e(\text{parcial}) = 538 \times 2200 / (51.5 \times 400 \times 16) = 3.59 \text{ V} = 0.9 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra
- Longitud: 360 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1925 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1925 \times 1 = 1925 \text{ W}$.

$I=1925/1,732 \times 400 \times 0.9=3.09$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.28

$e(\text{parcial})=360 \times 1925/51.46 \times 400 \times 6=5.61$ V.=1.4 %

$e(\text{total})=1.49\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C5

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra

- Longitud: 380 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1750 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$1750 \times 1=1750$ W.

$I=1750/1,732 \times 400 \times 0.9=2.81$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.23

$e(\text{parcial})=380 \times 1750/51.47 \times 400 \times 6=5.38$ V.=1.35 %

$e(\text{total})=1.43\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C6

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.oEmp.Obra

- Longitud: 400 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2156 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$2156 \times 1 = 2156 \text{ W}$.

$I = 2156 / (1.732 \times 400 \times 0.9) = 3.46 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.36

$e(\text{parcial}) = 400 \times 2156 / (51.45 \times 400 \times 6) = 6.98 \text{ V} = 1.75 \%$

$e(\text{total})=1.83\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	11894.5	10	4x16+TTx16Cu	21.46	82	0.09	0.09	63
C1	400	538	4x6Cu	0.64	41	0.44	0.52	25
C2	463.5	538	4x6Cu	0.74	41	0.5	0.59	25
C3.1	1500	420	4x6Cu	2.41	41	1.27	1.36	25
C3.2	1500	450	4x6Cu	2.41	41	1.37	1.45	25
C3.3	2200	538	4x16Cu	3.53	77	0.9	0.98	32
C4	1925	360	4x6Cu	3.09	41	1.4	1.49	25
C5	1750	380	4x6Cu	2.81	41	1.35	1.43	25
C6	2156	400	4x6Cu	3.46	41	1.75	1.83	25

1.2.2. Cálculo eléctrico líneas de alumbrado

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos\phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS DE LA ZONA DE URBANIZACIÓN

CM1-C2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cál. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,07|2,99|2,88			4x6	57/1	90
2	2	3	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,86|2,99|2,88			4x6	57/1	90
4	4	5	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,08|1,87|1,77			4x6	57/1	90
5	5	6	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,87|1,87|1,77			4x6	57/1	90
6	6	7	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,87|1,66|1,77			4x6	57/1	90
7	7	8	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,42|0,62			4x6	57/1	90
8	8	9	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,42|0,42			4x6	57/1	90
9	9	10	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,42|0,42|0,42			4x6	57/1	90
10	10	11	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,42|0,21|0,42			4x6	57/1	90
11	11	12	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,42|0,21|0,21			4x6	57/1	90
12	12	13	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,21|0,21			4x6	57/1	90
13	13	14	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0|0,21			4x6	57/1	90
14	14	15	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0|0			4x6	57/1	90
15	7	16	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,25|1,25|0,94			4x6	57/1	90
16	16	17	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,25|1,25|0,94			4x6	57/1	90
17	17	18	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,25|1,25|0,94			4x6	57/1	90

18	18	19	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,94|1,25|0,94			4x6	57/1	90
19	19	20	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,94|0,94|0,94			4x6	57/1	90
20	20	21	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,94|0,94|0,62			4x6	57/1	90
21	21	22	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,94|0,62			4x6	57/1	90
22	22	23	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,62|0,62			4x6	57/1	90
23	23	24	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31|0,31|0			4x6	57/1	90
24	24	25	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,31|0			4x6	57/1	90
25	23	26	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31|0,31|0,31			4x6	57/1	90
26	26	27	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31|0,31|0,31			4x6	57/1	90
27	27	28	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,31|0,31			4x6	57/1	90
28	28	29	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,31			4x6	57/1	90
28	3	30	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,86|2,78|2,88			4x6	57/1	90
29	30	4	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,08|1,87|1,97			4x6	57/1	90
30	30	31	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,78|0,91|0,91			4x6	57/1	90
31	31	32	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,78|0,78|0,91			4x6	57/1	90
32	32	33	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,78|0,78|0,78			4x6	57/1	90
33	33	34	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,65|0,78|0,78			4x6	57/1	90
34	34	35	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,65|0,65|0,78			4x6	57/1	90
35	35	36	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,65|0,65|0,65			4x6	57/1	90
36	36	37	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52|0,65|0,65			4x6	57/1	90
37	37	38	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52|0,52|0,65			4x6	57/1	90
38	38	39	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52|0,52|0,52			4x6	57/1	90
39	39	40	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,52|0,52			4x6	57/1	90
40	40	41	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,39|0,52			4x6	57/1	90

41	41	42	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,39|0,39			4x6	57/1	90
42	42	43	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,39|0,39			4x6	57/1	90
43	43	44	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,26|0,39			4x6	57/1	90
44	44	45	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,26|0,26			4x6	57/1	90
45	45	46	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,26|0,26			4x6	57/1	90
46	46	47	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,26			4x6	57/1	90
47	47	48	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,13			4x6	57/1	90
48	48	49	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,13|0,13			4x6	57/1	90
49	49	50	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,13			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(2.064 W)					
2-R	0,038		0,017	(-48 W)					
2-S	0,037		0,016						
2-T	0,036		0,016						
3-R	0,182		0,079						
3-S	0,187		0,081	(-48 W)					
3-T	0,181		0,079						
4-R	0,299		0,129						
4-S	0,297		0,129						
4-T	0,296		0,128	(-48 W)					
5-R	0,413		0,179	(-48 W)					
5-S	0,401		0,174						
5-T	0,394		0,171						
6-R	0,51		0,221						
6-S	0,498		0,216	(-48 W)					
6-T	0,487		0,211						
7-R	0,608		0,263						
7-S	0,586		0,254						
7-T	0,579		0,251	(-48 W)					
8-R	0,647		0,28						
8-S	0,615		0,266						
8-T	0,618		0,268	(-48 W)					

9-R	0,686		0,297	(-48 W)					
9-S	0,645		0,279						
9-T	0,648		0,28						
10-R	0,715		0,31						
10-S	0,674		0,292	(-48 W)					
10-T	0,677		0,293						
11-R	0,744		0,322						
11-S	0,693		0,3						
11-T	0,706		0,306	(-48 W)					
12-R	0,773		0,335	(-48 W)					
12-S	0,713		0,309						
12-T	0,726		0,314						
13-R	0,793		0,343						
13-S	0,732		0,317	(-48 W)					
13-T	0,745		0,323						
14-R	0,812		0,352						
14-S	0,732		0,317						
14-T	0,765		0,331	(-48 W)					
15-R	0,832		0,36	(-48 W)					
15-S	0,732		0,317						
15-T	0,765		0,331						
16-R	0,616		0,267						
16-S	0,595		0,258						
16-T	0,586		0,254						
17-R	0,689		0,298						
17-S	0,667		0,289						
17-T	0,643		0,278						
18-R	0,731		0,317	(-72 W)					
18-S	0,71		0,307						
18-T	0,677		0,293						
19-R	0,788		0,341						
19-S	0,782		0,339	(-72 W)					
19-T	0,734		0,318						
20-R	0,832		0,36						
20-S	0,826		0,358						
20-T	0,777		0,337	(-72 W)					
21-R	0,885		0,383	(-72 W)					
21-S	0,879		0,381						
21-T	0,816		0,353						

22-R	0,907		0,393						
22-S	0,91		0,394	(-72 W)					
22-T	0,838		0,363						
23-R	0,956		0,414						
23-S	0,958		0,415						
23-T	0,887		0,384	(-72 W)					
24-R	0,977		0,423	(-72 W)					
24-S	0,98		0,424						
24-T	0,887		0,384						
25-R	0,977		0,423						
25-S	0,998		0,432*	(-72 W)					
25-T	0,887		0,384						
26-R	0,962		0,417						
26-S	0,964		0,418						
26-T	0,893		0,387						
27-R	0,977		0,423	(-72 W)					
27-S	0,98		0,424						
27-T	0,908		0,393						
28-R	0,977		0,423						
28-S	0,996		0,431	(-72 W)					
28-T	0,925		0,4						
29-R	0,977		0,423						
29-S	0,996		0,431						
29-T	0,951		0,412	(-72 W)					
30-R	0,245		0,106						
30-S	0,249		0,108						
30-T	0,245		0,106						
31-R	0,28		0,121						
31-S	0,288		0,125	(-30 W)					
31-T	0,284		0,123						
32-R	0,294		0,127						
32-S	0,302		0,131						
32-T	0,3		0,13	(-30 W)					
33-R	0,309		0,134	(-30 W)					
33-S	0,317		0,137						
33-T	0,315		0,136						
34-R	0,321		0,139						
34-S	0,331		0,144	(-30 W)					
34-T	0,329		0,143						

35-R	0,334		0,145						
35-S	0,344		0,149						
35-T	0,344		0,149	(-30 W)					
36-R	0,346		0,15	(-30 W)					
36-S	0,357		0,154						
36-T	0,356		0,154						
37-R	0,357		0,155						
37-S	0,369		0,16	(-30 W)					
37-T	0,369		0,16						
38-R	0,368		0,159						
38-S	0,38		0,164						
38-T	0,381		0,165	(-30 W)					
39-R	0,378		0,164	(-30 W)					
39-S	0,39		0,169						
39-T	0,392		0,17						
40-R	0,387		0,168						
40-S	0,401		0,174	(-30 W)					
40-T	0,403		0,174						
41-R	0,398		0,172						
41-S	0,412		0,178						
41-T	0,416		0,18	(-30 W)					
42-R	0,406		0,176	(-30 W)					
42-S	0,42		0,182						
42-T	0,424		0,184						
43-R	0,413		0,179						
43-S	0,429		0,186	(-30 W)					
43-T	0,433		0,188						
44-R	0,42		0,182						
44-S	0,436		0,189						
44-T	0,442		0,191	(-30 W)					
45-R	0,427		0,185	(-30 W)					
45-S	0,443		0,192						
45-T	0,449		0,194						
46-R	0,432		0,187						
46-S	0,45		0,195	(-30 W)					
46-T	0,456		0,197						
47-R	0,439		0,19						
47-S	0,457		0,198						
47-T	0,465		0,201	(-30 W)					

48-R	0,444		0,192	(-30 W)					
48-S	0,462		0,2						
48-T	0,47		0,204						
49-R	0,444		0,192						
49-S	0,466		0,202	(-30 W)					
49-T	0,475		0,206						
50-R	0,444		0,192						
50-S	0,466		0,202						
50-T	0,48		0,208	(-30 W)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-30-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15 = 0.33 %

1-2-3-30-4-5-6-7-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25 = 0.38 %

1-2-3-30-4-5-6-7-16-17-18-19-20-21-22-23-26-27-28-29 = 0.41 %

1-2-3-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50 = 0.21 %

CM1-C1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,56|2,62|2,44			4x6	57/1	90
2	2	3	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,56|2,62|2,44			4x6	57/1	90
3	3	4	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,56|2,62|2,44			4x6	57/1	90

4	4	5	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,56|2,62|2,44			4x6	57/1	90
5	5	6	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,56|2,62|2,44			4x6	57/1	90
6	6	7	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,49|2,62|2,44			4x6	57/1	90
7	7	8	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,49|2,56|2,44			4x6	57/1	90
8	8	9	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,49|2,56|2,38			4x6	57/1	90
9	9	10	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,43|2,56|2,38			4x6	57/1	90
10	10	11	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,43|2,49|2,38			4x6	57/1	90
11	11	12	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,43|2,49|2,25			4x6	57/1	90
12	12	13	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,3|2,49|2,25			4x6	57/1	90
13	13	14	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,3|2,36|2,25			4x6	57/1	90
14	14	15	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,3|2,36|2,12			4x6	57/1	90
15	15	16	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,97|1,97|1,66			4x6	57/1	90
16	16	17	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,66|1,97|1,66			4x6	57/1	90
17	17	18	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,66|1,66|1,66			4x6	57/1	90
18	18	19	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,66|1,66|1,35			4x6	57/1	90
19	19	20	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,35|1,66|1,35			4x6	57/1	90
20	20	21	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,35|1,35|1,35			4x6	57/1	90
21	21	22	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,35|1,35|1,04			4x6	57/1	90
22	22	23	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,04|1,35|1,04			4x6	57/1	90
23	23	24	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,04|1,04|1,04			4x6	57/1	90
24	24	25	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,13			4x6	57/1	90
25	25	26	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0			4x6	57/1	90
26	26	27	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,13|0			4x6	57/1	90
27	24	28	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,91|0,91|0,91			4x6	57/1	90

28	28	29	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,91|0,91|0,84			4x6	57/1	90
29	29	30	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,84|0,91|0,84			4x6	57/1	90
31	31	32	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,78|0,78|0,71			4x6	57/1	90
32	32	33	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,71|0,78|0,71			4x6	57/1	90
33	33	34	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,71|0,71|0,71			4x6	57/1	90
34	34	35	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,71|0,71|0,65			4x6	57/1	90
35	35	36	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,65|0,71|0,65			4x6	57/1	90
35	30	37	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,84|0,84|0,84			4x6	57/1	90
36	37	31	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,78|0,78|0,78			4x6	57/1	90
37	37	38	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,06|0,06			4x6	57/1	90
38	38	39	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,06|0			4x6	57/1	90
39	39	40	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,06|0			4x6	57/1	90
40	36	41	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,65|0,65|0,65			4x6	57/1	90
41	41	42	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,65|0,65|0,52			4x6	57/1	90
42	42	43	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52|0,65|0,52			4x6	57/1	90
43	43	44	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52|0,52|0,52			4x6	57/1	90
44	44	45	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52|0,52|0,39			4x6	57/1	90
45	45	46	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,39|0,39			4x6	57/1	90
46	46	47	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,26|0,39			4x6	57/1	90
47	47	48	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,26|0,26			4x6	57/1	90
48	48	49	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,26|0,26			4x6	57/1	90
49	49	50	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,13|0,26			4x6	57/1	90
50	50	51	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,13|0,13			4x6	57/1	90
51	51	52	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,13			4x6	57/1	90

52	52	53	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0|0,13			4x6	57/1	90
53	53	54	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0|0			4x6	57/1	90
54	15	55	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,32|0,39|0,45			4x6	57/1	90
55	55	56	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,32|0,39|0,39			4x6	57/1	90
56	56	57	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,39|0,39			4x6	57/1	90
57	57	58	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,32|0,39			4x6	57/1	90
58	58	59	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,32|0,32			4x6	57/1	90
59	59	60	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,32|0,32			4x6	57/1	90
60	60	61	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,26|0,32			4x6	57/1	90
61	61	62	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,26|0,26			4x6	57/1	90
62	62	63	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,26|0,26			4x6	57/1	90
63	63	64	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,26			4x6	57/1	90
64	64	65	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,13			4x6	57/1	90
65	65	66	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,13|0,13			4x6	57/1	90
66	66	67	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,13			4x6	57/1	90
67	45	68	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,13|0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(1.761 W)					
2-R	0,089		0,039						
2-S	0,091		0,04						
2-T	0,085		0,037						
3-R	0,292		0,126						
3-S	0,299		0,129						
3-T	0,28		0,121						
4-R	0,365		0,158						
4-S	0,374		0,162						
4-T	0,35		0,151						

5-R	0,519		0,225						
5-S	0,531		0,23						
5-T	0,497		0,215						
6-R	0,543		0,235	(-15 W)					
6-S	0,556		0,241						
6-T	0,521		0,225						
7-R	0,575		0,249						
7-S	0,589		0,255	(-15 W)					
7-T	0,552		0,239						
8-R	0,615		0,266						
8-S	0,63		0,273						
8-T	0,59		0,256	(-15 W)					
9-R	0,646		0,28	(-15 W)					
9-S	0,662		0,287						
9-T	0,621		0,269						
10-R	0,685		0,297						
10-S	0,703		0,304	(-15 W)					
10-T	0,659		0,285						
11-R	0,809		0,35						
11-S	0,83		0,359						
11-T	0,78		0,338	(-30 W)					
12-R	0,855		0,37	(-30 W)					
12-S	0,877		0,38						
12-T	0,823		0,356						
13-R	0,899		0,389						
13-S	0,925		0,4	(-30 W)					
13-T	0,866		0,375						
14-R	0,943		0,408						
14-S	0,97		0,42						
14-T	0,909		0,394	(-30 W)					
15-R	1,002		0,434						
15-S	1,03		0,446						
15-T	0,964		0,417						
16-R	1,047		0,453	(-72 W)					
16-S	1,075		0,466						
16-T	1,002		0,434						
17-R	1,124		0,487						
17-S	1,165		0,504	(-72 W)					
17-T	1,079		0,467						

18-R	1,195		0,517						
18-S	1,236		0,535						
18-T	1,15		0,498	(-72 W)					
19-R	1,25		0,541	(-72 W)					
19-S	1,291		0,559						
19-T	1,196		0,518						
20-R	1,314		0,569						
20-S	1,368		0,592	(-72 W)					
20-T	1,26		0,546						
21-R	1,378		0,597						
21-S	1,432		0,62						
21-T	1,324		0,573	(-72 W)					
22-R	1,446		0,626	(-72 W)					
22-S	1,5		0,65						
22-T	1,379		0,597						
23-R	1,483		0,642						
23-S	1,546		0,669	(-72 W)					
23-T	1,415		0,613						
24-R	1,494		0,647						
24-S	1,557		0,674						
24-T	1,426		0,618						
25-R	1,501		0,65						
25-S	1,564		0,677						
25-T	1,433		0,621	(-30 W)					
26-R	1,512		0,655	(-30 W)					
26-S	1,575		0,682						
26-T	1,433		0,621						
27-R	1,512		0,655						
27-S	1,585		0,686	(-30 W)					
27-T	1,433		0,621						
28-R	1,507		0,652						
28-S	1,57		0,68						
28-T	1,439		0,623	(-15 W)					
29-R	1,52		0,658	(-15 W)					
29-S	1,583		0,685						
29-T	1,452		0,629						
30-R	1,532		0,663						
30-S	1,596		0,691	(-15 W)					
30-T	1,464		0,634						

31-R	1,547		0,67						
31-S	1,611		0,698						
31-T	1,479		0,64	(-15 W)					
32-R	1,556		0,674	(-15 W)					
32-S	1,619		0,701						
32-T	1,487		0,644						
33-R	1,567		0,678						
33-S	1,631		0,706	(-15 W)					
33-T	1,498		0,649						
34-R	1,577		0,683						
34-S	1,642		0,711						
34-T	1,509		0,653	(-15 W)					
35-R	1,588		0,688	(-15 W)					
35-S	1,653		0,716						
35-T	1,519		0,658						
36-R	1,598		0,692						
36-S	1,663		0,72	(-15 W)					
36-T	1,529		0,662						
37-R	1,538		0,666						
37-S	1,602		0,694						
37-T	1,47		0,637						
38-R	1,542		0,668						
38-S	1,605		0,695						
38-T	1,473		0,638	(-15 W)					
39-R	1,546		0,669	(-15 W)					
39-S	1,609		0,697						
39-T	1,473		0,638						
40-R	1,546		0,669						
40-S	1,614		0,699	(-15 W)					
40-T	1,473		0,638						
41-R	1,611		0,698						
41-S	1,676		0,726						
41-T	1,541		0,667	(-30 W)					
42-R	1,623		0,703	(-30 W)					
42-S	1,689		0,731						
42-T	1,552		0,672						
43-R	1,634		0,708						
43-S	1,701		0,737	(-30 W)					
43-T	1,563		0,677						

44-R	1,645		0,712						
44-S	1,712		0,741						
44-T	1,573		0,681	(-30 W)					
45-R	1,655		0,717	(-30 W)					
45-S	1,722		0,746						
45-T	1,582		0,685						
46-R	1,664		0,721						
46-S	1,731		0,75	(-30 W)					
46-T	1,591		0,689						
47-R	1,673		0,724						
47-S	1,738		0,753						
47-T	1,599		0,693	(-30 W)					
48-R	1,682		0,728	(-30 W)					
48-S	1,745		0,756						
48-T	1,606		0,696						
49-R	1,688		0,731						
49-S	1,752		0,759	(-30 W)					
49-T	1,613		0,699						
50-R	1,695		0,734						
50-S	1,757		0,761						
50-T	1,62		0,701	(-30 W)					
51-R	1,702		0,737	(-30 W)					
51-S	1,762		0,763						
51-T	1,625		0,704						
52-R	1,707		0,739						
52-S	1,767		0,765*	(-30 W)					
52-T	1,63		0,706						
53-R	1,712		0,741						
53-S	1,767		0,765						
53-T	1,635		0,708	(-30 W)					
54-R	1,717		0,743	(-30 W)					
54-S	1,767		0,765						
54-T	1,635		0,708						
55-R	1,016		0,44						
55-S	1,046		0,453						
55-T	0,981		0,425	(-15 W)					
56-R	1,027		0,445	(-15 W)					
56-S	1,058		0,458						
56-T	0,994		0,43						

57-R	1,035		0,448						
57-S	1,069		0,463	(-15 W)					
57-T	1,004		0,435						
58-R	1,042		0,451						
58-S	1,077		0,466						
58-T	1,013		0,439	(-15 W)					
59-R	1,05		0,455	(-15 W)					
59-S	1,086		0,47						
59-T	1,022		0,443						
60-R	1,058		0,458						
60-S	1,095		0,474	(-15 W)					
60-T	1,032		0,447						
61-R	1,063		0,46						
61-S	1,102		0,477						
61-T	1,039		0,45	(-15 W)					
62-R	1,071		0,464	(-15 W)					
62-S	1,111		0,481						
62-T	1,048		0,454						
63-R	1,075		0,466						
63-S	1,117		0,484	(-30 W)					
63-T	1,055		0,457						
64-R	1,08		0,468						
64-S	1,122		0,486						
64-T	1,061		0,46	(-30 W)					
65-R	1,085		0,47	(-30 W)					
65-S	1,127		0,488						
65-T	1,066		0,462						
66-R	1,085		0,47						
66-S	1,132		0,49	(-30 W)					
66-T	1,071		0,464						
67-R	1,085		0,47						
67-S	1,132		0,49						
67-T	1,076		0,466	(-30 W)					
68-R	1,655		0,717						
68-S	1,735		0,751	(-30 W)					
68-T	1,582		0,685						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27 = 0.62 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-28-29-30-37-38-39-40 = 0.64 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-28-29-30-37-31-32-33-34-35-36-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54 = 0.71 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67 = 0.47 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-28-29-30-37-31-32-33-34-35-36-41-42-43-44-45-68 = 0.69 %

CM2-C4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	2	3	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,65|3,57|3,81			4x6	57/1	90
2	3	1	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,65|3,57|3,81			4x6	57/1	90
3	1	4	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,44|3,57|3,81			4x6	57/1	90
4	4	5	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,44|3,36|3,81			4x6	57/1	90
5	5	6	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,44|3,36|3,6			4x6	57/1	90
6	6	7	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,23|3,36|3,6			4x6	57/1	90
7	7	8	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,23|3,16|3,6			4x6	57/1	90
8	8	9	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,23|3,16|3,39			4x6	57/1	90
9	9	10	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,03|3,16|3,39			4x6	57/1	90
10	10	11	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,03|2,95|3,39			4x6	57/1	90

					Unp.								
16	11	17	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,03|2,95|3,39				4x6	57/1	90	
17	17	18	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,03|2,95|3,39				4x6	57/1	90	
18	18	19	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,42|0,42|0,21				4x6	57/1	90	
19	19	20	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,42|0,21				4x6	57/1	90	
20	20	21	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,21|0,21				4x6	57/1	90	
21	21	22	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,21|0				4x6	57/1	90	
22	22	23	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,21|0				4x6	57/1	90	
23	18	24	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,61|2,53|3,18				4x6	57/1	90	
24	24	25	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,61|2,53|2,97				4x6	57/1	90	
25	25	26	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,4|2,53|2,97				4x6	57/1	90	
26	26	27	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,9|0,65|0,96				4x6	57/1	90	
27	28	29	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,65|0,65				4x6	57/1	90	
28	29	30	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,65				4x6	57/1	90	
29	30	31	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,58				4x6	57/1	90	
30	26	32	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,51|1,57|2,01				4x6	57/1	90	
31	32	33	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,51|1,57|1,95				4x6	57/1	90	
32	33	34	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,44|1,57|1,64				4x6	57/1	90	
33	34	35	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,23|1,3|1,43				4x6	57/1	90	
34	35	36	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,52|0,45				4x6	57/1	90	
35	36	37	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,52|0,45				4x6	57/1	90	
36	34	38	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,21|0,21				4x6	57/1	90	
37	38	39	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,21|0,21				4x6	57/1	90	
38	39	40	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,21				4x6	57/1	90	
39	33	41	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3	0|0|0,31				4x6	57/1	90	

Proyecto de Urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” (Málaga)
Expediente: H-2892-19

					Unp.								
40	35	42	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,78|0,78|0,91				4x6	57/1	90	
41	42	43	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,19|0,13				4x6	57/1	90	
42	43	44	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,19|0,13				4x6	57/1	90	
43	42	45	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,65				4x6	57/1	90	
44	45	46	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,58|0,65				4x6	57/1	90	
45	46	47	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,45|0,65				4x6	57/1	90	
46	47	48	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,45|0,52				4x6	57/1	90	
47	44	50	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,06|0,13				4x6	57/1	90	
48	50	51	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,06|0,06				4x6	57/1	90	
49	51	52	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,06|0,06				4x6	57/1	90	
50	52	53	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,06				4x6	57/1	90	
51	49	54	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,32|0,39|0,52				4x6	57/1	90	
52	55	56	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|-0,13|0				4x6	57/1	90	
53	56	57	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,13|0				4x6	57/1	90	
54	57	58	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,13|-0,13				4x6	57/1	90	
55	58	59	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,26|-0,13				4x6	57/1	90	
56	59	60	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,26|-0,26|-0,13				4x6	57/1	90	
57	60	61	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,26|-0,26|-0,26				4x6	57/1	90	
58	54	62	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,32|0,39|0,39				4x6	57/1	90	
59	62	63	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,39|0,39				4x6	57/1	90	
60	63	64	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,26|0,39				4x6	57/1	90	
61	66	67	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,06|0|0				4x6	57/1	90	
62	67	68	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,06|0|-0,06				4x6	57/1	90	
63	68	69	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,06|-0,06|-0,06				4x6	57/1	90	

					Unp.							
64	69	70	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,06|-0,06				4x6	57/1	90
65	70	71	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,06|-0,19				4x6	57/1	90
66	71	72	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,19|-0,19				4x6	57/1	90
67	72	73	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,26|-0,19|-0,19				4x6	57/1	90
68	65	74	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,26|0,26				4x6	57/1	90
69	74	75	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,26				4x6	57/1	90
70	75	76	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,13				4x6	57/1	90
71	76	77	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,13|0,13				4x6	57/1	90
72	77	78	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,13				4x6	57/1	90
73	27	28	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,9|0,65|0,65				4x6	57/1	90
74	37	79	36	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,45|0,45				4x6	57/1	90
75	79	80	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,13				4x6	57/1	90
76	80	81	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,13|0,13				4x6	57/1	90
77	81	82	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,13				4x6	57/1	90
78	79	83	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,32|0,19				4x6	57/1	90
79	83	84	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,32|0,19				4x6	57/1	90
80	84	85	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,26|0,19				4x6	57/1	90
81	85	86	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,26|0,13				4x6	57/1	90
82	86	87	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,26|0,13				4x6	57/1	90
83	87	88	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,19|0,13				4x6	57/1	90
84	88	89	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,06|0				4x6	57/1	90
85	88	90	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,06				4x6	57/1	90
86	90	91	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,13|0,06				4x6	57/1	90
87	91	92	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3	0,06|0,06|0,06				4x6	57/1	90

						Unp.						
88	92	93	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,06|0			4x6	57/1	90	
89	93	94	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,06|0			4x6	57/1	90	
90	49	48	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,32|-0,45|-0,52			4x6	57/1	90	
91	64	95	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,26|0,26			4x6	57/1	90	
92	95	65	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,26|0,26			4x6	57/1	90	
93	61	73	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,19|0,32			4x6	57/1	90	
94	31	61	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52|0,58|0,58			4x6	57/1	90	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1-R	0,113		0,049	(-48 W)					
1-S	0,111		0,048						
1-T	0,118		0,051						
2	0	230,94	0	(2.547 W)					
3-R	0,045		0,02						
3-S	0,044		0,019						
3-T	0,047		0,02						
4-R	0,274		0,119						
4-S	0,277		0,12	(-48 W)					
4-T	0,294		0,127						
5-R	0,445		0,193						
5-S	0,445		0,193						
5-T	0,483		0,209	(-48 W)					
6-R	0,606		0,262	(-48 W)					
6-S	0,602		0,261						
6-T	0,65		0,282						
7-R	0,757		0,328						
7-S	0,759		0,329	(-48 W)					
7-T	0,818		0,354						
8-R	0,888		0,385						
8-S	0,887		0,384						
8-T	0,963		0,417	(-48 W)					
9-R	1,09		0,472	(-48 W)					
9-S	1,085		0,47						

9-T	1,174		0,508						
10-R	1,214		0,525						
10-S	1,213		0,525	(-48 W)					
10-T	1,311		0,568						
11-R	1,27		0,55						
11-S	1,269		0,549						
11-T	1,374		0,595						
17-R	1,413		0,612						
17-S	1,407		0,609						
17-T	1,533		0,664						
18-R	1,631		0,706						
18-S	1,62		0,702						
18-T	1,775		0,769						
19-R	1,656		0,717	(-48 W)					
19-S	1,646		0,713						
19-T	1,793		0,776						
20-R	1,67		0,723						
20-S	1,666		0,721	(-48 W)					
20-T	1,806		0,782						
21-R	1,687		0,73						
21-S	1,683		0,729						
21-T	1,823		0,789	(-48 W)					
22-R	1,704		0,738	(-48 W)					
22-S	1,7		0,736						
22-T	1,823		0,789						
23-R	1,704		0,738						
23-S	1,717		0,744	(-48 W)					
23-T	1,823		0,789						
24-R	1,664		0,721						
24-S	1,652		0,716						
24-T	1,815		0,786	(-48 W)					
25-R	1,771		0,767	(-48 W)					
25-S	1,757		0,761						
25-T	1,937		0,839						
26-R	1,879		0,813						
26-S	1,869		0,809	(-72 W)					
26-T	2,067		0,895						
27-R	1,959		0,848						
27-S	1,932		0,837						

27-T	2,153		0,932	(-72 W)					
28-R	2,047		0,886	(-72 W)					
28-S	2		0,866						
28-T	2,221		0,962						
29-R	2,072		0,897						
29-S	2,028		0,878	(-15 W)					
29-T	2,248		0,974						
30-R	2,086		0,903						
30-S	2,042		0,884						
30-T	2,263		0,98	(-15 W)					
31-R	2,098		0,908	(-15 W)					
31-S	2,053		0,889						
31-T	2,275		0,985						
32-R	1,919		0,831						
32-S	1,911		0,828						
32-T	2,119		0,918	(-15 W)					
33-R	1,959		0,848	(-15 W)					
33-S	1,953		0,846						
33-T	2,17		0,94						
34-R	1,998		0,865						
34-S	1,995		0,864	(-15 W)					
34-T	2,213		0,958						
35-R	2,031		0,88						
35-S	2,03		0,879						
35-T	2,251		0,975	(-15 W)					
36-R	2,047		0,886	(-15 W)					
36-S	2,047		0,886						
36-T	2,267		0,982						
37-R	2,061		0,892						
37-S	2,064		0,894	(-15 W)					
37-T	2,283		0,988						
38-R	2,005		0,868	(-48 W)					
38-S	2,002		0,867						
38-T	2,22		0,961						
39-R	2,005		0,868						
39-S	2,02		0,875	(-48 W)					
39-T	2,239		0,969						
40-R	2,005		0,868						
40-S	2,02		0,875						

40-T	2,257		0,977	(-48 W)					
41-R	1,959		0,848						
41-S	1,953		0,846						
41-T	2,188		0,947	(-72 W)					
42-R	2,052		0,888						
42-S	2,05		0,888						
42-T	2,274		0,985	(-30 W)					
43-R	2,058		0,891	(-30 W)					
43-S	2,056		0,89						
43-T	2,279		0,987						
44-R	2,062		0,893						
44-S	2,062		0,893	(-30 W)					
44-T	2,284		0,989						
45-R	2,063		0,893	(-30 W)					
45-S	2,062		0,893						
45-T	2,287		0,99						
46-R	2,073		0,898						
46-S	2,073		0,898	(-30 W)					
46-T	2,3		0,996						
47-R	2,083		0,902						
47-S	2,083		0,902						
47-T	2,312		1,001	(-30 W)					
48-R	2,09		0,905	(-30 W)					
48-S	2,091		0,905						
48-T	2,321		1,005						
49-R	2,097		0,908						
49-S	2,099		0,909	(-15 W)					
49-T	2,329		1,009						
50-R	2,067		0,895						
50-S	2,068		0,895						
50-T	2,291		0,992	(-15 W)					
51-R	2,071		0,897	(-15 W)					
51-S	2,072		0,897						
51-T	2,295		0,994						
52-R	2,071		0,897						
52-S	2,076		0,899	(-15 W)					
52-T	2,299		0,996						
53-R	2,071		0,897						
53-S	2,076		0,899						

53-T	2,302		0,997	(-15 W)					
54-R	2,106		0,912						
54-S	2,109		0,913						
54-T	2,342		1,014	(-30 W)					
55-R	2,156		0,934						
55-S	2,122		0,919	(-30 W)					
55-T	2,329		1,009						
56-R	2,156		0,934	(-30 W)					
56-S	2,116		0,916						
56-T	2,329		1,009						
57-R	2,151		0,932						
57-S	2,111		0,914						
57-T	2,329		1,009	(-30 W)					
58-R	2,146		0,929						
58-S	2,106		0,912	(-30 W)					
58-T	2,324		1,006						
59-R	2,141		0,927	(-30 W)					
59-S	2,099		0,909						
59-T	2,319		1,004						
60-R	2,135		0,924						
60-S	2,093		0,906						
60-T	2,314		1,002	(-30 W)					
61-R	2,128		0,921						
61-S	2,086		0,903	(-30 W)					
61-T	2,308		0,999						
62-R	2,115		0,916	(-30 W)					
62-S	2,12		0,918						
62-T	2,352		1,019						
63-R	2,121		0,919						
63-S	2,128		0,922	(-30 W)					
63-T	2,361		1,022						
64-R	2,126		0,921						
64-S	2,134		0,924						
64-T	2,368		1,025	(-30 W)					
65-R	2,134		0,924	(-15 W)					
65-S	2,143		0,928						
65-T	2,378		1,03						
66-R	2,19		0,948	(-15 W)					
66-S	2,134		0,924						

66-T	2,37		1,026						
67-R	2,186		0,947						
67-S	2,134		0,924						
67-T	2,37		1,026	(-15 W)					
68-R	2,182		0,945						
68-S	2,134		0,924	(-15 W)					
68-T	2,366		1,024						
69-R	2,177		0,943	(-15 W)					
69-S	2,129		0,922						
69-T	2,361		1,022						
70-R	2,174		0,941						
70-S	2,127		0,921						
70-T	2,358		1,021	(-30 W)					
71-R	2,168		0,939						
71-S	2,122		0,919	(-30 W)					
71-T	2,351		1,018						
72-R	2,163		0,937	(-30 W)					
72-S	2,116		0,916						
72-T	2,345		1,016						
73-R	2,154		0,933						
73-S	2,108		0,913						
73-T	2,337		1,012	(-30 W)					
74-R	2,137		0,925						
74-S	2,148		0,93	(-30 W)					
74-T	2,382		1,031						
75-R	2,142		0,928						
75-S	2,152		0,932						
75-T	2,389		1,034	(-30 W)					
76-R	2,147		0,93	(-30 W)					
76-S	2,157		0,934						
76-T	2,394		1,037						
77-R	2,147		0,93						
77-S	2,163		0,937	(-30 W)					
77-T	2,4		1,039						
78-R	2,147		0,93						
78-S	2,163		0,937						
78-T	2,405		1,041	(-30 W)					
79-R	2,124		0,92						
79-S	2,134		0,924						

79-T	2,352		1,019	(-30 W)					
80-R	2,13		0,922	(-30 W)					
80-S	2,14		0,927						
80-T	2,358		1,021						
81-R	2,13		0,922						
81-S	2,146		0,929	(-30 W)					
81-T	2,364		1,024						
82-R	2,13		0,922						
82-S	2,146		0,929						
82-T	2,37		1,026	(-30 W)					
83-R	2,142		0,927	(-15 W)					
83-S	2,154		0,933						
83-T	2,368		1,025						
84-R	2,149		0,93						
84-S	2,164		0,937	(-15 W)					
84-T	2,375		1,028						
85-R	2,154		0,933						
85-S	2,169		0,939						
85-T	2,38		1,03	(-15 W)					
86-R	2,159		0,935	(-15 W)					
86-S	2,176		0,942						
86-T	2,385		1,033						
87-R	2,164		0,937						
87-S	2,183		0,945	(-15 W)					
87-T	2,389		1,035						
88-R	2,169		0,939						
88-S	2,189		0,948						
88-T	2,394		1,037	(-15 W)					
89-R	2,169		0,939						
89-S	2,192		0,949	(-15 W)					
89-T	2,394		1,037						
90-R	2,173		0,941	(-15 W)					
90-S	2,193		0,949						
90-T	2,398		1,038						
91-R	2,177		0,943						
91-S	2,197		0,952	(-15 W)					
91-T	2,402		1,04						
92-R	2,181		0,945						
92-S	2,201		0,953						

92-T	2,406		1,042*	(-15 W)					
93-R	2,185		0,946	(-15 W)					
93-S	2,205		0,955						
93-T	2,406		1,042						
94-R	2,185		0,946						
94-S	2,209		0,956	(-15 W)					
94-T	2,406		1,042						
95-R	2,131		0,923						
95-S	2,139		0,926						
95-T	2,374		1,028						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

2-3-1-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-19-20-21-22-23 = 0.79 %

2-3-1-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-24-25-26-32-33-34-38-39-40 = 0.98 %

2-3-1-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-24-25-26-32-33-41 = 0.95 %

2-3-1-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-24-25-26-32-33-34-35-42-43-44-50-51-52-53 = 1 %

2-3-1-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-24-25-26-27-28-29-30-31-61-60-59-58-57-56-55 = 1.01 %

2-3-1-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-24-25-26-27-28-29-30-31-61-73-72-71-70-69-68-67-66 = 1.03 %

2-3-1-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-24-25-26-32-33-34-35-42-45-46-47-48-49-54-62-63-64-95-65-74-75-76-77-78 = 1.04 %

2-3-1-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-24-25-26-32-33-34-35-36-37-79-80-81-82 = 1.03 %

2-3-1-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-24-25-26-32-33-34-35-36-37-79-83-84-85-86-87-88-89 = 1.04 %

2-3-1-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-24-25-26-32-33-34-35-36-37-79-83-84-85-86-87-88-90-91-92-93-94 = 1.04 %

CM2-C3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cál. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,46|2,46|2,25			4x6	57/1	90
2	2	3	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,46|2,46|2,25			4x6	57/1	90
3	3	4	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,21|0			4x6	57/1	90
4	3	5	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,25|2,25|2,25			4x6	57/1	90
5	5	6	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,25|2,04|2,25			4x6	57/1	90
6	6	7	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,25|2,04|2,04			4x6	57/1	90
7	7	8	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,04|2,04|2,04			4x6	57/1	90
10	10	11	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,83|1,62|1,62			4x6	57/1	90
11	11	12	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,62|1,62|1,62			4x6	57/1	90
12	12	13	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,62|1,42|1,62			4x6	57/1	90
13	13	14	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,52|0,52			4x6	57/1	90
14	14	15	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,21|0,52			4x6	57/1	90
15	15	16	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,21|0,21			4x6	57/1	90
16	16	17	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,21|0,21			4x6	57/1	90
17	17	18	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,21			4x6	57/1	90
18	13	19	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,42|0,9|1,1			4x6	57/1	90
19	19	20	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,42|0,9|1,04			4x6	57/1	90
20	20	21	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,35|0,9|1,04			4x6	57/1	90
21	21	22	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,35|0,83|1,04			4x6	57/1	90
22	22	23	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,04|0,83|0,83			4x6	57/1	90
23	23	24	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,83|0,83|0,83			4x6	57/1	90
24	24	25	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,83|0,62|0,83			4x6	57/1	90
25	25	26	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,83|0,62|0,62			4x6	57/1	90

						Unp.						
26	26	27	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,62|0,62			4x6	57/1	90	
27	27	28	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,42|0,21|0,42			4x6	57/1	90	
28	28	29	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,42|0,21|0,21			4x6	57/1	90	
29	29	30	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,21|0,21			4x6	57/1	90	
30	30	31	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0|0,21			4x6	57/1	90	
31	31	32	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0|0			4x6	57/1	90	
32	27	33	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,42|0,21			4x6	57/1	90	
33	33	34	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,42|0,21			4x6	57/1	90	
34	34	35	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,21|0,21			4x6	57/1	90	
35	35	36	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,21|0			4x6	57/1	90	
36	36	37	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,21|0			4x6	57/1	90	
37	37	38	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0			4x6	57/1	90	
38	22	39	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31|0|0			4x6	57/1	90	
37	10	40	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-1,83|-1,62|-1,83			4x6	57/1	90	
38	40	9	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-1,83|-1,83|-1,83			4x6	57/1	90	
39	9	41	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-2,04|-1,83|-1,83			4x6	57/1	90	
40	41	8	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-2,04|-1,83|-2,04			4x6	57/1	90	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(1.653 W)					
2-R	0,032		0,014						
2-S	0,032		0,014						
2-T	0,03		0,013						
3-R	0,162		0,07	(-48 W)					
3-S	0,162		0,07						
3-T	0,15		0,065						
4-R	0,162		0,07						

4-S	0,185		0,08	(-48 W)					
4-T	0,15		0,065						
5-R	0,26		0,112						
5-S	0,26		0,112	(-48 W)					
5-T	0,248		0,107						
6-R	0,35		0,151						
6-S	0,342		0,148						
6-T	0,338		0,146	(-48 W)					
7-R	0,432		0,187	(-48 W)					
7-S	0,418		0,181						
7-T	0,413		0,179						
8-R	0,515		0,223						
8-S	0,501		0,217	(-48 W)					
8-T	0,496		0,215						
9-R	0,708		0,307	(-48 W)					
9-S	0,677		0,293						
9-T	0,68		0,294						
10-R	0,84		0,364						
10-S	0,802		0,347						
10-T	0,812		0,352	(-48 W)					
11-R	0,896		0,388	(-48 W)					
11-S	0,853		0,369						
11-T	0,863		0,374						
12-R	0,948		0,41						
12-S	0,904		0,392	(-48 W)					
12-T	0,914		0,396						
13-R	0,976		0,423						
13-S	0,93		0,403						
13-T	0,942		0,408						
14-R	0,987		0,427						
14-S	0,947		0,41	(-72 W)					
14-T	0,959		0,415						
15-R	1,009		0,437						
15-S	0,969		0,42						
15-T	0,996		0,431	(-72 W)					
16-R	1,043		0,452	(-48 W)					
16-S	1,003		0,434						
16-T	1,029		0,446						
17-R	1,043		0,452						

17-S	1,023		0,443	(-48 W)					
17-T	1,049		0,454						
18-R	1,043		0,452						
18-S	1,023		0,443						
18-T	1,067		0,462	(-48 W)					
19-R	1,011		0,438						
19-S	0,954		0,413						
19-T	0,971		0,421	(-15 W)					
20-R	1,032		0,447	(-15 W)					
20-S	0,968		0,419						
20-T	0,987		0,427						
21-R	1,056		0,457						
21-S	0,986		0,427	(-15 W)					
21-T	1,007		0,436						
22-R	1,09		0,472						
22-S	1,01		0,437						
22-T	1,035		0,448	(-48 W)					
23-R	1,138		0,493	(-48 W)					
23-S	1,05		0,455						
23-T	1,075		0,465						
24-R	1,174		0,509						
24-S	1,087		0,471	(-48 W)					
24-T	1,112		0,481						
25-R	1,215		0,526						
25-S	1,12		0,485						
25-T	1,152		0,499	(-48 W)					
26-R	1,255		0,543	(-48 W)					
26-S	1,152		0,499						
26-T	1,185		0,513						
27-R	1,263		0,547						
27-S	1,161		0,503						
27-T	1,193		0,517						
28-R	1,28		0,554						
28-S	1,173		0,508						
28-T	1,21		0,524	(-48 W)					
29-R	1,306		0,565	(-48 W)					
29-S	1,191		0,516						
29-T	1,228		0,532						
30-R	1,322		0,573						

30-S	1,208		0,523	(-48 W)					
30-T	1,245		0,539						
31-R	1,341		0,581						
31-S	1,208		0,523						
31-T	1,263		0,547	(-48 W)					
32-R	1,357		0,588*	(-48 W)					
32-S	1,208		0,523						
32-T	1,263		0,547						
33-R	1,286		0,557						
33-S	1,193		0,516						
33-T	1,216		0,527						
34-R	1,303		0,564						
34-S	1,216		0,527	(-48 W)					
34-T	1,233		0,534						
35-R	1,325		0,574						
35-S	1,239		0,536						
35-T	1,255		0,544	(-48 W)					
36-R	1,348		0,584	(-48 W)					
36-S	1,262		0,546						
36-T	1,255		0,544						
37-R	1,348		0,584						
37-S	1,286		0,557	(-48 W)					
37-T	1,255		0,544						
38-R	1,348		0,584						
38-S	1,286		0,557						
38-T	1,255		0,544						
39-R	1,114		0,482	(-72 W)					
39-S	1,01		0,437						
39-T	1,035		0,448						
40-R	0,771		0,334						
40-S	0,74		0,32	(-48 W)					
40-T	0,743		0,322						
41-R	0,605		0,262						
41-S	0,583		0,252						
41-T	0,586		0,254	(-48 W)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4 = 0.06 %

1-2-3-5-6-7-8-41-9-40-10-11-12-13-14-15-16-17-18 = 0.46 %

1-2-3-5-6-7-8-41-9-40-10-11-12-13-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32 = 0.55 %

1-2-3-5-6-7-8-41-9-40-10-11-12-13-19-20-21-22-23-24-25-26-27-33-34-35-36-37-38 = 0.54 %

1-2-3-5-6-7-8-41-9-40-10-11-12-13-19-20-21-22-39 = 0.45 %

CM2-C1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,59|0,59|0,59			4x6	57/1	90
2	2	3	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,29|0,59|0,59			4x6	57/1	90
3	3	4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,29|0,29|0,59			4x6	57/1	90
4	4	5	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,29|0,29|0,29			4x6	57/1	90
5	5	6	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,29|0,29			4x6	57/1	90
6	6	7	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,29			4x6	57/1	90
7	1	8	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,09|3,76|3,34			4x6	57/1	90
8	8	9	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,79|3,76|3,34			4x6	57/1	90
9	9	10	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,79|3,46|3,34			4x6	57/1	90
10	10	11	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,79|3,46|3,05			4x6	57/1	90
11	11	12	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,5|3,46|3,05			4x6	57/1	90

12	12	13	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,5|3,46|3,05			4x6	57/1	90
13	13	14	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0			4x6	57/1	90
14	14	15	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0			4x6	57/1	90
15	15	16	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,58|0			4x6	57/1	90
16	13	17	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,92|2,3|3,05			4x6	57/1	90
17	17	18	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,92|2,3|2,47			4x6	57/1	90
18	18	19	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,34|2,3|2,47			4x6	57/1	90
19	19	20	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,58			4x6	57/1	90
20	19	21	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,34|2,3|1,89			4x6	57/1	90
21	21	22	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,34|1,72|1,89			4x6	57/1	90
22	22	23	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,34|1,72|1,89			4x6	57/1	90
23	23	24	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,23|0,78|0,65			4x6	57/1	90
24	24	25	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,65|0,78|0,65			4x6	57/1	90
25	25	26	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,65|0,65|0,65			4x6	57/1	90
26	26	27	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,65|0,65|0,52			4x6	57/1	90
27	27	28	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52|0,65|0,52			4x6	57/1	90
28	28	29	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52|0,52|0,52			4x6	57/1	90
29	29	30	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52|0,52|0,39			4x6	57/1	90
30	30	31	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,52|0,39			4x6	57/1	90
31	31	32	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,39|0,39			4x6	57/1	90
32	32	33	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,39|0,26			4x6	57/1	90
33	33	34	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,26|0,13			4x6	57/1	90
34	34	35	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,13|0			4x6	57/1	90
35	34	36	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,13			4x6	57/1	90

36	36	37	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0|0,13			4x6	57/1	90
37	37	38	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0|0			4x6	57/1	90
38	38	39	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0			4x6	57/1	90
39	33	40	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0,13|0,13			4x6	57/1	90
40	40	41	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0|0,13			4x6	57/1	90
41	41	42	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,13|0|0			4x6	57/1	90
42	23	43	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,11|0,94|1,24			4x6	57/1	90
43	43	44	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,11|0,94|0,94			4x6	57/1	90
44	44	45	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,81|0,94|0,94			4x6	57/1	90
45	45	46	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,81|0,65|0,94			4x6	57/1	90
46	46	47	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,81|0,65|0,65			4x6	57/1	90
53	53	54	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|-0,13			4x6	57/1	90
54	54	55	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|-0,13|-0,13			4x6	57/1	90
55	55	56	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,13|-0,13			4x6	57/1	90
56	56	57	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,13|-0,26			4x6	57/1	90
57	57	58	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,26|-0,26			4x6	57/1	90
58	58	59	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,26|-0,26|-0,26			4x6	57/1	90
59	59	60	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,26|-0,26|-0,39			4x6	57/1	90
61	61	62	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|-0,13			4x6	57/1	90
62	62	63	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|-0,13|-0,13			4x6	57/1	90
63	63	64	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,13|-0,13			4x6	57/1	90
64	64	65	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,13|-0,26			4x6	57/1	90
65	65	66	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,13|-0,26|-0,26			4x6	57/1	90
62	66	65	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,26|-0,26|-0,26			4x6	57/1	90

63	65	66	59	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,52|-0,65|-0,65			4x6	57/1	90
64	66	47	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,52|-0,65|-0,65			4x6	57/1	90
65	65	67	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,39|0,39			4x6	57/1	90
66	67	60	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26|0,39|0,39			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(2.992 W)					
2-R	0,035		0,015	(-68 W)					
2-S	0,035		0,015						
2-T	0,035		0,015						
3-R	0,06		0,026						
3-S	0,076		0,033	(-68 W)					
3-T	0,076		0,033						
4-R	0,089		0,039						
4-S	0,105		0,045						
4-T	0,122		0,053	(-68 W)					
5-R	0,118		0,051	(-68 W)					
5-S	0,133		0,058						
5-T	0,151		0,065						
6-R	0,118		0,051						
6-S	0,162		0,07	(-68 W)					
6-T	0,179		0,078						
7-R	0,118		0,051						
7-S	0,162		0,07						
7-T	0,208		0,09	(-68 W)					
8-R	0,082		0,036	(-68 W)					
8-S	0,076		0,033						
8-T	0,069		0,03						
9-R	0,339		0,147						
9-S	0,331		0,143	(-68 W)					
9-T	0,299		0,13						
10-R	0,596		0,258						
10-S	0,568		0,246						
10-T	0,529		0,229	(-68 W)					
11-R	0,827		0,358	(-68 W)					
11-S	0,782		0,339						

11-T	0,721		0,312						
12-R	0,874		0,379						
12-S	0,829		0,359						
12-T	0,764		0,331						
13-R	1,006		0,436						
13-S	0,96		0,416	(-134 W)					
13-T	0,881		0,381						
14-R	1,047		0,453						
14-S	1,001		0,433						
14-T	0,881		0,381						
15-R	1,118		0,484	(-134 W)					
15-S	1,072		0,464						
15-T	0,881		0,381						
16-R	1,118		0,484						
16-S	1,211		0,525	(-134 W)					
16-T	0,881		0,381						
17-R	1,427		0,618						
17-S	1,306		0,566						
17-T	1,317		0,57	(-134 W)					
18-R	1,858		0,804	(-134 W)					
18-S	1,662		0,719						
18-T	1,692		0,733						
19-R	2,054		0,89						
19-S	1,856		0,804						
19-T	1,898		0,822						
20-R	2,054		0,89						
20-S	1,856		0,804						
20-T	1,942		0,841	(-134 W)					
21-R	2,234		0,967						
21-S	2,034		0,881	(-134 W)					
21-T	2,05		0,888						
22-R	2,303		0,997						
22-S	2,088		0,904						
22-T	2,108		0,913						
23-R	2,422		1,049						
23-S	2,182		0,945						
23-T	2,209		0,957						
24-R	2,491		1,079	(-134 W)					
24-S	2,234		0,967						

24-T	2,256		0,977						
25-R	2,52		1,091						
25-S	2,266		0,981	(-30 W)					
25-T	2,285		0,989						
26-R	2,549		1,104						
26-S	2,295		0,994						
26-T	2,314		1,002	(-30 W)					
27-R	2,581		1,118	(-30 W)					
27-S	2,327		1,008						
27-T	2,343		1,014						
28-R	2,61		1,13						
28-S	2,36		1,022	(-30 W)					
28-T	2,372		1,027						
29-R	2,639		1,143						
29-S	2,389		1,034						
29-T	2,401		1,039	(-30 W)					
30-R	2,662		1,153	(-30 W)					
30-S	2,411		1,044						
30-T	2,42		1,048						
31-R	2,682		1,161						
31-S	2,434		1,054	(-30 W)					
31-T	2,44		1,057						
32-R	2,71		1,174						
32-S	2,462		1,066						
32-T	2,469		1,069	(-30 W)					
33-R	2,719		1,177						
33-S	2,471		1,07						
33-T	2,476		1,072						
34-R	2,731		1,183	(-30 W)					
34-S	2,483		1,075						
34-T	2,487		1,077						
35-R	2,731		1,183						
35-S	2,495		1,081	(-30 W)					
35-T	2,487		1,077						
36-R	2,746		1,189						
36-S	2,497		1,081	(-30 W)					
36-T	2,501		1,083						
37-R	2,764		1,197						
37-S	2,497		1,081						

37-T	2,52		1,091	(-30 W)					
38-R	2,787		1,207	(-30 W)					
38-S	2,497		1,081						
38-T	2,52		1,091						
39-R	2,787		1,207						
39-S	2,497		1,081						
39-T	2,52		1,091						
40-R	2,746		1,189						
40-S	2,498		1,082	(-30 W)					
40-T	2,503		1,084						
41-R	2,765		1,197						
41-S	2,498		1,082						
41-T	2,522		1,092	(-30 W)					
42-R	2,783		1,205	(-30 W)					
42-S	2,498		1,082						
42-T	2,522		1,092						
43-R	2,482		1,075						
43-S	2,236		0,968						
43-T	2,273		0,984	(-68 W)					
44-R	2,576		1,115	(-68 W)					
44-S	2,321		1,005						
44-T	2,358		1,021						
45-R	2,662		1,153						
45-S	2,414		1,045	(-68 W)					
45-T	2,452		1,062						
46-R	2,743		1,188						
46-S	2,487		1,077						
46-T	2,541		1,1	(-68 W)					
47-R	2,825		1,223	(-68 W)					
47-S	2,559		1,108						
47-T	2,613		1,131						
53-R	3,209		1,39*						
53-S	3,001		1,299						
53-T	3,076		1,332	(-30 W)					
54-R	3,209		1,39						
54-S	3,001		1,299	(-30 W)					
54-T	3,062		1,326						
55-R	3,209		1,39	(-30 W)					
55-S	2,982		1,291						

55-T	3,043		1,318						
56-R	3,187		1,38						
56-S	2,959		1,281						
56-T	3,02		1,308	(-30 W)					
57-R	3,17		1,373						
57-S	2,943		1,274	(-30 W)					
57-T	3,001		1,299						
58-R	3,153		1,365	(-30 W)					
58-S	2,923		1,266						
58-T	2,981		1,291						
59-R	3,134		1,357						
59-S	2,903		1,257						
59-T	2,961		1,282	(-30 W)					
60-R	3,111		1,347						
60-S	2,881		1,248	(-30 W)					
60-T	2,936		1,271						
61-R	3,144		1,362						
61-S	2,929		1,268						
61-T	3,008		1,302	(-30 W)					
62-R	3,144		1,362						
62-S	2,929		1,268	(-30 W)					
62-T	2,987		1,293						
63-R	3,144		1,362	(-30 W)					
63-S	2,908		1,259						
63-T	2,966		1,284						
64-R	3,123		1,353						
64-S	2,887		1,25						
64-T	2,945		1,275	(-30 W)					
65-R	3,103		1,344						
65-S	2,866		1,241	(-30 W)					
65-T	2,921		1,265						
66-R	3,082		1,334	(-30 W)					
66-S	2,842		1,23						
66-T	2,896		1,254						
65-R	3,047		1,32						
65-S	2,807		1,216						
65-T	2,862		1,239						
66-R	2,857		1,237						
66-S	2,595		1,123						

66-T	2,649		1,147						
67-R	3,094		1,34						
67-S	2,861		1,239						
67-T	2,916		1,263						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7 = 0.09 %

1-8-9-10-11-12-13-14-15-16 = 0.38 %

1-8-9-10-11-12-13-17-18-19-20 = 0.84 %

1-8-9-10-11-12-13-17-18-19-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35 = 1.08 %

1-8-9-10-11-12-13-17-18-19-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-36-37-38-39 = 1.09 %

1-8-9-10-11-12-13-17-18-19-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-40-41-42 = 1.09 %

1-8-9-10-11-12-13-17-18-19-21-22-23-43-44-45-46-47-66-65-67-60-59-58-57-56-55-54-53 = 1.33 %

1-8-9-10-11-12-13-17-18-19-21-22-23-43-44-45-46-47-66-65-66-65-64-63-62-61 = 1.3 %

CM2-C2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cál. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	53	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,28|2,28|1,31			4x6	57/1	90
2	2	3	74	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,28|2,28|1,31			4x6	57/1	90
3	3	4	74	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,28|2,28|1,31			4x6	57/1	90
4	4	5	121	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3	2,28|2,28|1,31			4x6	57/1	90

						Unp.						
5	5	6	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,62|0,62				4x6	57/1	90
6	5	7	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,66|1,66|0,69				4x6	57/1	90
7	7	8	50	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,04|1,66|0,69				4x6	57/1	90
10	6	11	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,62|0,62				4x6	57/1	90
11	11	12	48	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,62|0				4x6	57/1	90
12	12	13	48	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,62|0				4x6	57/1	90
13	10	14	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,62|0				4x6	57/1	90
16	10	17	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,41|0,41|0,69				4x6	57/1	90
17	17	18	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,41|0,41|0,41				4x6	57/1	90
18	18	19	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,14|0,41|0,41				4x6	57/1	90
19	19	20	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,14|0,14|0,41				4x6	57/1	90
20	20	21	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,14|0,14|0,14				4x6	57/1	90
22	22	23	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,14				4x6	57/1	90
22	8	10	33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,04|1,04|0,69				4x6	57/1	90
22	14	24	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,62|0				4x6	57/1	90
22	24	23	49	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,62|0				4x6	57/1	90
21	21	23	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,14|0,14|0,14				4x6	57/1	90
22	23	22	38	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,14|0,14				4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(1.357,2 W)					
2-R	0,452		0,196						
2-S	0,452		0,196						
2-T	0,3		0,13						
3-R	1,083		0,469						
3-S	1,083		0,469						

3-T	0,719		0,312						
4-R	1,713		0,742						
4-S	1,713		0,742						
4-T	1,139		0,493						
5-R	2,745		1,188						
5-S	2,745		1,188						
5-T	1,824		0,79						
6-R	2,792		1,209						
6-S	2,792		1,209						
6-T	1,872		0,81						
7-R	2,771		1,2	(-144 W)					
7-S	2,771		1,2						
7-T	1,84		0,797						
8-R	3,015		1,305						
8-S	3,106		1,345	(-144 W)					
8-T	2,031		0,88						
10-R	3,175		1,375						
10-S	3,267		1,414						
10-T	2,158		0,934						
11-R	2,902		1,256						
11-S	2,902		1,256						
11-T	1,981		0,858	(-144 W)					
12-R	3,077		1,332	(-144 W)					
12-S	3,077		1,332						
12-T	1,981		0,858						
13-R	3,077		1,332						
13-S	3,253		1,408	(-144 W)					
13-T	1,981		0,858						
14-R	3,226		1,397						
14-S	3,318		1,437						
14-T	2,158		0,934						
17-R	3,2		1,385						
17-S	3,291		1,425						
17-T	2,189		0,948	(-63 W)					
18-R	3,285		1,422	(-63 W)					
18-S	3,376		1,462						
18-T	2,274		0,985						
19-R	3,347		1,449						
19-S	3,461		1,499	(-63 W)					

19-T	2,359		1,021						
20-R	3,41		1,477						
20-S	3,524		1,526						
20-T	2,444		1,058	(-63 W)					
21-R	3,432		1,486						
21-S	3,546		1,535						
21-T	2,466		1,068						
22-R	3,441		1,49						
22-S	3,64		1,576*	(-32,4 W)					
22-T	2,56		1,109						
23-R	3,441		1,49						
23-S	3,64		1,576						
23-T	2,63		1,139	(-32,4 W)					
24-R	3,245		1,405	(-144 W)					
24-S	3,336		1,445						
24-T	2,158		0,934						
23-R	3,245		1,405						
23-S	3,515		1,522	(-144 W)					
23-T	2,158		0,934						
23-R	3,441		1,49	(-32,4 W)					
23-S	3,555		1,539						
23-T	2,475		1,072						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-11-12-13 = 0.86 %

1-2-3-4-5-7-8-10-17-18-19-20-21-23-22-23 = 1.14 %

1-2-3-4-5-7-8-10-14-24-23 = 0.93 %

CM1-C3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	5,48|5,59|4,9			4x6	57/1	90
2	2	3	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,9|5,59|4,9			4x6	57/1	90
3	3	4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,9|5,01|4,9			4x6	57/1	90
4	4	5	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,9|5,01|4,32			4x6	57/1	90
5	5	6	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,32|5,01|4,32			4x6	57/1	90
6	6	7	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,32|4,43|4,32			4x6	57/1	90
7	7	8	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,32|4,43|3,74			4x6	57/1	90
8	8	9	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,74|4,43|3,74			4x6	57/1	90
9	9	10	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,74|3,85|3,74			4x6	57/1	90
10	10	11	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,74|3,85|3,16			4x6	57/1	90
11	11	12	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|1,16|1,16			4x6	57/1	90
12	12	13	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|1,16			4x6	57/1	90
13	13	14	40	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,58			4x6	57/1	90
14	14	15	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,58|0,58			4x6	57/1	90
15	15	16	41	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,58			4x6	57/1	90
16	11	17	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,16|2,68|2			4x6	57/1	90
17	17	18	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,16|2,68|2			4x6	57/1	90
18	18	19	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,58|2,68|2			4x6	57/1	90
19	19	20	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2|2,1|2			4x6	57/1	90
20	20	21	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,42|1,52|1,42			4x6	57/1	90

21	21	22	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0,47|0,94			4x6	57/1	90
22	22	23	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0,47|0,94			4x6	57/1	90
23	23	24	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0,47|0,47			4x6	57/1	90
24	24	25	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,47|0,47			4x6	57/1	90
25	25	26	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,47			4x6	57/1	90
26	21	27	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,94|0,47|0,47			4x6	57/1	90
27	27	28	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0,47|0,47			4x6	57/1	90
28	28	29	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0|0,47			4x6	57/1	90
29	29	30	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0|0			4x6	57/1	90
30	20	31	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,58			4x6	57/1	90
31	31	32	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,58|0,58			4x6	57/1	90
32	32	33	38	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,58			4x6	57/1	90
33	19	34	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0			4x6	57/1	90
34	34	35	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,58|0			4x6	57/1	90
35	1	36	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,58			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(3.820 W)					
2-R	0,178		0,077	(-134 W)					
2-S	0,181		0,078						
2-T	0,161		0,07						
3-R	0,5		0,216						
3-S	0,544		0,235	(-134 W)					
3-T	0,483		0,209						
4-R	0,821		0,356						
4-S	0,872		0,377						
4-T	0,804		0,348	(-134 W)					
5-R	1,143		0,495	(-134 W)					
5-S	1,2		0,52						

5-T	1,092		0,473						
6-R	1,416		0,613						
6-S	1,512		0,655	(-134 W)					
6-T	1,365		0,591						
7-R	1,689		0,732						
7-S	1,791		0,775						
7-T	1,638		0,709	(-134 W)					
8-R	1,991		0,862	(-134 W)					
8-S	2,099		0,909						
8-T	1,904		0,825						
9-R	2,257		0,977						
9-S	2,408		1,043	(-134 W)					
9-T	2,17		0,94						
10-R	2,498		1,082						
10-S	2,655		1,149						
10-T	2,411		1,044	(-134 W)					
11-R	2,663		1,153						
11-S	2,823		1,223						
11-T	2,553		1,106						
12-R	2,673		1,157						
12-S	2,839		1,229	(-134 W)					
12-T	2,569		1,112						
13-R	2,809		1,216						
13-S	2,975		1,288						
13-T	2,773		1,201	(-134 W)					
14-R	2,945		1,275	(-134 W)					
14-S	3,111		1,347						
14-T	2,909		1,259						
15-R	2,945		1,275						
15-S	3,25		1,407	(-134 W)					
15-T	3,048		1,32						
16-R	2,945		1,275						
16-S	3,25		1,407						
16-T	3,188		1,38	(-134 W)					
17-R	2,794		1,21						
17-S	2,938		1,272						
17-T	2,644		1,145						
18-R	3,057		1,324	(-134 W)					
18-S	3,168		1,372						

18-T	2,825		1,223						
19-R	3,178		1,376						
19-S	3,293		1,426						
19-T	2,923		1,266						
20-R	3,283		1,422						
20-S	3,403		1,473						
20-T	3,029		1,312						
21-R	3,348		1,45						
21-S	3,471		1,503	(-134 W)					
21-T	3,093		1,34						
22-R	3,419		1,48						
22-S	3,541		1,534						
22-T	3,196		1,384						
23-R	3,44		1,49						
23-S	3,563		1,543						
23-T	3,227		1,398	(-109 W)					
24-R	3,53		1,528	(-109 W)					
24-S	3,652		1,582						
24-T	3,317		1,436						
25-R	3,53		1,528						
25-S	3,742		1,62*	(-109 W)					
25-T	3,406		1,475						
26-R	3,53		1,528						
26-S	3,742		1,62						
26-T	3,502		1,516	(-109 W)					
27-R	3,388		1,467	(-109 W)					
27-S	3,498		1,515						
27-T	3,121		1,352						
28-R	3,471		1,503						
28-S	3,582		1,551	(-109 W)					
28-T	3,204		1,388						
29-R	3,564		1,543						
29-S	3,582		1,551						
29-T	3,297		1,428	(-109 W)					
30-R	3,656		1,583	(-109 W)					
30-S	3,582		1,551						
30-T	3,297		1,428						
31-R	3,307		1,432	(-134 W)					
31-S	3,427		1,484						

31-T	3,053		1,322					
32-R	3,307		1,432					
32-S	3,569		1,546	(-134 W)				
32-T	3,196		1,384					
33-R	3,307		1,432					
33-S	3,569		1,546					
33-T	3,325		1,44	(-134 W)				
34-R	3,266		1,414	(-134 W)				
34-S	3,381		1,464					
34-T	2,923		1,266					
35-R	3,266		1,414					
35-S	3,524		1,526	(-134 W)				
35-T	2,923		1,266					
36-R	0		0					
36-S	0		0					
36-T	0,044		0,019	(-134 W)				

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16 = 1.38 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26 = 1.52 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-19-20-21-27-28-29-30 = 1.43 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-19-20-31-32-33 = 1.44 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-17-18-19-34-35 = 1.27 %

1-36 = 0.02 %

CÁLCULO DE CIRCUITOS CORRESPONDIENTES ALA ZONA DE PASEO MARÍTIMO-ESPIGÓN

CM1-C1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,72|0,7|0,7			4x6	57/1	90
2	2	3	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,72|0,7|0,7			4x6	57/1	90
3	3	4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,72|0,7|0,7			4x6	57/1	90
4	4	5	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,72|0,7|0,7			4x6	57/1	90
5	5	6	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,72|0,7|0,7			4x6	57/1	90
6	6	7	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,72|0,7|0,7			4x6	57/1	90
7	7	8	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,72|0,7|0,7			4x6	57/1	90
8	8	9	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,7|0,7|0,7			4x6	57/1	90
9	9	10	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,7|0,68|0,7			4x6	57/1	90
10	10	11	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,7|0,68|0,68			4x6	57/1	90
11	11	12	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,68|0,68|0,68			4x6	57/1	90
12	12	13	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,68|0,66|0,68			4x6	57/1	90
13	13	14	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,68|0,66|0,66			4x6	57/1	90
14	14	15	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,66|0,66|0,66			4x6	57/1	90
15	15	16	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,66|0,64|0,66			4x6	57/1	90
16	16	17	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,66|0,64|0,64			4x6	57/1	90
17	17	18	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,64|0,64|0,64			4x6	57/1	90

18	18	19	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,64|0,62|0,64			4x6	57/1	90
19	19	20	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,64|0,62|0,62			4x6	57/1	90
20	20	21	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,62|0,62			4x6	57/1	90
21	21	22	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,6|0,62			4x6	57/1	90
22	22	23	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,62|0,6|0,6			4x6	57/1	90
23	23	24	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,6|0,6|0,6			4x6	57/1	90
24	24	25	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,6|0,58|0,6			4x6	57/1	90
25	25	26	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,6|0,58|0,58			4x6	57/1	90
26	26	27	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,58			4x6	57/1	90
27	27	28	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,57|0,58			4x6	57/1	90
28	28	29	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,57|0,57			4x6	57/1	90
29	29	30	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,57|0,57|0,57			4x6	57/1	90
30	30	31	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,57|0,55|0,57			4x6	57/1	90
31	31	32	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,57|0,55|0,55			4x6	57/1	90
32	32	33	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,55|0,55|0,55			4x6	57/1	90
33	33	34	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,55|0,53|0,55			4x6	57/1	90
34	34	35	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,55|0,53|0,53			4x6	57/1	90
35	35	36	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,53|0,53|0,53			4x6	57/1	90
36	36	37	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,53|0,51|0,53			4x6	57/1	90
37	37	38	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,53|0,51|0,51			4x6	57/1	90
38	38	39	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,51|0,51|0,51			4x6	57/1	90
39	39	40	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,51|0,49|0,51			4x6	57/1	90
40	40	41	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,51|0,49|0,49			4x6	57/1	90
41	41	42	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,49|0,49|0,49			4x6	57/1	90

42	42	43	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,49|0,47|0,49			4x6	57/1	90
43	43	44	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,49|0,47|0,47			4x6	57/1	90
44	44	45	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0,47|0,47			4x6	57/1	90
45	45	46	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0,45|0,47			4x6	57/1	90
46	46	47	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0,45|0,45			4x6	57/1	90
47	47	48	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,45|0,45			4x6	57/1	90
48	48	49	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,43|0,45			4x6	57/1	90
49	49	50	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,43|0,43			4x6	57/1	90
50	50	51	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,43|0,43|0,43			4x6	57/1	90
51	51	52	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,43|0,41|0,43			4x6	57/1	90
52	52	53	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,43|0,41|0,41			4x6	57/1	90
53	53	54	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,41|0,41|0,41			4x6	57/1	90
54	54	55	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,41|0,39|0,41			4x6	57/1	90
55	55	56	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,41|0,39|0,39			4x6	57/1	90
56	56	57	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,39|0,39			4x6	57/1	90
57	57	58	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,37|0,39			4x6	57/1	90
58	58	59	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,39|0,37|0,37			4x6	57/1	90
59	59	60	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,37|0,37|0,37			4x6	57/1	90
60	60	61	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,37|0,35|0,37			4x6	57/1	90
61	61	62	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,37|0,35|0,35			4x6	57/1	90
62	62	63	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,35|0,35|0,35			4x6	57/1	90
63	63	64	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,35|0,33|0,35			4x6	57/1	90
64	64	65	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,35|0,33|0,33			4x6	57/1	90
65	65	66	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,33|0,33|0,33			4x6	57/1	90

66	66	67	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,33|0,31|0,33			4x6	57/1	90
67	67	68	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,33|0,31|0,31			4x6	57/1	90
68	68	69	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,33|0,31|0,31			4x6	57/1	90
69	69	70	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31|0,31|0,31			4x6	57/1	90
70	70	71	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31|0,29|0,31			4x6	57/1	90
71	71	72	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31|0,29|0,29			4x6	57/1	90
72	72	73	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,29|0,29|0,29			4x6	57/1	90
73	73	74	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,29|0,27|0,29			4x6	57/1	90
74	74	75	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,29|0,27|0,27			4x6	57/1	90
75	75	76	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,27|0,27|0,27			4x6	57/1	90
76	76	77	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,27|0,25|0,27			4x6	57/1	90
77	77	78	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,27|0,25|0,25			4x6	57/1	90
78	78	79	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,27|0,25|0,25			4x6	57/1	90
79	79	80	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,27|0,25|0,25			4x6	57/1	90
80	80	81	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,25|0,25|0,25			4x6	57/1	90
81	81	82	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,25|0,23|0,25			4x6	57/1	90
82	82	83	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,25|0,23|0,23			4x6	57/1	90
83	83	84	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,23|0,23|0,23			4x6	57/1	90
84	84	85	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,23|0,21|0,23			4x6	57/1	90
85	85	86	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,23|0,21|0,21			4x6	57/1	90
86	86	87	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,21|0,21			4x6	57/1	90
87	87	88	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,19|0,21			4x6	57/1	90
88	88	89	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,19|0,21			4x6	57/1	90
89	89	90	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,19|0,21			4x6	57/1	90

90	90	91	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21|0,19|0,19			4x6	57/1	90
91	91	92	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,19|0,19			4x6	57/1	90
92	92	93	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,18|0,19			4x6	57/1	90
93	93	94	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,19|0,18|0,18			4x6	57/1	90
94	94	95	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,18|0,18|0,18			4x6	57/1	90
95	95	96	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,18|0,16|0,18			4x6	57/1	90
96	96	97	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,18|0,16|0,16			4x6	57/1	90
97	97	98	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16|0,16|0,16			4x6	57/1	90
98	98	99	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16|0,16|0,16			4x6	57/1	90
99	99	100	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16|0,16|0,16			4x6	57/1	90
100	100	101	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16|0,14|0,16			4x6	57/1	90
101	101	102	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16|0,14|0,14			4x6	57/1	90
102	102	103	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,14|0,14|0,14			4x6	57/1	90
103	103	104	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,14|0,12|0,14			4x6	57/1	90
104	104	105	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,14|0,12|0,12			4x6	57/1	90
105	105	106	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0,12|0,12			4x6	57/1	90
106	106	107	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0,1|0,12			4x6	57/1	90
107	107	108	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0,1|0,1			4x6	57/1	90
108	108	109	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0,1|0,1			4x6	57/1	90
109	109	110	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0,1|0,1			4x6	57/1	90
110	110	111	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1|0,1|0,1			4x6	57/1	90
111	111	112	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1|0,08|0,1			4x6	57/1	90
112	112	113	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1|0,08|0,08			4x6	57/1	90
113	113	114	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08|0,08|0,08			4x6	57/1	90

114	114	115	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08|0,06|0,08			4x6	57/1	90
115	115	116	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,08|0,06|0,06			4x6	57/1	90
116	116	117	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,06|0,06			4x6	57/1	90
117	117	118	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,04|0,06			4x6	57/1	90
118	118	119	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,04|0,06			4x6	57/1	90
119	119	120	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,04|0,06			4x6	57/1	90
120	120	121	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,06|0,04|0,04			4x6	57/1	90
121	121	122	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,04|0,04|0,04			4x6	57/1	90
122	122	123	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,04|0,02|0,04			4x6	57/1	90
123	123	124	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,04|0,02|0,02			4x6	57/1	90
124	124	125	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,02|0,02|0,02			4x6	57/1	90
125	125	126	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,02|0|0,02			4x6	57/1	90
126	126	127	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,02|0|0			4x6	57/1	90
127	127	128	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(490,5 W)					
2-R	0,017		0,008						
2-S	0,017		0,007						
2-T	0,017		0,007						
3-R	0,046		0,02						
3-S	0,044		0,019						
3-T	0,044		0,019						
4-R	0,089		0,039						
4-S	0,087		0,038						
4-T	0,087		0,038						
5-R	0,135		0,058						
5-S	0,131		0,057						
5-T	0,131		0,057						
6-R	0,174		0,075						

6-S	0,169		0,073						
6-T	0,169		0,073						
7-R	0,223		0,097						
7-S	0,218		0,094						
7-T	0,218		0,094						
8-R	0,245		0,106	(-4,5 W)					
8-S	0,239		0,103						
8-T	0,239		0,103						
9-R	0,256		0,111						
9-S	0,249		0,108	(-4,5 W)					
9-T	0,249		0,108						
10-R	0,264		0,114						
10-S	0,257		0,111						
10-T	0,258		0,112	(-4,5 W)					
11-R	0,273		0,118	(-4,5 W)					
11-S	0,266		0,115						
11-T	0,266		0,115						
12-R	0,283		0,123						
12-S	0,276		0,12	(-4,5 W)					
12-T	0,276		0,12						
13-R	0,291		0,126						
13-S	0,284		0,123						
13-T	0,284		0,123	(-4,5 W)					
14-R	0,301		0,131	(-4,5 W)					
14-S	0,294		0,127						
14-T	0,294		0,127						
15-R	0,309		0,134						
15-S	0,302		0,131	(-4,5 W)					
15-T	0,302		0,131						
16-R	0,317		0,137						
16-S	0,31		0,134						
16-T	0,31		0,134	(-4,5 W)					
17-R	0,327		0,142	(-4,5 W)					
17-S	0,319		0,138						
17-T	0,32		0,139						
18-R	0,335		0,145						
18-S	0,327		0,142	(-4,5 W)					
18-T	0,328		0,142						
19-R	0,343		0,148						

19-S	0,335		0,145						
19-T	0,336		0,145	(-4,5 W)					
20-R	0,353		0,153	(-4,5 W)					
20-S	0,344		0,149						
20-T	0,345		0,149						
21-R	0,36		0,156						
21-S	0,352		0,152	(-4,5 W)					
21-T	0,353		0,153						
22-R	0,37		0,16						
22-S	0,361		0,156						
22-T	0,362		0,157	(-4,5 W)					
23-R	0,377		0,163	(-4,5 W)					
23-S	0,368		0,159						
23-T	0,369		0,16						
24-R	0,386		0,167						
24-S	0,377		0,163	(-4,5 W)					
24-T	0,378		0,164						
25-R	0,394		0,17						
25-S	0,384		0,166						
25-T	0,386		0,167	(-4,5 W)					
26-R	0,401		0,174	(-4,5 W)					
26-S	0,391		0,169						
26-T	0,393		0,17						
27-R	0,408		0,177						
27-S	0,399		0,173	(-4,5 W)					
27-T	0,4		0,173						
28-R	0,417		0,18						
28-S	0,407		0,176						
28-T	0,409		0,177	(-4,5 W)					
29-R	0,424		0,184	(-4,5 W)					
29-S	0,414		0,179						
29-T	0,416		0,18						
30-R	0,432		0,187						
30-S	0,422		0,183	(-4,5 W)					
30-T	0,424		0,184						
31-R	0,439		0,19						
31-S	0,429		0,186						
31-T	0,431		0,187	(-4,5 W)					
32-R	0,448		0,194	(-4,5 W)					

32-S	0,437		0,189						
32-T	0,439		0,19						
33-R	0,454		0,197						
33-S	0,444		0,192	(-4,5 W)					
33-T	0,446		0,193						
34-R	0,463		0,2						
34-S	0,452		0,196						
34-T	0,454		0,197	(-4,5 W)					
35-R	0,469		0,203	(-4,5 W)					
35-S	0,458		0,198						
35-T	0,461		0,199						
36-R	0,476		0,206						
36-S	0,465		0,201	(-4,5 W)					
36-T	0,467		0,202						
37-R	0,484		0,209						
37-S	0,473		0,205						
37-T	0,475		0,206	(-4,5 W)					
38-R	0,49		0,212	(-4,5 W)					
38-S	0,479		0,207						
38-T	0,481		0,208						
39-R	0,498		0,216						
39-S	0,486		0,211	(-4,5 W)					
39-T	0,489		0,212						
40-R	0,504		0,218						
40-S	0,492		0,213						
40-T	0,495		0,214	(-4,5 W)					
41-R	0,51		0,221	(-4,5 W)					
41-S	0,498		0,216						
41-T	0,501		0,217						
42-R	0,518		0,224						
42-S	0,506		0,219	(-4,5 W)					
42-T	0,508		0,22						
43-R	0,524		0,227						
43-S	0,511		0,221						
43-T	0,514		0,223	(-4,5 W)					
44-R	0,531		0,23	(-4,5 W)					
44-S	0,519		0,225						
44-T	0,521		0,226						
45-R	0,537		0,232						

45-S	0,524		0,227	(-4,5 W)					
45-T	0,527		0,228						
46-R	0,542		0,235						
46-S	0,53		0,229						
46-T	0,533		0,231	(-4,5 W)					
47-R	0,55		0,238	(-4,5 W)					
47-S	0,537		0,232						
47-T	0,54		0,234						
48-R	0,556		0,241						
48-S	0,543		0,235	(-4,5 W)					
48-T	0,547		0,237						
49-R	0,562		0,243						
49-S	0,549		0,238						
49-T	0,552		0,239	(-4,5 W)					
50-R	0,567		0,246	(-4,5 W)					
50-S	0,554		0,24						
50-T	0,557		0,241						
51-R	0,574		0,249						
51-S	0,56		0,243	(-4,5 W)					
51-T	0,564		0,244						
52-R	0,579		0,251						
52-S	0,566		0,245						
52-T	0,569		0,246	(-4,5 W)					
53-R	0,584		0,253	(-4,5 W)					
53-S	0,571		0,247						
53-T	0,574		0,249						
54-R	0,589		0,255						
54-S	0,576		0,249	(-4,5 W)					
54-T	0,579		0,251						
55-R	0,594		0,257						
55-S	0,58		0,251						
55-T	0,584		0,253	(-4,5 W)					
56-R	0,599		0,26	(-4,5 W)					
56-S	0,585		0,253						
56-T	0,589		0,255						
57-R	0,605		0,262						
57-S	0,591		0,256	(-4,5 W)					
57-T	0,595		0,258						
58-R	0,61		0,264						

58-S	0,596		0,258						
58-T	0,6		0,26	(-4,5 W)					
59-R	0,615		0,266	(-4,5 W)					
59-S	0,6		0,26						
59-T	0,604		0,262						
60-R	0,62		0,268						
60-S	0,605		0,262	(-4,5 W)					
60-T	0,609		0,264						
61-R	0,624		0,27						
61-S	0,609		0,264						
61-T	0,614		0,266	(-4,5 W)					
62-R	0,628		0,272	(-4,5 W)					
62-S	0,612		0,265						
62-T	0,617		0,267						
63-R	0,631		0,273						
63-S	0,616		0,267	(-4,5 W)					
63-T	0,62		0,268						
64-R	0,633		0,274						
64-S	0,618		0,267						
64-T	0,622		0,269	(-4,5 W)					
65-R	0,635		0,275	(-4,5 W)					
65-S	0,62		0,268						
65-T	0,624		0,27						
66-R	0,638		0,276						
66-S	0,623		0,27	(-4,5 W)					
66-T	0,627		0,272						
67-R	0,64		0,277						
67-S	0,625		0,271						
67-T	0,629		0,273	(-4,5 W)					
68-R	0,643		0,279						
68-S	0,628		0,272						
68-T	0,632		0,274						
69-R	0,655		0,284	(-4,5 W)					
69-S	0,638		0,276						
69-T	0,643		0,278						
70-R	0,657		0,284						
70-S	0,64		0,277	(-4,5 W)					
70-T	0,645		0,279						
71-R	0,66		0,286						

71-S	0,643		0,278						
71-T	0,648		0,281	(-4,5 W)					
72-R	0,662		0,286	(-4,5 W)					
72-S	0,645		0,279						
72-T	0,65		0,281						
73-R	0,664		0,288						
73-S	0,648		0,28	(-4,5 W)					
73-T	0,652		0,283						
74-R	0,666		0,288						
74-S	0,649		0,281						
74-T	0,654		0,283	(-4,5 W)					
75-R	0,669		0,29	(-4,5 W)					
75-S	0,652		0,282						
75-T	0,657		0,284						
76-R	0,671		0,29						
76-S	0,654		0,283	(-4,5 W)					
76-T	0,659		0,285						
77-R	0,672		0,291						
77-S	0,655		0,284						
77-T	0,66		0,286	(-4,5 W)					
78-R	0,675		0,292						
78-S	0,658		0,285						
78-T	0,663		0,287						
79-R	0,684		0,296						
79-S	0,666		0,289						
79-T	0,671		0,291						
80-R	0,686		0,297	(-4,5 W)					
80-S	0,668		0,289						
80-T	0,673		0,291						
81-R	0,688		0,298						
81-S	0,67		0,29	(-4,5 W)					
81-T	0,675		0,292						
82-R	0,69		0,299						
82-S	0,672		0,291						
82-T	0,677		0,293	(-4,5 W)					
83-R	0,692		0,299	(-4,5 W)					
83-S	0,673		0,292						
83-T	0,678		0,294						
84-R	0,694		0,3						

84-S	0,676		0,293	(-4,5 W)					
84-T	0,681		0,295						
85-R	0,695		0,301						
85-S	0,677		0,293						
85-T	0,682		0,295	(-4,5 W)					
86-R	0,697		0,302	(-4,5 W)					
86-S	0,678		0,294						
86-T	0,684		0,296						
87-R	0,699		0,303						
87-S	0,68		0,295	(-4,5 W)					
87-T	0,686		0,297						
88-R	0,701		0,303						
88-S	0,682		0,295						
88-T	0,688		0,298						
89-R	0,708		0,306						
89-S	0,689		0,298						
89-T	0,695		0,301						
90-R	0,709		0,307						
90-S	0,69		0,299						
90-T	0,696		0,301	(-4,5 W)					
91-R	0,71		0,308	(-4,5 W)					
91-S	0,691		0,299						
91-T	0,697		0,302						
92-R	0,712		0,308						
92-S	0,692		0,3	(-4,5 W)					
92-T	0,698		0,302						
93-R	0,714		0,309						
93-S	0,694		0,301						
93-T	0,7		0,303	(-4,5 W)					
94-R	0,715		0,31	(-4,5 W)					
94-S	0,695		0,301						
94-T	0,701		0,304						
95-R	0,717		0,31						
95-S	0,697		0,302	(-4,5 W)					
95-T	0,703		0,304						
96-R	0,718		0,311						
96-S	0,698		0,302						
96-T	0,704		0,305	(-4,5 W)					
97-R	0,719		0,312	(-4,5 W)					

97-S	0,699		0,303						
97-T	0,706		0,306						
98-R	0,721		0,312						
98-S	0,701		0,304						
98-T	0,707		0,306						
99-R	0,726		0,314						
99-S	0,706		0,306						
99-T	0,712		0,308						
100-R	0,727		0,315						
100-S	0,707		0,306	(-4,5 W)					
100-T	0,713		0,309						
101-R	0,728		0,315						
101-S	0,708		0,306						
101-T	0,714		0,309	(-4,5 W)					
102-R	0,729		0,316	(-4,5 W)					
102-S	0,709		0,307						
102-T	0,715		0,31						
103-R	0,73		0,316						
103-S	0,71		0,307	(-4,5 W)					
103-T	0,716		0,31						
104-R	0,731		0,317						
104-S	0,711		0,308						
104-T	0,718		0,311	(-4,5 W)					
105-R	0,732		0,317	(-4,5 W)					
105-S	0,712		0,308						
105-T	0,719		0,311						
106-R	0,733		0,317						
106-S	0,713		0,309	(-4,5 W)					
106-T	0,719		0,311						
107-R	0,734		0,318						
107-S	0,714		0,309						
107-T	0,721		0,312	(-4,5 W)					
108-R	0,736		0,319						
108-S	0,715		0,309						
108-T	0,722		0,312						
109-R	0,74		0,32						
109-S	0,718		0,311						
109-T	0,725		0,314						
110-R	0,74		0,321	(-4,5 W)					

110-S	0,719		0,311						
110-T	0,726		0,314						
111-R	0,741		0,321						
111-S	0,719		0,312	(-4,5 W)					
111-T	0,726		0,315						
112-R	0,742		0,321						
112-S	0,72		0,312						
112-T	0,727		0,315	(-4,5 W)					
113-R	0,743		0,322	(-4,5 W)					
113-S	0,721		0,312						
113-T	0,728		0,315						
114-R	0,744		0,322						
114-S	0,722		0,313	(-4,5 W)					
114-T	0,729		0,316						
115-R	0,744		0,322						
115-S	0,722		0,313						
115-T	0,729		0,316	(-4,5 W)					
116-R	0,745		0,323	(-4,5 W)					
116-S	0,723		0,313						
116-T	0,73		0,316						
117-R	0,746		0,323						
117-S	0,723		0,313	(-4,5 W)					
117-T	0,731		0,316						
118-R	0,746		0,323						
118-S	0,724		0,313						
118-T	0,731		0,317						
119-R	0,749		0,324						
119-S	0,726		0,314						
119-T	0,734		0,318						
120-R	0,75		0,325						
120-S	0,726		0,315						
120-T	0,735		0,318	(-4,5 W)					
121-R	0,75		0,325	(-4,5 W)					
121-S	0,727		0,315						
121-T	0,735		0,318						
122-R	0,751		0,325						
122-S	0,727		0,315	(-4,5 W)					
122-T	0,735		0,318						
123-R	0,751		0,325						

123-S	0,728		0,315						
123-T	0,736		0,319	(-4,5 W)					
124-R	0,751		0,325	(-4,5 W)					
124-S	0,728		0,315						
124-T	0,736		0,319						
125-R	0,752		0,325						
125-S	0,728		0,315	(-4,5 W)					
125-T	0,736		0,319						
126-R	0,752		0,326						
126-S	0,728		0,315						
126-T	0,737		0,319	(-4,5 W)					
127-R	0,752		0,326*	(-4,5 W)					
127-S	0,728		0,315						
127-T	0,737		0,319						
128-R	0,752		0,326						
128-S	0,728		0,315						
128-T	0,737		0,319						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-102-103-104-105-106-107-108-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126-127-128 = 0.32 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

CM1-C2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,47			4x6	57/1	90
2	2	3	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,47			4x6	57/1	90
3	3	4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,47			4x6	57/1	90
4	4	5	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,47			4x6	57/1	90
5	5	6	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,47			4x6	57/1	90
6	6	7	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,47			4x6	57/1	90
7	7	8	133	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,47			4x6	57/1	90
8	8	9	91	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,47			4x6	57/1	90
9	9	10	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,58|0,47			4x6	57/1	90
10	10	11	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,12|0			4x6	57/1	90
11	11	12	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,12|0			4x6	57/1	90
12	10	13	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,58|0,47|0,47			4x6	57/1	90
13	13	14	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0			4x6	57/1	90
14	14	15	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0			4x6	57/1	90
15	13	16	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,12			4x6	57/1	90
16	16	17	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,12			4x6	57/1	90
17	13	18	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0,47|0,35			4x6	57/1	90
18	18	19	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47|0,47|0,35			4x6	57/1	90

						Unp.						
19	19	20	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,12|0				4x6	57/1	90
20	20	21	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,12|0				4x6	57/1	90
21	19	22	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0				4x6	57/1	90
22	22	23	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0				4x6	57/1	90
23	19	24	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,35|0,35|0,35				4x6	57/1	90
24	24	25	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,35|0,35|0,35				4x6	57/1	90
25	25	26	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,12				4x6	57/1	90
26	26	27	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,12				4x6	57/1	90
27	25	28	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,12|0				4x6	57/1	90
28	28	29	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,12|0				4x6	57/1	90
29	25	30	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,35|0,23|0,23				4x6	57/1	90
30	30	31	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,35|0,23|0,23				4x6	57/1	90
31	31	32	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0				4x6	57/1	90
32	32	33	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0				4x6	57/1	90
33	31	34	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,12				4x6	57/1	90
34	34	35	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,12				4x6	57/1	90
35	31	36	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,23|0,23|0,12				4x6	57/1	90
36	36	37	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,23|0,23|0,12				4x6	57/1	90
37	37	38	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0				4x6	57/1	90
38	38	39	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0				4x6	57/1	90
39	37	40	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,12|0				4x6	57/1	90
40	40	41	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,12|0				4x6	57/1	90
41	37	42	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0,12|0,12				4x6	57/1	90
42	42	43	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3	0,12|0,12|0,12				4x6	57/1	90

						Unp.						
43	43	44	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,12			4x6	57/1	90	
44	44	45	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,12			4x6	57/1	90	
45	43	46	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,12|0			4x6	57/1	90	
46	46	47	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,12|0			4x6	57/1	90	
47	43	48	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0			4x6	57/1	90	
48	48	49	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0			4x6	57/1	90	
49	49	50	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0			4x6	57/1	90	
50	50	51	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,12|0|0			4x6	57/1	90	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(378 W)					
2-R	0,016		0,007						
2-S	0,016		0,007						
2-T	0,014		0,006						
3-R	0,043		0,019						
3-S	0,043		0,019						
3-T	0,036		0,016						
4-R	0,084		0,036						
4-S	0,084		0,036						
4-T	0,07		0,03						
5-R	0,127		0,055						
5-S	0,127		0,055						
5-T	0,106		0,046						
6-R	0,164		0,071						
6-S	0,164		0,071						
6-T	0,137		0,059						
7-R	0,212		0,092						
7-S	0,212		0,092						
7-T	0,176		0,076						
8-R	0,485		0,21						
8-S	0,485		0,21						
8-T	0,404		0,175						
9-R	0,672		0,291						

9-S	0,672		0,291						
9-T	0,56		0,243						
10-R	0,701		0,303						
10-S	0,701		0,303						
10-T	0,584		0,253						
11-R	0,701		0,303						
11-S	0,706		0,306						
11-T	0,584		0,253						
12-R	0,701		0,303						
12-S	0,708		0,307	(-27 W)					
12-T	0,584		0,253						
13-R	0,744		0,322						
13-S	0,737		0,319						
13-T	0,62		0,268						
14-R	0,747		0,323						
14-S	0,737		0,319						
14-T	0,62		0,268						
15-R	0,75		0,325	(-27 W)					
15-S	0,737		0,319						
15-T	0,62		0,268						
16-R	0,744		0,322						
16-S	0,737		0,319						
16-T	0,626		0,271						
17-R	0,744		0,322						
17-S	0,737		0,319						
17-T	0,629		0,272	(-27 W)					
18-R	0,759		0,329						
18-S	0,752		0,326						
18-T	0,632		0,274						
19-R	0,806		0,349						
19-S	0,799		0,346						
19-T	0,669		0,29						
20-R	0,806		0,349						
20-S	0,803		0,348						
20-T	0,669		0,29						
21-R	0,806		0,349						
21-S	0,805		0,349	(-27 W)					
21-T	0,669		0,29						
22-R	0,81		0,351						

22-S	0,799		0,346						
22-T	0,669		0,29						
23-R	0,813		0,352	(-27 W)					
23-S	0,799		0,346						
23-T	0,669		0,29						
24-R	0,815		0,353						
24-S	0,808		0,35						
24-T	0,679		0,294						
25-R	0,845		0,366						
25-S	0,838		0,363						
25-T	0,709		0,307						
26-R	0,845		0,366						
26-S	0,838		0,363						
26-T	0,713		0,309						
27-R	0,845		0,366						
27-S	0,838		0,363						
27-T	0,716		0,31	(-27 W)					
28-R	0,845		0,366						
28-S	0,842		0,365						
28-T	0,709		0,307						
29-R	0,845		0,366						
29-S	0,846		0,366	(-27 W)					
29-T	0,709		0,307						
30-R	0,861		0,373						
30-S	0,85		0,368						
30-T	0,72		0,312						
31-R	0,893		0,387						
31-S	0,874		0,379						
31-T	0,745		0,323						
32-R	0,898		0,389						
32-S	0,874		0,379						
32-T	0,745		0,323						
33-R	0,9		0,39	(-27 W)					
33-S	0,874		0,379						
33-T	0,745		0,323						
34-R	0,893		0,387						
34-S	0,874		0,379						
34-T	0,749		0,324						
35-R	0,893		0,387						

35-S	0,874		0,379						
35-T	0,752		0,326	(-27 W)					
36-R	0,901		0,39						
36-S	0,881		0,382						
36-T	0,75		0,325						
37-R	0,923		0,4						
37-S	0,904		0,391						
37-T	0,765		0,331						
38-R	0,927		0,402						
38-S	0,904		0,391						
38-T	0,765		0,331						
39-R	0,93		0,403	(-27 W)					
39-S	0,904		0,391						
39-T	0,765		0,331						
40-R	0,923		0,4						
40-S	0,907		0,393						
40-T	0,765		0,331						
41-R	0,923		0,4						
41-S	0,91		0,394	(-27 W)					
41-T	0,765		0,331						
42-R	0,929		0,402						
42-S	0,91		0,394						
42-T	0,771		0,334						
43-R	0,944		0,409						
43-S	0,925		0,401						
43-T	0,786		0,34						
44-R	0,944		0,409						
44-S	0,925		0,401						
44-T	0,789		0,342						
45-R	0,944		0,409						
45-S	0,925		0,401						
45-T	0,792		0,343	(-27 W)					
46-R	0,944		0,409						
46-S	0,93		0,403						
46-T	0,786		0,34						
47-R	0,944		0,409						
47-S	0,933		0,404	(-27 W)					
47-T	0,786		0,34						
48-R	0,95		0,411						

48-S	0,925		0,401						
48-T	0,786		0,34						
49-R	0,966		0,418						
49-S	0,925		0,401						
49-T	0,786		0,34						
50-R	0,968		0,419						
50-S	0,925		0,401						
50-T	0,786		0,34						
51-R	0,97		0,42*	(-27 W)					
51-S	0,925		0,401						
51-T	0,786		0,34						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 = 0.25 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-14-15 = 0.27 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-16-17 = 0.27 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-20-21 = 0.29 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-22-23 = 0.29 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-24-25-26-27 = 0.31 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-24-25-28-29 = 0.31 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-24-25-30-31-32-33 = 0.32 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-24-25-30-31-34-35 = 0.33 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-24-25-30-31-36-37-38-39 = 0.33 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-24-25-30-31-36-37-40-41 = 0.33 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-24-25-30-31-36-37-42-43-44-45 = 0.34 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-24-25-30-31-36-37-42-43-46-47 = 0.34 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-18-19-24-25-30-31-36-37-42-43-48-49-50-51 = 0.34 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo

35 mm² 30 m.

M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

CM1-C3.1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc
1	1	2	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,14|1,97|1,97			4x6	57/
2	2	3	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,14|1,97|1,97			4x6	57/
3	3	4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,14|1,97|1,97			4x6	57/
4	4	5	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,14|1,97|1,97			4x6	57/
5	5	6	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,14|1,97|1,97			4x6	57/
6	6	7	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,14|1,97|1,97			4x6	57/
7	7	8	133	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,14|1,97|1,97			4x6	57/
8	8	9	91	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,14|1,97|1,97			4x6	57/
9	9	10	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,14|1,97|1,97			4x6	57/
10	10	11	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,14|1,97|1,97			4x6	57/
11	11	12	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,04|1,97|1,97			4x6	57/
12	12	13	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,04|1,87|1,97			4x6	57/
13	13	14	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,04|1,87|1,87			4x6	57/
14	14	15	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,94|1,87|1,87			4x6	57/
15	15	16	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,94|1,77|1,87			4x6	57/
16	16	17	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,94|1,77|1,77			4x6	57/
17	17	18	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,77|1,77|1,77			4x6	57/
18	18	19	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,77|1,67|1,77			4x6	57/
19	19	20	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,77|1,67|1,67			4x6	57/
20	20	21	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,67|1,67|1,67			4x6	57/
21	21	22	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,67|1,57|1,67			4x6	57/
22	22	23	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,67|1,57|1,57			4x6	57/
23	23	24	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|1,57			4x6	57/
24	24	25	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|0,4|1,57			4x6	57/
25	25	26	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|0,4|1,47			4x6	57/
26	26	27	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,47|0,4|1,47			4x6	57/
27	27	28	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,47|0,3|1,47			4x6	57/
28	28	29	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,47|0,3|1,37			4x6	57/

29	29	30	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|0,3|1,37				4x6	57/
30	30	31	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|0,2|1,37				4x6	57/
31	31	32	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|0,2|0,2				4x6	57/
32	32	33	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,27|0,2|0,2				4x6	57/
33	33	34	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,27|0,1|0,2				4x6	57/
34	34	35	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,27|0,1|0,1				4x6	57/
35	35	36	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,17|0,1|0,1				4x6	57/
36	36	37	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,17|0|0,1				4x6	57/
37	37	38	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,17|0|0				4x6	57/

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(1.632 W)					
2-R	0,101		0,044						
2-S	0,074		0,032						
2-T	0,074		0,032						
3-R	0,265		0,115						
3-S	0,193		0,084						
3-T	0,193		0,084						
4-R	0,518		0,224						
4-S	0,377		0,163						
4-T	0,377		0,163						
5-R	0,783		0,339						
5-S	0,57		0,247						
5-T	0,57		0,247						
6-R	1,01		0,437						
6-S	0,735		0,318						
6-T	0,735		0,318						
7-R	1,301		0,563						
7-S	0,947		0,41						
7-T	0,947		0,41						
8-R	2,98		1,291						
8-S	2,169		0,939						
8-T	2,169		0,939						
9-R	4,13		1,788						
9-S	3,006		1,302						
9-T	3,006		1,302						
10-R	4,395		1,903						
10-S	3,199		1,385						

10-T	3,199		1,385						
11-R	4,559		1,974	(-23 W)					
11-S	3,318		1,437						
11-T	3,318		1,437						
12-R	4,584		1,985						
12-S	3,337		1,445	(-23 W)					
12-T	3,337		1,445						
13-R	4,621		2,001						
13-S	3,364		1,456						
13-T	3,364		1,457	(-23 W)					
14-R	4,658		2,017	(-23 W)					
14-S	3,39		1,468						
14-T	3,391		1,468						
15-R	4,682		2,027						
15-S	3,408		1,476	(-23 W)					
15-T	3,409		1,476						
16-R	4,706		2,038						
16-S	3,425		1,483						
16-T	3,427		1,484	(-23 W)					
17-R	4,766		2,064	(-270 W)					
17-S	3,468		1,502						
17-T	3,47		1,502						
18-R	4,973		2,153						
18-S	3,675		1,591	(-23 W)					
18-T	3,676		1,592						
19-R	4,999		2,164						
19-S	3,7		1,602						
19-T	3,702		1,603	(-23 W)					
20-R	5,024		2,176	(-23 W)					
20-S	3,725		1,613						
20-T	3,727		1,614						
21-R	5,058		2,19						
21-S	3,758		1,627	(-23 W)					
21-T	3,76		1,628						
22-R	5,074		2,197						
22-S	3,774		1,634						
22-T	3,777		1,635	(-23 W)					
23-R	5,091		2,204	(-23 W)					
23-S	3,79		1,641						

23-T	3,793		1,642						
24-R	5,139		2,225						
24-S	3,838		1,662	(-270 W)					
24-T	3,841		1,663						
25-R	5,324		2,305						
25-S	3,944		1,708						
25-T	4,026		1,743	(-23 W)					
26-R	5,348		2,316	(-23 W)					
26-S	3,958		1,714						
26-T	4,049		1,753						
27-R	5,371		2,326						
27-S	3,971		1,72	(-23 W)					
27-T	4,072		1,763						
28-R	5,402		2,339						
28-S	3,989		1,727						
28-T	4,103		1,777	(-23 W)					
29-R	5,417		2,346	(-23 W)					
29-S	3,997		1,731						
29-T	4,118		1,783						
30-R	5,432		2,352						
30-S	4,006		1,735	(-23 W)					
30-T	4,133		1,79						
31-R	5,469		2,368						
31-S	4,026		1,743						
31-T	4,17		1,806	(-270 W)					
32-R	5,625		2,436	(-23 W)					
32-S	4,11		1,78						
32-T	4,254		1,842						
33-R	5,647		2,445						
33-S	4,122		1,785	(-23 W)					
33-T	4,266		1,847						
34-R	5,661		2,451						
34-S	4,13		1,788						
34-T	4,274		1,851	(-23 W)					
35-R	5,683		2,461	(-23 W)					
35-S	4,141		1,793						
35-T	4,285		1,856						
36-R	5,696		2,467						
36-S	4,148		1,796	(-23 W)					

36-T	4,293		1,859						
37-R	5,71		2,473						
37-S	4,148		1,796						
37-T	4,3		1,862	(-23 W)					
38-R	5,744		2,487*	(-270 W)					
38-S	4,148		1,796						
38-T	4,3		1,862						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38 = 1.86 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

CM1-3.2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc
1	1	2	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
2	2	3	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
3	3	4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
4	4	5	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
5	5	6	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
6	6	7	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
7	7	8	133	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
8	8	9	91	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
9	9	10	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
10	10	11	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
11	11	12	33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
12	12	13	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
13	13	14	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|0,2			4x6	57/
15	15	18	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,2|1,37|0,2			4x6	57/
16	18	19	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,2|1,27|0,2			4x6	57/
17	19	20	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,2|1,27|0,1			4x6	57/
18	20	21	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1|1,27|0,1			4x6	57/
19	21	22	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1|1,17|0,1			4x6	57/
20	22	23	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1|1,17|0			4x6	57/
21	23	24	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|1,17|0			4x6	57/
29	15	14	4,94	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-1,37|-1,37|-0,2			4x6	57/

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(678 W)					
2-R	0,06		0,026						
2-S	0,06		0,026						
2-T	0,007		0,003						
3-R	0,156		0,068						

3-S	0,156		0,068						
3-T	0,018		0,008						
4-R	0,305		0,132						
4-S	0,305		0,132						
4-T	0,036		0,016						
5-R	0,461		0,2						
5-S	0,461		0,2						
5-T	0,054		0,024						
6-R	0,595		0,258						
6-S	0,595		0,258						
6-T	0,07		0,03						
7-R	0,766		0,332						
7-S	0,766		0,332						
7-T	0,09		0,039						
8-R	1,755		0,76						
8-S	1,755		0,76						
8-T	0,207		0,089						
9-R	2,432		1,053						
9-S	2,432		1,053						
9-T	0,286		0,124						
10-R	2,589		1,121						
10-S	2,589		1,121						
10-T	0,305		0,132						
11-R	2,767		1,198						
11-S	2,767		1,198						
11-T	0,326		0,141						
12-R	3,013		1,304						
12-S	3,013		1,304						
12-T	0,355		0,154						
13-R	3,243		1,404						
13-S	3,243		1,404						
13-T	0,382		0,165						
14-R	3,444		1,491						
14-S	3,444		1,491						
14-T	0,405		0,176						
15-R	3,481		1,507	(-270 W)					
15-S	3,481		1,507						
15-T	0,41		0,177						
18-R	3,573		1,547						

18-S	3,652		1,581	(-23 W)					
18-T	0,43		0,186						
19-R	3,585		1,552						
19-S	3,673		1,591						
19-T	0,432		0,187	(-23 W)					
20-R	3,593		1,556	(-23 W)					
20-S	3,687		1,597						
20-T	0,434		0,188						
21-R	3,612		1,564						
21-S	3,723		1,612	(-23 W)					
21-T	0,436		0,189						
22-R	3,619		1,567						
22-S	3,737		1,618						
22-T	0,438		0,19	(-23 W)					
23-R	3,626		1,57	(-23 W)					
23-S	3,751		1,624						
23-T	0,438		0,19						
24-R	3,626		1,57						
24-S	3,785		1,639*	(-270 W)					
24-T	0,438		0,19						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-18-19-20-21-22-23-24 = 0.19 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

CM1-3.3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
2	2	3	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
3	3	4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
4	4	5	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
5	5	6	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
6	6	7	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
7	7	8	133	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
8	8	9	91	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
9	9	10	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
10	10	11	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
11	11	12	33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
12	12	13	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
13	13	14	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
14	14	15	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,57|1,57|6,29			4x16	82/1	90
15	15	16	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,47|1,57|6,29			4x16	82/1	90
16	16	17	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,47|1,47|6,29			4x16	82/1	90
17	17	18	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,47|1,47|6,19			4x10	76/1	90
18	18	19	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,47|6,19			4x10	76/1	90
19	19	20	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|6,19			4x10	76/1	90
20	20	21	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,37|1,37|6,09			4x10	76/1	90
21	21	22	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,2|1,37|6,09			4x10	76/1	90
22	22	23	1	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,2|1,27|6,09			4x10	76/1	90
23	23	24	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,2|1,27|5,99			4x10	76/1	90
24	24	25	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1|1,27|5,99			4x10	76/1	90
25	25	26	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1|1,17|5,99			4x10	76/1	90
26	26	27	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1|1,17|5,89			4x10	76/1	90
27	27	28	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|1,17|5,89			4x10	76/1	90
28	28	29	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|5,89			4x10	76/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(2.176 W)					
2-R	0,021		0,009						
2-S	0,021		0,009						
2-T	0,09		0,039						
3-R	0,054		0,023						
3-S	0,054		0,023						
3-T	0,237		0,102						
4-R	0,106		0,046						
4-S	0,106		0,046						
4-T	0,462		0,2						
5-R	0,16		0,069						
5-S	0,16		0,069						
5-T	0,698		0,302						
6-R	0,206		0,089						
6-S	0,206		0,089						
6-T	0,901		0,39						
7-R	0,266		0,115						
7-S	0,266		0,115						
7-T	1,16		0,502						
8-R	0,609		0,264						
8-S	0,609		0,264						
8-T	2,659		1,151						
9-R	0,843		0,365						
9-S	0,843		0,365						
9-T	3,684		1,595						
10-R	0,898		0,389						
10-S	0,898		0,389						
10-T	3,92		1,698						
11-R	0,959		0,415						
11-S	0,959		0,415						
11-T	4,191		1,815						
12-R	1,045		0,452						
12-S	1,045		0,452						
12-T	4,562		1,976						
13-R	1,125		0,487						
13-S	1,125		0,487						
13-T	4,912		2,127						

14-R	1,204		0,522						
14-S	1,204		0,522						
14-T	5,261		2,278						
15-R	1,256		0,544	(-23 W)					
15-S	1,256		0,544						
15-T	5,486		2,376						
16-R	1,261		0,546						
16-S	1,261		0,546	(-23 W)					
16-T	5,509		2,385						
17-R	1,266		0,548						
17-S	1,266		0,548						
17-T	5,531		2,395	(-23 W)					
18-R	1,286		0,557	(-23 W)					
18-S	1,286		0,557						
18-T	5,621		2,434						
19-R	1,293		0,56						
19-S	1,294		0,56	(-23 W)					
19-T	5,656		2,449						
20-R	1,301		0,563						
20-S	1,301		0,564						
20-T	5,692		2,465	(-23 W)					
21-R	1,323		0,573	(-270 W)					
21-S	1,324		0,573						
21-T	5,798		2,511						
22-R	1,358		0,588						
22-S	1,4		0,606	(-23 W)					
22-T	6,152		2,664						
23-R	1,36		0,589						
23-S	1,403		0,608						
23-T	6,169		2,671	(-23 W)					
24-R	1,363		0,59	(-23 W)					
24-S	1,41		0,611						
24-T	6,204		2,687						
25-R	1,372		0,594						
25-S	1,432		0,62	(-23 W)					
25-T	6,309		2,732						
26-R	1,375		0,596						
26-S	1,439		0,623						
26-T	6,344		2,747	(-23 W)					

27-R	1,378		0,597	(-23 W)					
27-S	1,446		0,626						
27-T	6,379		2,762						
28-R	1,378		0,597						
28-S	1,463		0,633	(-270 W)					
28-T	6,466		2,8						
29-R	1,378		0,597						
29-S	1,463		0,633						
29-T	6,899		2,987*	(-1.360 W)					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29 = 2.99 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

CM1-C4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
202	202	203	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,88|2,73|2,73			4x6	57/1	90
203	203	204	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,88|2,73|2,73			4x6	57/1	90
204	204	205	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,06|1,06|1,06			4x6	57/1	90
205	205	206	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,91|1,06|1,06			4x6	57/1	90
206	206	207	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,91|0,91|1,06			4x6	57/1	90
207	207	208	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,91|0,91|0,91			4x6	57/1	90
208	208	209	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,76|0,91|0,91			4x6	57/1	90
209	209	210	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,76|0,76|0,91			4x6	57/1	90
210	210	211	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,76|0,76|0,76			4x6	57/1	90
211	211	212	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,61|0,76|0,76			4x6	57/1	90
212	212	213	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,61|0,61|0,76			4x6	57/1	90
213	213	214	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,61|0,61|0,61			4x6	57/1	90
214	214	215	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,61|0,61			4x6	57/1	90
215	215	216	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,45|0,61			4x6	57/1	90
216	216	217	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,45|0,45			4x6	57/1	90
217	217	218	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,45|0,45			4x6	57/1	90
218	218	219	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,3|0,45			4x6	57/1	90
219	219	220	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,3|0,3			4x6	57/1	90
220	220	221	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0,3|0,3			4x6	57/1	90
221	221	222	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0,15|0,3			4x6	57/1	90
222	222	223	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0,15|0,15			4x6	57/1	90
223	223	224	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,15|0,15			4x6	57/1	90
224	224	225	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,15			4x6	57/1	90
226	226	227	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|-0,15			4x6	57/1	90
227	227	228	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|-0,15|-0,15			4x6	57/1	90
228	228	229	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,15|-0,15|-0,15			4x6	57/1	90
229	229	230	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,15|-0,15|-0,3			4x6	57/1	90
230	230	231	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,15|-0,3|-0,3			4x6	57/1	90

231	231	232	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,3|-0,3|-0,3				4x6	57/1	90
232	232	233	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,3|-0,3|-0,45				4x6	57/1	90
233	233	234	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,3|-0,45|-0,45				4x6	57/1	90
234	234	235	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,45|-0,45|-0,45				4x6	57/1	90
235	235	236	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,45|-0,45|-0,61				4x6	57/1	90
236	236	237	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,45|-0,61|-0,61				4x6	57/1	90
237	237	238	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,61|-0,61|-0,61				4x6	57/1	90
238	238	239	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,61|-0,61|-0,76				4x6	57/1	90
239	239	240	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,61|-0,76|-0,76				4x6	57/1	90
240	240	241	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,76|-0,76|-0,76				4x6	57/1	90
242	242	243	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-1,36|-1,36|-1,36				4x6	57/1	90
243	243	244	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-1,52|-1,36|-1,36				4x6	57/1	90
244	244	245	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-1,52|-1,36|-1,52				4x6	57/1	90
245	245	246	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-1,52|-1,52|-1,52				4x6	57/1	90
246	246	247	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-1,67|-1,52|-1,52				4x6	57/1	90
247	247	248	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-1,67|-1,52|-1,67				4x6	57/1	90
247	204	249	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,67|1,67|1,67				4x6	57/1	90
248	249	248	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,67|1,67|1,67				4x6	57/1	90
47	242	49	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,36|1,21|1,36				4x6	57/1	90
48	49	50	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,61|0,45|0,45				4x6	57/1	90
49	50	51	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,45|0,45				4x6	57/1	90
50	51	52	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,3|0,45				4x6	57/1	90
51	52	53	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,3|0,3				4x6	57/1	90
52	53	54	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,3|0,3				4x6	57/1	90
53	54	55	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,15|0,3				4x6	57/1	90
54	55	56	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,15|0,15				4x6	57/1	90
55	56	57	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0,15|0,15				4x6	57/1	90
56	57	58	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0|0,15				4x6	57/1	90
57	58	59	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0|0				4x6	57/1	90
58	49	241	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,76|0,76|0,91				4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
202	0	230,94	0	(1.925 W)					
203-R	0,169		0,073						
203-S	0,16		0,069						
203-T	0,16		0,069						
204-R	0,347		0,15	(-35 W)					
204-S	0,329		0,143						

204-T	0,329		0,143						
205-R	0,4		0,173	(-35 W)					
205-S	0,383		0,166						
205-T	0,383		0,166						
206-R	0,447		0,193						
206-S	0,436		0,189	(-35 W)					
206-T	0,436		0,189						
207-R	0,493		0,214						
207-S	0,482		0,209						
207-T	0,489		0,212	(-35 W)					
208-R	0,54		0,234	(-35 W)					
208-S	0,529		0,229						
208-T	0,536		0,232						
209-R	0,582		0,252						
209-S	0,579		0,251	(-35 W)					
209-T	0,585		0,254						
210-R	0,622		0,269						
210-S	0,619		0,268						
210-T	0,632		0,274	(-35 W)					
211-R	0,665		0,288	(-35 W)					
211-S	0,661		0,286						
211-T	0,675		0,292						
212-R	0,698		0,302						
212-S	0,701		0,304	(-35 W)					
212-T	0,715		0,309						
213-R	0,729		0,316						
213-S	0,732		0,317						
213-T	0,752		0,326	(-35 W)					
214-R	0,758		0,328	(-35 W)					
214-S	0,761		0,33						
214-T	0,781		0,338						
215-R	0,783		0,339						
215-S	0,792		0,343	(-35 W)					
215-T	0,812		0,352						
216-R	0,806		0,349						
216-S	0,816		0,353						
216-T	0,841		0,364	(-35 W)					
217-R	0,84		0,364	(-35 W)					
217-S	0,849		0,368						

217-T	0,875		0,379						
218-R	0,86		0,372						
218-S	0,876		0,379	(-35 W)					
218-T	0,901		0,39						
219-R	0,88		0,381						
219-S	0,896		0,388						
219-T	0,928		0,402	(-35 W)					
220-R	0,901		0,39	(-35 W)					
220-S	0,917		0,397						
220-T	0,949		0,411						
221-R	0,915		0,396						
221-S	0,937		0,406	(-35 W)					
221-T	0,969		0,42						
222-R	0,929		0,402						
222-S	0,951		0,412						
222-T	0,99		0,429	(-35 W)					
223-R	0,942		0,408	(-35 W)					
223-S	0,965		0,418						
223-T	1,004		0,435						
224-R	0,942		0,408						
224-S	0,979		0,424	(-35 W)					
224-T	1,018		0,441						
225-R	0,942		0,408						
225-S	0,979		0,424						
225-T	1,031		0,447	(-35 W)					
226-R	1,206		0,522						
226-S	1,199		0,519						
226-T	1,256		0,544*	(-35 W)					
227-R	1,206		0,522						
227-S	1,199		0,519	(-35 W)					
227-T	1,243		0,538						
228-R	1,206		0,522	(-35 W)					
228-S	1,185		0,513						
228-T	1,229		0,532						
229-R	1,193		0,517						
229-S	1,171		0,507						
229-T	1,215		0,526	(-35 W)					
230-R	1,179		0,51						
230-S	1,157		0,501	(-35 W)					

230-T	1,194		0,517						
231-R	1,166		0,505	(-35 W)					
231-S	1,137		0,492						
231-T	1,174		0,508						
232-R	1,144		0,495						
232-S	1,116		0,483						
232-T	1,153		0,499	(-35 W)					
233-R	1,124		0,487						
233-S	1,096		0,474	(-35 W)					
233-T	1,126		0,488						
234-R	1,103		0,478	(-35 W)					
234-S	1,067		0,462						
234-T	1,098		0,475						
235-R	1,087		0,471						
235-S	1,051		0,455						
235-T	1,082		0,468	(-35 W)					
236-R	1,071		0,464						
236-S	1,035		0,448	(-35 W)					
236-T	1,062		0,46						
237-R	1,048		0,454	(-35 W)					
237-S	1,007		0,436						
237-T	1,033		0,447						
238-R	1,017		0,44						
238-S	0,975		0,422						
238-T	1,002		0,434	(-35 W)					
239-R	0,988		0,428						
239-S	0,947		0,41	(-35 W)					
239-T	0,967		0,419						
240-R	0,957		0,414	(-35 W)					
240-S	0,909		0,394						
240-T	0,93		0,403						
241-R	0,917		0,397						
241-S	0,869		0,376						
241-T	0,89		0,385	(-35 W)					
242-R	0,862		0,373						
242-S	0,817		0,354	(-35 W)					
242-T	0,831		0,36						
243-R	0,795		0,344	(-35 W)					
243-S	0,751		0,325						

243-T	0,764		0,331						
244-R	0,717		0,31						
244-S	0,68		0,294						
244-T	0,693		0,3	(-35 W)					
245-R	0,644		0,279						
245-S	0,613		0,265	(-35 W)					
245-T	0,62		0,268						
246-R	0,57		0,247	(-35 W)					
246-S	0,54		0,234						
246-T	0,546		0,237						
247-R	0,491		0,212						
247-S	0,466		0,202						
247-T	0,473		0,205	(-35 W)					
248-R	0,411		0,178						
248-S	0,393		0,17	(-35 W)					
248-T	0,393		0,17						
249-R	0,363		0,157						
249-S	0,345		0,149						
249-T	0,345		0,149						
49-R	0,893		0,387						
49-S	0,845		0,366						
49-T	0,862		0,373						
50-R	0,906		0,392	(-35 W)					
50-S	0,856		0,371						
50-T	0,872		0,378						
51-R	0,922		0,399						
51-S	0,872		0,378	(-35 W)					
51-T	0,888		0,385						
52-R	0,942		0,408						
52-S	0,887		0,384						
52-T	0,908		0,393	(-35 W)					
53-R	0,963		0,417	(-35 W)					
53-S	0,903		0,391						
53-T	0,924		0,4						
54-R	0,979		0,424						
54-S	0,919		0,398	(-35 W)					
54-T	0,94		0,407						
55-R	0,995		0,431						
55-S	0,929		0,402						

55-T	0,956		0,414	(-35 W)					
56-R	1,011		0,438	(-35 W)					
56-S	0,94		0,407						
56-T	0,967		0,419						
57-R	1,022		0,442						
57-S	0,951		0,412	(-35 W)					
57-T	0,977		0,423						
58-R	1,037		0,449						
58-S	0,951		0,412						
58-T	0,992		0,43	(-35 W)					
59-R	1,046		0,453	(-35 W)					
59-S	0,951		0,412						
59-T	0,992		0,43						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

202-203-204-205-206-207-208-209-210-211-212-213-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225 = 0.45 %

202-203-204-249-248-247-246-245-244-243-242-49-241-240-239-238-237-236-235-234-233-232-231-230-229-228-227-226 = 0.54 %

202-203-204-249-248-247-246-245-244-243-242-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59 = 0.43 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

CM1-C5

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
202	202	203	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,58|2,58|2,42			4x6	57/1	90
2	203	3	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,58|2,58|2,42			4x6	57/1	90
3	3	4	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,58|2,58|2,42			4x6	57/1	90
4	4	5	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,58|2,58|2,42			4x6	57/1	90
5	5	6	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,3|0,3			4x6	57/1	90
6	6	7	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,3|0,15			4x6	57/1	90
7	7	8	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0,3|0,15			4x6	57/1	90
8	8	9	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0,15|0,15			4x6	57/1	90
9	9	10	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0,15|0			4x6	57/1	90
10	10	11	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,15|0			4x6	57/1	90
11	5	12	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,12|2,27|2,12			4x6	57/1	90
12	12	13	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,12|2,27|2,12			4x6	57/1	90
13	13	14	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,12|2,12|2,12			4x6	57/1	90
14	14	15	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,12|2,12|1,97			4x6	57/1	90
15	15	16	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,97|2,12|1,97			4x6	57/1	90
16	16	17	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,97|1,97|1,97			4x6	57/1	90
17	17	18	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,97|1,97|1,82			4x6	57/1	90
18	18	19	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,82|1,97|1,82			4x6	57/1	90
19	19	20	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,82|1,82|1,82			4x6	57/1	90
20	20	21	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,82|1,82|1,67			4x6	57/1	90
21	21	22	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,67|1,82|1,67			4x6	57/1	90
22	22	23	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,67|1,67|1,67			4x6	57/1	90
23	23	24	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,67|1,67|1,52			4x6	57/1	90
24	24	25	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,52|1,67|1,52			4x6	57/1	90
25	25	26	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,52|1,52|1,52			4x6	57/1	90
26	26	27	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,52|1,52|1,36			4x6	57/1	90
27	27	28	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,36|1,52|1,36			4x6	57/1	90
28	28	29	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,36|1,36|1,36			4x6	57/1	90

29	29	30	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,36|1,36|1,21				4x6	57/1	90
30	30	31	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,21|1,36|1,21				4x6	57/1	90
31	31	32	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,21|1,21|1,21				4x6	57/1	90
32	32	33	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,21|1,21|1,06				4x6	57/1	90
33	33	34	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,06|1,21|1,06				4x6	57/1	90
34	34	35	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,06|1,06|1,06				4x6	57/1	90
35	35	36	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,06|1,06|0,91				4x6	57/1	90
36	36	37	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,91|1,06|0,91				4x6	57/1	90
37	37	38	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,91|0,91|0,91				4x6	57/1	90
38	38	39	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,91|0,91|0,76				4x6	57/1	90
39	39	40	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,76|0,91|0,76				4x6	57/1	90
40	40	41	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,76|0,76|0,76				4x6	57/1	90
41	41	42	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,76|0,76|0,61				4x6	57/1	90
42	42	43	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,15|0,15				4x6	57/1	90
43	43	44	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0|0,15				4x6	57/1	90
44	42	45	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,61|0,61|0,45				4x6	57/1	90
45	45	46	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0,15|0				4x6	57/1	90
46	46	47	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,15|0				4x6	57/1	90
47	45	48	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,45|0,45				4x6	57/1	90
48	48	49	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,3|0,45				4x6	57/1	90
49	49	50	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,45|0,3|0,3				4x6	57/1	90
50	50	51	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,3|0,3				4x6	57/1	90
51	51	52	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,15|0,3				4x6	57/1	90
52	52	53	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,3|0,15|0,15				4x6	57/1	90
53	53	54	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0,15|0,15				4x6	57/1	90
54	54	55	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0|0,15				4x6	57/1	90
55	55	56	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,15|0|0				4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
202	0	230,94	0	(1.750 W)					
203-R	0,152		0,066						
203-S	0,152		0,066						
203-T	0,144		0,062						
3-R	0,304		0,132						
3-S	0,304		0,132						
3-T	0,287		0,124						
4-R	0,48		0,208						
4-S	0,48		0,208						

4-T	0,453		0,196						
5-R	0,552		0,239	(-35 W)					
5-S	0,552		0,239						
5-T	0,521		0,226						
6-R	0,565		0,245						
6-S	0,565		0,245						
6-T	0,534		0,231	(-35 W)					
7-R	0,586		0,254	(-35 W)					
7-S	0,586		0,254						
7-T	0,549		0,238						
8-R	0,595		0,258						
8-S	0,6		0,26	(-35 W)					
8-T	0,558		0,241						
9-R	0,604		0,262						
9-S	0,609		0,264						
9-T	0,566		0,245	(-35 W)					
10-R	0,613		0,265	(-35 W)					
10-S	0,618		0,267						
10-T	0,566		0,245						
11-R	0,613		0,265						
11-S	0,626		0,271	(-35 W)					
11-T	0,566		0,245						
12-R	0,565		0,245						
12-S	0,566		0,245						
12-T	0,534		0,231						
13-R	0,618		0,268						
13-S	0,623		0,27	(-35 W)					
13-T	0,588		0,255						
14-R	0,665		0,288						
14-S	0,67		0,29						
14-T	0,634		0,275	(-35 W)					
15-R	0,745		0,323	(-35 W)					
15-S	0,75		0,325						
15-T	0,709		0,307						
16-R	0,782		0,339						
16-S	0,789		0,342	(-35 W)					
16-T	0,746		0,323						
17-R	0,851		0,368						
17-S	0,858		0,371						

17-T	0,815		0,353	(-35 W)					
18-R	0,913		0,395	(-35 W)					
18-S	0,92		0,398						
18-T	0,872		0,378						
19-R	0,965		0,418						
19-S	0,976		0,423	(-35 W)					
19-T	0,924		0,4						
20-R	1,034		0,448						
20-S	1,045		0,453						
20-T	0,994		0,43	(-35 W)					
21-R	1,098		0,475	(-35 W)					
21-S	1,109		0,48						
21-T	1,052		0,456						
22-R	1,135		0,491						
22-S	1,149		0,498	(-35 W)					
22-T	1,09		0,472						
23-R	1,178		0,51						
23-S	1,192		0,516						
23-T	1,132		0,49	(-35 W)					
24-R	1,215		0,526	(-35 W)					
24-S	1,229		0,532						
24-T	1,167		0,505						
25-R	1,264		0,547						
25-S	1,283		0,555	(-35 W)					
25-T	1,215		0,526						
26-R	1,313		0,568						
26-S	1,331		0,577						
26-T	1,264		0,547	(-35 W)					
27-R	1,362		0,59	(-35 W)					
27-S	1,38		0,598						
27-T	1,309		0,567						
28-R	1,406		0,609						
28-S	1,429		0,619	(-35 W)					
28-T	1,353		0,586						
29-R	1,45		0,628						
29-S	1,474		0,638						
29-T	1,397		0,605	(-35 W)					
30-R	1,481		0,642	(-35 W)					
30-S	1,505		0,652						

30-T	1,425		0,617						
31-R	1,529		0,662						
31-S	1,558		0,675	(-35 W)					
31-T	1,473		0,638						
32-R	1,557		0,674						
32-S	1,586		0,687						
32-T	1,501		0,65	(-35 W)					
33-R	1,597		0,692	(-35 W)					
33-S	1,626		0,704						
33-T	1,537		0,666						
34-R	1,64		0,71						
34-S	1,674		0,725	(-35 W)					
34-T	1,58		0,684						
35-R	1,676		0,726						
35-S	1,709		0,74						
35-T	1,615		0,699	(-35 W)					
36-R	1,711		0,741	(-35 W)					
36-S	1,745		0,756						
36-T	1,646		0,713						
37-R	1,742		0,754						
37-S	1,78		0,771	(-35 W)					
37-T	1,677		0,726						
38-R	1,77		0,766						
38-S	1,808		0,783						
38-T	1,705		0,738	(-35 W)					
39-R	1,804		0,781	(-35 W)					
39-S	1,843		0,798						
39-T	1,735		0,751						
40-R	1,831		0,793						
40-S	1,874		0,811	(-35 W)					
40-T	1,761		0,763						
41-R	1,858		0,804						
41-S	1,9		0,823						
41-T	1,788		0,774	(-35 W)					
42-R	1,884		0,816	(-35 W)					
42-S	1,927		0,834						
42-T	1,81		0,784						
43-R	1,884		0,816						
43-S	1,937		0,839	(-35 W)					

43-T	1,82		0,788						
44-R	1,884		0,816						
44-S	1,937		0,839						
44-T	1,83		0,792	(-35 W)					
45-R	1,898		0,822						
45-S	1,94		0,84						
45-T	1,821		0,788						
46-R	1,902		0,824	(-35 W)					
46-S	1,945		0,842						
46-T	1,821		0,788						
47-R	1,902		0,824						
47-S	1,952		0,845	(-35 W)					
47-T	1,821		0,788						
48-R	1,906		0,826						
48-S	1,949		0,844	(-35 W)					
48-T	1,83		0,792						
49-R	1,924		0,833						
49-S	1,962		0,85						
49-T	1,847		0,8	(-35 W)					
50-R	1,944		0,842	(-35 W)					
50-S	1,977		0,856						
50-T	1,862		0,806						
51-R	1,956		0,847						
51-S	1,989		0,861	(-35 W)					
51-T	1,874		0,811						
52-R	1,97		0,853						
52-S	1,999		0,866						
52-T	1,889		0,818	(-35 W)					
53-R	1,984		0,859	(-35 W)					
53-S	2,008		0,869						
53-T	1,898		0,822						
54-R	1,993		0,863						
54-S	2,017		0,873*	(-35 W)					
54-T	1,906		0,825						
55-R	2,002		0,867						
55-S	2,017		0,873						
55-T	1,915		0,829	(-35 W)					
56-R	2,01		0,871	(-35 W)					
56-S	2,017		0,873						

56-T	1,915		0,829					
------	-------	--	-------	--	--	--	--	--

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

202-203-3-4-5-6-7-8-9-10-11 = 0.25 %

202-203-3-4-5-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44
= 0.79 %

202-203-3-4-5-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-45-
46-47 = 0.79 %

202-203-3-4-5-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-45-
48-49-50-51-52-53-54-55-56 = 0.83 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

CM1-C6

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mW/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
202	202	203	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	5,07|5,07|4,22			4x6	57/1	90
2	203	3	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	5,07|5,07|4,22			4x6	57/1	90
3	3	4	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	5,07|5,07|4,22			4x6	57/1	90
4	4	5	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	5,07|5,07|4,22			4x6	57/1	90
5	5	6	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	5,07|5,07|4,22			4x6	57/1	90
6	6	7	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,22|5,07|4,22			4x6	57/1	90
7	7	8	39	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,22|4,22|4,22			4x6	57/1	90
8	8	9	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,22|4,22|4,22			4x6	57/1	90
9	9	10	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,22|4,22|3,38			4x6	57/1	90
10	10	11	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,22|4,22|3,38			4x6	57/1	90
11	11	12	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,38|4,22|3,38			4x6	57/1	90
12	12	13	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,38|3,38|3,38			4x6	57/1	90
13	13	14	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,38|3,38|2,53			4x6	57/1	90
14	14	15	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,53|3,38|2,53			4x6	57/1	90
15	15	16	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,53|2,53|2,53			4x6	57/1	90
16	16	17	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,53|2,53|1,69			4x6	57/1	90
17	17	18	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	2,53|2,53|1,69			4x6	57/1	90
18	18	19	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,69|2,53|1,69			4x6	57/1	90
19	19	20	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,69|2,53|1,69			4x6	57/1	90
20	20	21	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,69|1,69|1,69			4x6	57/1	90
21	21	22	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,69|1,69|0,84			4x6	57/1	90
22	22	23	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,84|1,69|0,84			4x6	57/1	90
23	23	24	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,84|0,84|0,84			4x6	57/1	90
24	24	25	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,84|0,84|0			4x6	57/1	90
25	25	26	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,84|0			4x6	57/1	90
26	26	27	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0|0,84|0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
------	-----------	-----------------	-----------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

202	0	230,94	0	(3.315 W)					
203-R	0,33		0,143						
203-S	0,33		0,143						
203-T	0,283		0,122						
3-R	0,66		0,286						
3-S	0,66		0,286						
3-T	0,565		0,245						
4-R	1,042		0,451						
4-S	1,042		0,451						
4-T	0,892		0,386						
5-R	1,354		0,586						
5-S	1,354		0,586						
5-T	1,16		0,502						
6-R	1,598		0,692	(-195 W)					
6-S	1,598		0,692						
6-T	1,368		0,593						
7-R	1,806		0,782						
7-S	1,841		0,797	(-195 W)					
7-T	1,577		0,683						
8-R	2,386		1,033						
8-S	2,421		1,048						
8-T	2,157		0,934						
9-R	2,46		1,065						
9-S	2,495		1,08						
9-T	2,231		0,966	(-195 W)					
10-R	2,579		1,117						
10-S	2,614		1,132						
10-T	2,33		1,009						
11-R	2,698		1,168	(-195 W)					
11-S	2,733		1,183						
11-T	2,429		1,052						
12-R	3,045		1,319						
12-S	3,149		1,364	(-195 W)					
12-T	2,776		1,202						
13-R	3,218		1,394						
13-S	3,323		1,439						
13-T	2,949		1,277	(-195 W)					
14-R	3,392		1,469	(-195 W)					

14-S	3,496		1,514						
14-T	3,088		1,337						
15-R	3,53		1,529						
15-S	3,67		1,589	(-195 W)					
15-T	3,227		1,397						
16-R	3,808		1,649						
16-S	3,947		1,709						
16-T	3,504		1,517	(-195 W)					
17-R	3,897		1,687						
17-S	4,036		1,748						
17-T	3,571		1,546						
18-R	3,956		1,713	(-195 W)					
18-S	4,096		1,773						
18-T	3,615		1,566						
19-R	4,008		1,736						
19-S	4,165		1,803						
19-T	3,667		1,588						
20-R	4,083		1,768						
20-S	4,264		1,846	(-195 W)					
20-T	3,742		1,62						
21-R	4,179		1,81						
21-S	4,361		1,888						
21-T	3,838		1,662	(-195 W)					
22-R	4,291		1,858	(-195 W)					
22-S	4,472		1,936						
22-T	3,912		1,694						
23-R	4,36		1,888						
23-S	4,576		1,981	(-195 W)					
23-T	3,982		1,724						
24-R	4,424		1,916						
24-S	4,64		2,009						
24-T	4,046		1,752	(-195 W)					
25-R	4,493		1,946	(-195 W)					
25-S	4,71		2,039						
25-T	4,046		1,752						
26-R	4,493		1,946						
26-S	4,744		2,054						
26-T	4,046		1,752						
27-R	4,493		1,946						

27-S	4,813		2,084*	(-195 W)					
27-T	4,046		1,752						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

202-203-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27 = 1.75 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

1.2.3.Estudio lumínico

PU LA TÉRMICA, MÁLAGA

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador asopeña

Estudio # CALLE CAMINO DE LA TÉRMICA (VIAL 7) TRAMO ENTRE PILAR MIRO Y PILAR LORENGAR

Fecha 25/04/2022

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1.	Aparatos	3
1.1.	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	3
2.	Documentos fotometricos.....	4
2.1.	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	4
3.	Resultados	5
3.1.	Resumen de malla	5
3.2.	Resumen de valores.....	5
4.	Power consumption	5
4.1.	Dynamic cross section	5
5.	Seccion transversal.....	6
5.1.	Vista 2D.....	6
6.	Dynamic cross section	7
6.1.	Descripcion de la matriz	7
6.2.	Posiciones de luminarias.....	7
6.3.	Grupos de luminarias.....	7
6.4.	ACERA 5M (IL) - Z positivo	8
6.5.	PARKING 1 (IL) - Z positivo	9
6.6.	Luminancia - CALZADA (LU) - R3007	10
6.7.	CALZADA (IL) - Z positivo.....	12
6.8.	PARKING 2 (IL) - Z positivo	13
6.9.	ACERA 5M (IL) (1) - Z positivo	14
7.	Mallas	15
7.1.	ACERA 5M (IL).....	15
7.2.	PARKING 1 (IL).....	15
7.3.	CALZADA (LU).....	15
7.4.	CALZADA (IL)	15
7.5.	PARKING 2 (IL).....	15
7.6.	ACERA 5M (IL) (1).....	16
8.	Eficiencia Energética.....	17
8.1.	Información	17
8.2.	Calificación Energética	17
8.3.	Malla	18

1. Aparatos

1.1. AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032

Tipo AXIA 2.2

Reflector 5233

Fuente 48 LEDs 1000mA WW730 730

Protector Integrated lenses

Flujo de lámpara 19,822 klm

Clase G 4

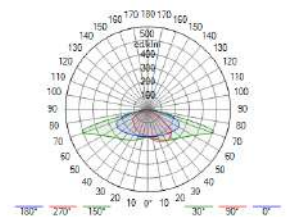
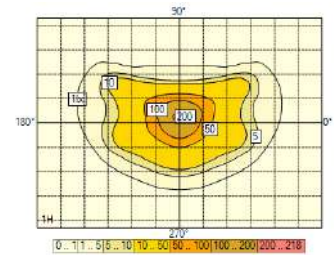
Potencia 148,0 W

FM 0,85

Matriz 442032

Flujo luminaria 18,262 klm

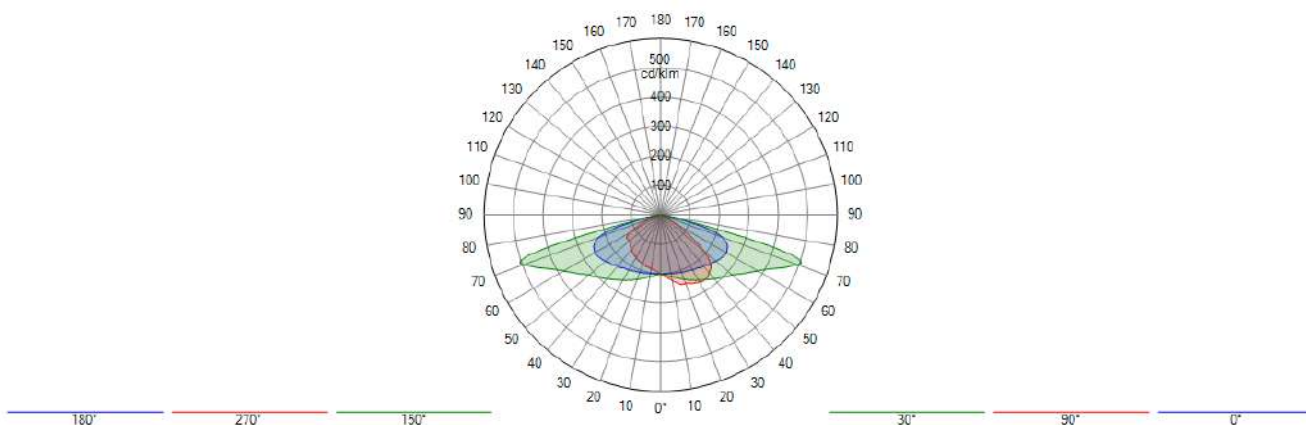
Eficiencia 123 lm/W



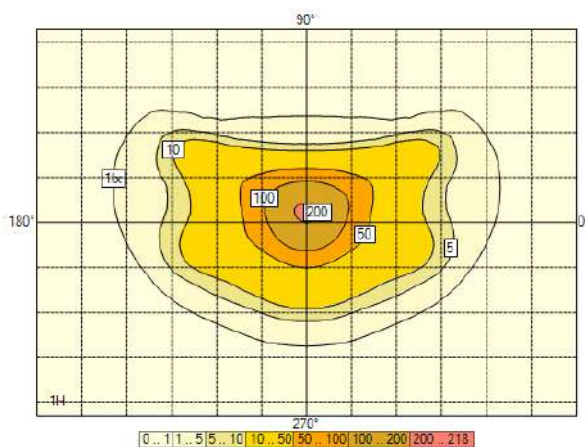
2. Documentos fotometricos

2.1. AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032

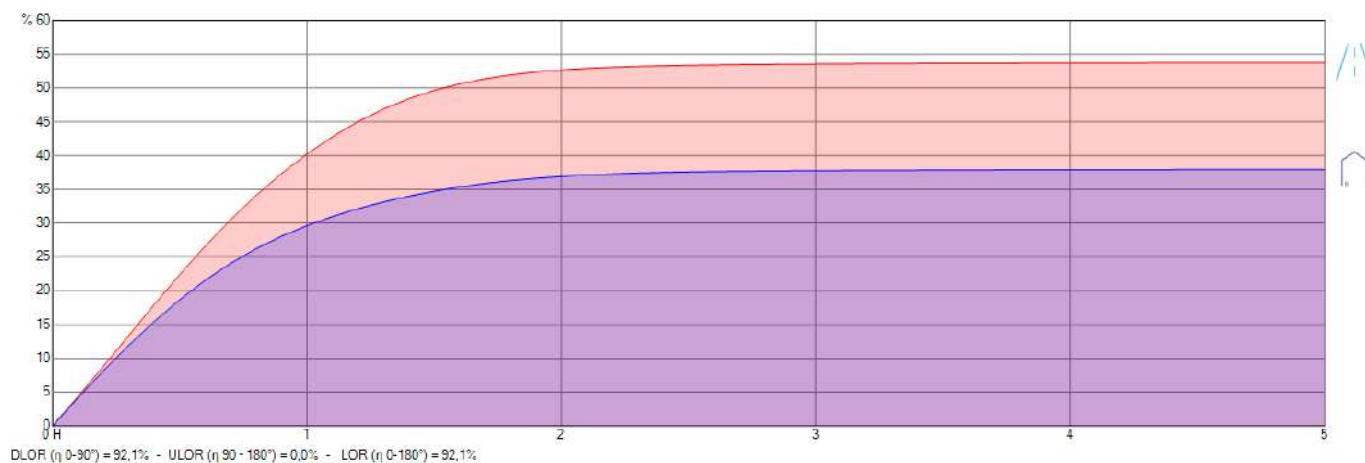
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

ACERA 5M (IL)

CE2 (IL : Ave = 20,00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	21,1	45	23	9,4	41,8	✓

PARKING 1 (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	28,1	63	40	17,8	44,5	N/A

CALZADA (LU)

ME2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % TI : 10 % SR : 0,50)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; 8,95; 1,50)	1,71	84	70	1,43	2,04	80 %	✓
Dynamic cross section - Observador 2 (-60,00; 12,45; 1,50)	1,71	84	72	1,43	1,99	79 %	✓

CALZADA (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	32,0	77	55	24,6	44,3	N/A

PARKING 2 (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	28,3	63	40	17,9	44,6	N/A

ACERA 5M (IL) (1)

CE2 (IL : Ave = 20,00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	21,1	45	23	9,5	41,8	✓

3.2. Resumen de valores

SR carretera

ME2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % TI : 10 % SR : 0,50)

	SR carretera	
Dynamic cross section - CALZADA (SR)	0,8	✓

4. Power consumption

4.1. Dynamic cross section

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
---------	--------------	------	---------	--------------------	-------

AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW/730 730 Integrated lenses 5233 442032

1000

48

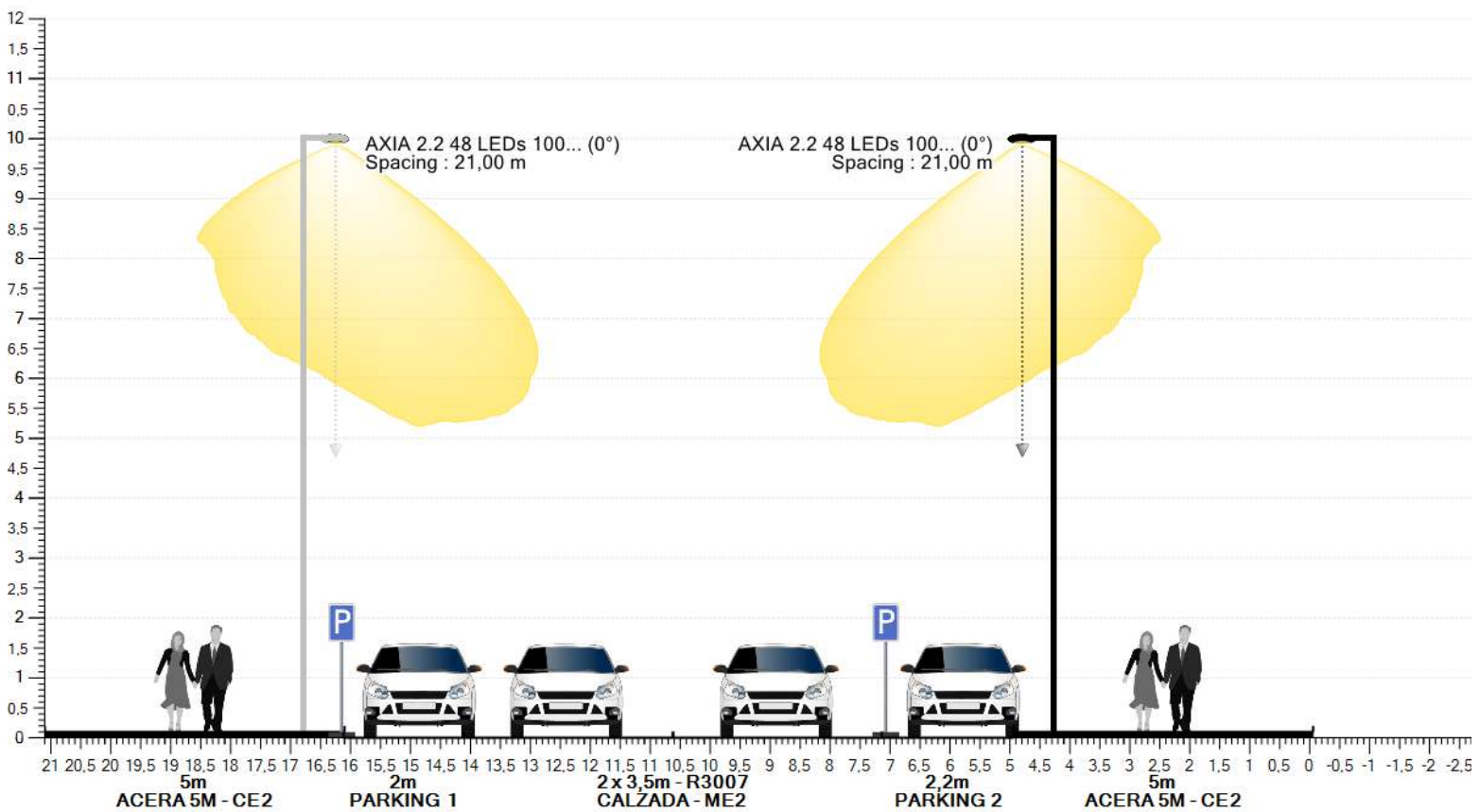
100 %

148 W

7058 W



5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D













6. Dynamic cross section



6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	1000	19,822	18,262	148,2	123	0,850	10 x 10,00	

6.2. Posiciones de luminarias

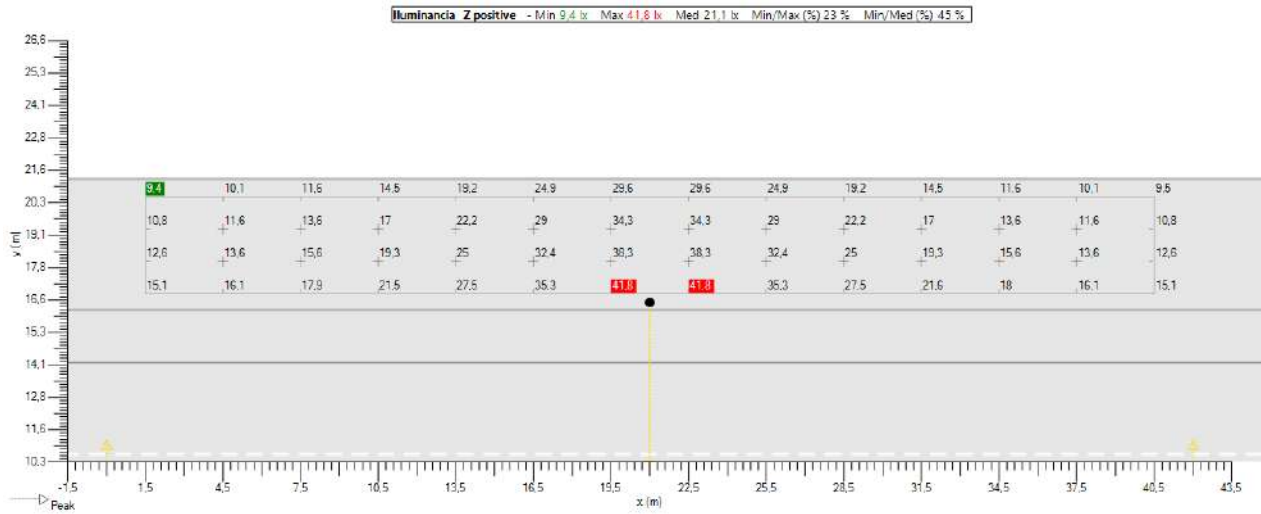
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-42,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	-42,00	4,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	-21,00	16,50	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	0,0	0,0	19,822	0,850	-21,00	16,50	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	0,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	0,00	4,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	21,00	16,50	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	0,0	0,0	19,822	0,850	21,00	16,50	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	42,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	42,00	4,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		6	63,00	16,50	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	0,0	0,0	19,822	0,850	63,00	16,50	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		7	84,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	84,00	4,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		8	105,00	16,50	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	0,0	0,0	19,822	0,850	105,00	16,50	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		9	126,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	126,00	4,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		10	147,00	16,50	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	0,0	0,0	19,822	0,850	147,00	16,50	0,00

6.3. Grupos de luminarias

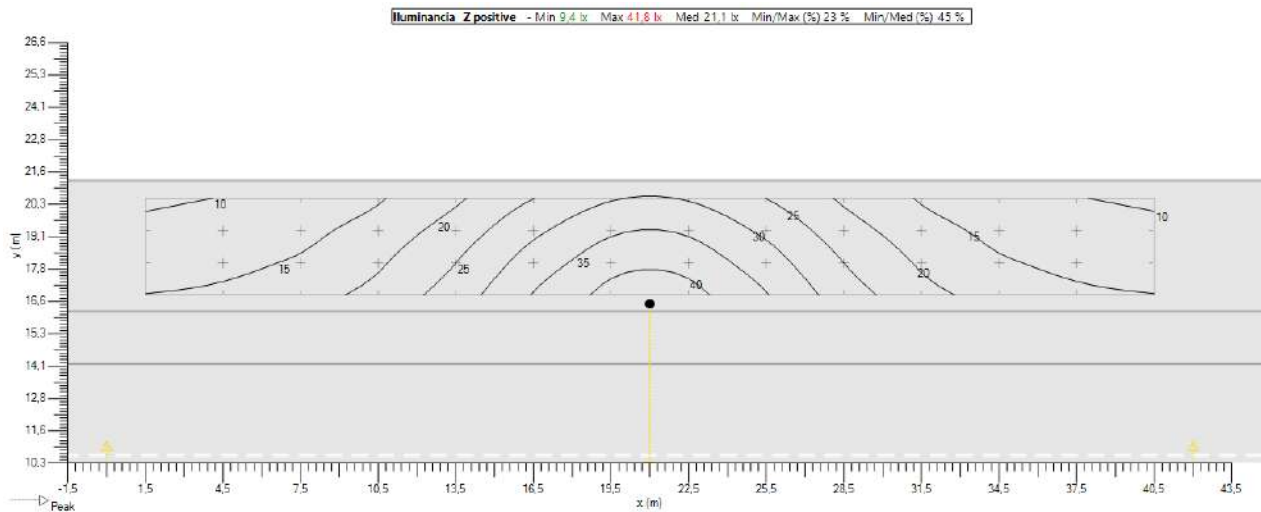
Lineal																
	Color	Nº	Posicion			Luminaria					Dimension			Rotacion		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-42,00	4,70	10,00	Luminaria tresbolillo derecha (1)	0,0	0,0	0,0	100	5	42,00	168,00	0,0	0,0	0,0
<input checked="" type="checkbox"/>		2	-21,00	16,50	10,00	Luminaria tresbolillo derecha (2)	180,0	0,0	0,0	100	5	42,00	168,00	0,0	0,0	0,0

6.4. ACERA 5M (IL) - Z positivo

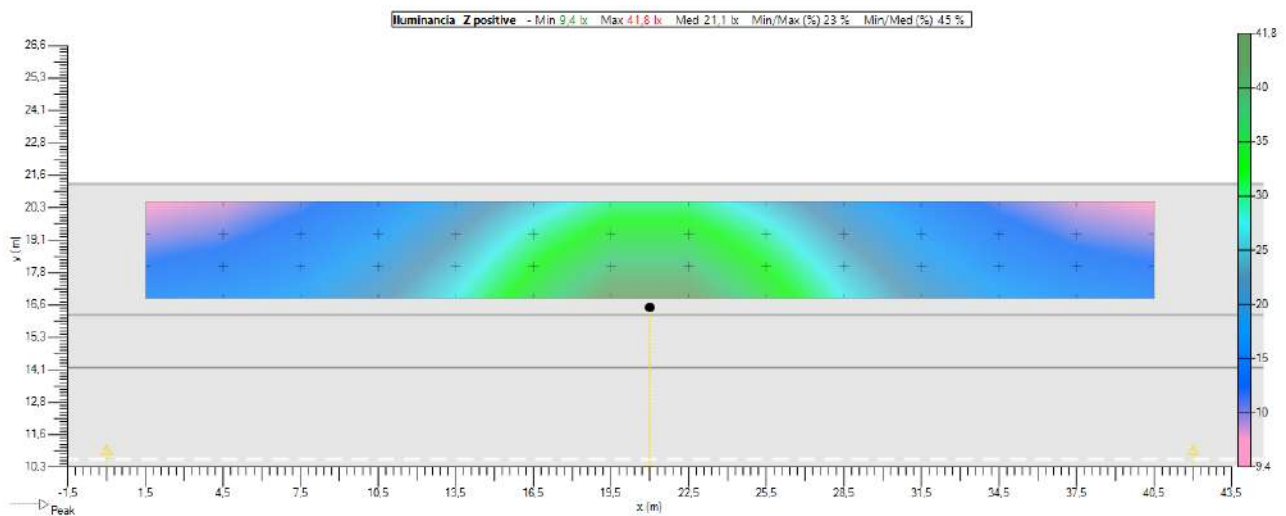
Valores



Isolevel

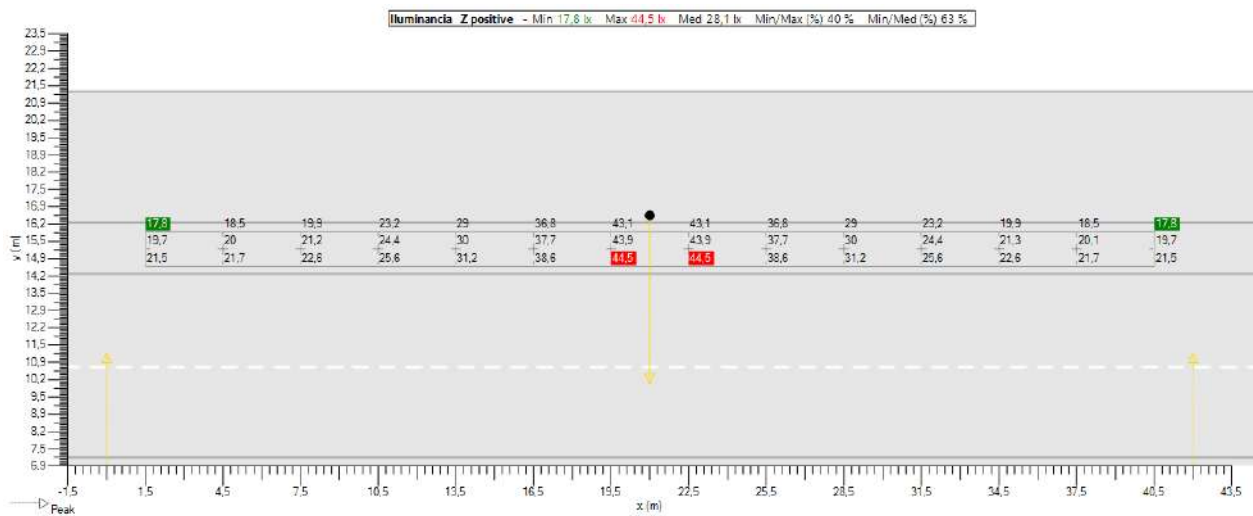


Sombreado

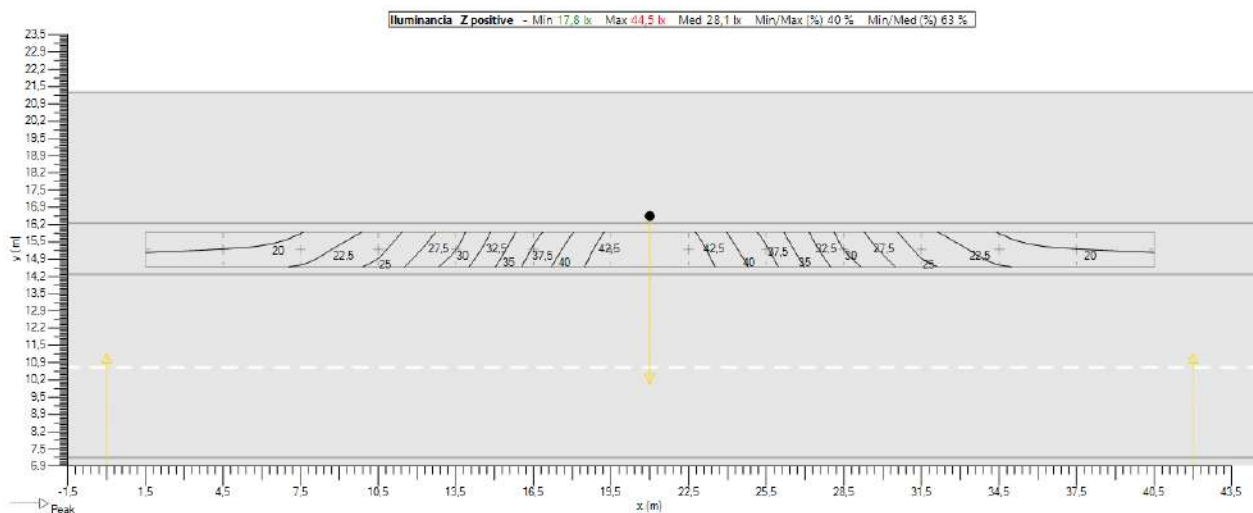


6.5. PARKING 1 (IL) - Z positivo

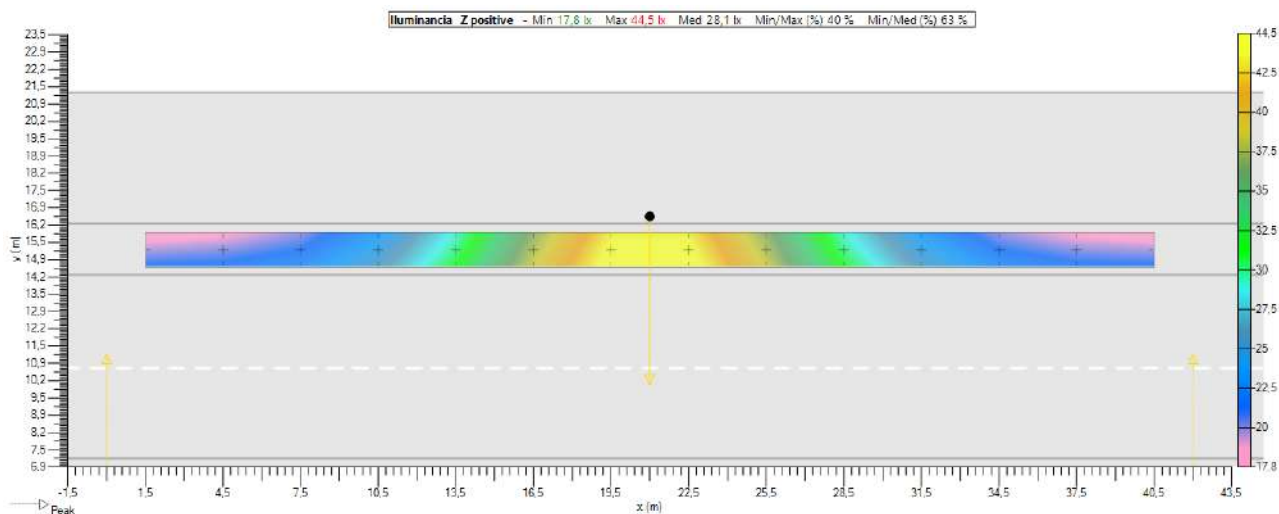
Valores



Isolevel

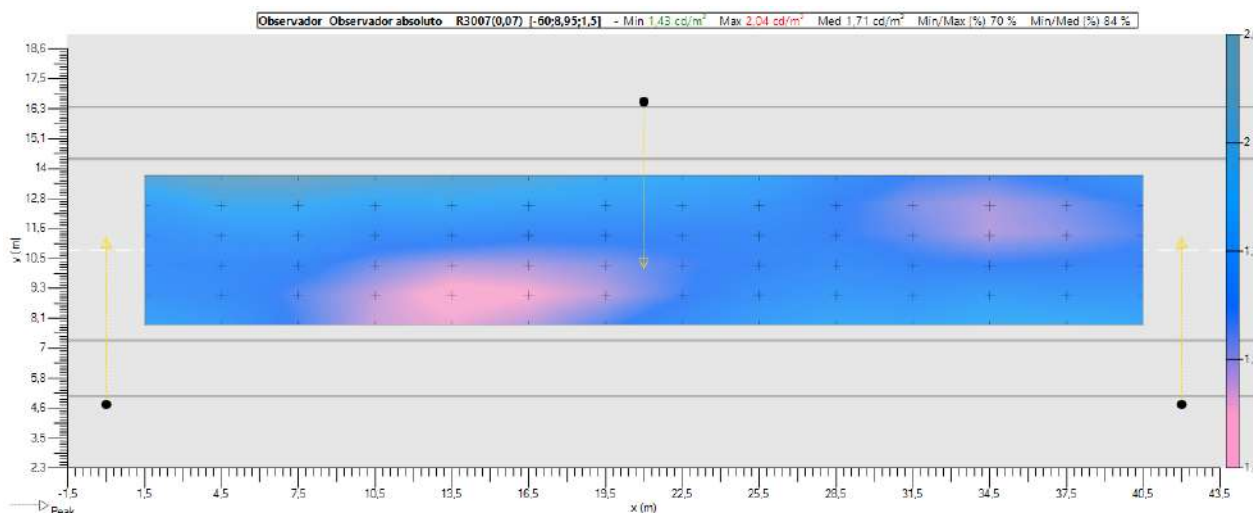
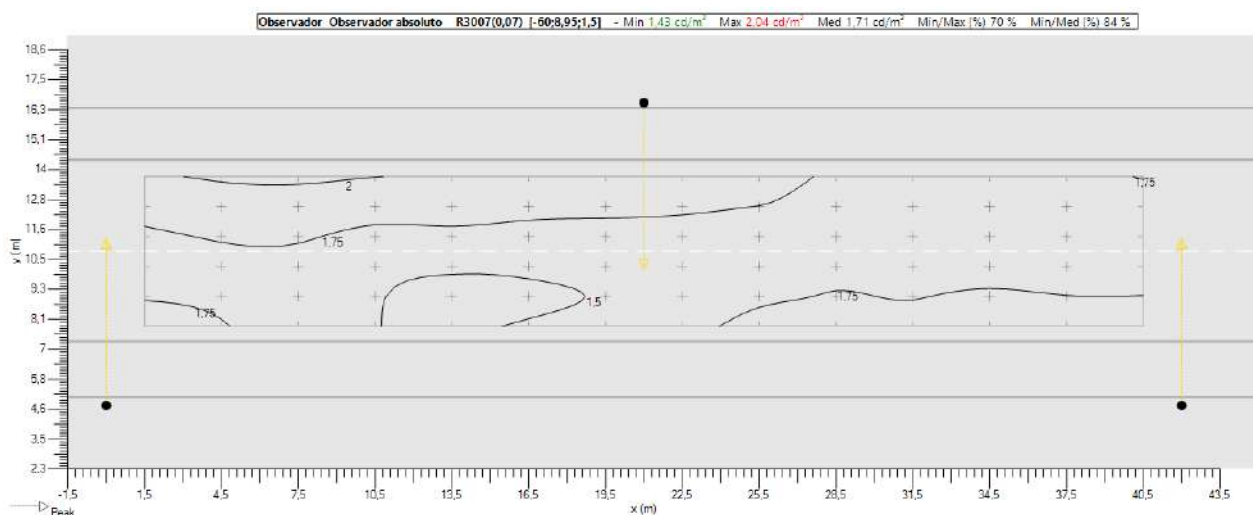
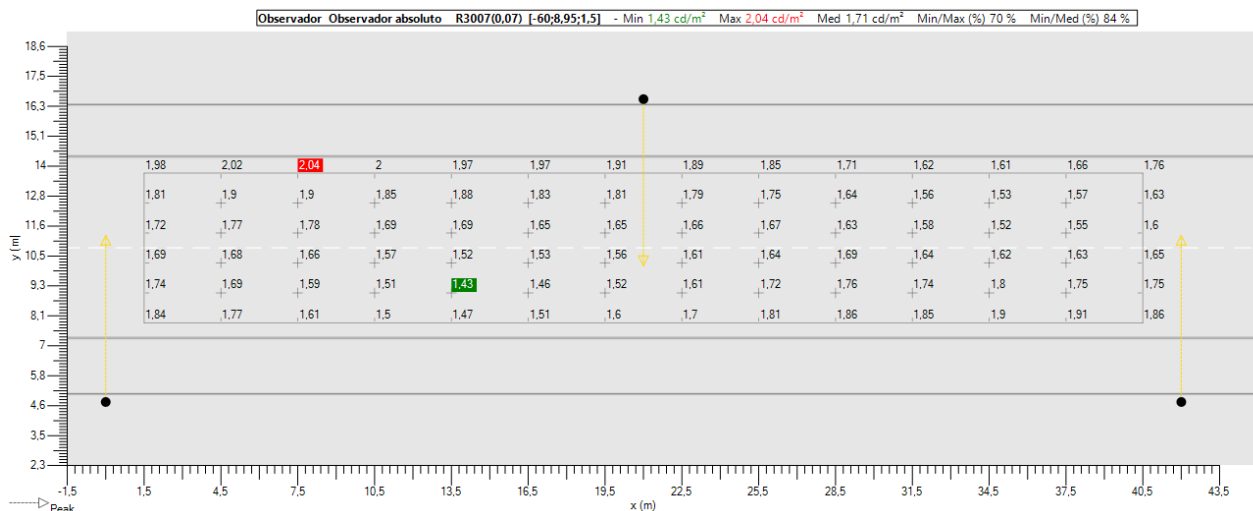


Sombreado

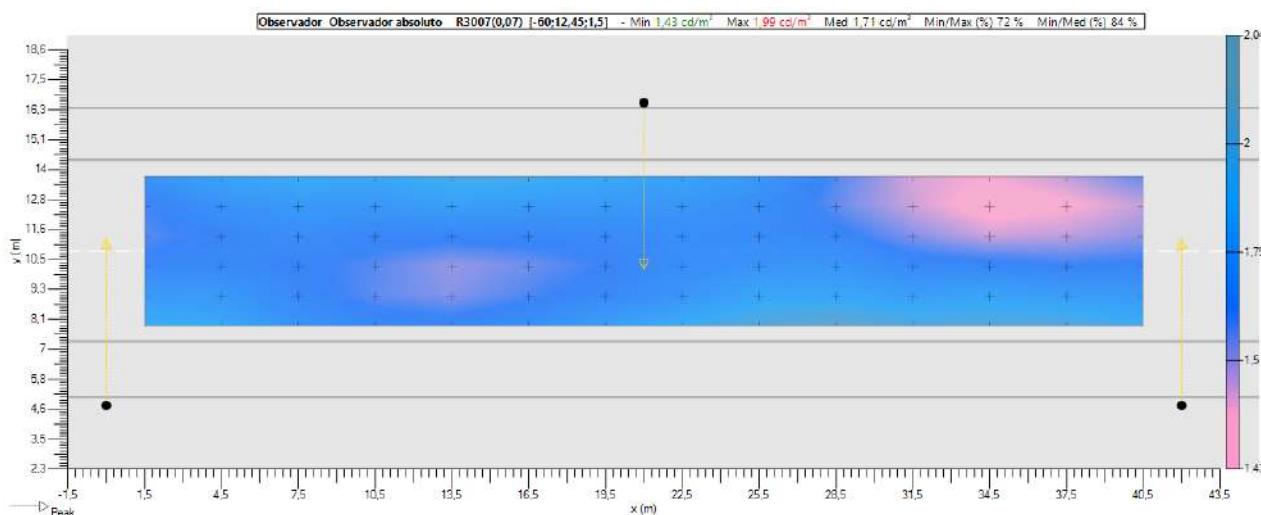
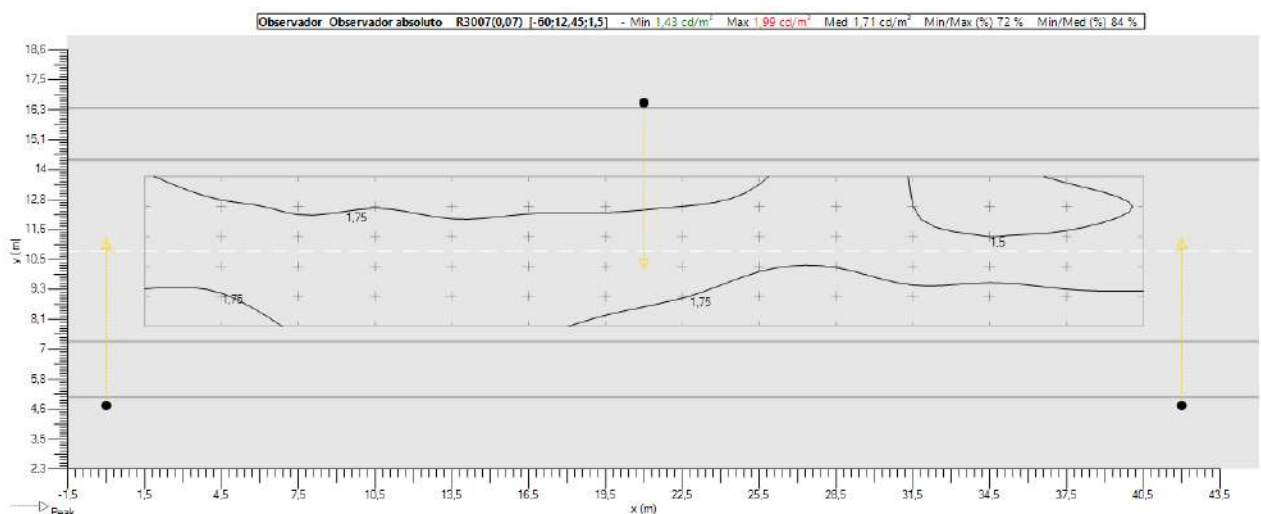
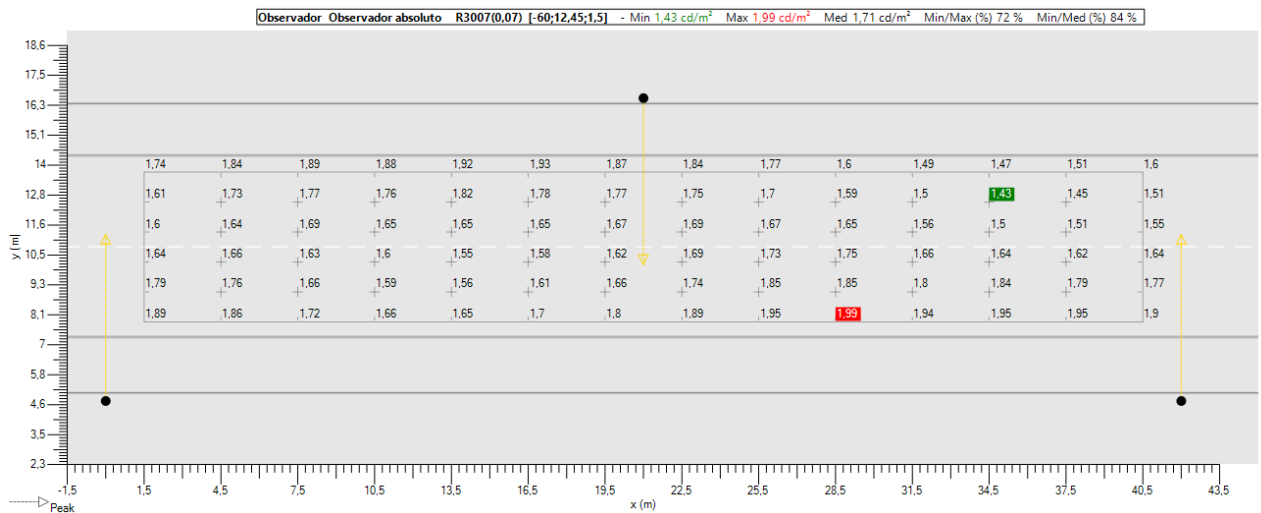


6.6. Luminancia - CALZADA (LU) - R3007

CALZADA (LU) - Absoluto 1

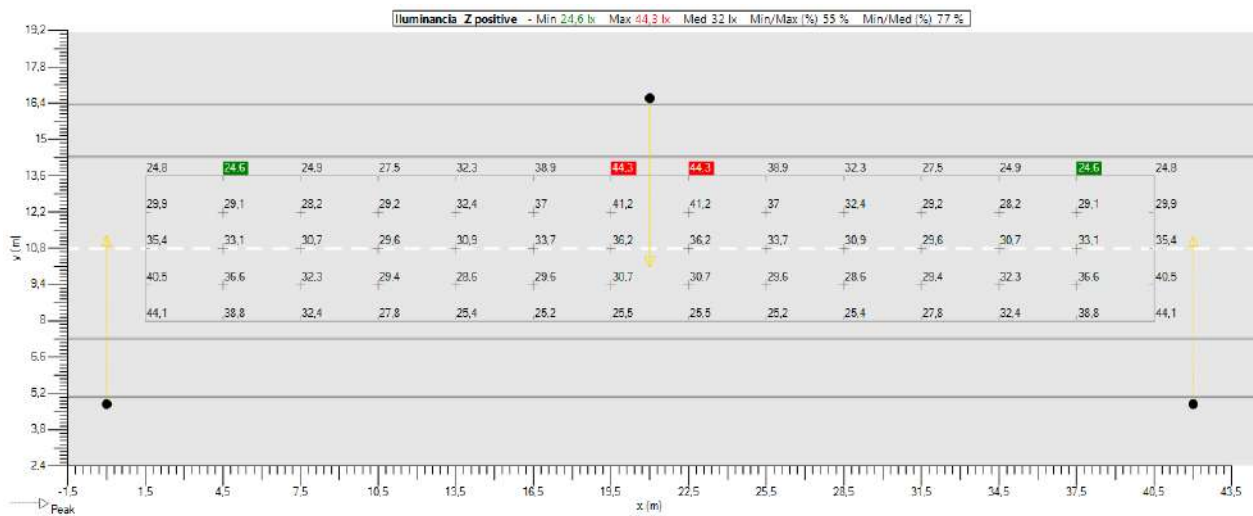


CALZADA (LU) - Absoluto 2

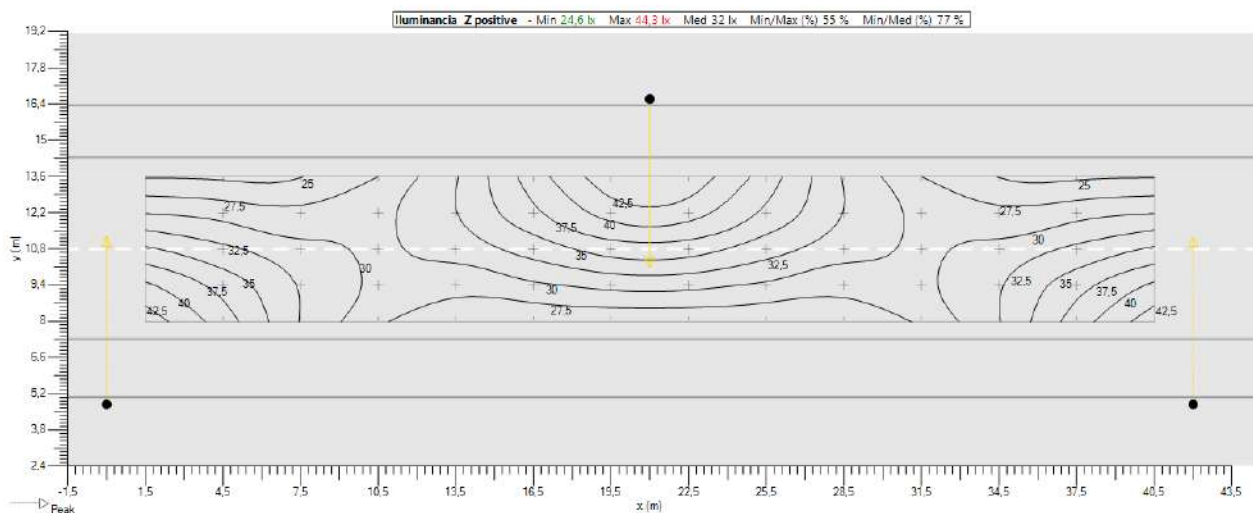


6.7. CALZADA (IL) - Z positivo

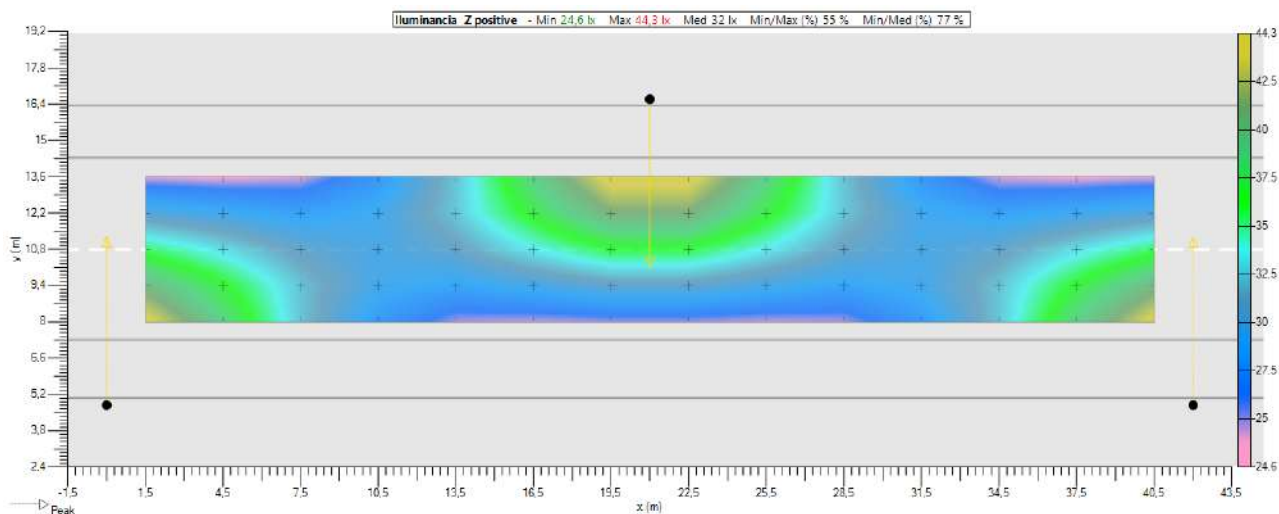
Valores



Isolevel

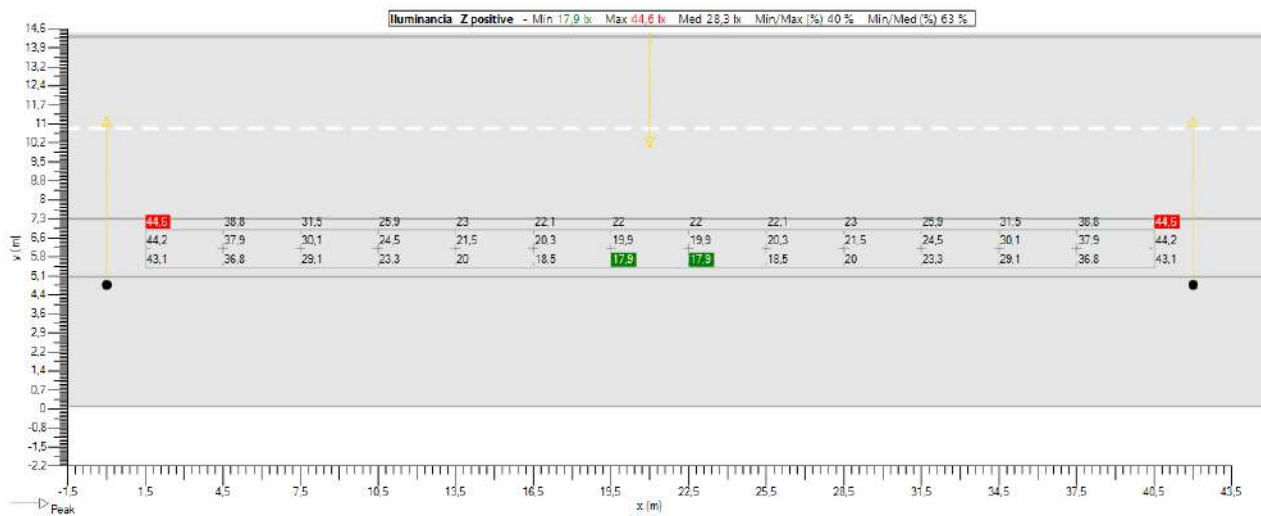


Sombreado

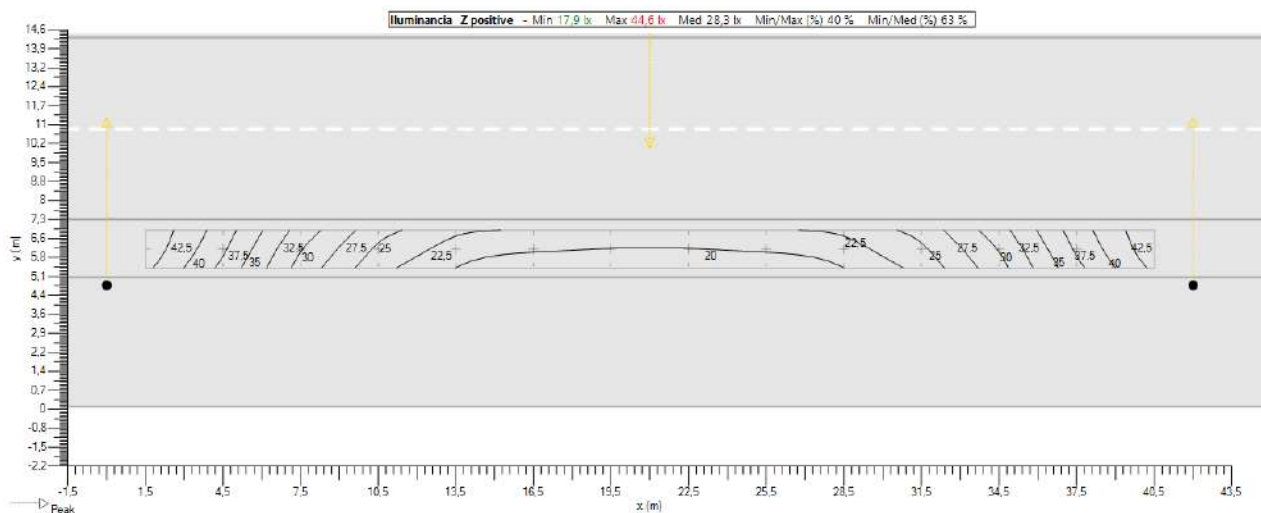


6.8. PARKING 2 (IL) - Z positivo

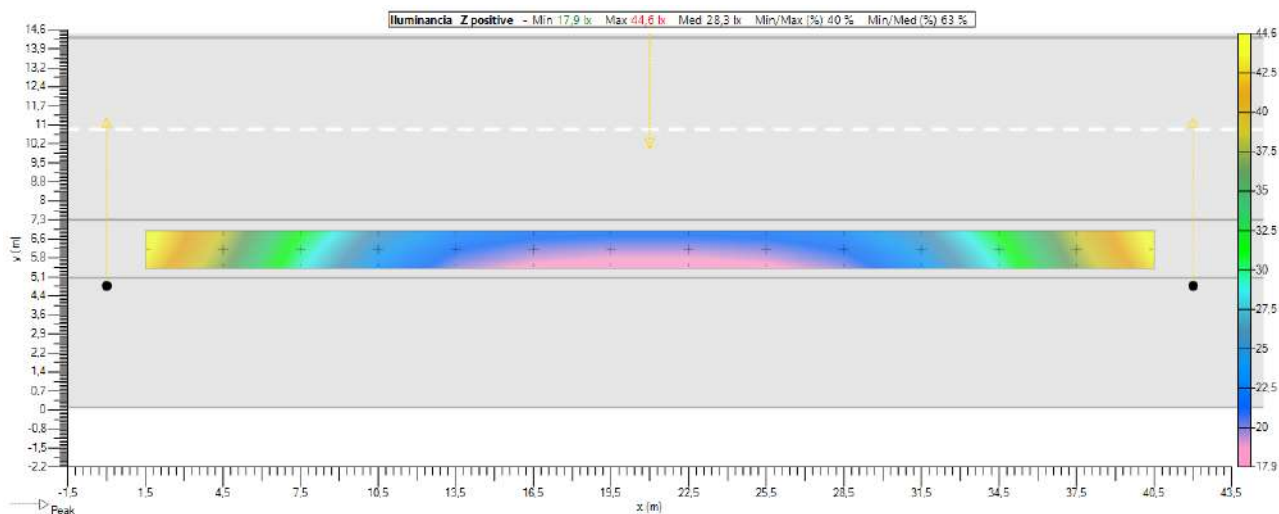
Valores



Isolevel

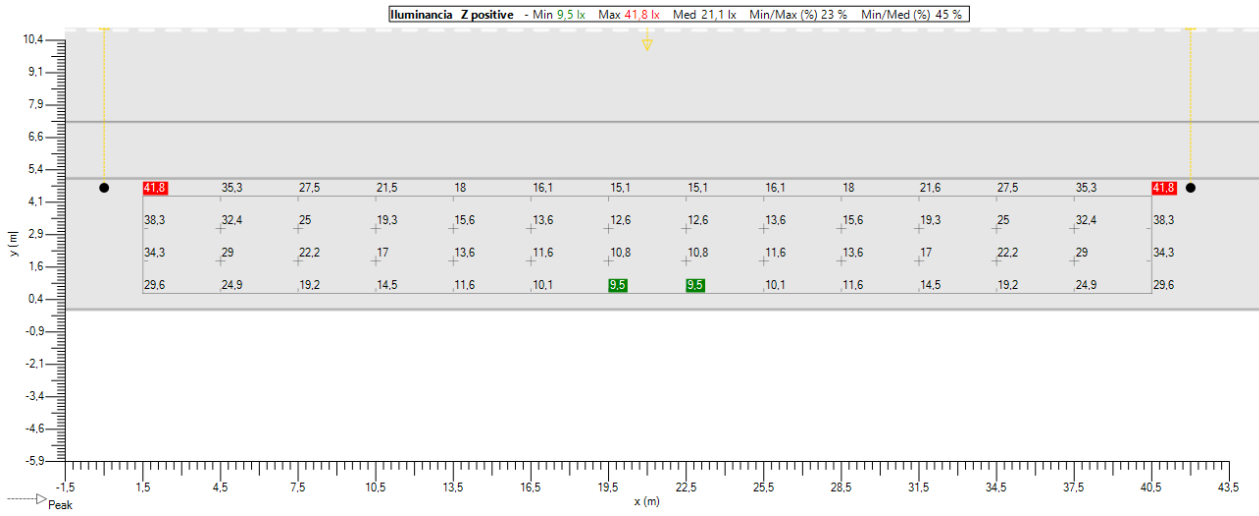


Sombreado

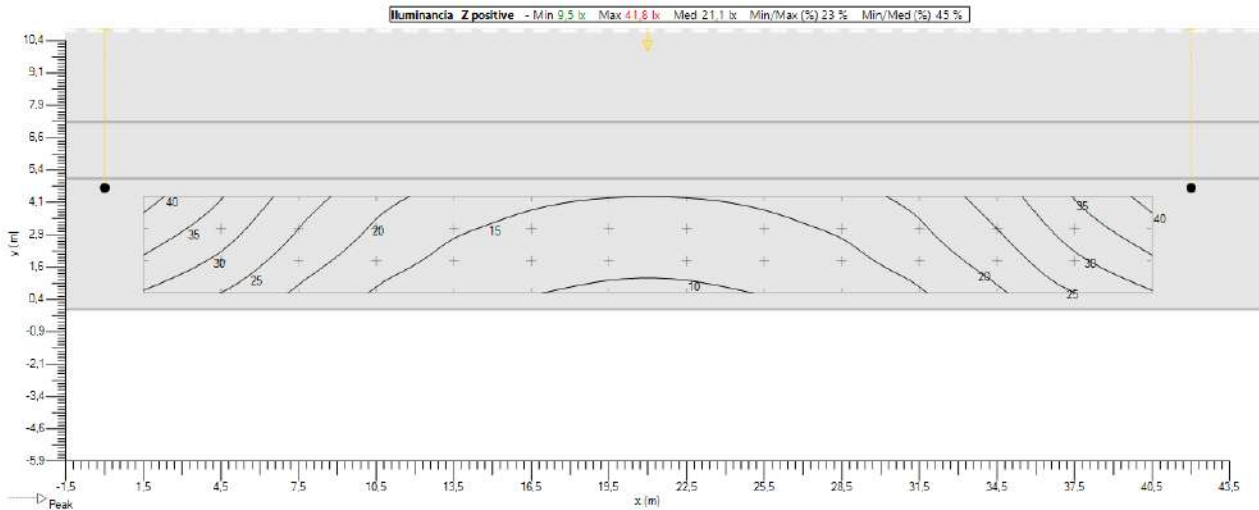


6.9. ACERA 5M (IL) (1) - Z positivo

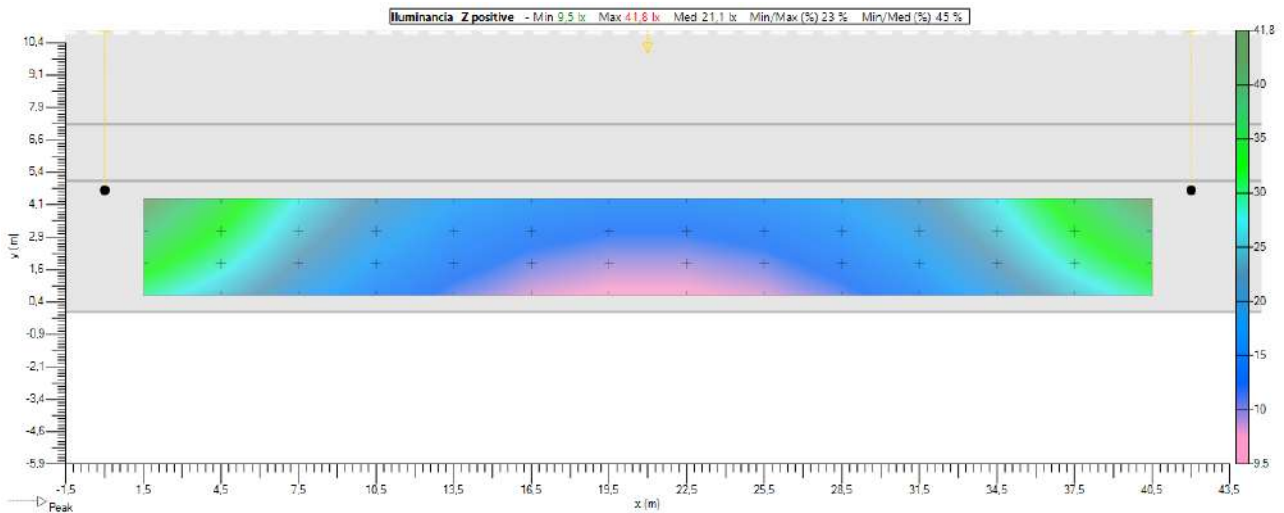
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. ACERA 5M (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,50 m Y 16,83 m Z 0,10 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 14 Numero Y 4

Interdistancia X 3,00 m Interdistancia Y 1,25 m

Tamaño X 39,00 m Tamaño Y 3,75 m

7.2. PARKING 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,50 m Y 14,53 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 14 Numero Y 3

Interdistancia X 3,00 m Interdistancia Y 0,67 m

Tamaño X 39,00 m Tamaño Y 1,33 m

7.3. CALZADA (LU)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,50 m Y 7,78 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 14 Numero Y 6

Interdistancia X 3,00 m Interdistancia Y 1,17 m

Tamaño X 39,00 m Tamaño Y 5,83 m

7.4. CALZADA (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,50 m Y 7,90 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 14 Numero Y 5


Interdistancia X 3,00 m Interdistancia Y 1,40 m

Tamaño X 39,00 m Tamaño Y 5,60 m

7.5. PARKING 2 (IL)


General

Geometria

Tipo Malla rectangular XY	Origen	X 1,50 m	Y 5,37 m	Z 0,00 m
Activado <input checked="" type="checkbox"/>	Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color 	Dimension	Numero X 14	Numero Y 3	
		Interdistancia X 3,00 m	Interdistancia Y 0,73 m	
		Tamaño X 39,00 m	Tamaño Y 1,47 m	

7.6. ACERA 5M (IL) (1)

General

Tipo Malla rectangular XY
Activado <input checked="" type="checkbox"/>
Color 

Geometria

Origen	X 1,50 m	Y 0,63 m	Z 0,10 m
Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Dimension	Numero X 14	Numero Y 4	
	Interdistancia X 3,00 m	Interdistancia Y 1,25 m	
	Tamaño X 39,00 m	Tamaño Y 3,75 m	

8. Eficiencia Energética

8.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	148	19,822	134	92,13	0,85	2	296

Uso de la instalación Funcional

Superficie a iluminar (m²) 932,7999

Iluminancia Media en Servicio (lux) 26,11

Poencia Activa Instalada (w) 296

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 82,28

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 2,52

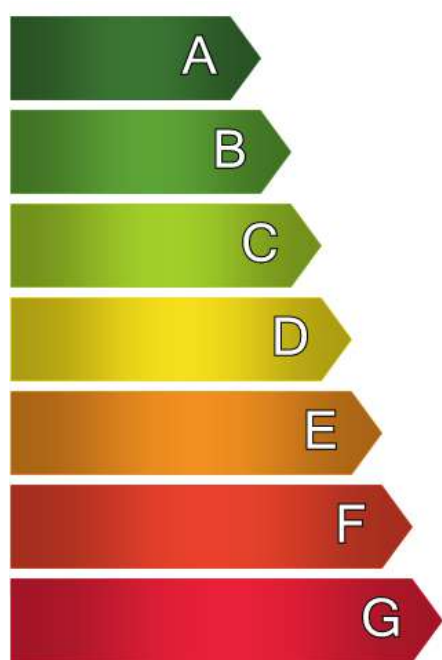
Flujo instalado (klm) 39,645

Factor de Utilización 0,61

Referencia (ε R) 32,67

Calificación Energética A

8.2. Calificación Energética

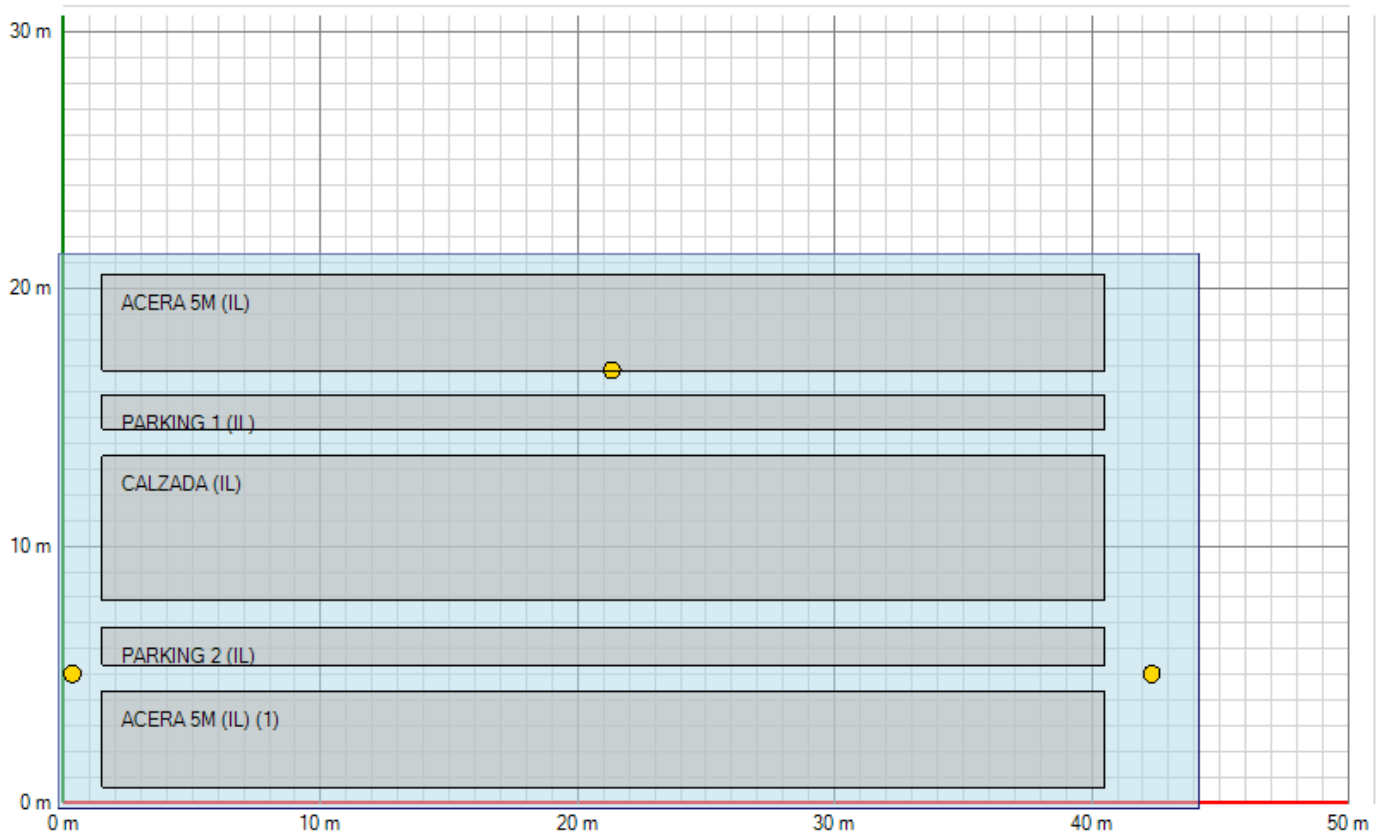


Calificación Energética

Tipo A

8.3. Malla

Origen	X 0,00 m	Y 0,00 m	Z 0,00 m
Dimension	Numero X 11	Numero Y 11	
	Interdistancia Y 4,40 m	Interdistancia Y 2,12 m	
	Tamaño X 44,00 m	Tamaño Y 21,20 m	



PU LA TÉRMICA, MÁLAGA

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador asopeña

Estudio # CALLE JALÓN (VIAL 1)-WW

Fecha 25/04/2022

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1.	Aparatos	3
1.1.	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	3
2.	Documentos fotometricos.....	4
2.1.	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	4
3.	Resultados	5
3.1.	Resumen de malla	5
3.2.	Resumen de valores.....	5
4.	Power consumption	5
4.1.	Dynamic cross section	5
5.	Seccion transversal.....	6
5.1.	Vista 2D.....	6
6.	Dynamic cross section	7
6.1.	Descripcion de la matriz	7
6.2.	Posiciones de luminarias.....	7
6.3.	Grupos de luminarias.....	7
6.4.	ACERA 5M (IL) - Z positivo	8
6.5.	PARKING 1 (IL) - Z positivo	9
6.6.	Luminancia - CALZADA (LU) - R3007	10
6.7.	CALZADA (IL) - Z positivo.....	12
6.8.	PARKING 2 (IL) - Z positivo	13
6.9.	ACERA 6,3M (IL) - Z positivo	14
7.	Mallas	15
7.1.	ACERA 5M (IL).....	15
7.2.	PARKING 1 (IL).....	15
7.3.	CALZADA (LU).....	15
7.4.	CALZADA (IL)	15
7.5.	PARKING 2 (IL).....	15
7.6.	ACERA 6,3M (IL)	16
8.	Eficiencia Energética.....	17
8.1.	Información	17
8.2.	Calificación Energética	17
8.3.	Malla	18

1. Aparatos

1.1. AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032

Tipo AXIA 2.2

Reflector 5233

Fuente 48 LEDs 1000mA WW730 730

Protector Integrated lenses

Flujo de lámpara 19,822 klm

Clase G 4

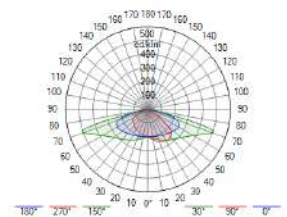
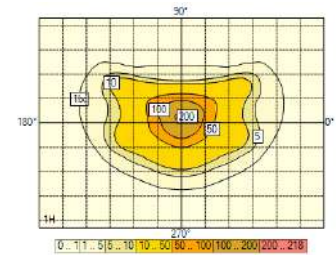
Potencia 148,0 W

FM 0,85

Matriz 442032

Flujo luminaria 18,262 klm

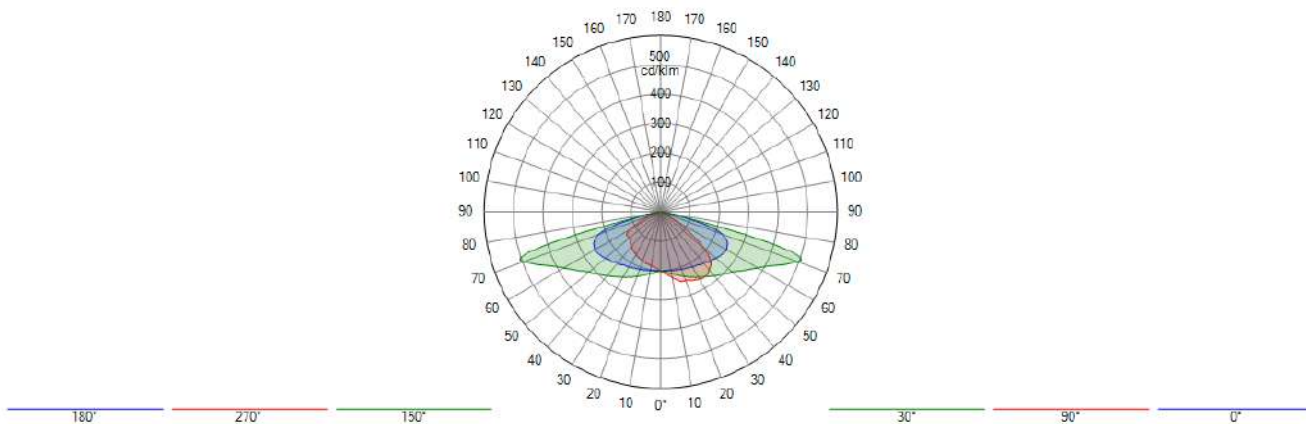
Eficiencia 123 lm/W



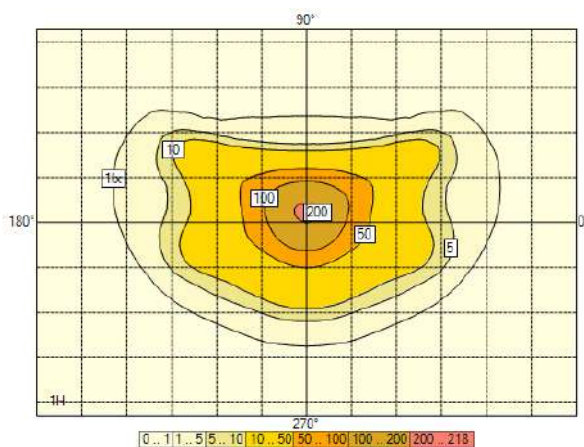
2. Documentos fotometricos

2.1. AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032

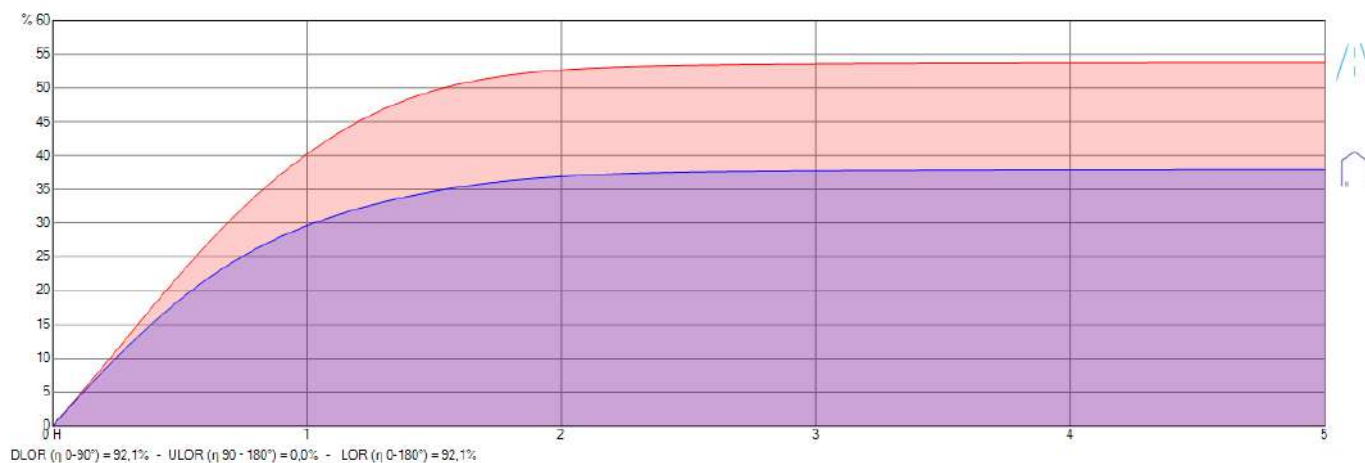
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

ACERA 5M (IL)

S1 (IL : Min = 5,00 lux Ave = 15,00 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	18,5	50	26	9,3	36,2	✓

PARKING 1 (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	24,4	73	46	17,9	38,8	N/A

CALZADA (LU)

ME2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % TI : 10 % SR : 0,50)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; 10,05; 1,50)	1,59	84	66	1,33	2,03	79 %	✓
Dynamic cross section - Observador 2 (-60,00; 13,55; 1,50)	1,58	81	64	1,28	1,99	79 %	✓

CALZADA (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	27,9	76	54	21,3	39,6	N/A

PARKING 2 (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	24,4	73	47	17,9	38,0	N/A

ACERA 6,3M (IL)

S1 (IL : Min = 5,00 lux Ave = 15,00 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	17,1	43	21	7,4	35,4	✓

3.2. Resumen de valores

SR carretera

ME2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % TI : 10 % SR : 0,50)

	SR carretera	
Dynamic cross section - CALZADA (SR)	0,8	✓

4. Power consumption

4.1. Dynamic cross section

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
---------	--------------	------	---------	--------------------	-------

AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW/730 730 Integrated lenses 5233 442032

1000

40

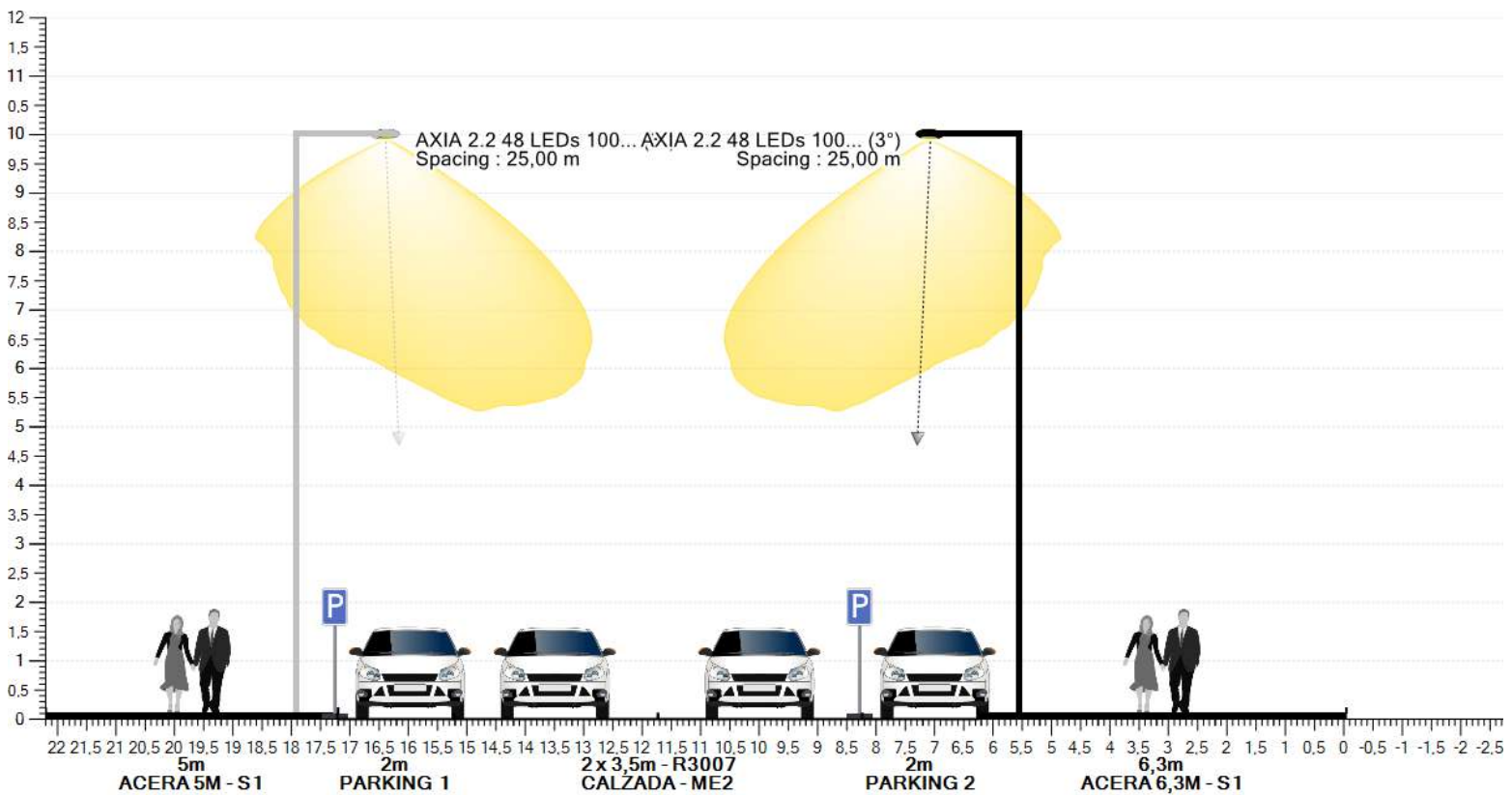
100 %

148 W

5929 W



5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D












6. Dynamic cross section



6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripción	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	1000	19,822	18,262	148,2	123	0,850	9 x 10,00	

6.2. Posiciones de luminarias

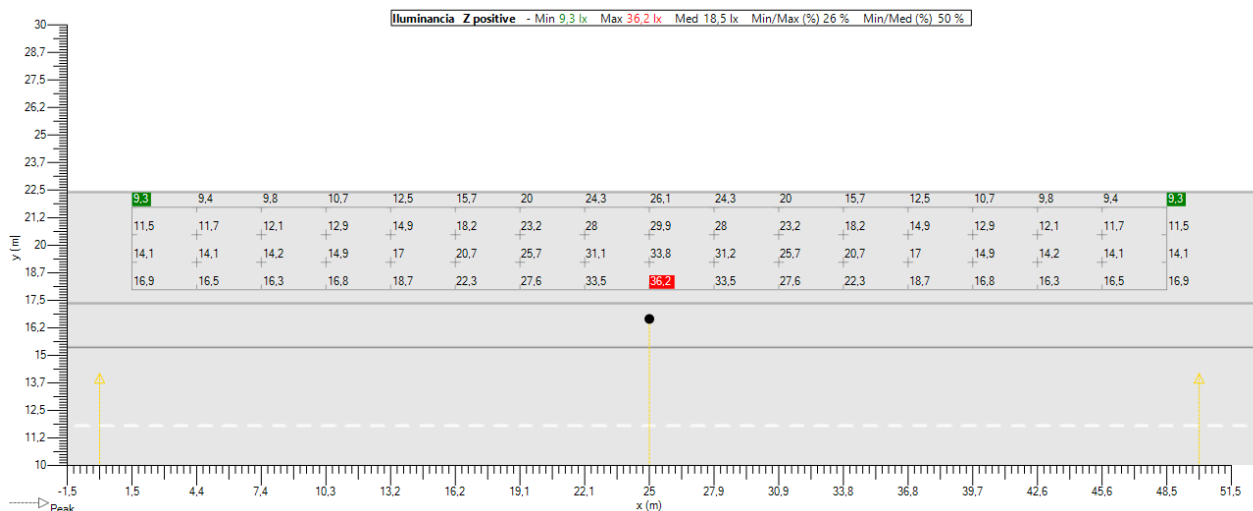
	Color	Nº	Posición			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-50,00	7,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	2,5	0,0	19,822	0,850	-50,00	7,44	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	-25,00	16,60	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	2,5	0,0	19,822	0,850	-25,00	16,16	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	0,00	7,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	2,5	0,0	19,822	0,850	0,00	7,44	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	25,00	16,60	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	2,5	0,0	19,822	0,850	25,00	16,16	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	50,00	7,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	2,5	0,0	19,822	0,850	50,00	7,44	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		6	75,00	16,60	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	2,5	0,0	19,822	0,850	75,00	16,16	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		7	100,00	7,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	2,5	0,0	19,822	0,850	100,00	7,44	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		8	125,00	16,60	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	2,5	0,0	19,822	0,850	125,00	16,16	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		9	150,00	7,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	2,5	0,0	19,822	0,850	150,00	7,44	0,00

6.3. Grupos de luminarias

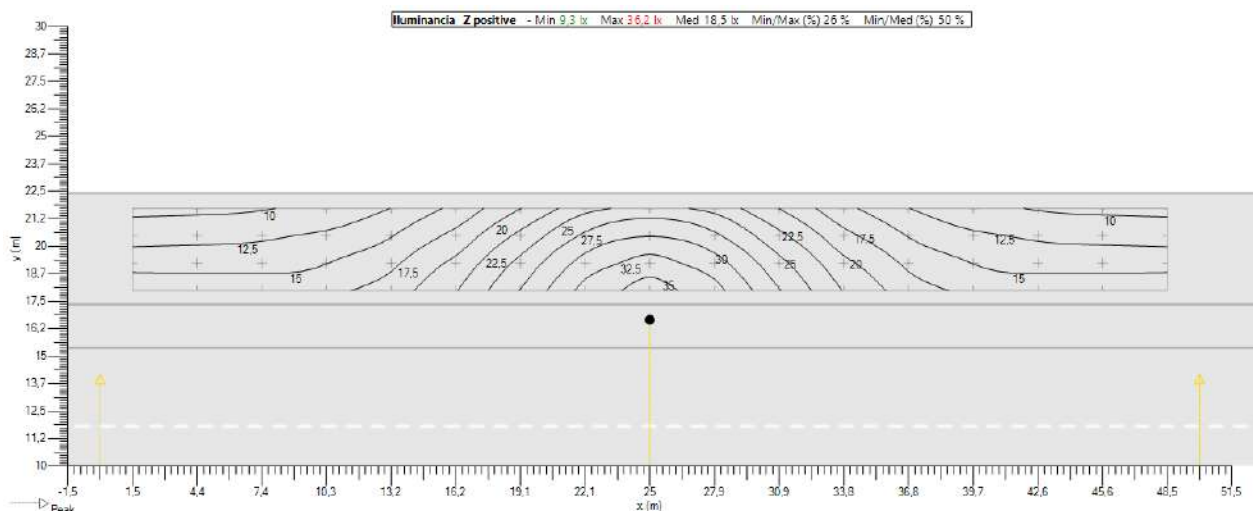
Lineal																	
	Color	Nº	Posición			Luminaria					Dimensión			Rotación			
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]	
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-50,00	7,00	10,00	Luminaria tresbolillo derecha (1)	0,0	2,5	0,0	100	5	50,00	200,00	0,0	0,0	0,0	
<input checked="" type="checkbox"/>		2	-25,00	16,60	10,00	Luminaria tresbolillo derecha (2)	180,0	2,5	0,0	100	4	50,00	150,00	0,0	0,0	0,0	

6.4. ACERA 5M (IL) - Z positivo

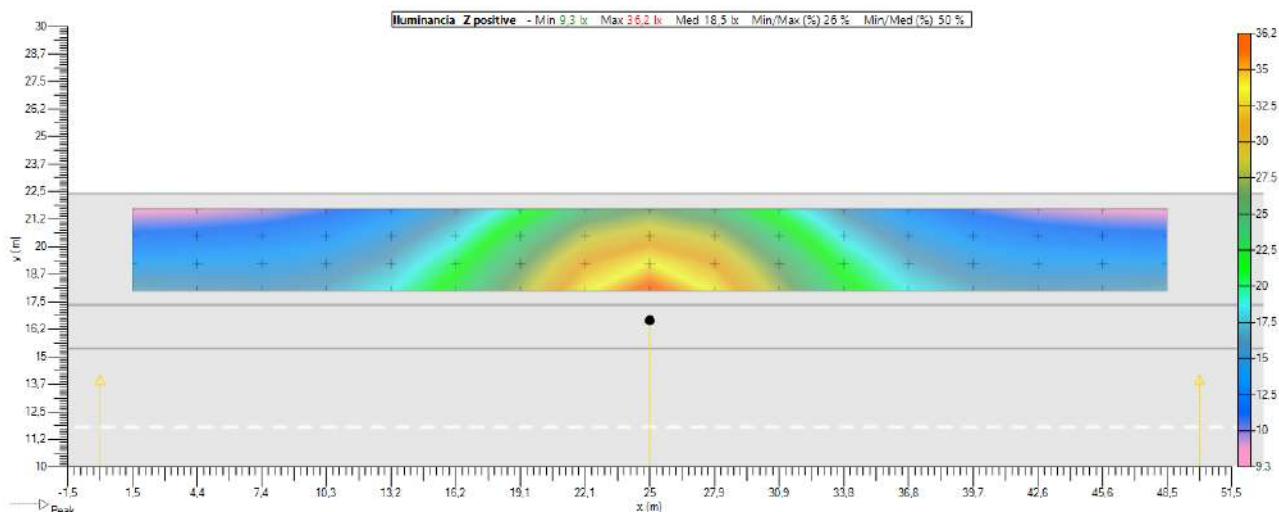
Valores



Isolevel

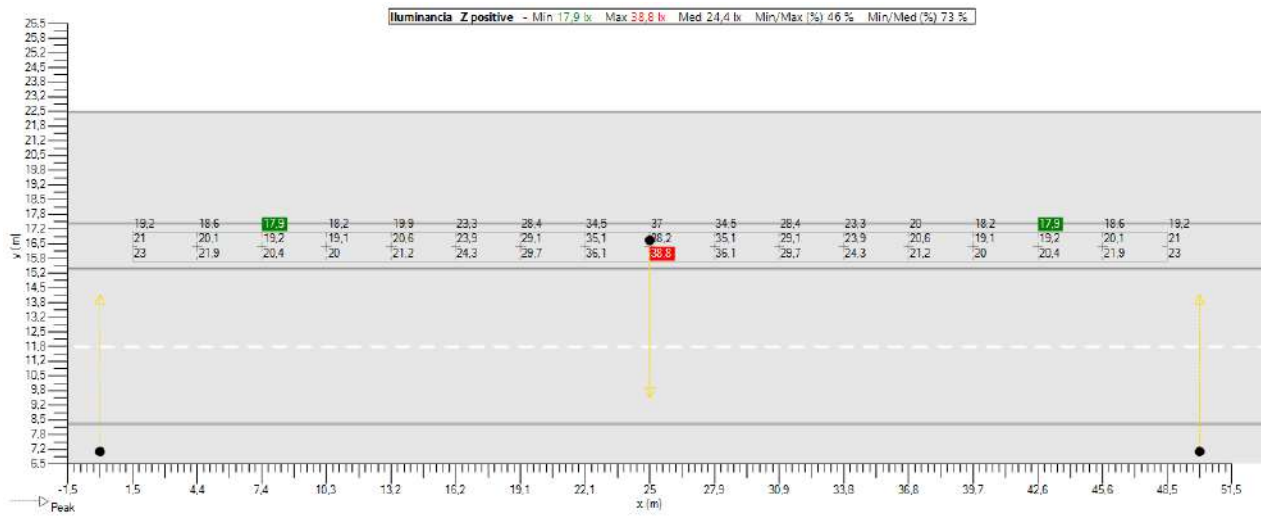


Sombreado

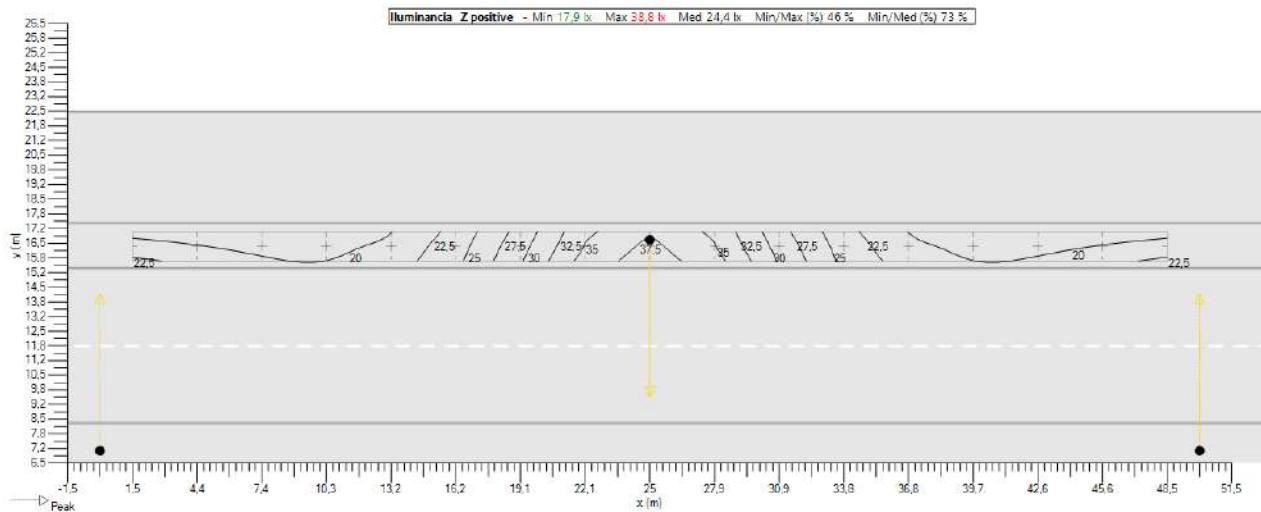


6.5. PARKING 1 (IL) - Z positivo

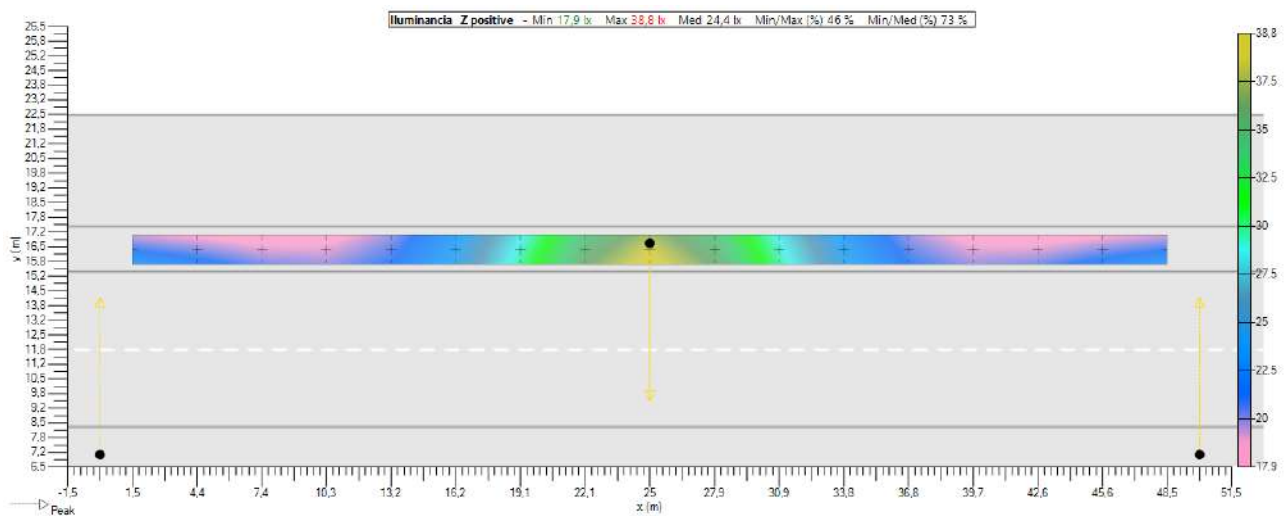
Valores



Isolevel

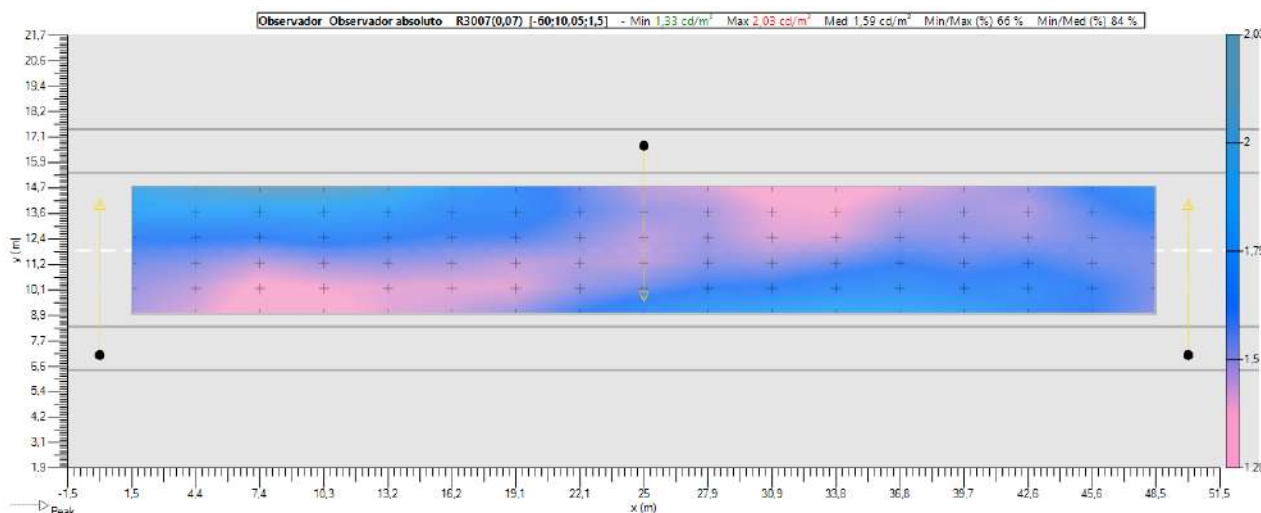
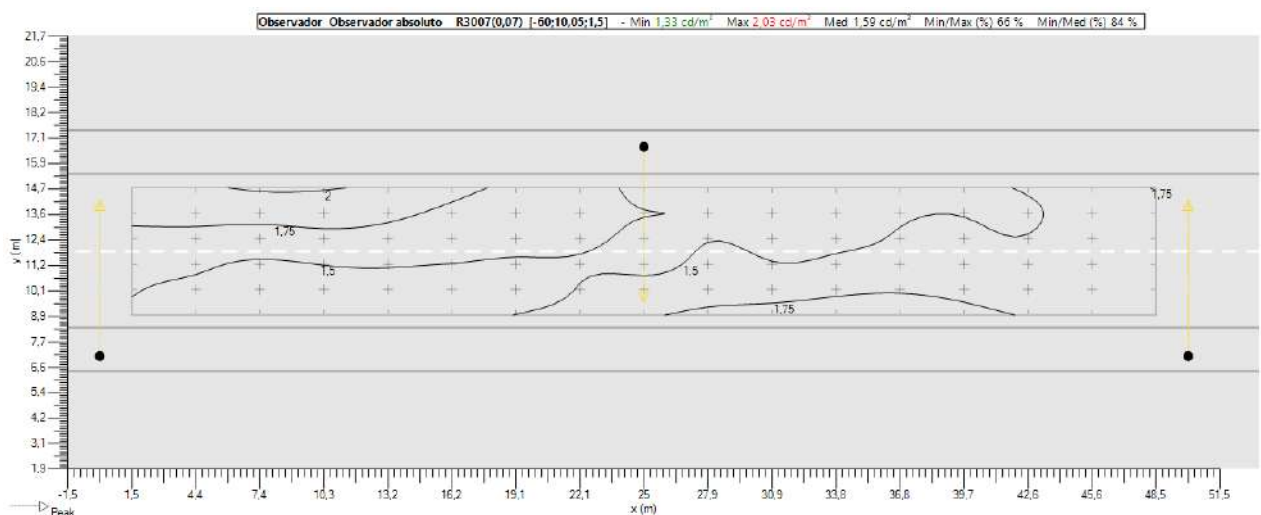
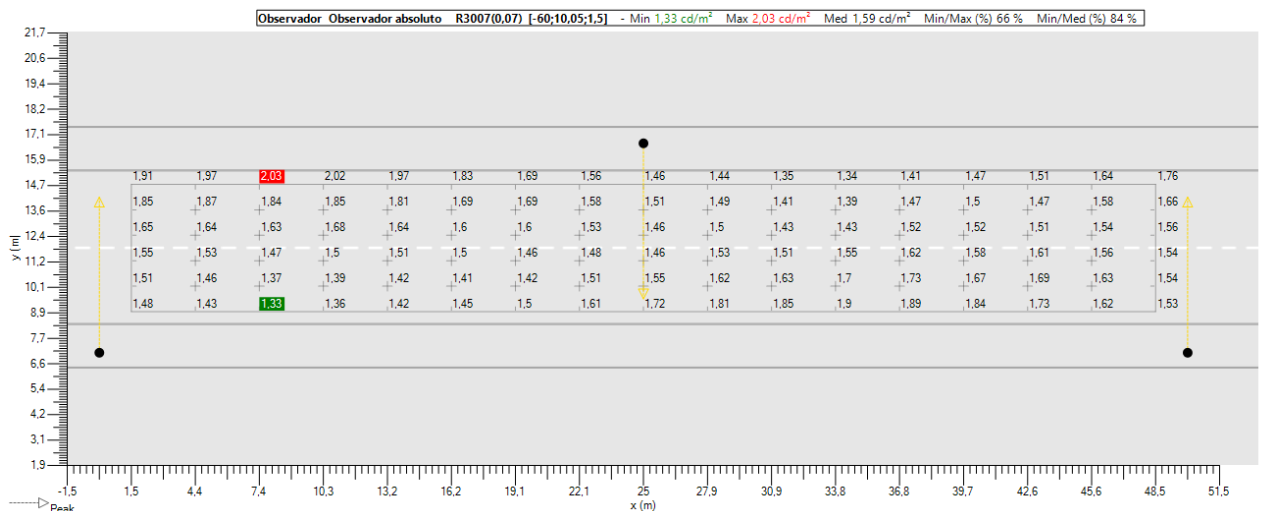


Sombreado

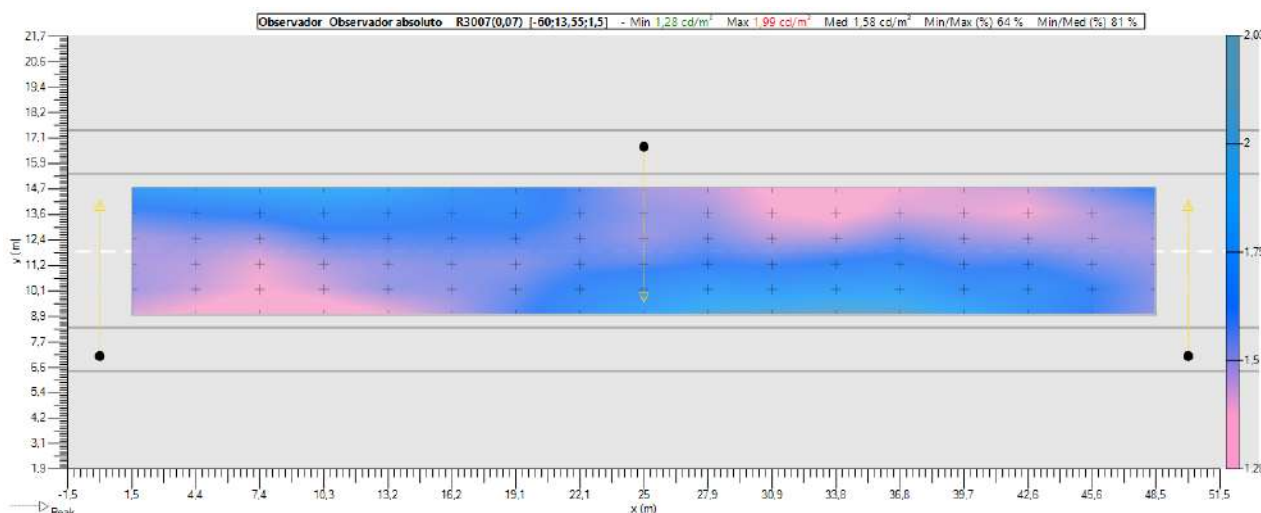
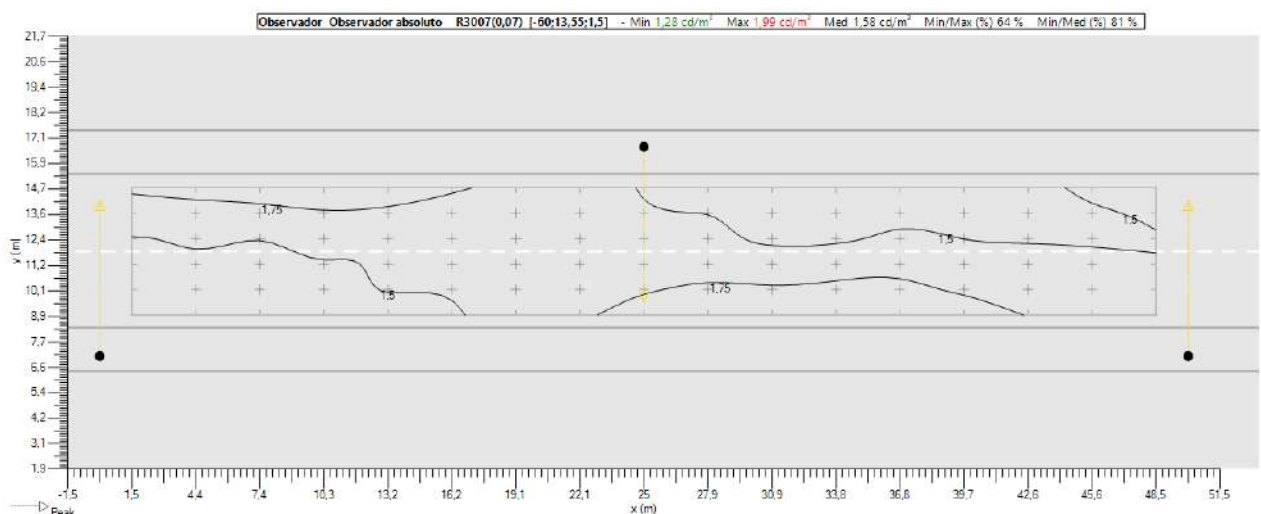
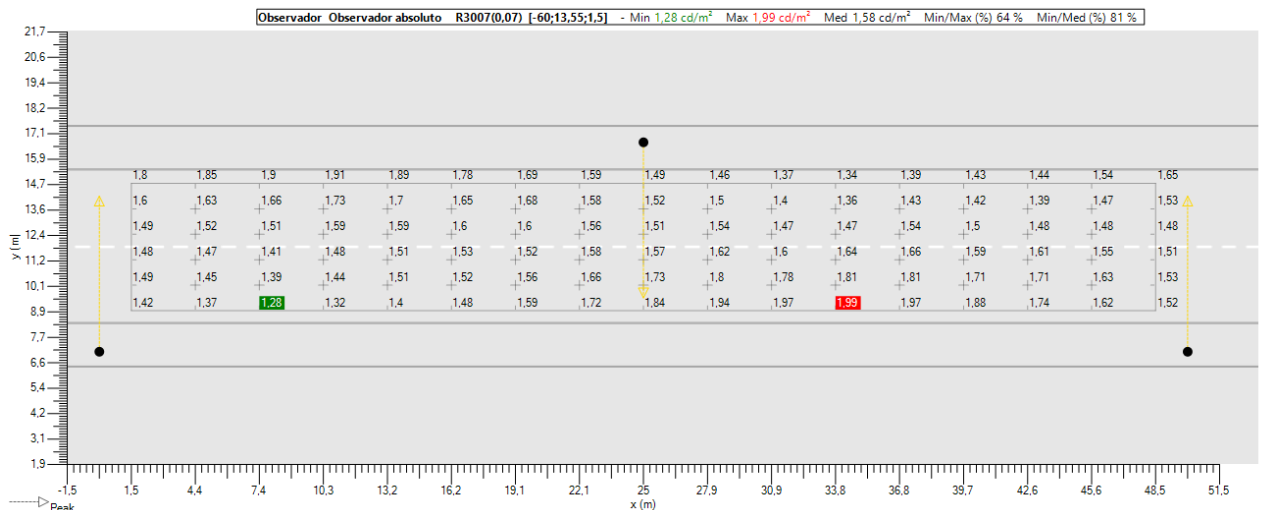


6.6. Luminancia - CALZADA (LU) - R3007

CALZADA (LU) - Absoluto 1

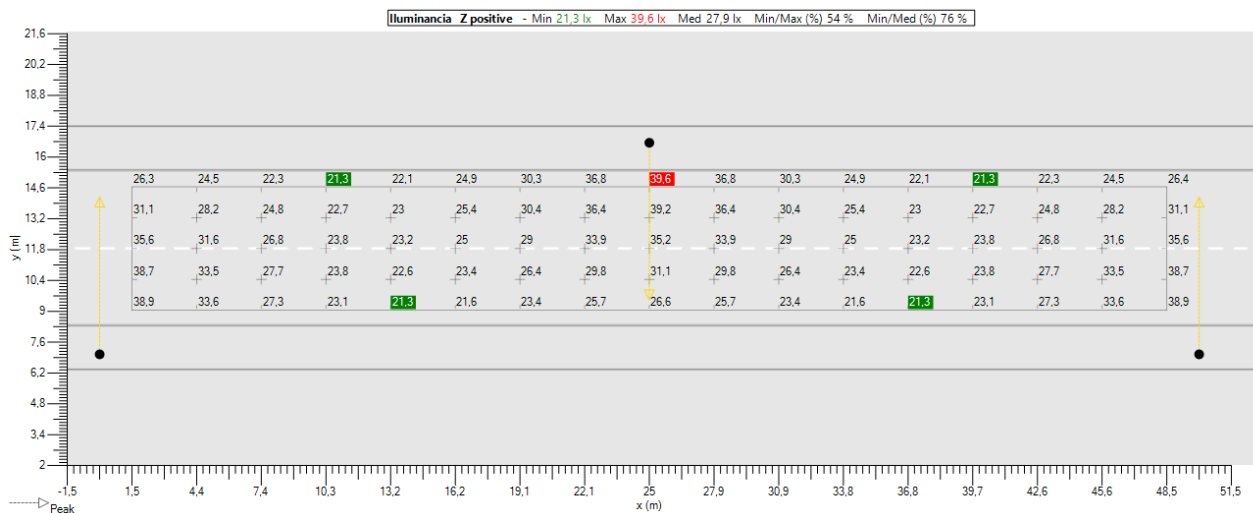


CALZADA (LU) - Absoluto 2

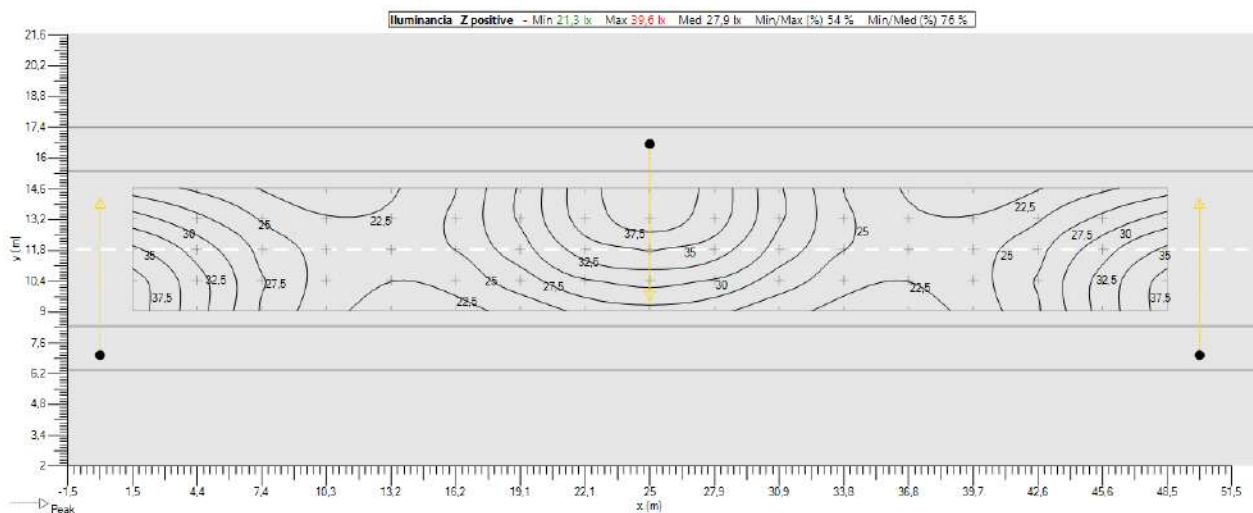


6.7. CALZADA (IL) - Z positivo

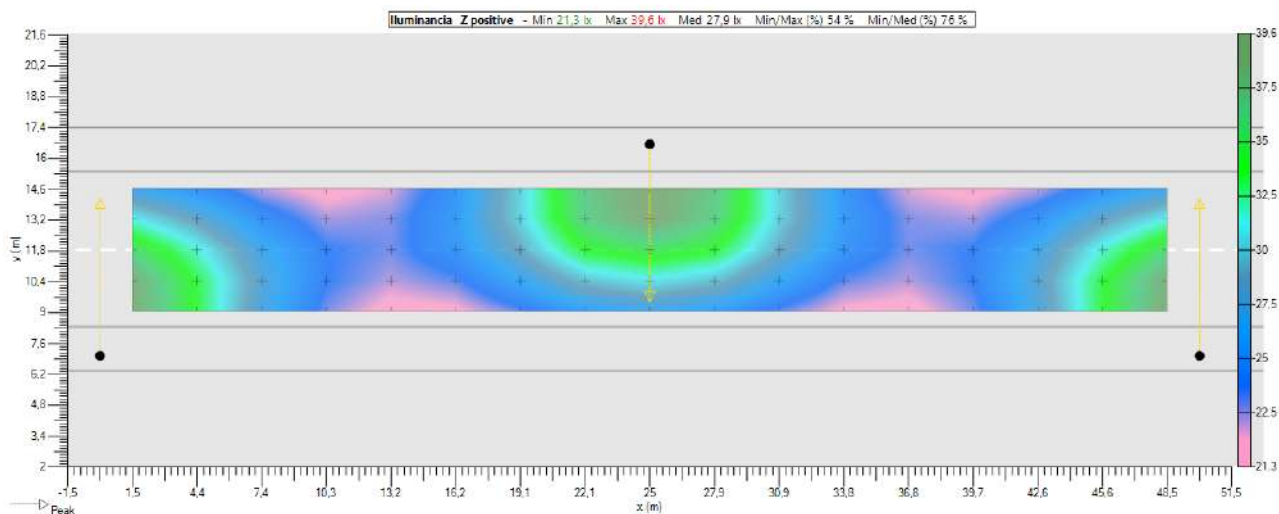
Valores



Isolevel

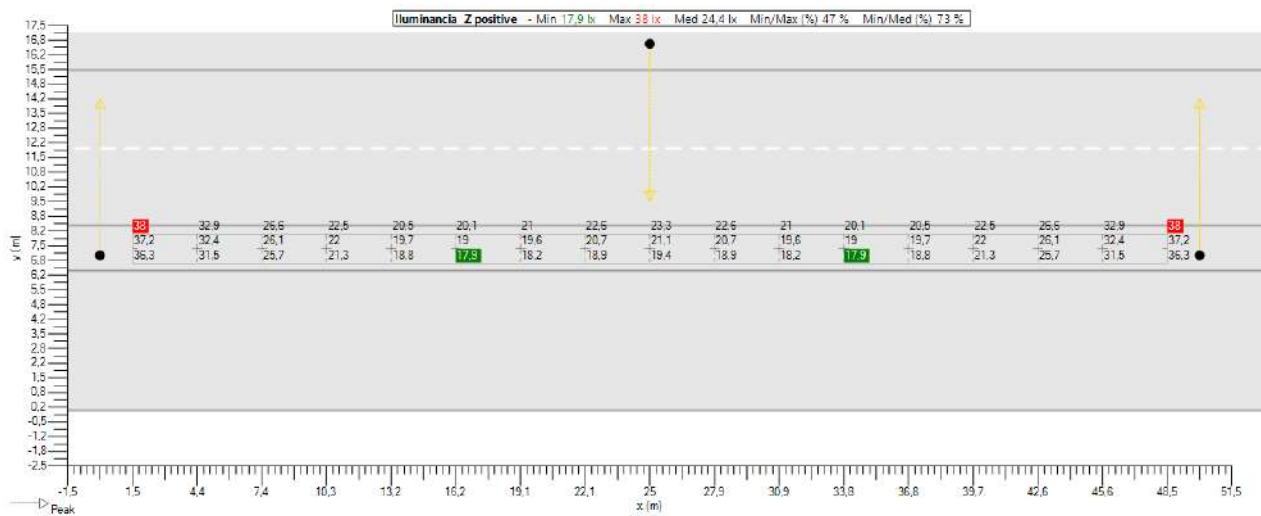


Sombreado

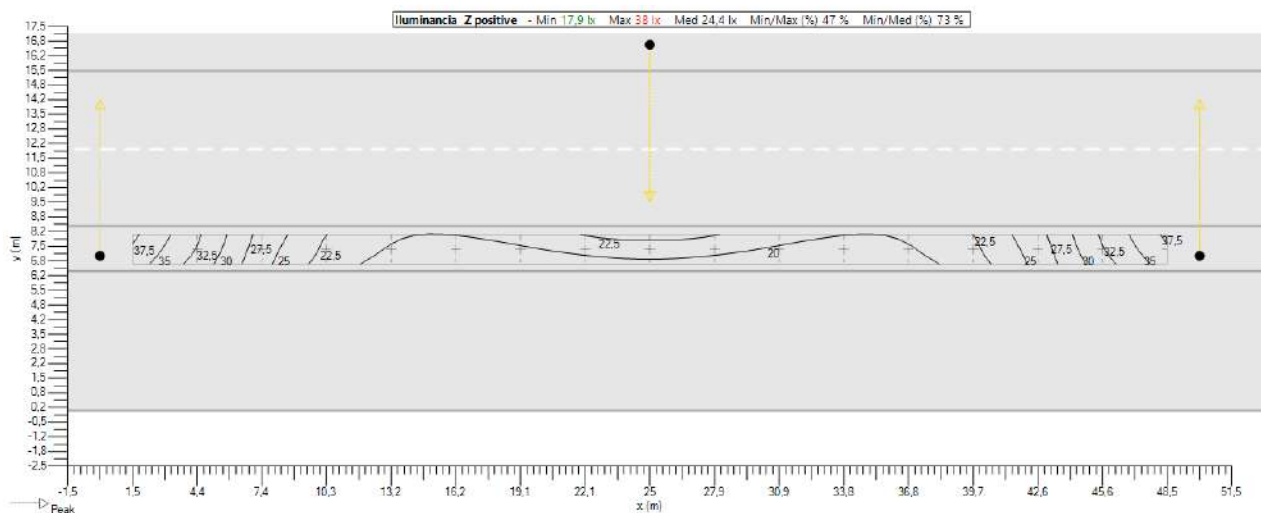


6.8. PARKING 2 (IL) - Z positivo

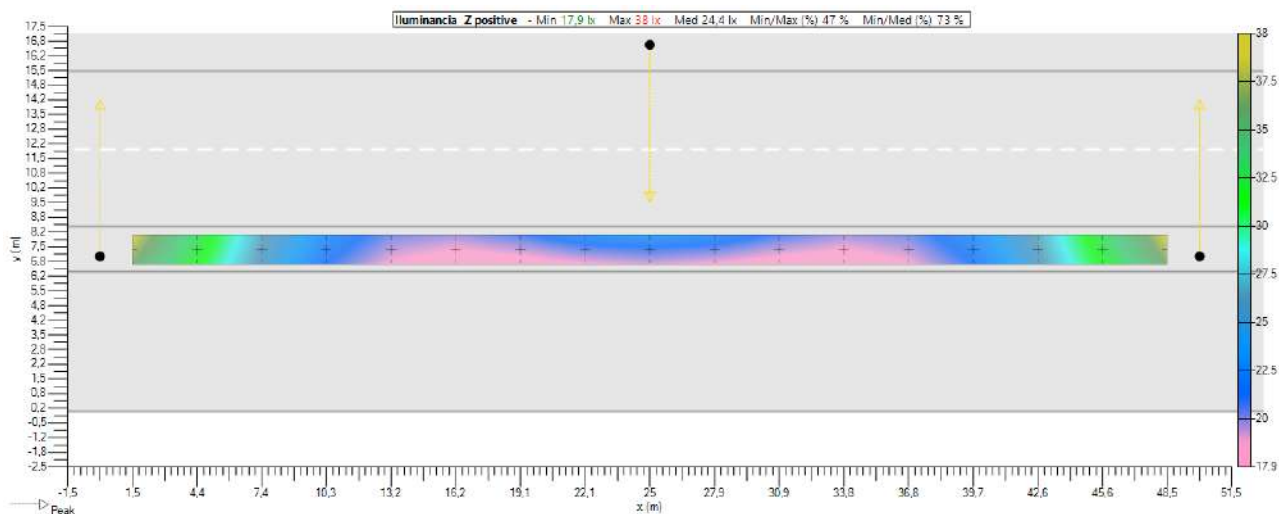
Valores



Isolevel

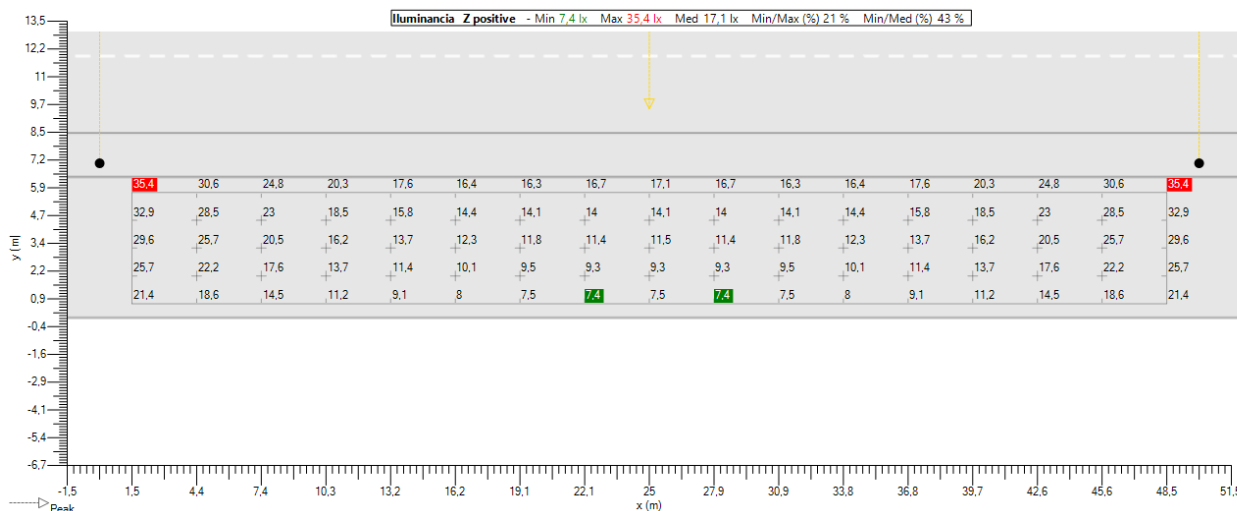


Sombreado

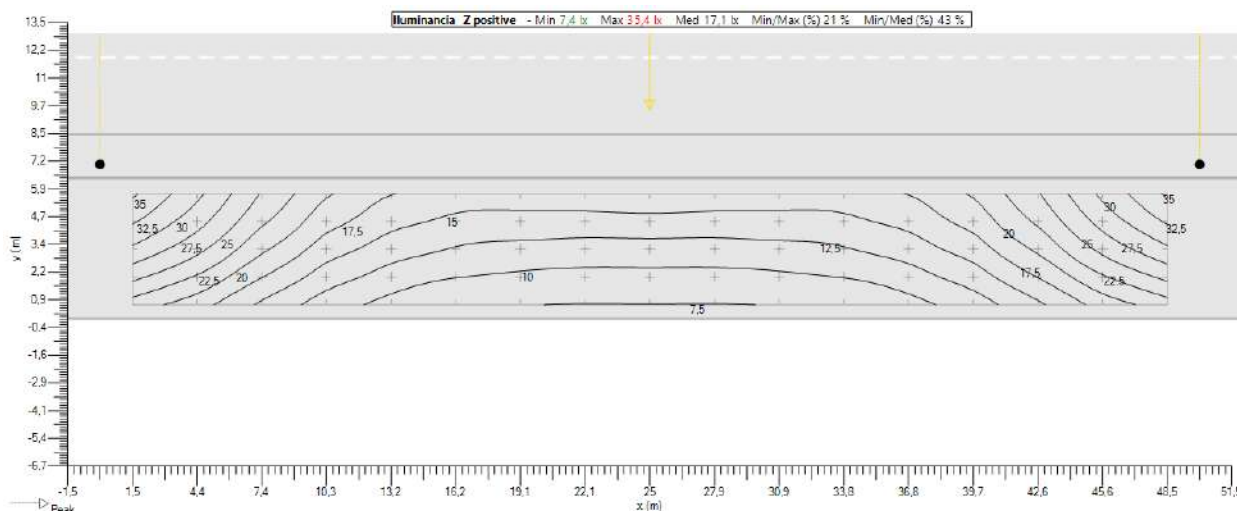


6.9. ACERA 6,3M (IL) - Z positivo

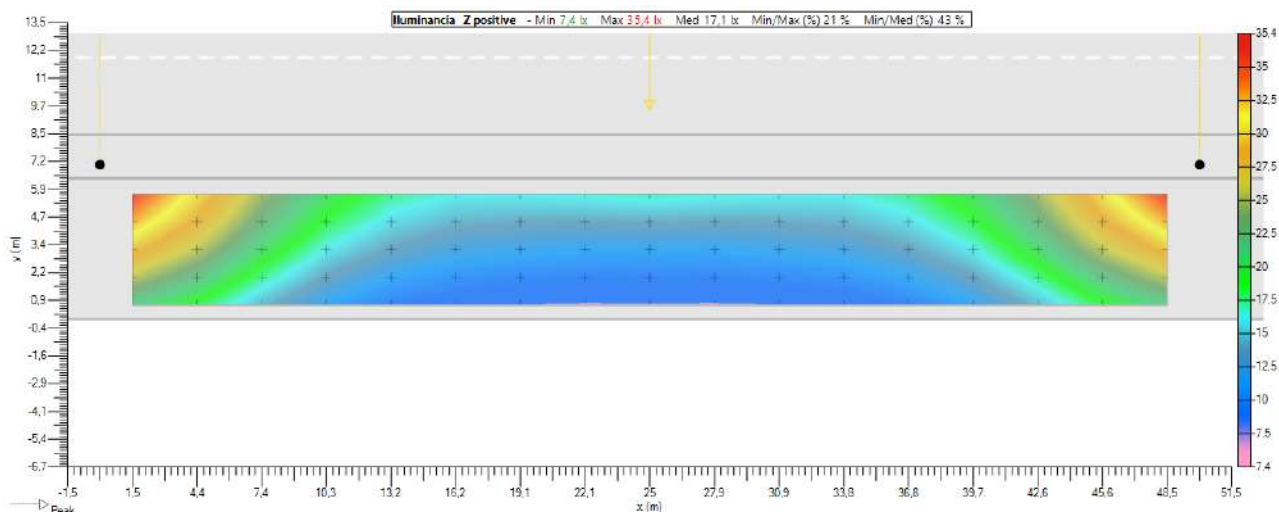
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. ACERA 5M (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,47 m Y 17,93 m Z 0,10 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 17 Numero Y 4

Interdistanci
a X 2,94 m Interdistanci
a Y 1,25 m

Tamaño X 47,06 m Tamaño Y 3,75 m

7.2. PARKING 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,47 m Y 15,63 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 17 Numero Y 3

Interdistanci
a X 2,94 m Interdistanci
a Y 0,67 m

Tamaño X 47,06 m Tamaño Y 1,33 m

7.3. CALZADA (LU)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,47 m Y 8,88 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 17 Numero Y 6

Interdistanci
a X 2,94 m Interdistanci
a Y 1,17 m

Tamaño X 47,06 m Tamaño Y 5,83 m

7.4. CALZADA (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,47 m Y 9,00 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 17 Numero Y 5


Interdistanci
a X 2,94 m Interdistanci
a Y 1,40 m

Tamaño X 47,06 m Tamaño Y 5,60 m

7.5. PARKING 2 (IL)


General

Geometria

Tipo Malla rectangular XY	Origen	X 1,47 m	Y 6,63 m	Z 0,00 m
Activado <input checked="" type="checkbox"/>	Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color 	Dimension	Numero X 17	Numero Y 3	
		Interdistancia X 2,94 m	Interdistancia Y 0,67 m	
		Tamaño X 47,06 m	Tamaño Y 1,33 m	

7.6. ACERA 6,3M (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY
Activado <input checked="" type="checkbox"/>
Color 

Geometria

Origen	X 1,47 m	Y 0,63 m	Z 0,10 m
Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Dimension	Numero X 17	Numero Y 5	
	Interdistancia X 2,94 m	Interdistancia Y 1,26 m	
	Tamaño X 47,06 m	Tamaño Y 5,04 m	

8. Eficiencia Energética

8.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	148	19,822	134	92,13	0,85	2	296

Uso de la instalación Funcional

Superficie a iluminar (m²) 1115

Iluminancia Media en Servicio (lux) 21,99

Poencia Activa Instalada (w) 296

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 82,84

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 2,89

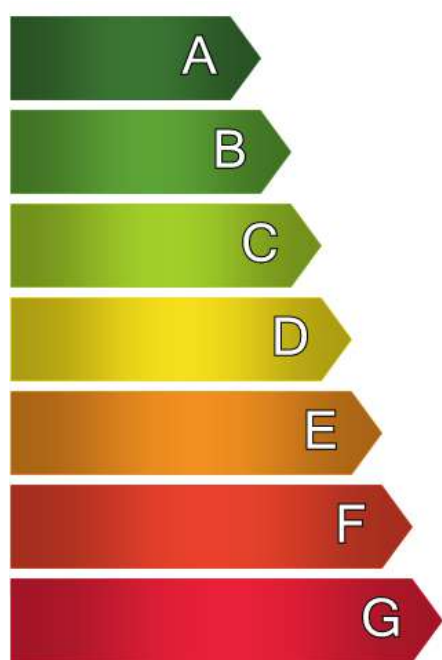
Flujo instalado (klm) 39,645

Factor de Utilización 0,62

Referencia (ε R) 28,69

Calificación Energética A

8.2. Calificación Energética

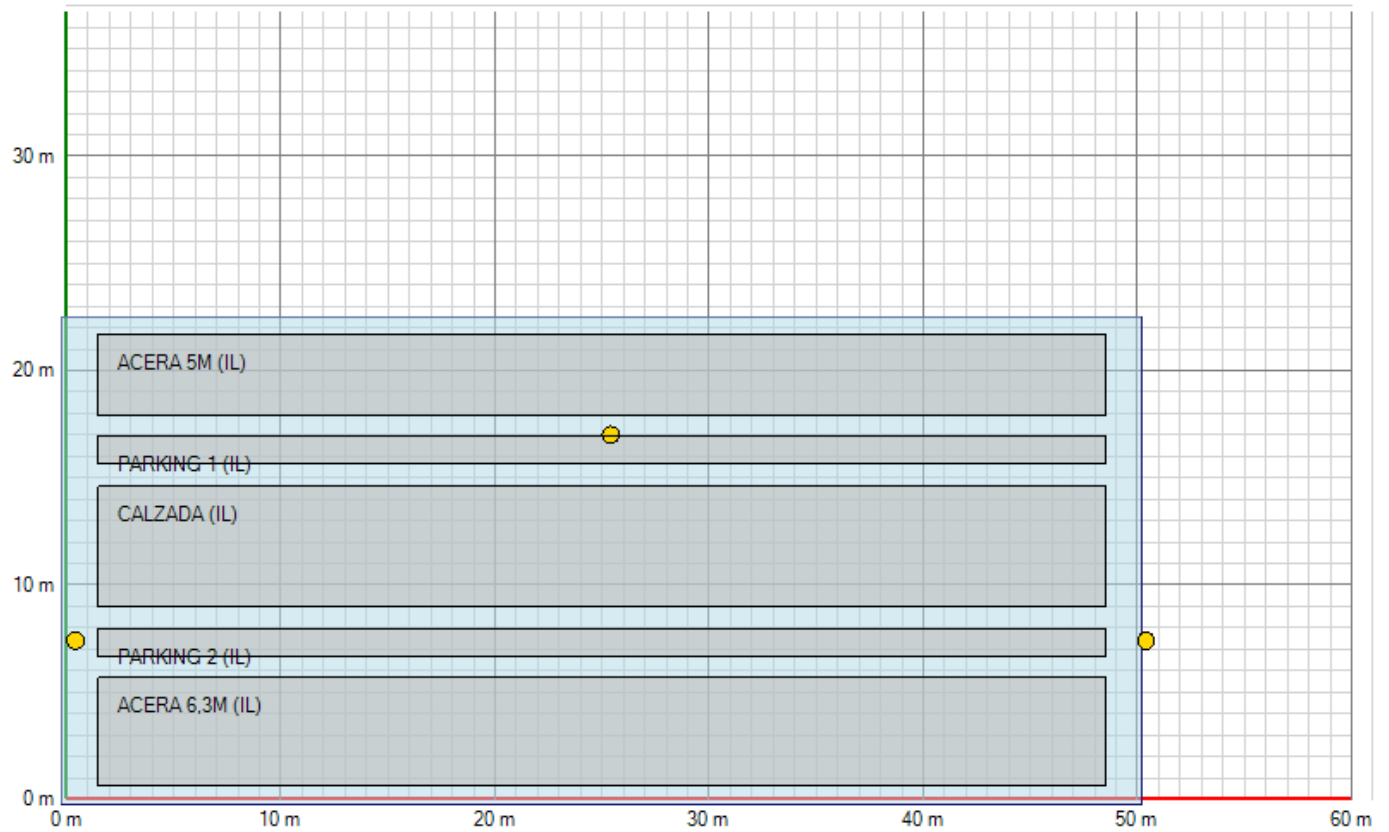


Calificación Energética

Tipo A

8.3. Malla

Origen	X 0,00 m	Y 0,00 m	Z 0,00 m
Dimension	Numero X 11	Numero Y 11	
	Interdistancia Y 5,00 m	Interdistancia Y 2,23 m	
	Tamaño X 50,00 m	Tamaño Y 22,30 m	



PU LA TÉRMICA, MÁLAGA

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador asopeña

Estudio # CALLE MANOLO SEGURA (VIAL 3)

Fecha 25/04/2022

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1.	Aparatos	3
1.1.	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	3
2.	Documentos fotometricos.....	4
2.1.	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	4
3.	Resultados	5
3.1.	Resumen de malla	5
3.2.	Resumen de observador	5
3.3.	Resumen de valores.....	5
4.	Power consumption	6
4.1.	Dynamic cross section	6
5.	Seccion transversal.....	7
5.1.	Vista 2D.....	7
6.	Dynamic cross section	8
6.1.	Descripcion de la matriz	8
6.2.	Posiciones de luminarias.....	8
6.3.	Grupos de luminarias.....	8
6.4.	ACERA 3,3m (IL) - Z positivo.....	9
6.5.	PARKING 1 (IL) - Z positivo	10
6.6.	CALZADA (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1.....	11
6.7.	CALZADA (IL) - Z positivo.....	12
6.8.	PARKING 2 (IL) - Z positivo	13
6.9.	ACERA 5m (IL) - Z positivo.....	14
6.10.	CALZADA (TI 1) - TI - Malla	15
7.	Mallas	16
7.1.	ACERA 3,3m (IL)	16
7.2.	PARKING 1 (IL).....	16
7.3.	CALZADA (LU).....	16
7.4.	CALZADA (IL)	16
7.5.	PARKING 2 (IL).....	16
7.6.	ACERA 5m (IL)	17
8.	Observador	18
8.1.	CALZADA (TI 1)	18
9.	Eficiencia Energética.....	19
9.1.	Información	19
9.2.	Calificación Energética.....	19
9.3.	Malla	20

1. Aparatos

1.1. AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032

Tipo AXIA 2.2

Reflector 5233

Fuente 48 LEDs 1000mA WW730 730

Protector Integrated lenses

Flujo de lámpara 19,822 klm

Clase G 4

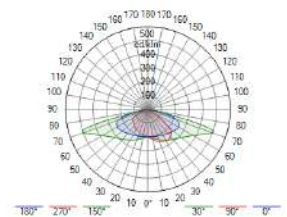
Potencia 148,0 W

FM 0,85

Matriz 442032

Flujo luminaria 18,262 klm

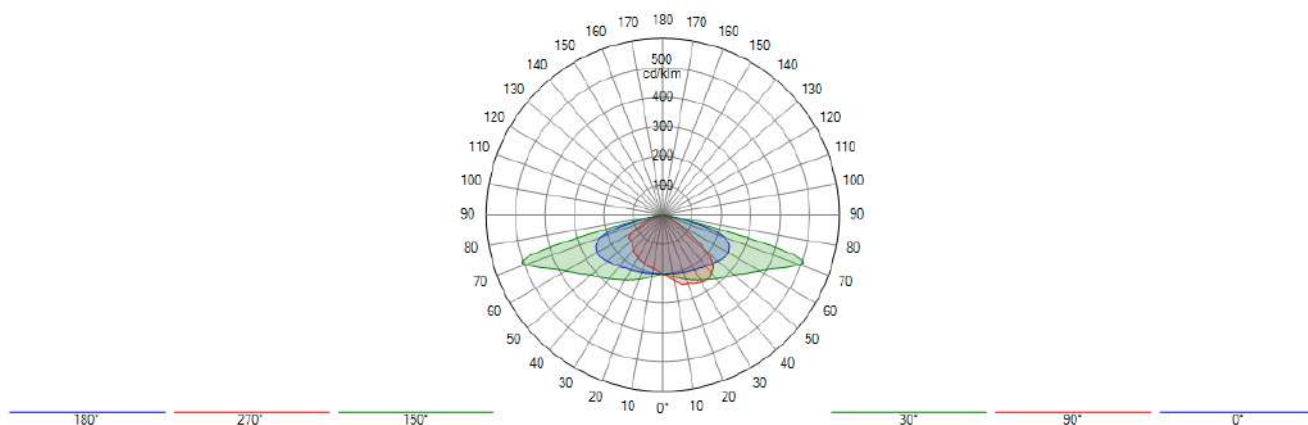
Eficiencia 123 lm/W



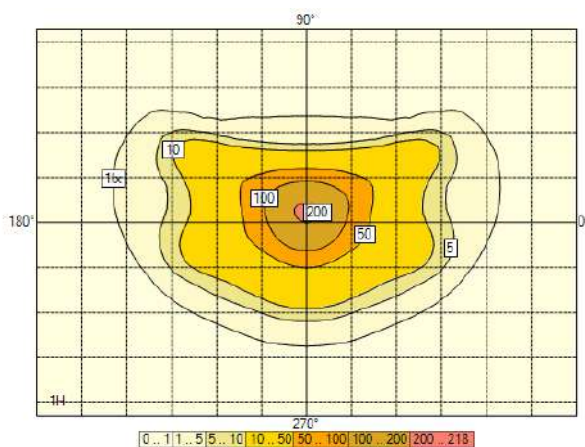
2. Documentos fotometricos

2.1. AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032

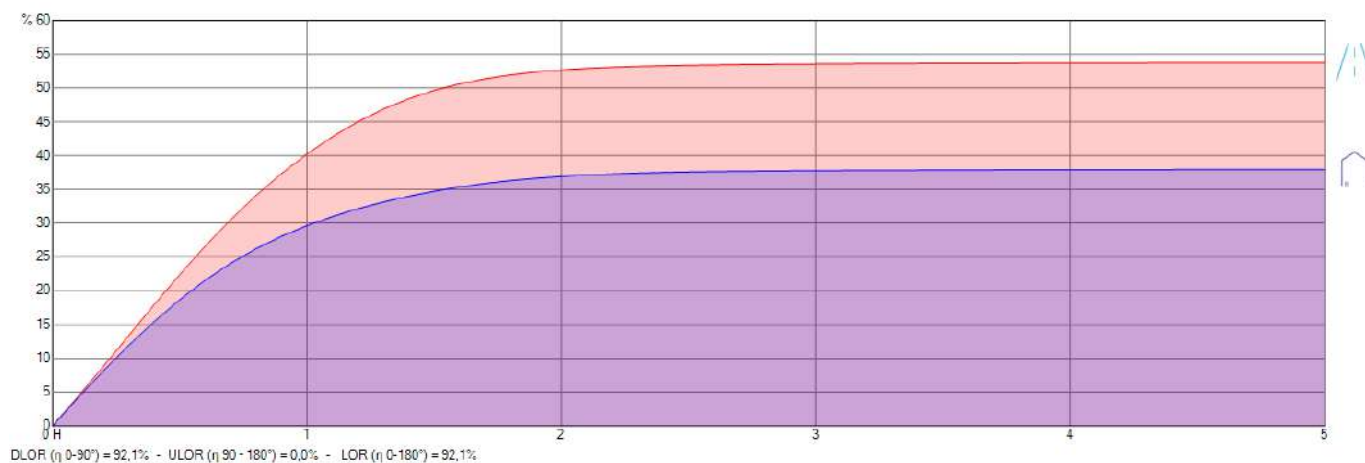
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

ACERA 3,3m (IL)

CE2 (IL : Ave = 20,00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	23,4	49	27	11,6	42,4	✓

PARKING 1 (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	29,0	61	38	17,6	46,1	N/A

CALZADA (LU)

ME2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % TI : 10 % SR : 0,50)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; 12,25; 1,50)	1,71	86	74	1,47	1,99	82 %	✓

CALZADA (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	33,2	76	55	25,2	45,5	N/A

PARKING 2 (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	31,1	59	40	18,3	46,1	N/A

ACERA 5m (IL)

CE2 (IL : Ave = 20,00 lux Uo = 40 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	21,5	46	24	10,0	42,3	✓

3.2. Resumen de observador

CALZADA (TI 1)

ME2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % TI : 10 % SR : 0,50)

	TI	
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	5,0	✓

3.3. Resumen de valores

SR carretera

ME2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % TI : 10 % SR : 0,50)

	SR carretera	
Dynamic cross section - CALZADA (SR)	0,9	✓

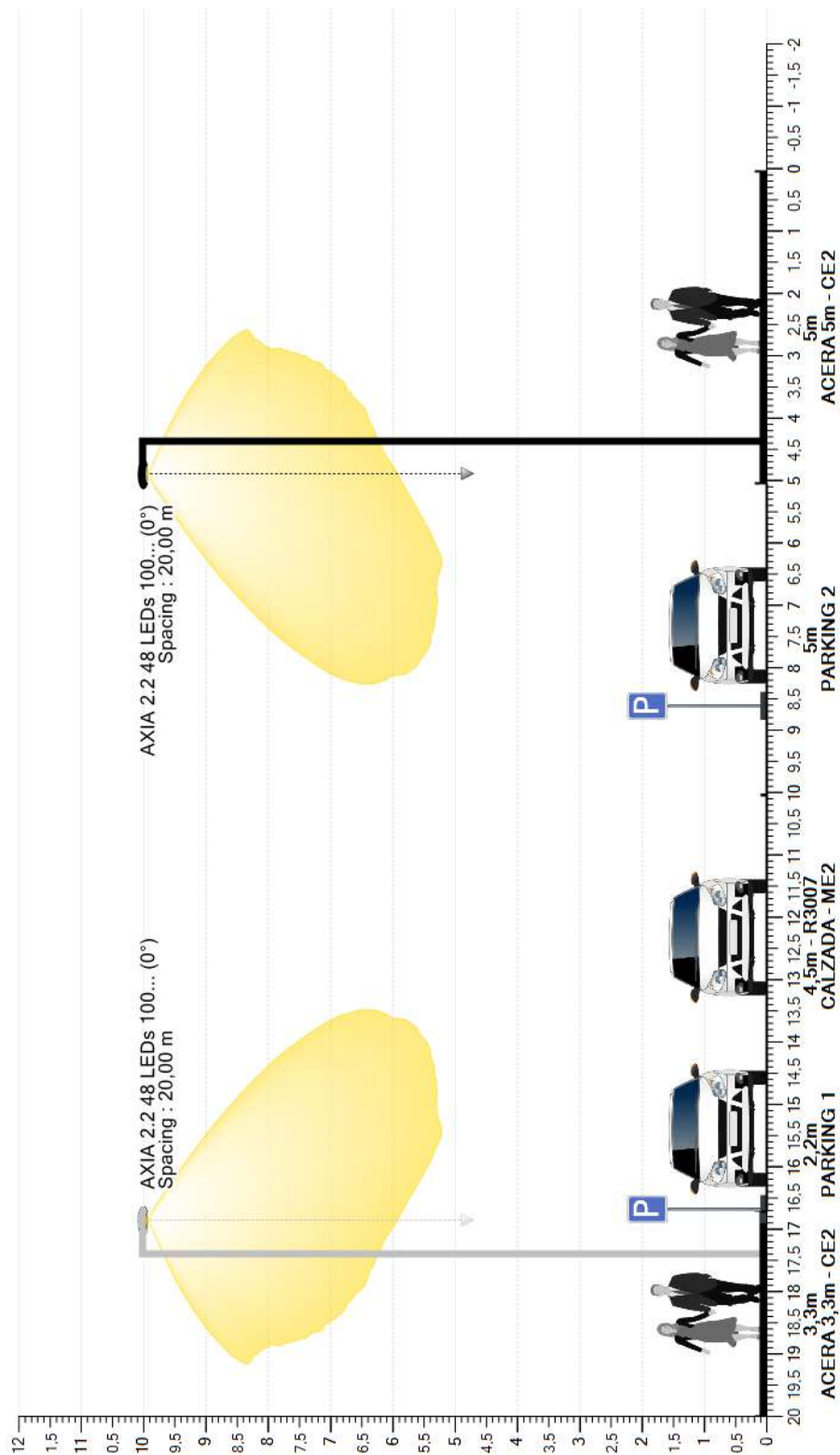
4. Power consumption

4.1. Dynamic cross section

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	1000	50	100 %	148 W	7411 W



5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D














6. Dynamic cross section



6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	1000	19,822	18,262	148,2	123	0,850	11 x 10,00	

6.2. Posiciones de luminarias

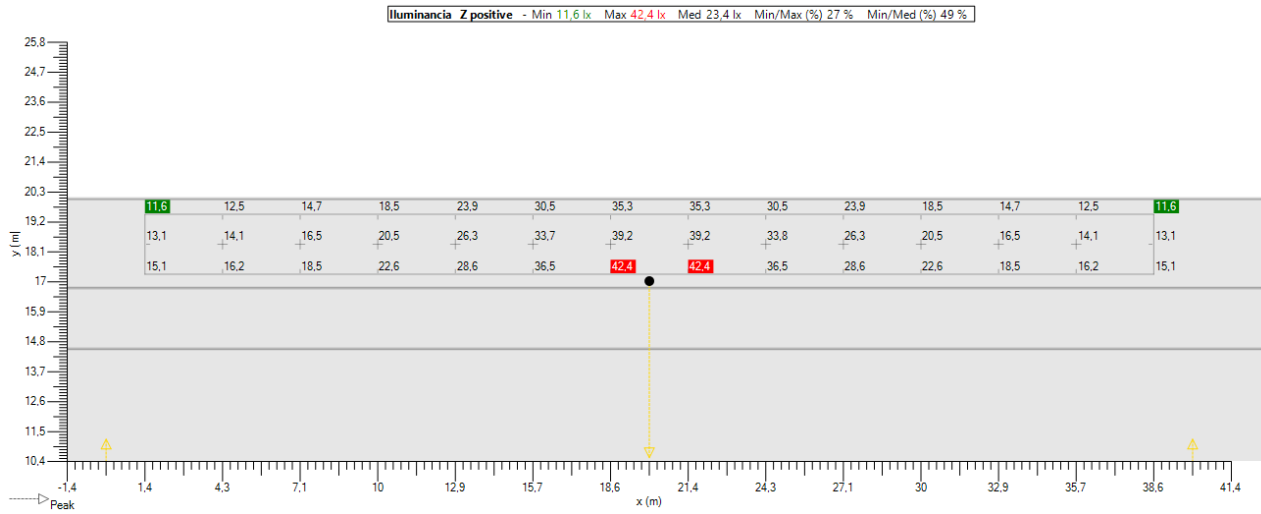
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-40,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	-40,00	4,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	-20,00	17,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	0,0	0,0	19,822	0,850	-20,00	17,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	0,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	0,00	4,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	20,00	17,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	0,0	0,0	19,822	0,850	20,00	17,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	40,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	40,00	4,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		6	60,00	17,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	0,0	0,0	19,822	0,850	60,00	17,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		7	80,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	80,00	4,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		8	100,00	17,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	0,0	0,0	19,822	0,850	100,00	17,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		9	120,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	120,00	4,70	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		10	140,00	17,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	180,0	0,0	0,0	19,822	0,850	140,00	17,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		11	160,00	4,70	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	0,0	0,0	0,0	19,822	0,850	160,00	4,70	0,00

6.3. Grupos de luminarias

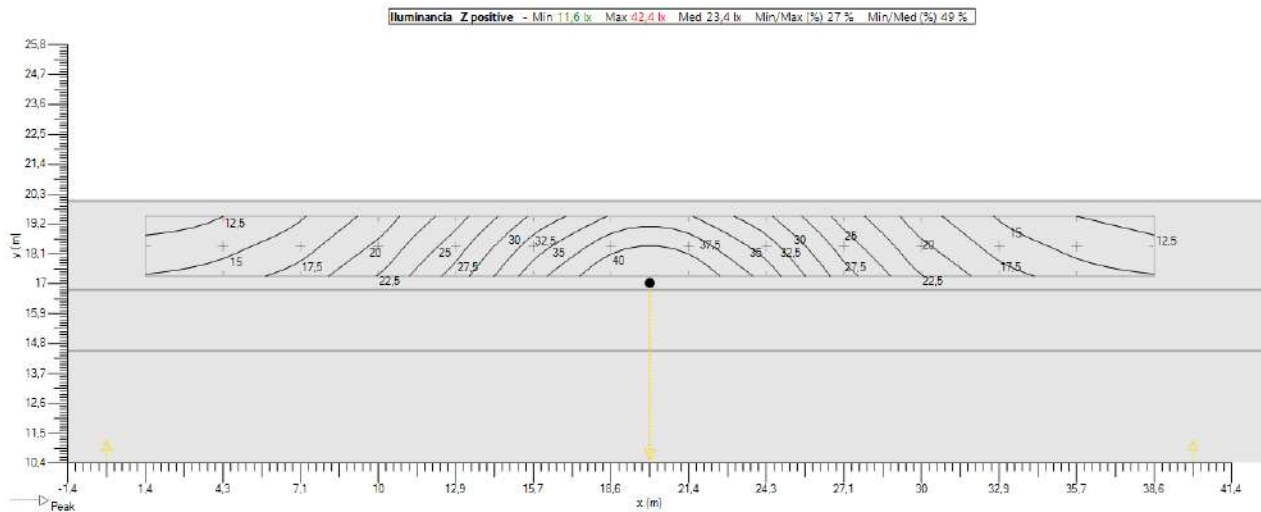
Lineal																
	Color	Nº	Posicion			Luminaria					Dimension			Rotacion		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-40,00	4,70	10,00	Luminaria tresbolillo derecha (1)	0,0	0,0	0,0	100	6	40,00	200,00	0,0	0,0	0,0
<input checked="" type="checkbox"/>		2	-20,00	17,00	10,00	Luminaria tresbolillo derecha (2)	180,0	0,0	0,0	100	5	40,00	160,00	0,0	0,0	0,0

6.4. ACERA 3,3m (IL) - Z positivo

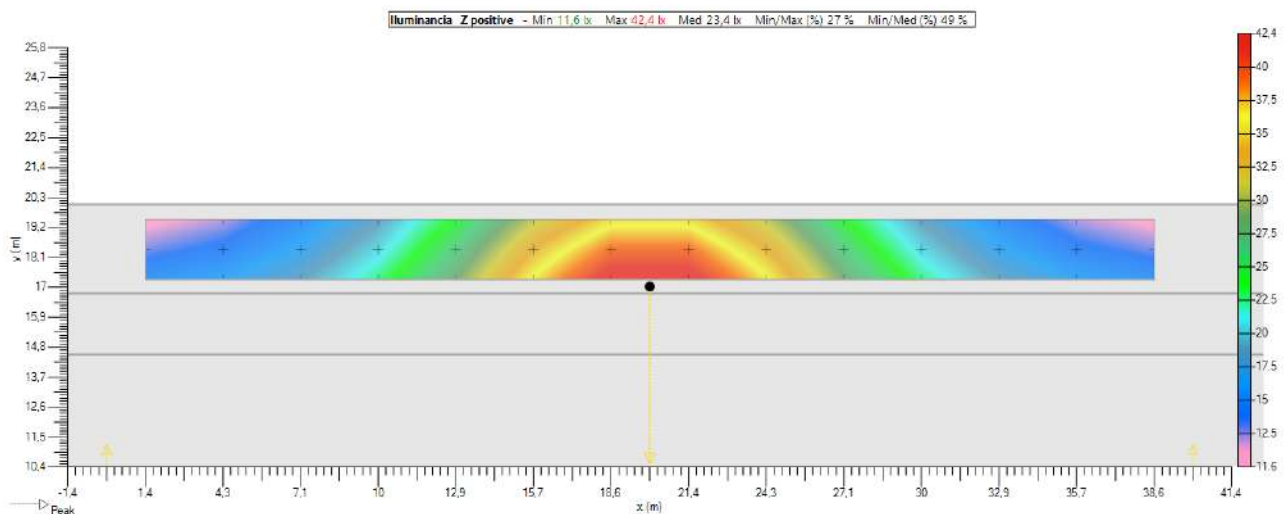
Valores



Isolevel

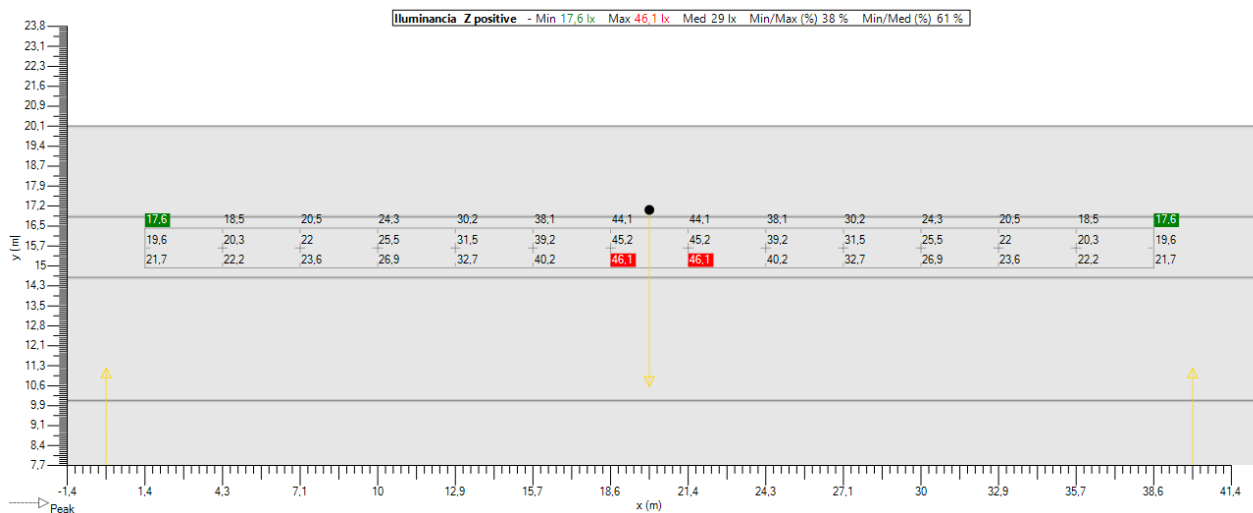


Sombreado

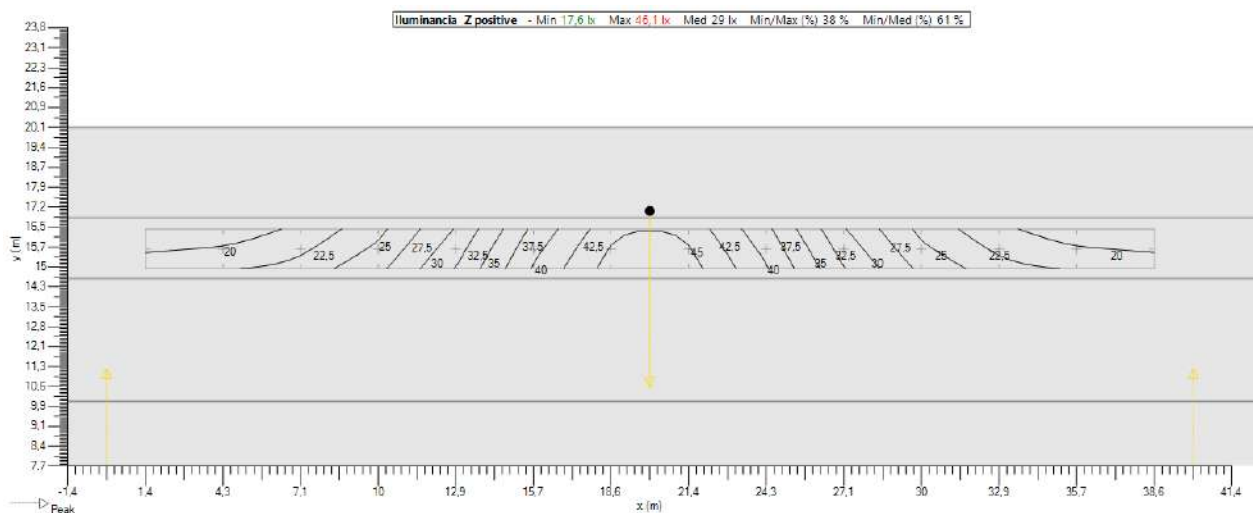


6.5. PARKING 1 (IL) - Z positivo

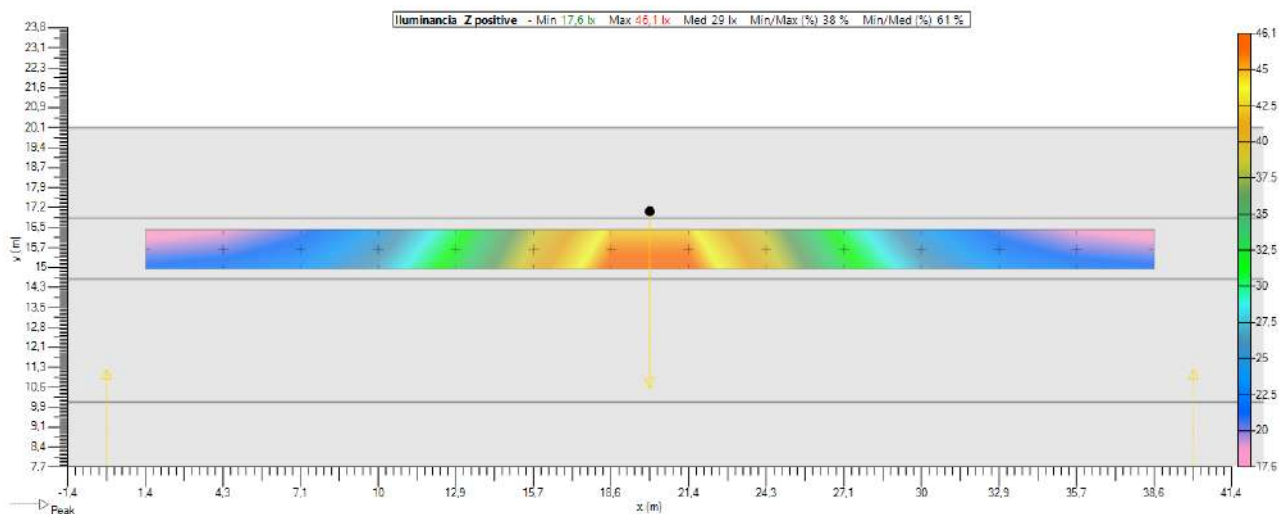
Valores



Isolevel

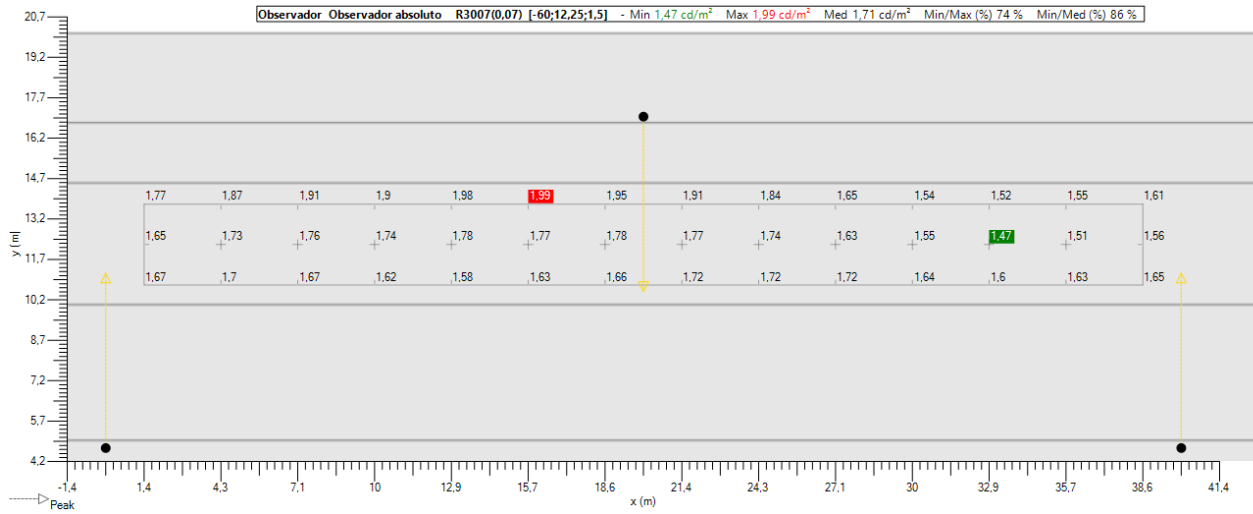


Sombreado

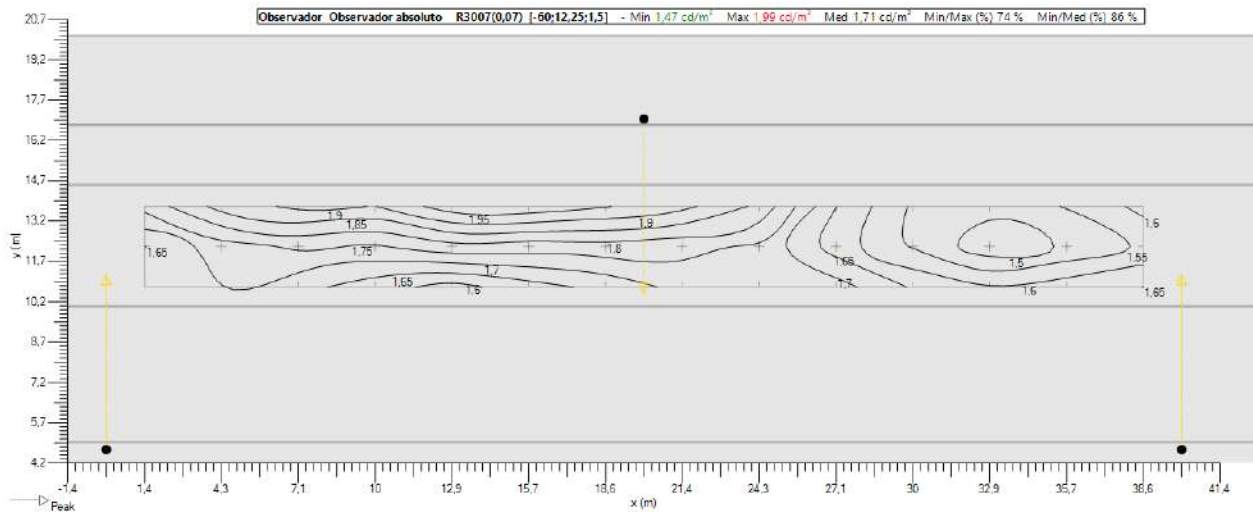


6.6. CALZADA (LU) - Luminancia Rtable - Absoluto 1

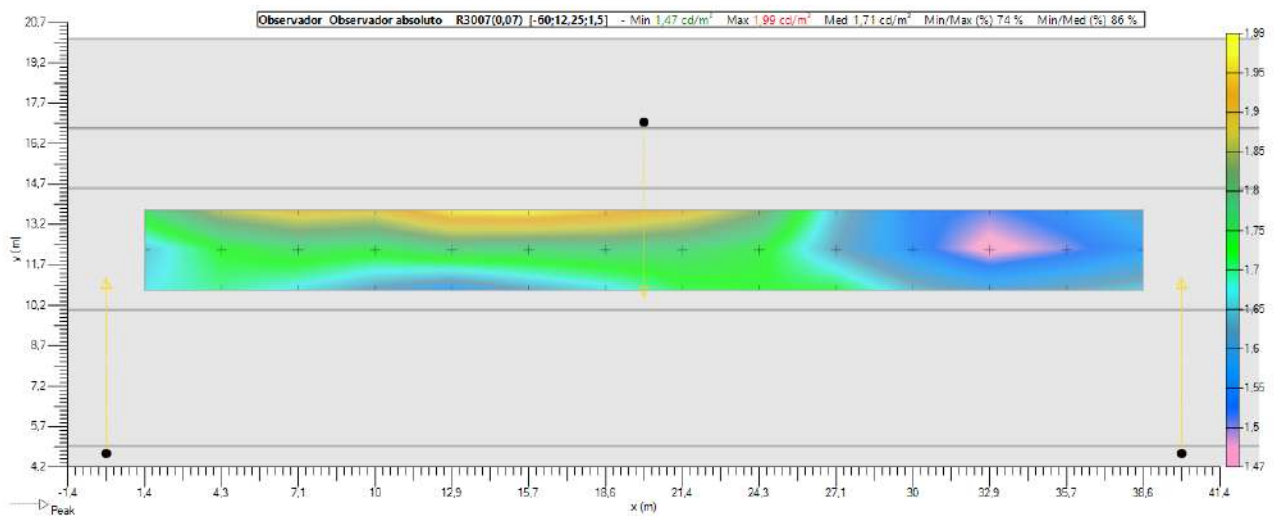
Valores



Isolevel

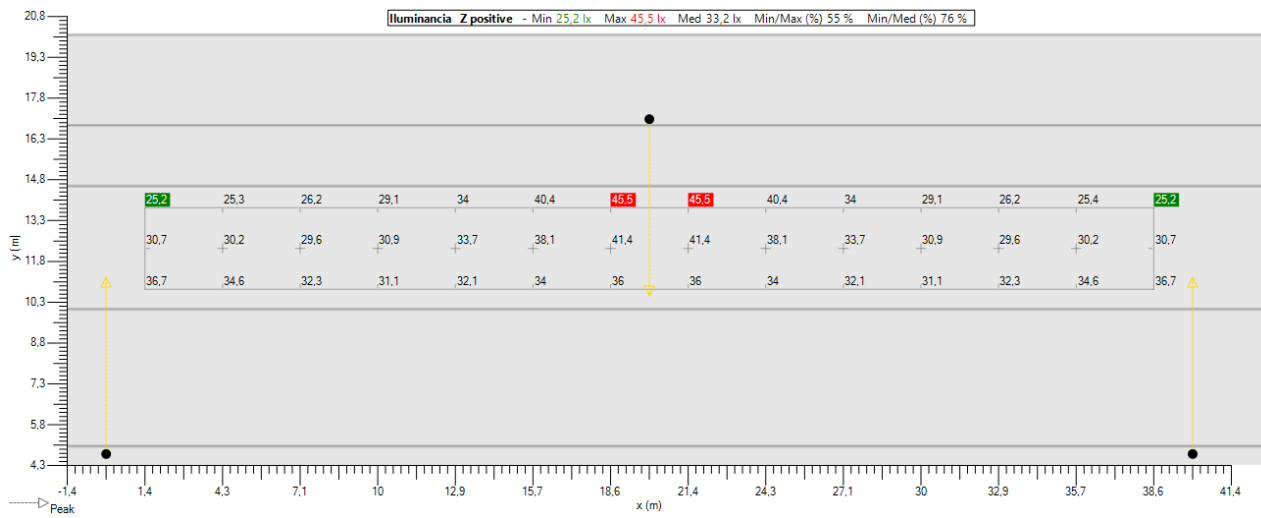


Sombreado

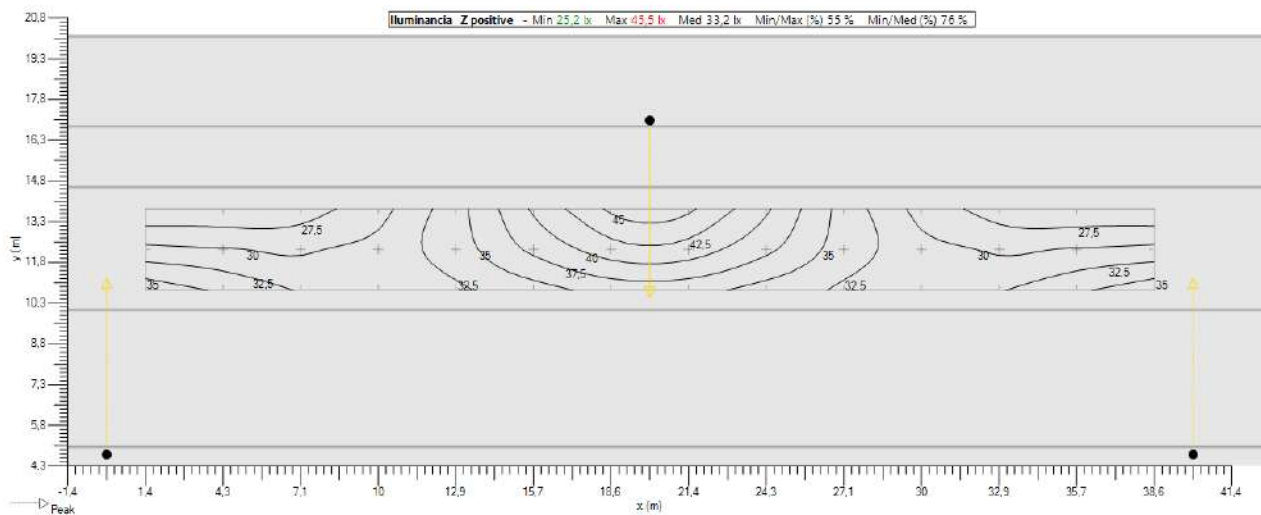


6.7. CALZADA (IL) - Z positivo

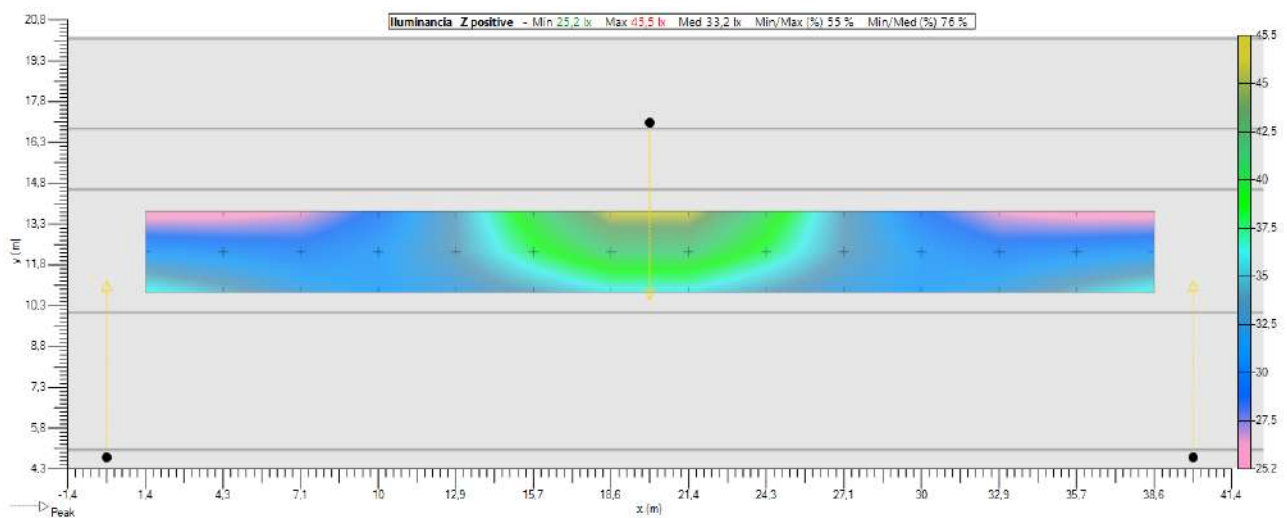
Valores



Isolevel

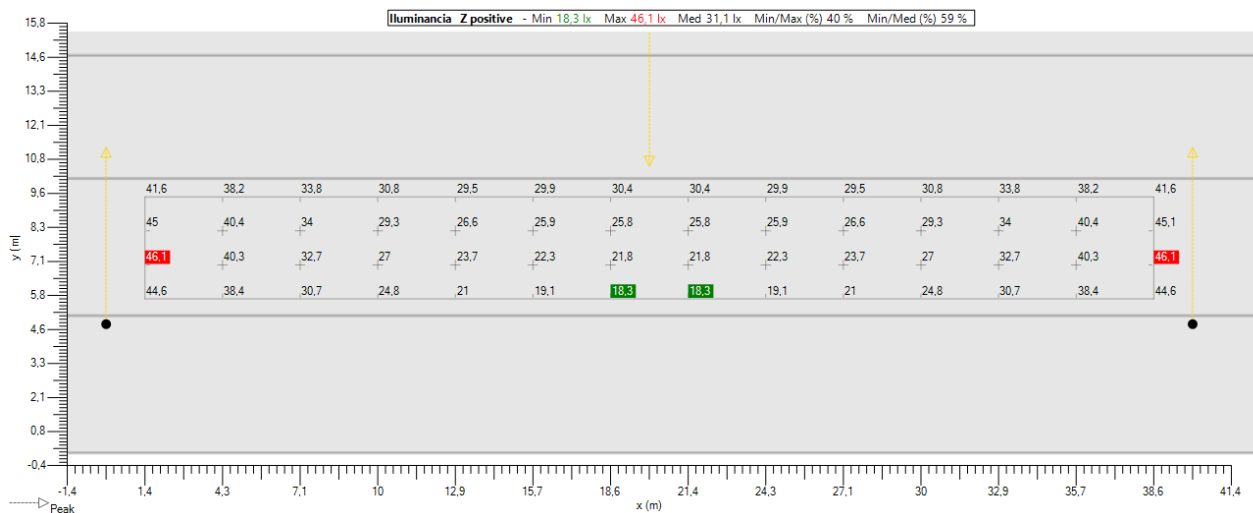


Sombreado

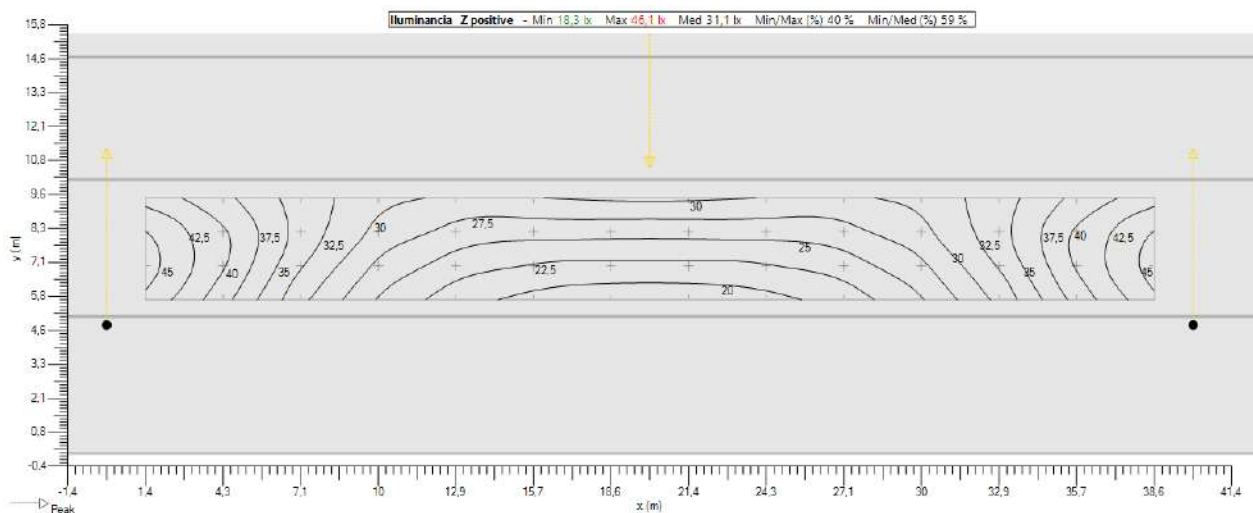


6.8. PARKING 2 (IL) - Z positivo

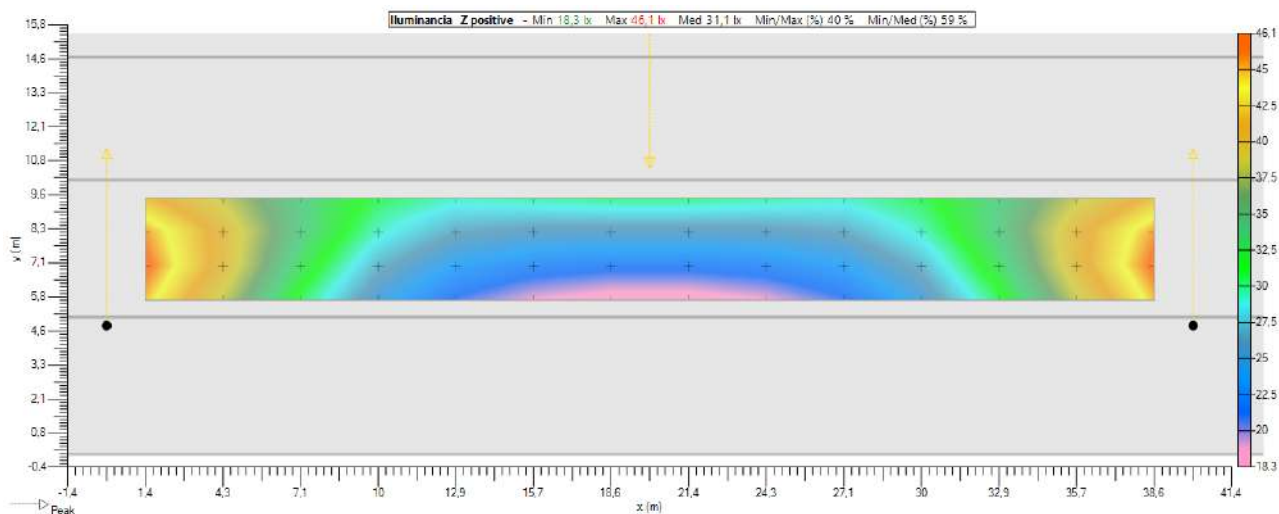
Valores



Isolevel

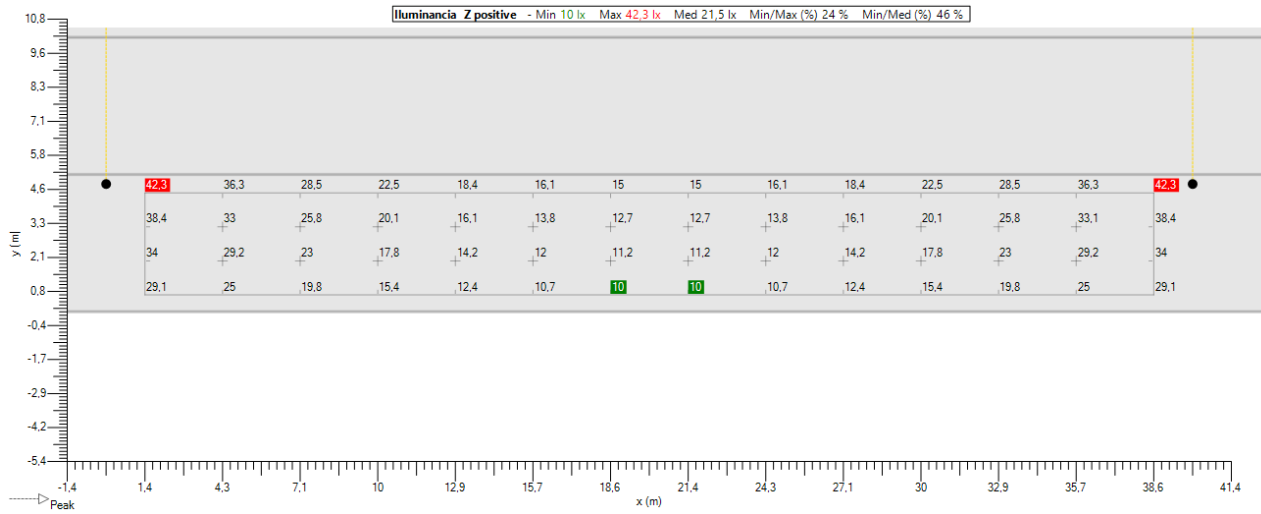


Sombreado

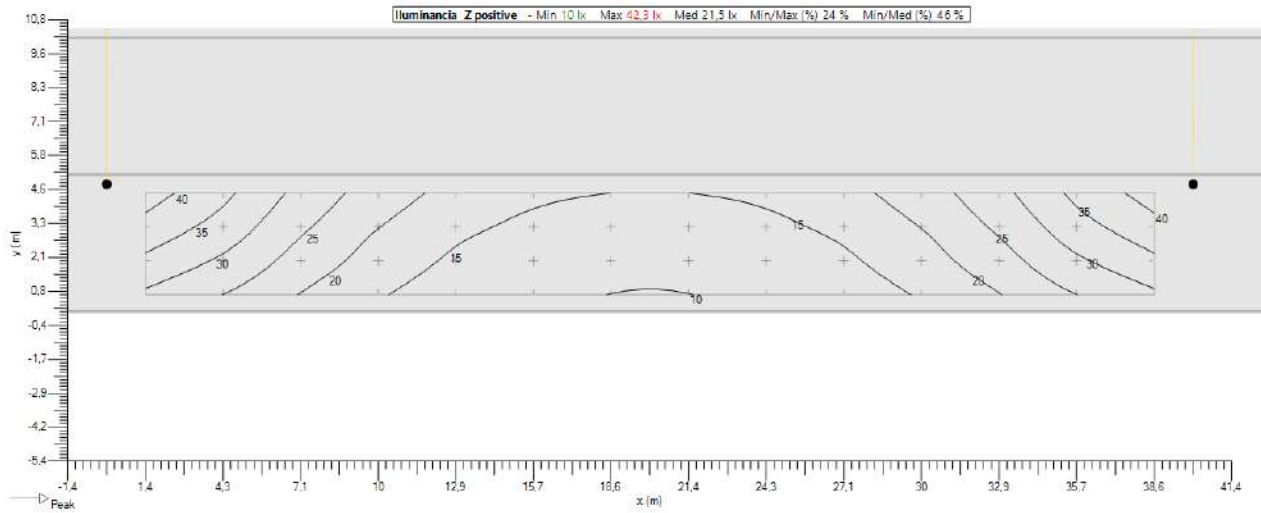


6.9. ACERA 5m (IL) - Z positivo

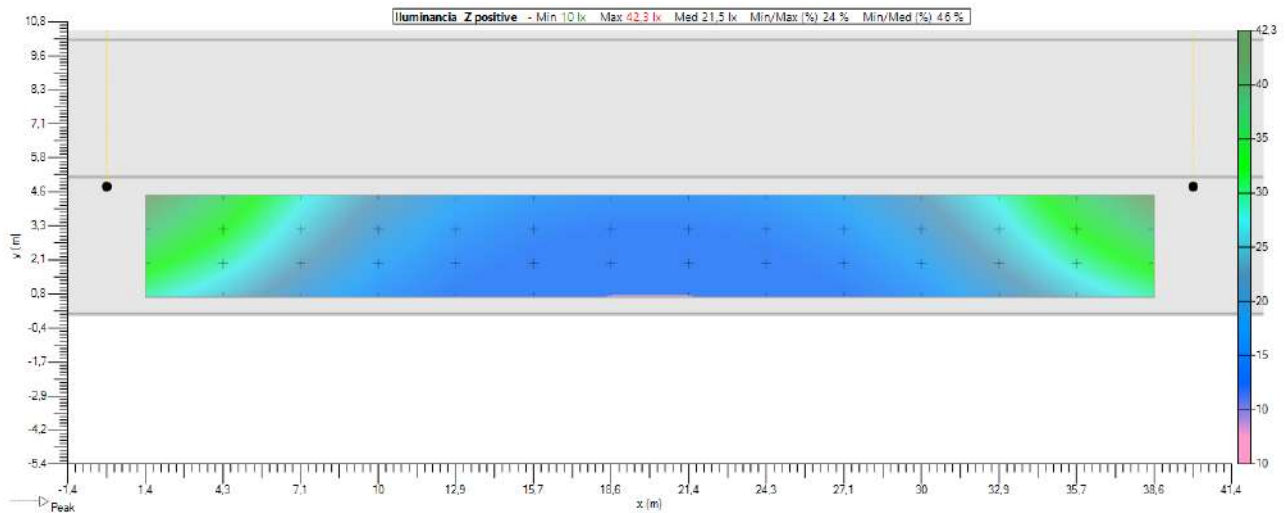
Valores



Isolevel

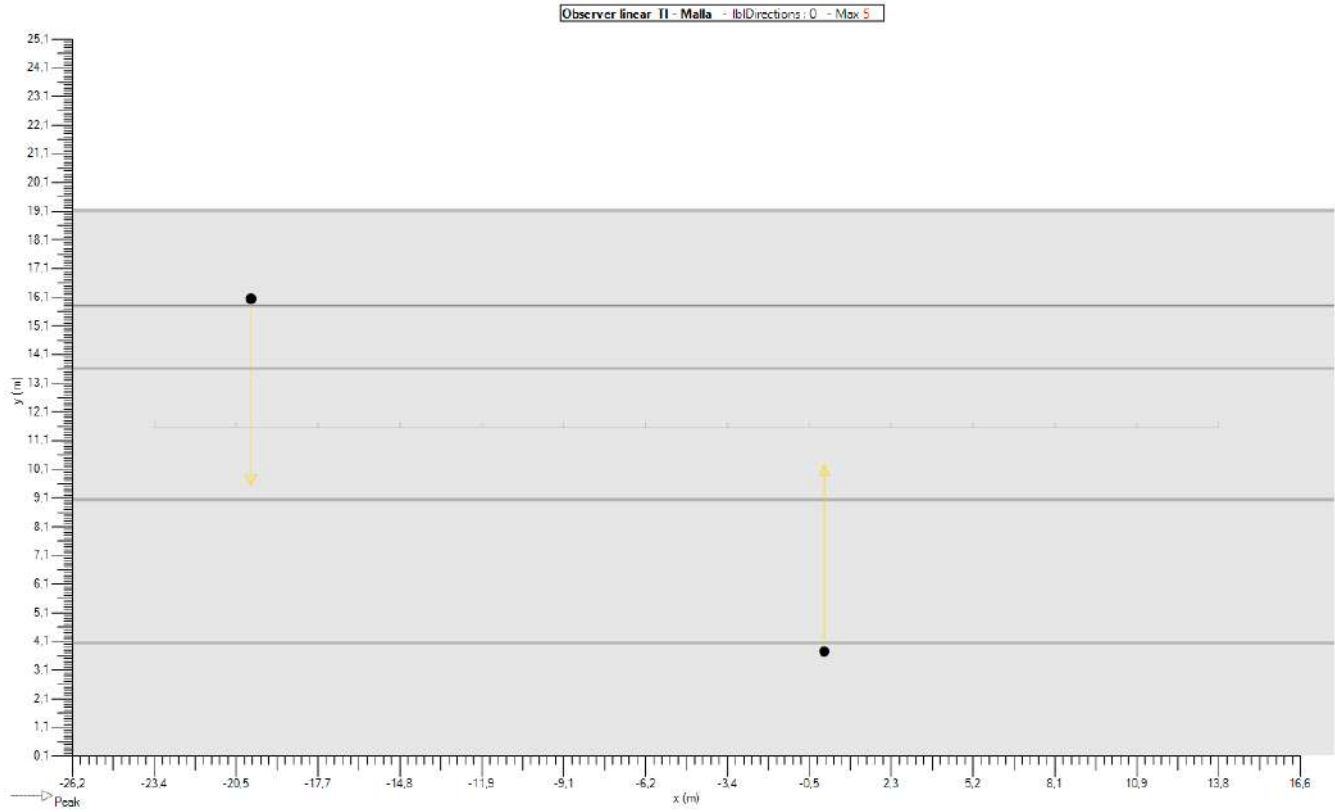


Sombreado

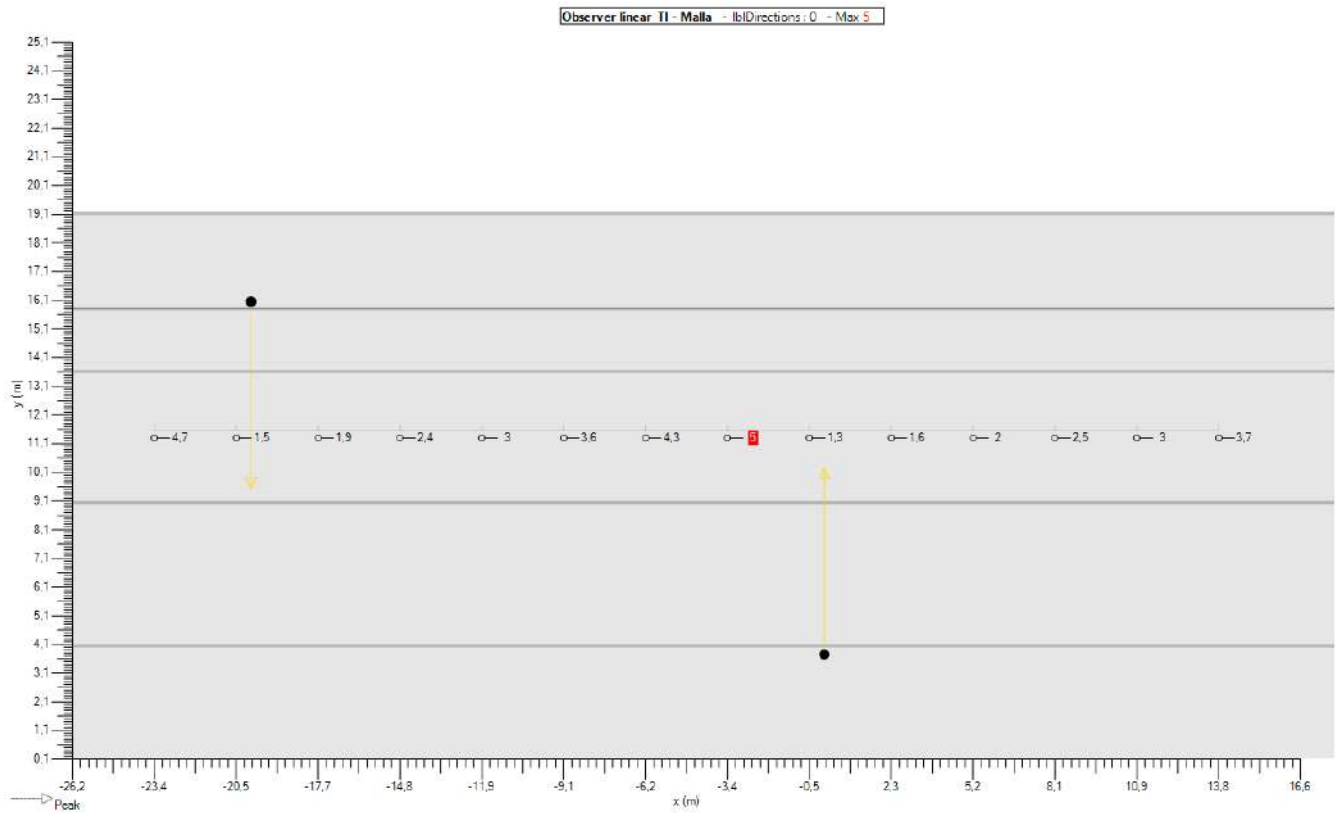


6.10. CALZADA (TI 1) - TI - Malla

Implantation



Valores



7. Mallas

7.1. ACERA 3,3m (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,43 m Y 17,25 m Z 0,10 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 14 Numero Y 3

Interdistancia X 2,86 m Interdistancia Y 1,10 m

Tamaño X 37,14 m Tamaño Y 2,20 m

7.2. PARKING 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,43 m Y 14,87 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 14 Numero Y 3

Interdistancia X 2,86 m Interdistancia Y 0,73 m

Tamaño X 37,14 m Tamaño Y 1,47 m

7.3. CALZADA (LU)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,43 m Y 10,75 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 14 Numero Y 3

Interdistancia X 2,86 m Interdistancia Y 1,50 m

Tamaño X 37,14 m Tamaño Y 3,00 m

7.4. CALZADA (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,43 m Y 10,75 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 14 Numero Y 3


Interdistancia X 2,86 m Interdistancia Y 1,50 m

Tamaño X 37,14 m Tamaño Y 3,00 m

7.5. PARKING 2 (IL)


General

Geometria

Tipo Malla rectangular XY	Origen	X 1,43 m	Y 5,63 m	Z 0,00 m
Activado <input checked="" type="checkbox"/>	Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Color 	Dimension	Numero X 14	Numero Y 4	
		Interdistancia X 2,86 m	Interdistancia Y 1,25 m	
		Tamaño X 37,14 m	Tamaño Y 3,75 m	

7.6. ACERA 5m (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY
Activado <input checked="" type="checkbox"/>
Color 

Geometria

Origen	X 1,43 m	Y 0,63 m	Z 0,10 m
Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Dimension	Numero X 14	Numero Y 4	
	Interdistancia X 2,86 m	Interdistancia Y 1,25 m	
	Tamaño X 37,14 m	Tamaño Y 3,75 m	

8. Observador

8.1. CALZADA (TI 1)

General

Type Observer linear

En

Color

Directions 0,0

Calculation TI - Malla

Malla CALZADA (LU)

Geometria

Origen X -23,38 m Y 12,25 m Z 1,50 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Nombre 14 Interdistancia 2,86 m Tamaño 37,14 m

9. Eficiencia Energética

9.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	148	19,822	134	92,13	0,85	2	296

Uso de la instalación Funcional

Superficie a iluminar (m²) 800

Iluminancia Media en Servicio (lux) 27,55

Poencia Activa Instalada (w) 296

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 74,47

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 2,22

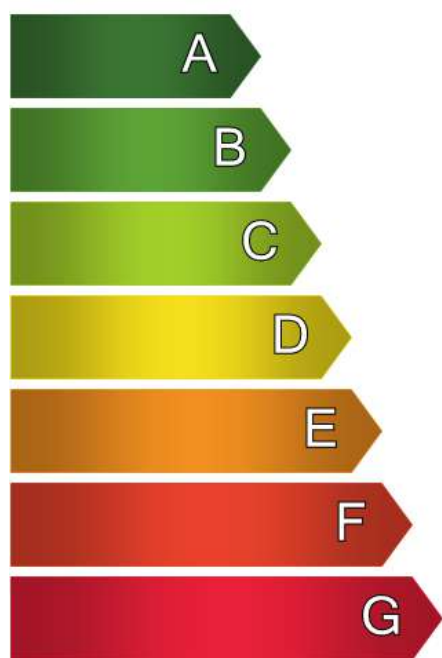
Flujo instalado (klm) 39,645

Factor de Utilización 0,56

Referencia (ε R) 33,53

Calificación Energética A

9.2. Calificación Energética

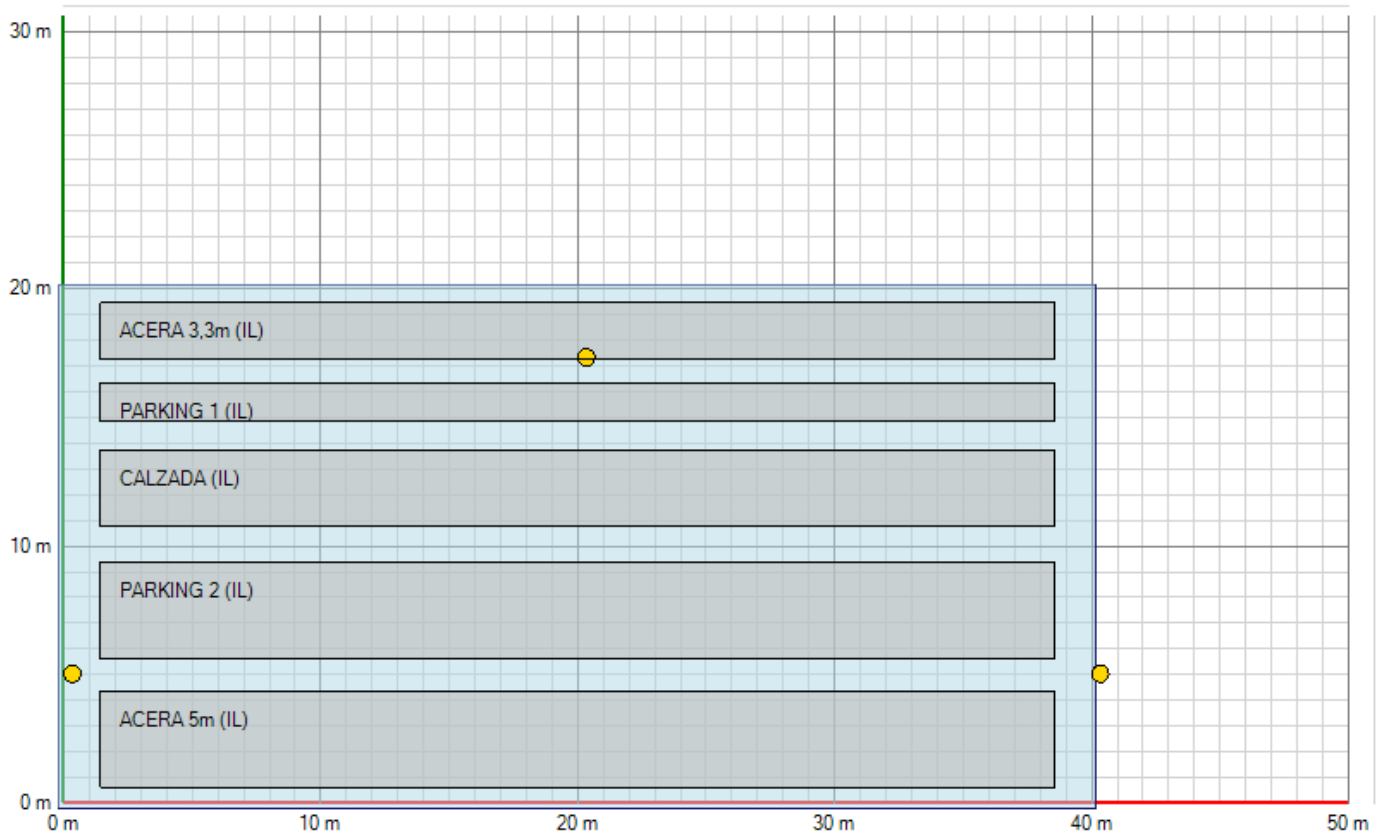


Calificación Energética

Tipo A

9.3. Malla

Origen	X 0,00 m	Y 0,00 m	Z 0,00 m
Dimension	Numero X 11	Numero Y 11	
	Interdistancia Y 4,00 m	Interdistancia Y 2,00 m	
	Tamaño X 40,00 m	Tamaño Y 20,00 m	



PU LA TÉRMICA, MÁLAGA

Standard CEN 13201 : 2003

Diseñador asopeña

Estudio # CALLE PILAR MIRO (VIAL 4)

Fecha 25/04/2022

Application Ulysse 3.4.8

Tabla de contenidos

1.	Aparatos	3
1.1.	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	3
2.	Documentos fotometricos.....	4
2.1.	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	4
3.	Resultados	5
3.1.	Resumen de malla	5
3.2.	Resumen de valores.....	5
4.	Power consumption	5
4.1.	Dynamic cross section	5
5.	Seccion transversal.....	6
5.1.	Vista 2D.....	6
6.	Dynamic cross section	7
6.1.	Descripcion de la matriz	7
6.2.	Posiciones de luminarias.....	7
6.3.	Grupos de luminarias.....	7
6.4.	ACERA 5M (IL) - Z positivo	8
6.5.	PARKING 1 (IL) - Z positivo	9
6.6.	Luminancia - CALZADA (LU) - R3007	10
6.7.	CALZADA (IL) - Z positivo.....	12
7.	Mallas	13
7.1.	ACERA 5M (IL).....	13
7.2.	PARKING 1 (IL).....	13
7.3.	CALZADA (LU).....	13
7.4.	CALZADA (IL)	13
8.	Eficiencia Energética.....	14
8.1.	Información	14
8.2.	Calificación Energética	14
8.3.	Malla	15

1. Aparatos

1.1. AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272

Tipo AXIA 2.2

Reflector 5179

Fuente 48 LEDs 500mA WW730 730

Protector Integrated lenses

Flujo de lámpara 11,253 klm

Clase G 2

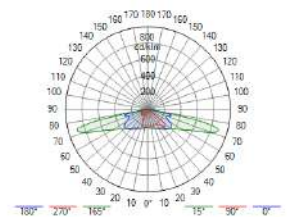
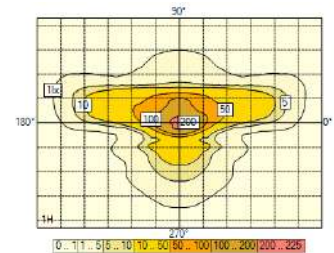
Potencia 71,0 W

FM 0,85

Matriz 464272

Flujo luminaria 9,937 klm

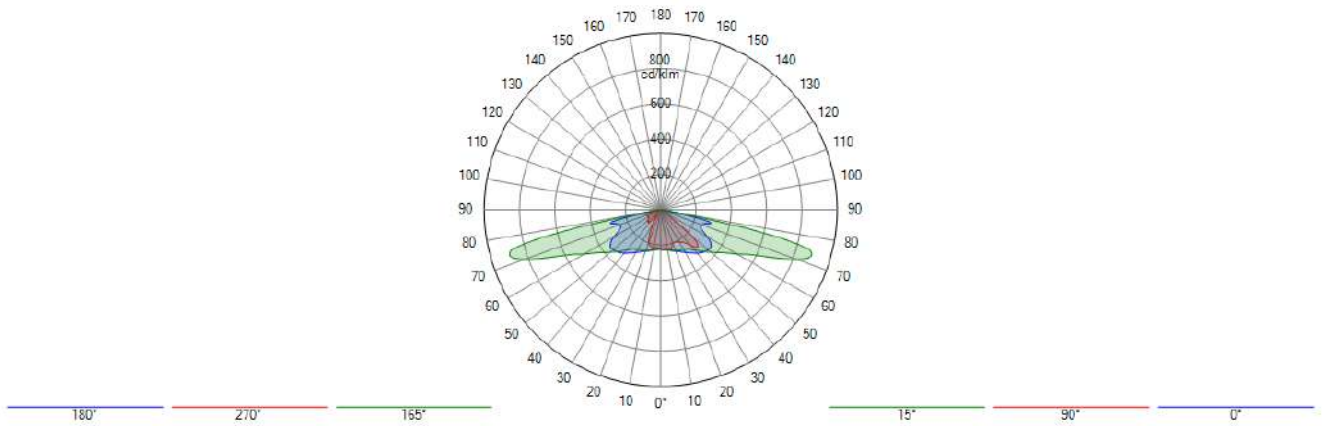
Eficiencia 140 lm/W



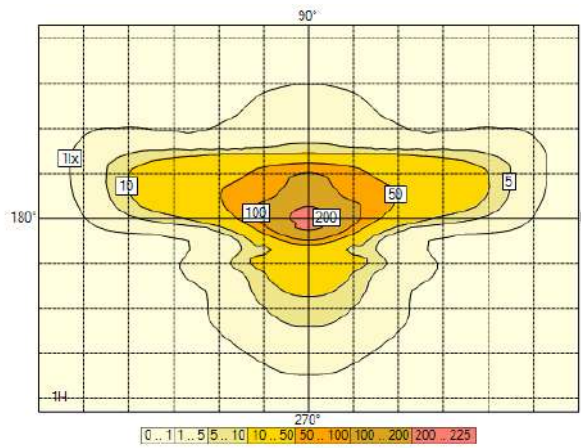
2. Documentos fotometricos

2.1. AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272

Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

ACERA 5M (IL)

S1 (IL : Min = 5,00 lux Ave = 15,00 lux)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	17,2	30	20	5,2	25,4	✔

PARKING 1 (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	26,9	93	85	25,0	29,4	N/A

CALZADA (LU)

ME2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % TI : 10 % SR : 0,50)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m ²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; 1,75; 1,50)	1,95	54	32	1,06	3,28	90 %	✔
Dynamic cross section - Observador 2 (-60,00; 5,25; 1,50)	1,64	60	36	0,98	2,73	90 %	✔

CALZADA (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	22,6	82	65	18,6	28,4	N/A

3.2. Resumen de valores

SR carretera

ME2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % TI : 10 % SR : 0,50)

	SR carretera	
Dynamic cross section - CALZADA (SR)	0,9	✔

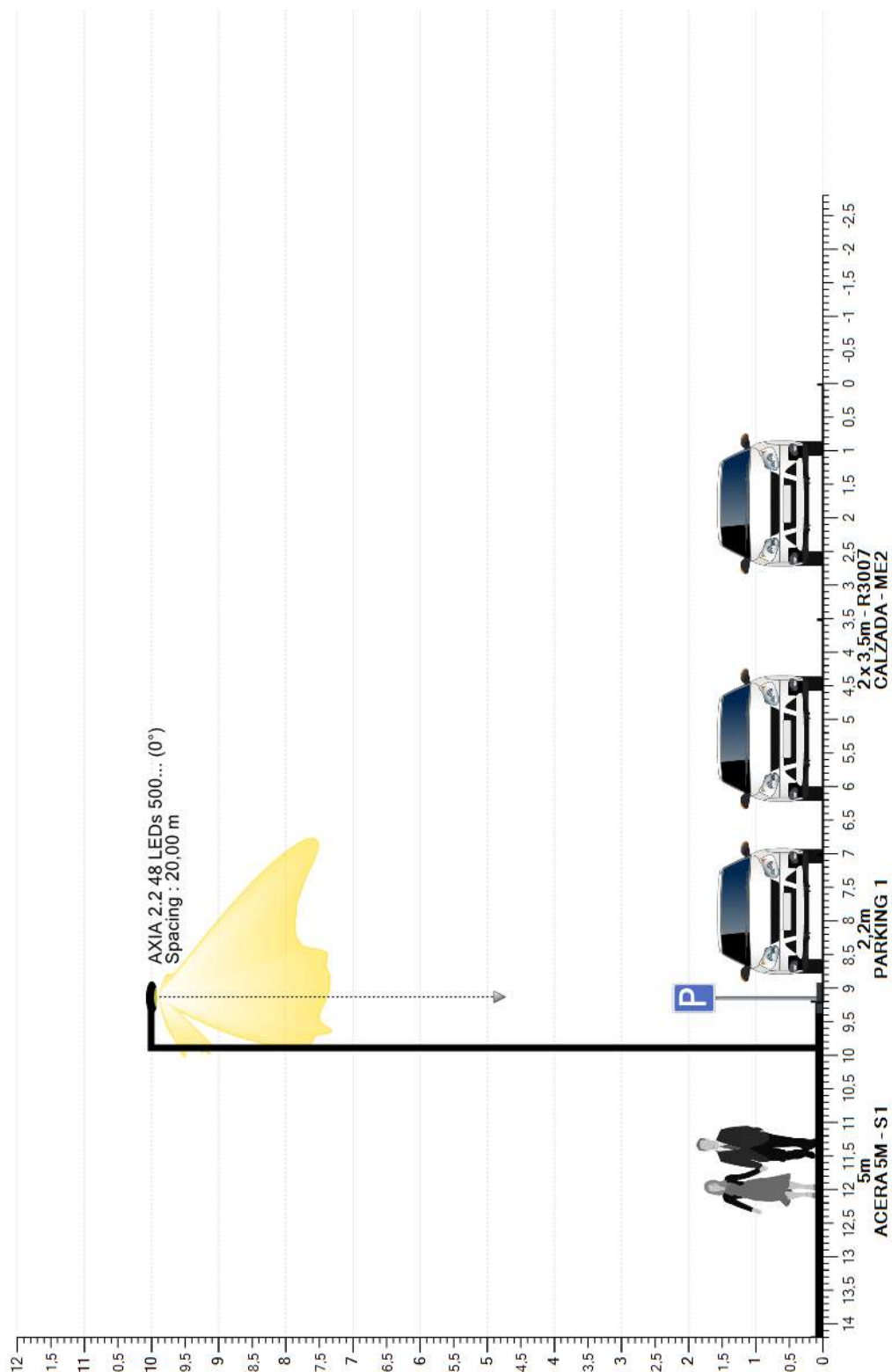
4. Power consumption

4.1. Dynamic cross section

Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	500	50	100 %	71 W	3546 W



5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D













6. Dynamic cross section


6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	500	11,253	9,937	70,9	140	0,850	10 x 10,00	

6.2. Posiciones de luminarias

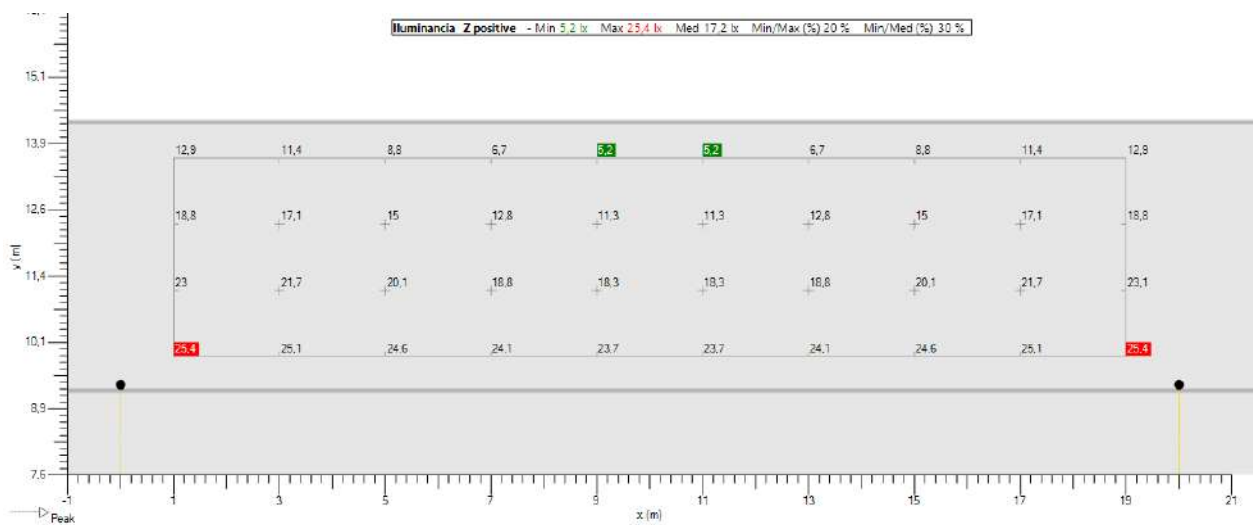
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-40,00	9,30	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	-	180,0	0,0	0,0	11,253	0,850	-40,00	9,30	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	-20,00	9,30	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	-	180,0	0,0	0,0	11,253	0,850	-20,00	9,30	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	0,00	9,30	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	-	180,0	0,0	0,0	11,253	0,850	0,00	9,30	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	20,00	9,30	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	-	180,0	0,0	0,0	11,253	0,850	20,00	9,30	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	40,00	9,30	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	-	180,0	0,0	0,0	11,253	0,850	40,00	9,30	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		6	60,00	9,30	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	-	180,0	0,0	0,0	11,253	0,850	60,00	9,30	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		7	80,00	9,30	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	-	180,0	0,0	0,0	11,253	0,850	80,00	9,30	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		8	100,00	9,30	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	-	180,0	0,0	0,0	11,253	0,850	100,00	9,30	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		9	120,00	9,30	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	-	180,0	0,0	0,0	11,253	0,850	120,00	9,30	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		10	140,00	9,30	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	-	180,0	0,0	0,0	11,253	0,850	140,00	9,30	0,00

6.3. Grupos de luminarias

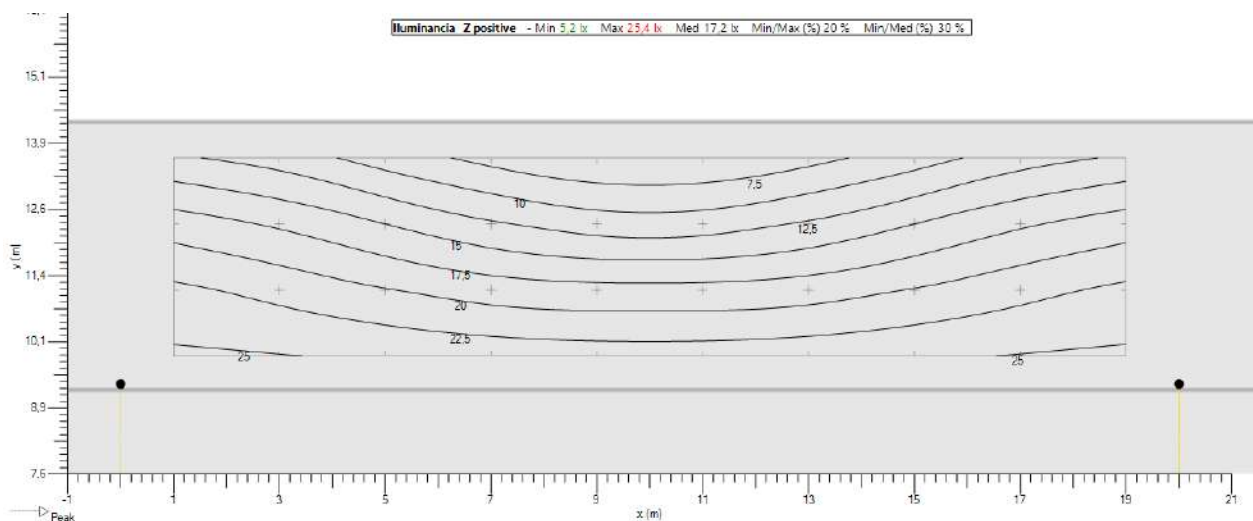
Lineal																
	Color	Nº	Posicion			Luminaria					Dimension			Rotacion		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	-40,00	9,30	10,00	Luminaria de la izquierda	180,0	0,0	0,0	100	10	20,00	180,00	0,0	0,0	0,0

6.4. ACERA 5M (IL) - Z positivo

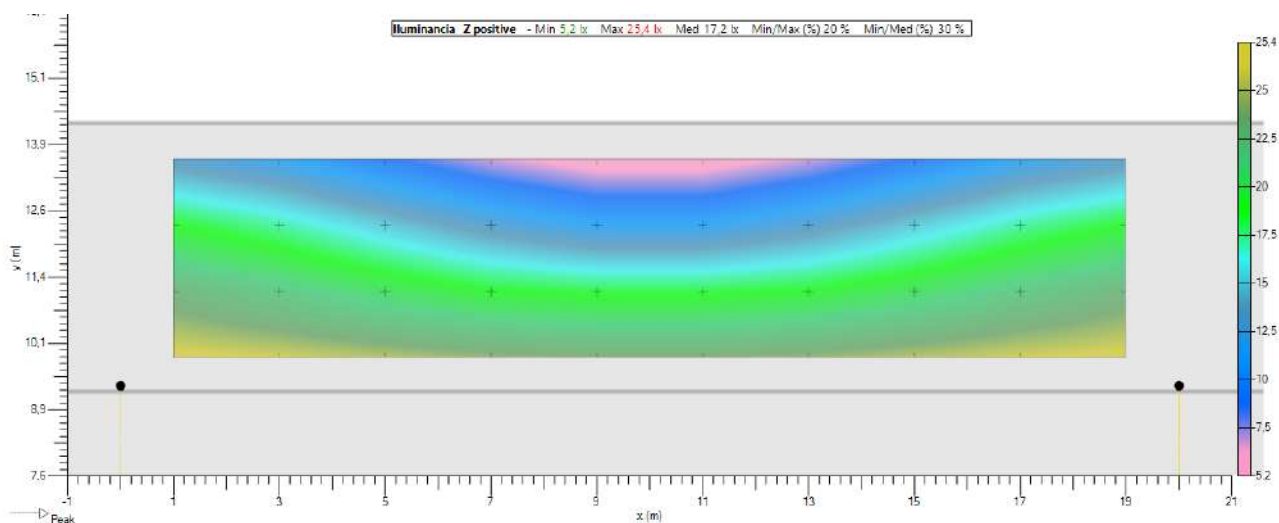
Valores



Isolevel

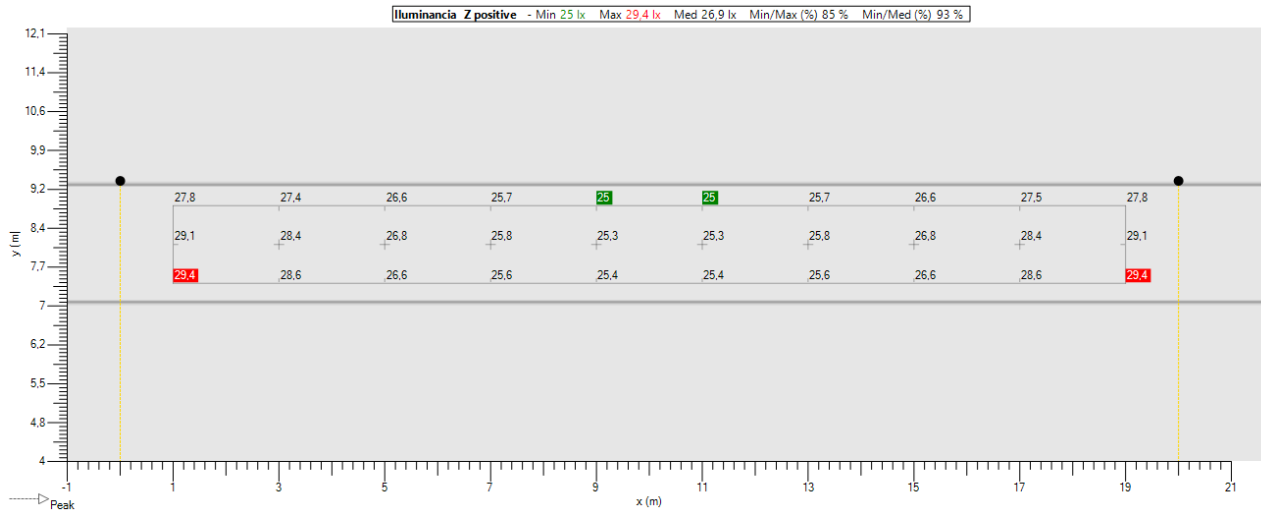


Sombreado

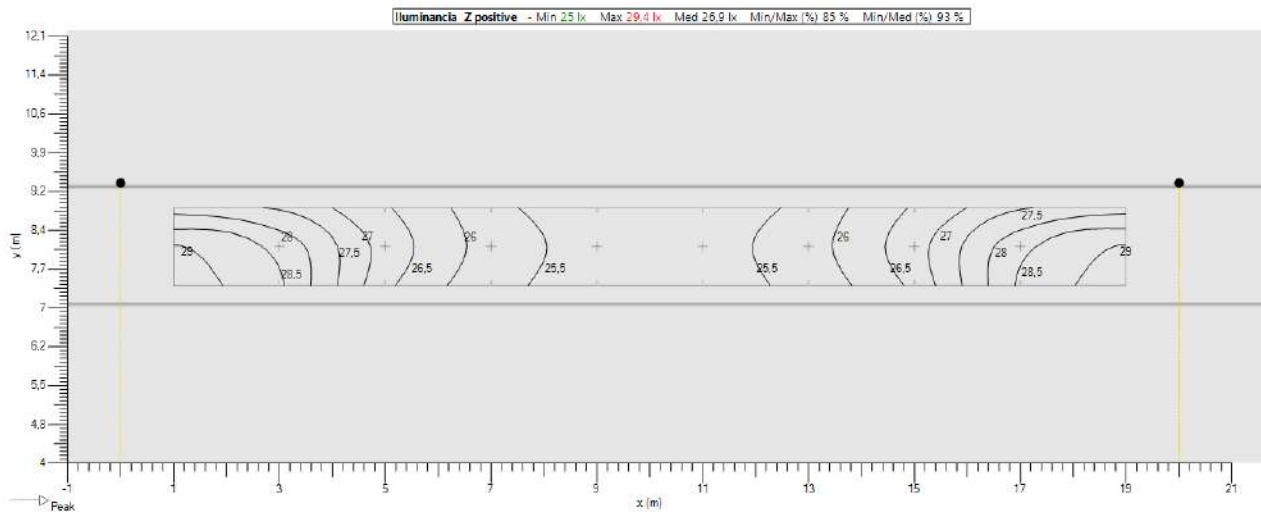


6.5. PARKING 1 (IL) - Z positivo

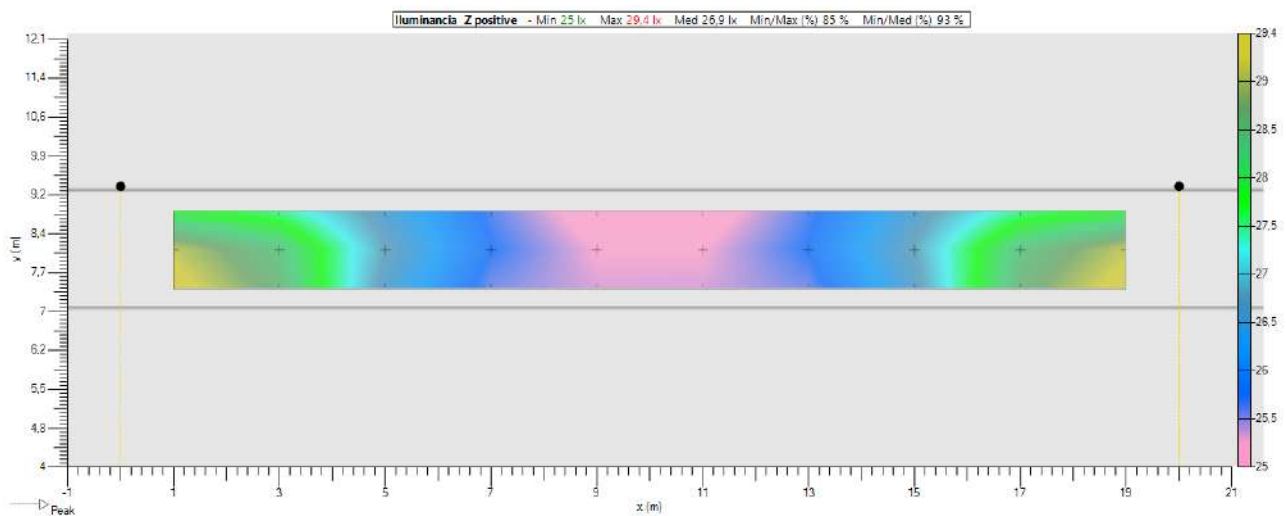
Valores



Isolevel

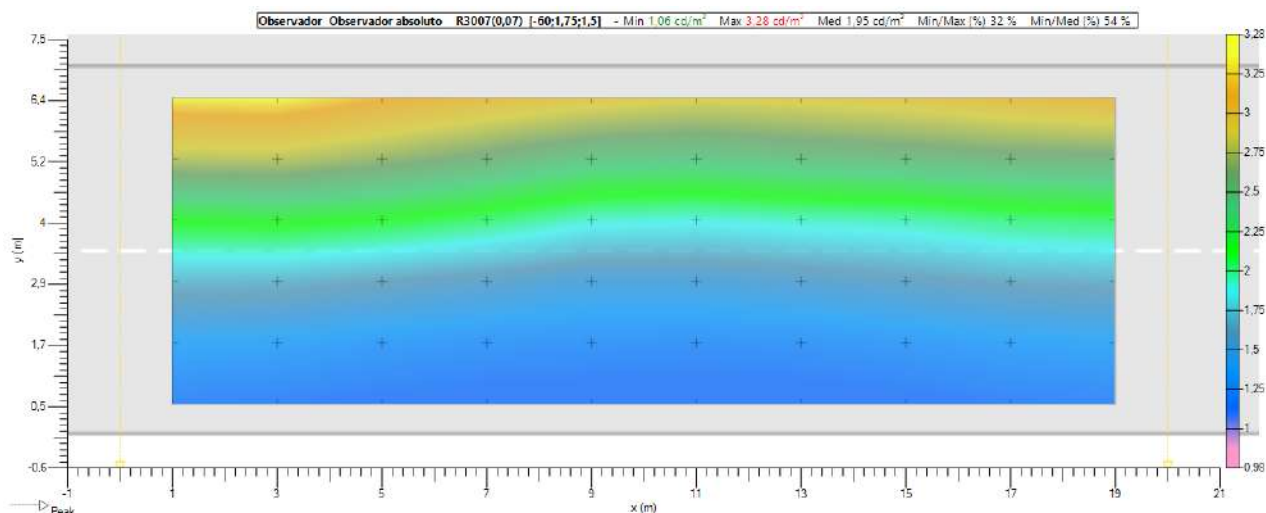
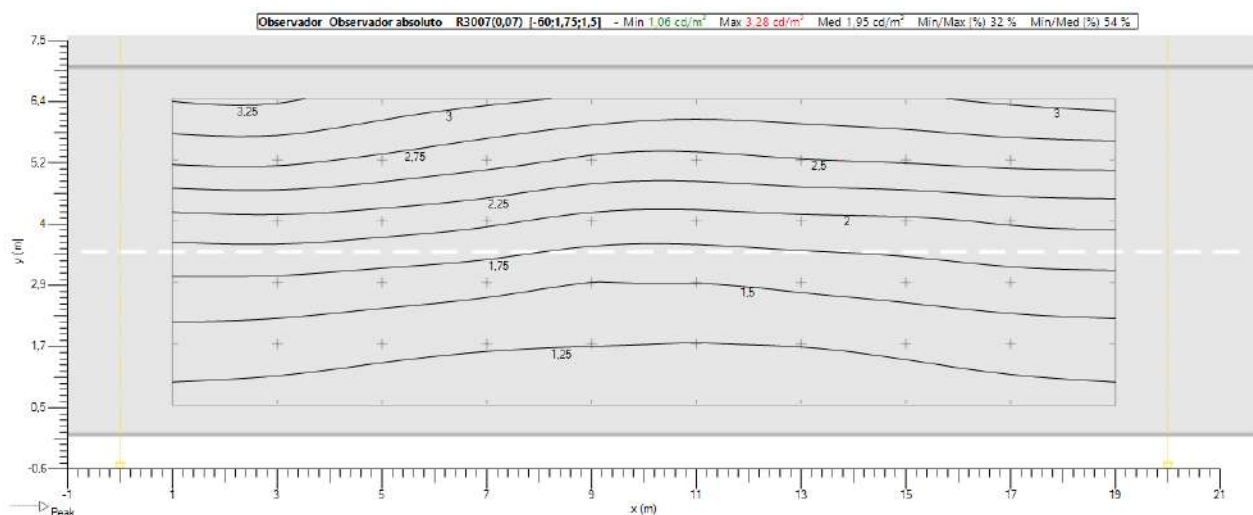
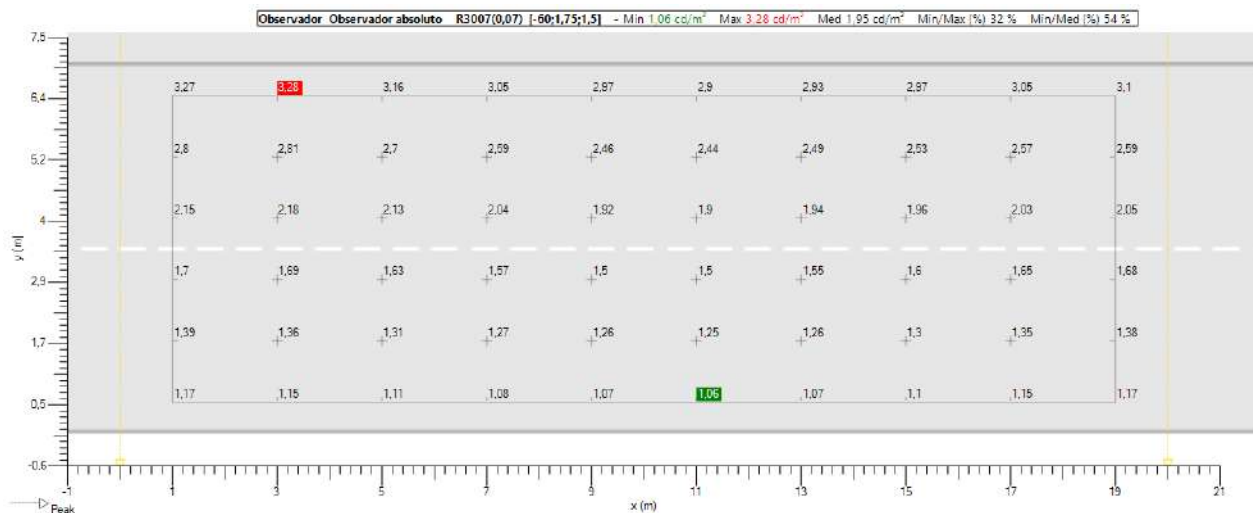


Sombreado

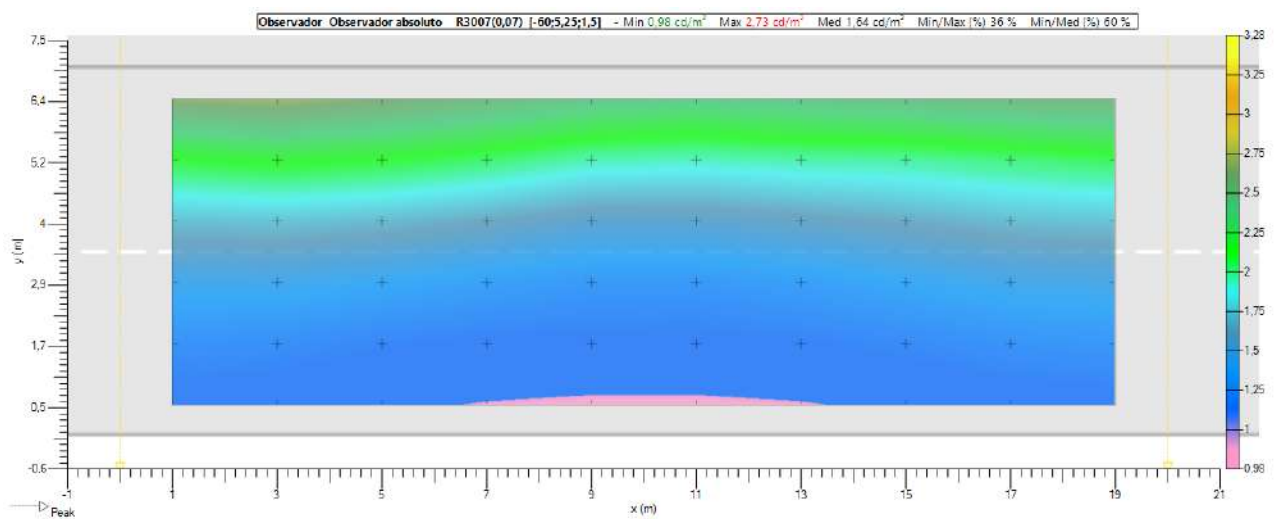
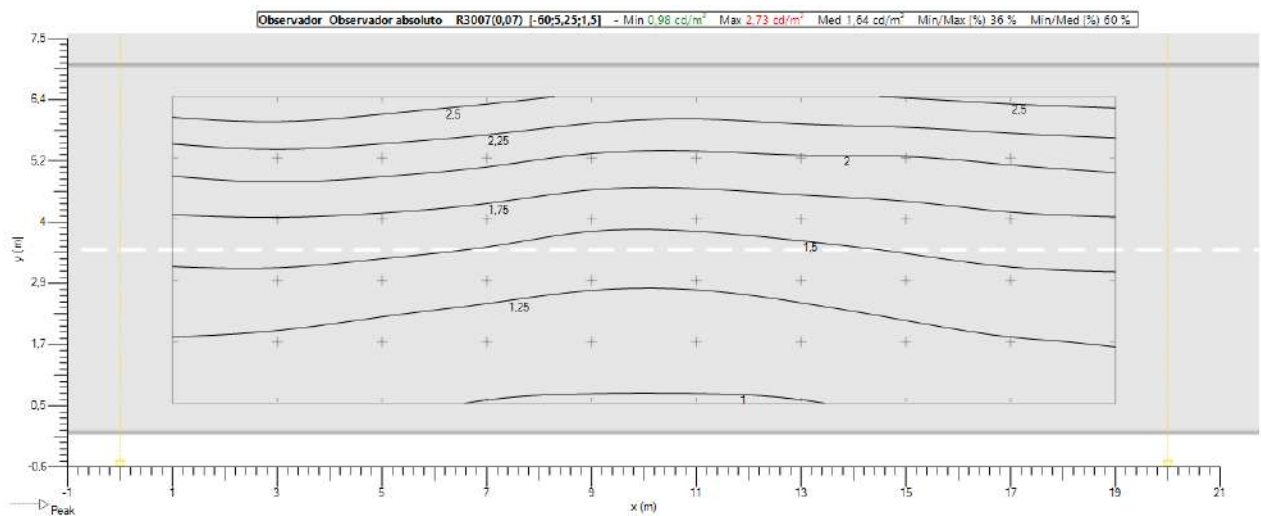
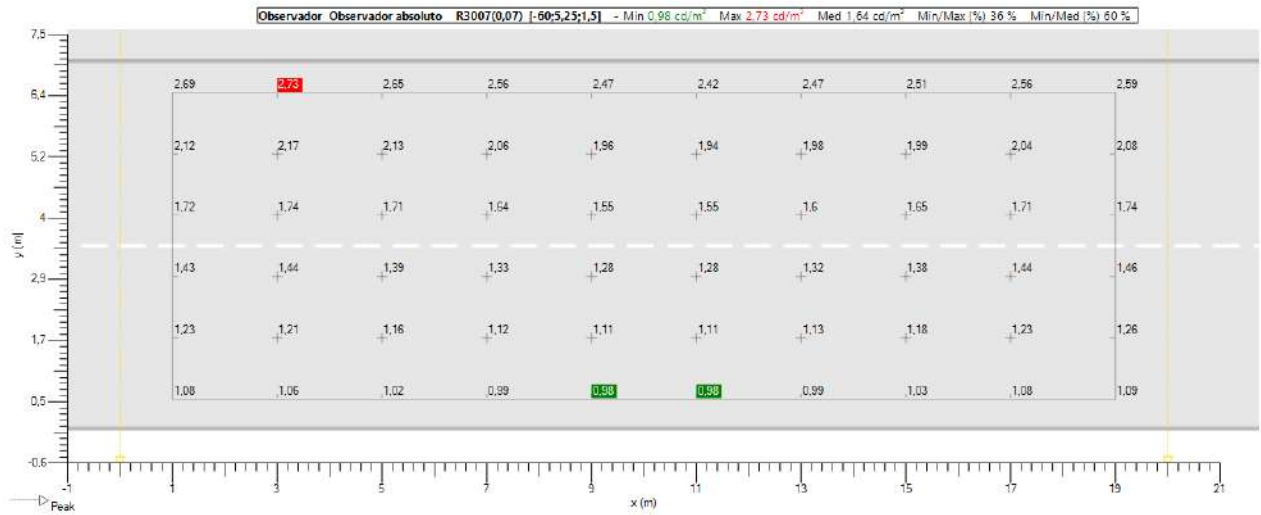


6.6. Luminancia - CALZADA (LU) - R3007

CALZADA (LU) - Absoluto 1

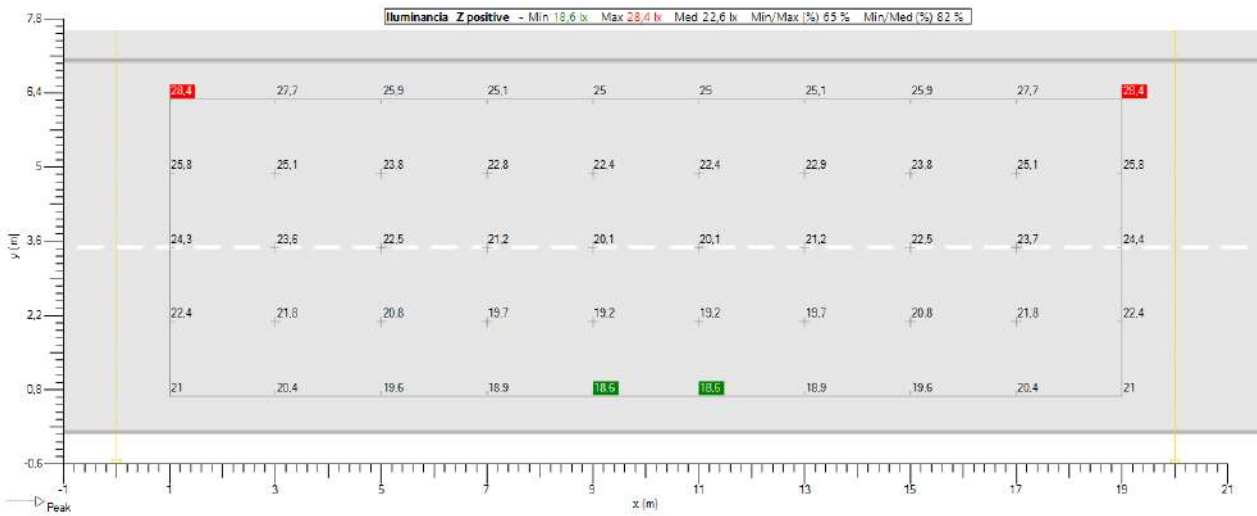


CALZADA (LU) - Absoluto 2

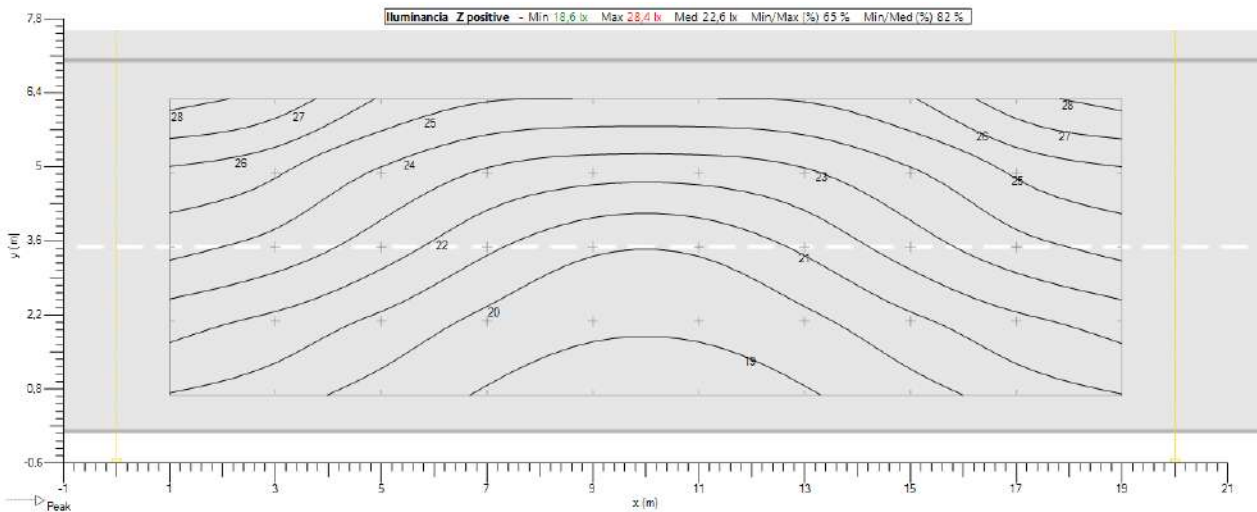


6.7. CALZADA (IL) - Z positivo

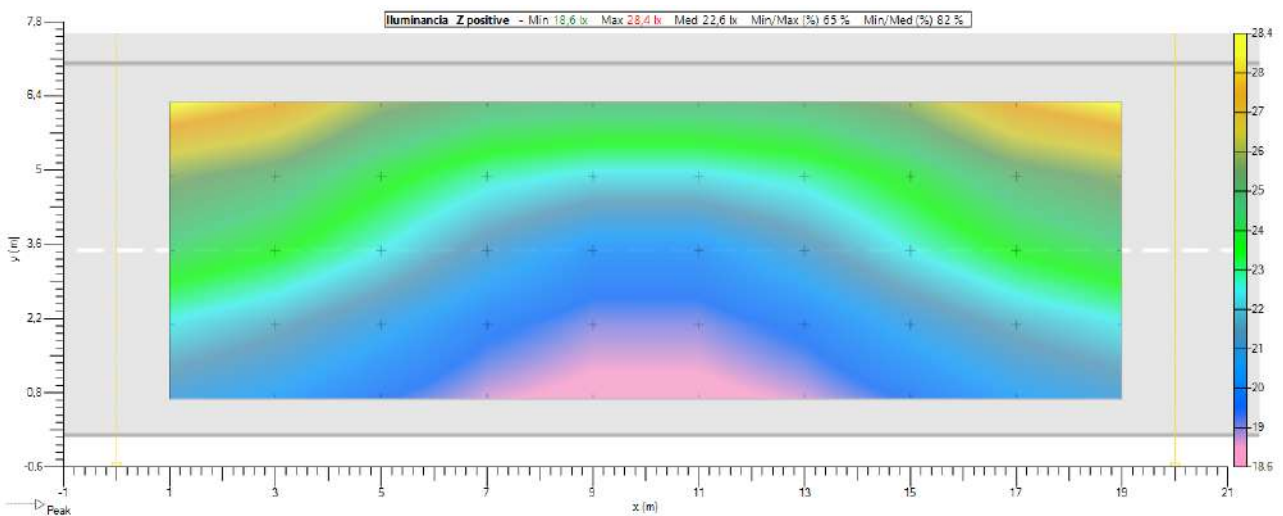
Valores



Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. ACERA 5M (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,00 m Y 9,83 m Z 0,10 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 10 Numero Y 4

Interdistancia X 2,00 m Interdistancia Y 1,25 m

Tamaño X 18,00 m Tamaño Y 3,75 m

7.2. PARKING 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,00 m Y 7,37 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 10 Numero Y 3

Interdistancia X 2,00 m Interdistancia Y 0,73 m

Tamaño X 18,00 m Tamaño Y 1,47 m

7.3. CALZADA (LU)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,00 m Y 0,58 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 10 Numero Y 6

Interdistancia X 2,00 m Interdistancia Y 1,17 m

Tamaño X 18,00 m Tamaño Y 5,83 m

7.4. CALZADA (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado

Color 

Geometria

Origen X 1,00 m Y 0,70 m Z 0,00 m

Rotacion X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Numero X 10 Numero Y 5

Interdistancia X 2,00 m Interdistancia Y 1,40 m

Tamaño X 18,00 m Tamaño Y 5,60 m

8. Eficiencia Energética

8.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 464272	71	11,253	158	88,30	0,85	2	142

Uso de la instalación Funcional

Superficie a iluminar (m²) 255,6

Iluminancia Media en Servicio (lux) 21,06

Poencia Activa Instalada (w) 142

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 37,91

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 1,35

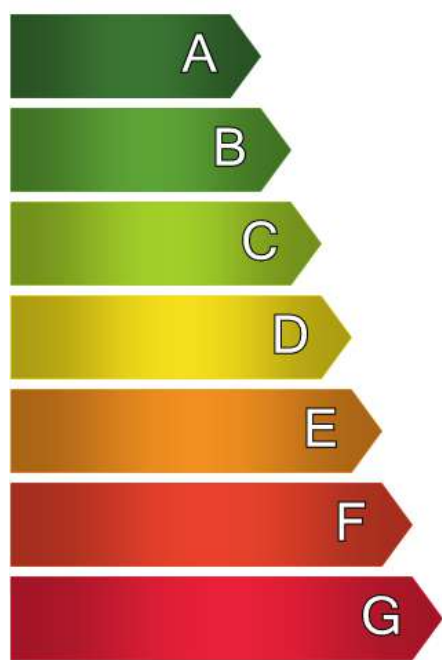
Flujo instalado (klm) 22,506

Factor de Utilización 0,24

Referencia (ε R) 28,14

Calificación Energética A

8.2. Calificación Energética

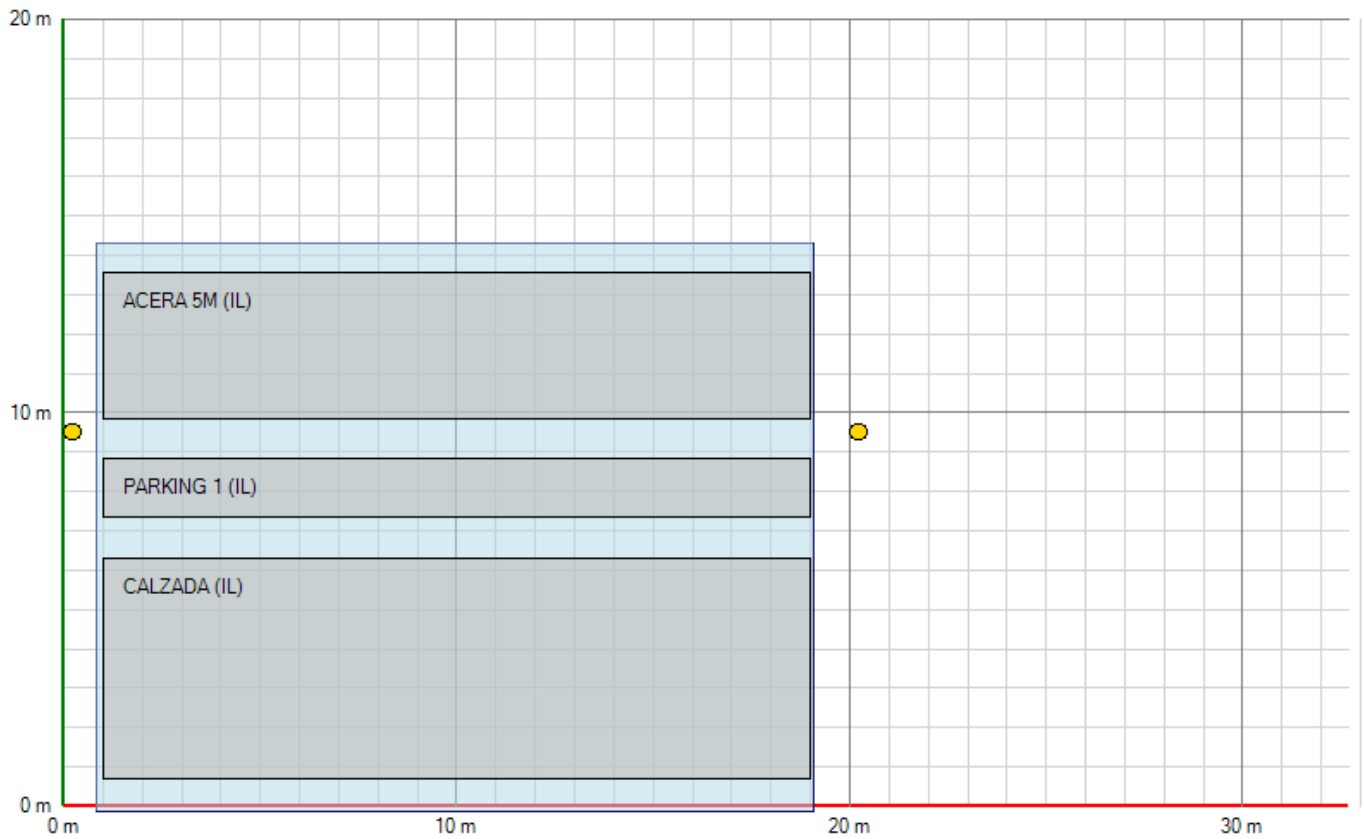


Calificación Energética

Tipo A

8.3. Malla

Origen	X 1,00 m	Y 0,00 m	Z 0,00 m
Dimension	Numero X 10	Numero Y 11	
	Interdistancia X 2,00 m	Interdistancia Y 1,42 m	
	Tamaño X 18,00 m	Tamaño Y 14,20 m	



PU LA TERMICA

Diseñador rescobar

Fecha 25/04/2022

Application Ulysse 3.4.8

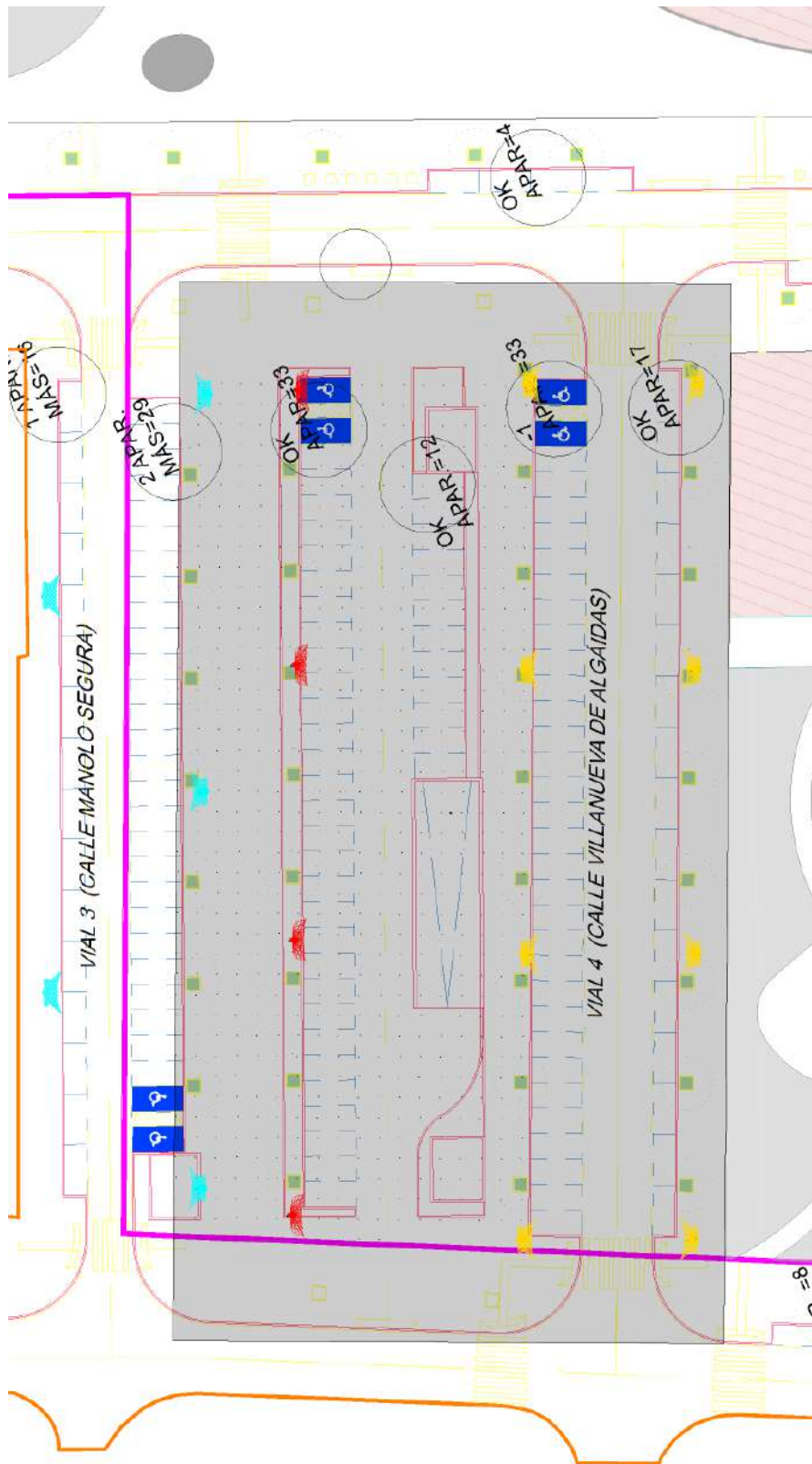
Description ZONA DE APARCAMIENTOS

Tabla de contenidos

1.	Instantanea.....	3
1.1.	Captura de objeto (1).....	3
2.	Aparatos	4
2.1.	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	4
2.2.	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	4
2.3.	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5187 442012	5
3.	Documentos fotometricos.....	6
3.1.	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	6
3.2.	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	7
3.3.	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5187 442012	8
4.	Resultados	9
4.1.	Resumen de malla	9
5.	Power consumption	9
5.1.	Configuracion (3)	9
6.	Configuracion (3)	9
6.1.	Descripcion de la matriz	9
6.2.	Posiciones de luminarias.....	9
6.3.	Grupos de luminarias.....	10
6.4.	Malla rectangular XY - Normal.....	11
7.	Mallas	14
7.1.	Malla rectangular XY.....	14

1. Instantanea

1.1. Captura de objeto (1)



2. Aparatos

2.1. AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032

Tipo AXIA 2.2

Reflector 5233

Fuente 48 LEDs 600mA WW730 730

Protector Integrated lenses

Flujo de lámpara 13,166 klm

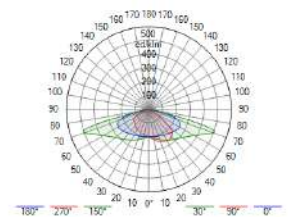
Potencia 86,0 W

FM 0,85

Matriz 442032

Flujo luminaria 12,129 klm

Eficiencia 141 lm/W



2.2. AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032

Tipo AXIA 2.2

Reflector 5233

Fuente 48 LEDs 1000mA WW730 730

Protector Integrated lenses

Flujo de lámpara 19,822 klm

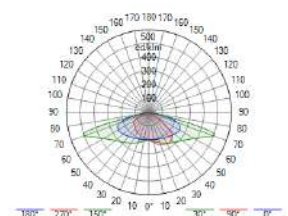
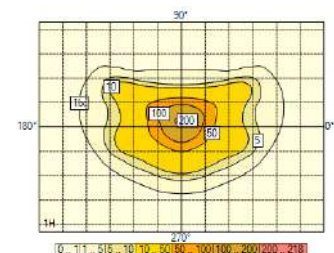
Potencia 148,0 W

FM 0,85

Matriz 442032

Flujo luminaria 18,262 klm

Eficiencia 123 lm/W



2.3. AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5187 442012

Tipo AXIA 2.2

Reflector 5187

Fuente 48 LEDs 1000mA WW730 730

Protector Integrated lenses

Flujo de lámpara 19,822 klm

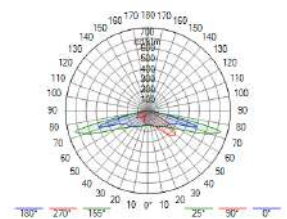
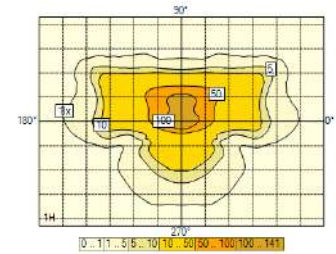
Potencia 148,0 W

FM 0,85

Matriz 442012

Flujo luminaria 17,720 klm

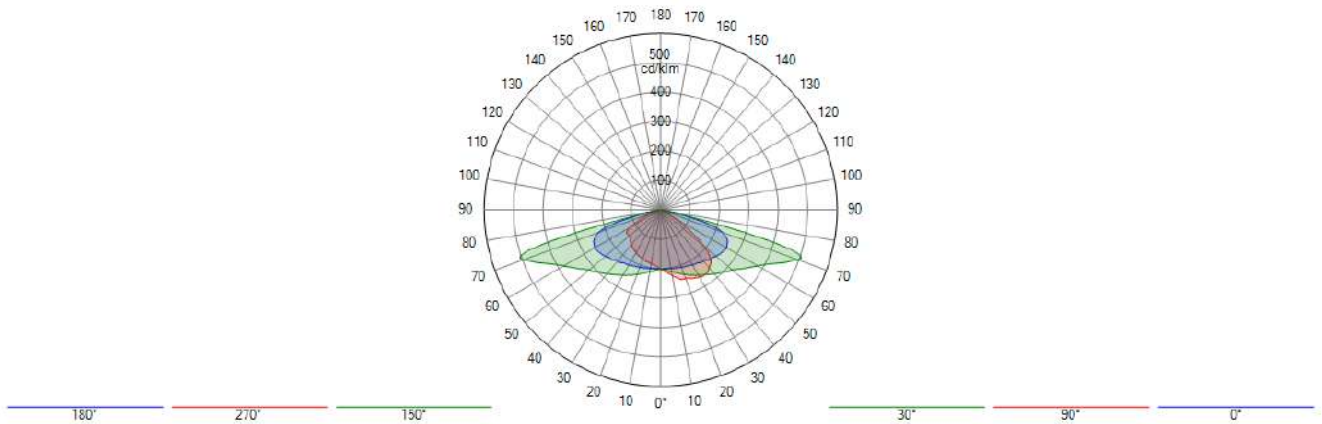
Eficiencia 120 lm/W



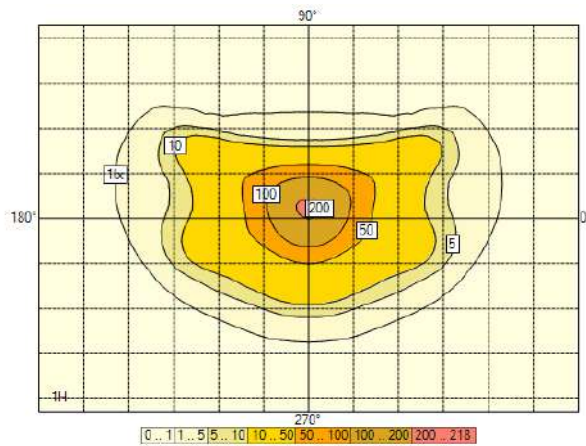
3. Documentos fotometricos

3.1. AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032

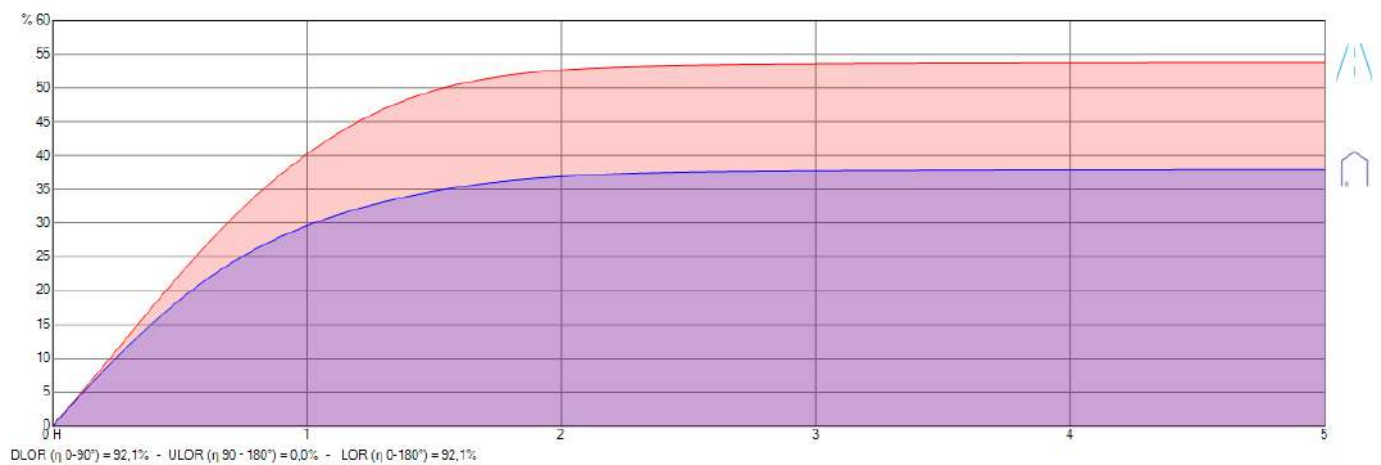
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux

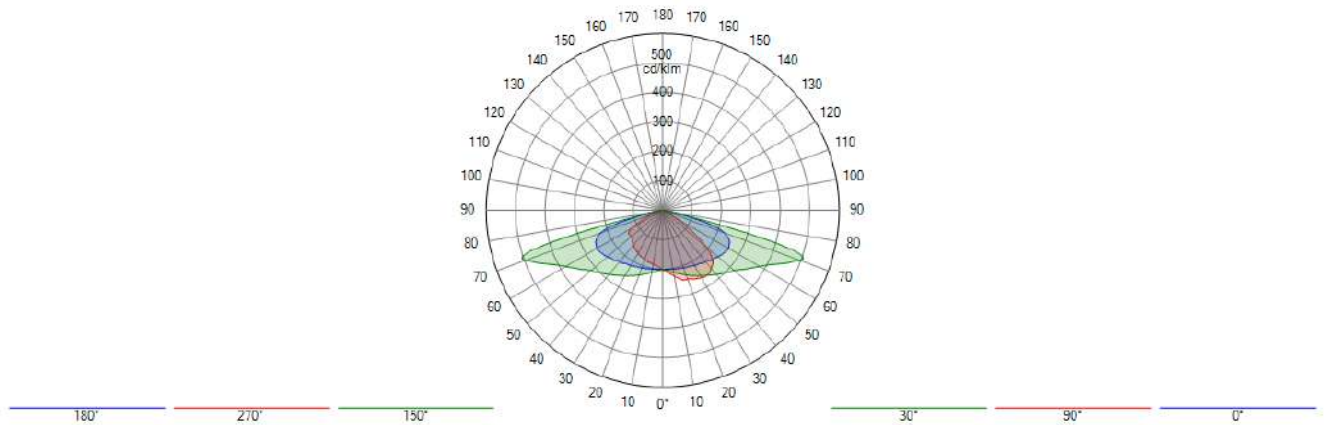


Curva de utilización

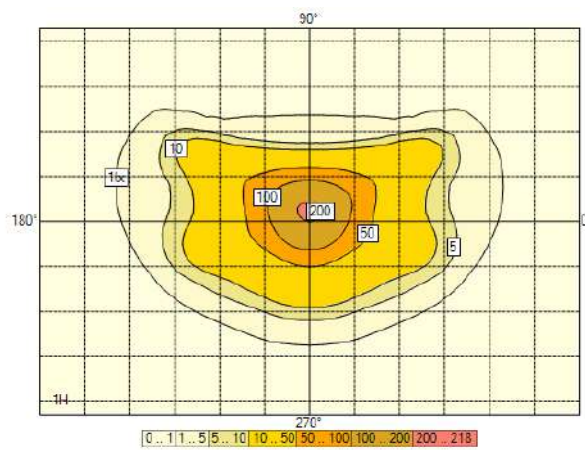


3.2. AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032

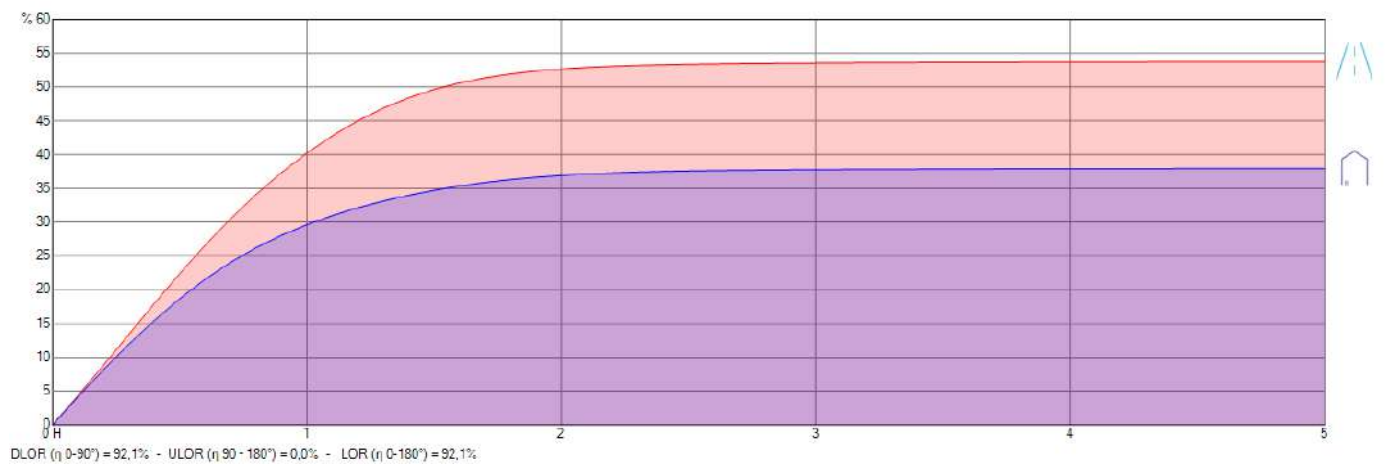
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux

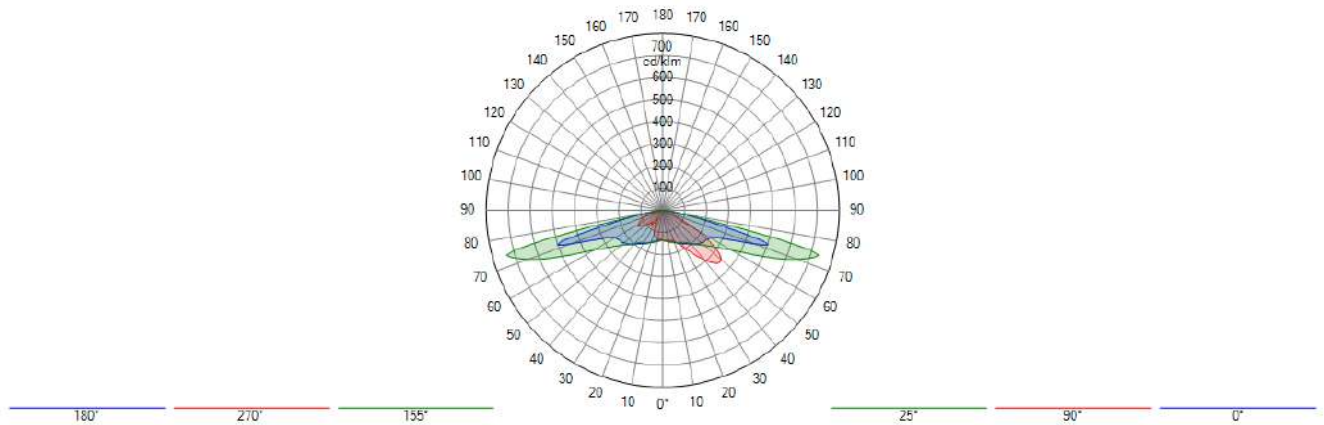


Curva de utilización

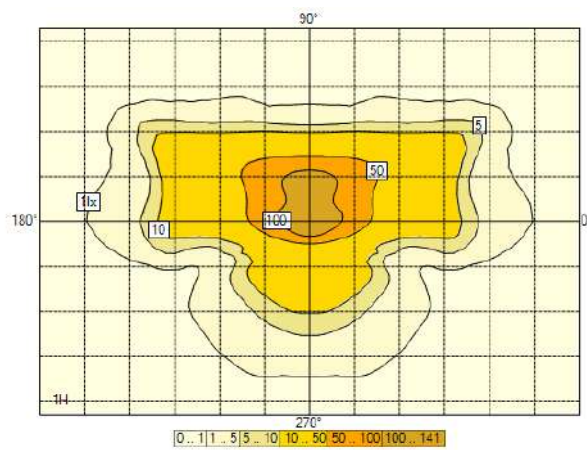


3.3. AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5187 442012

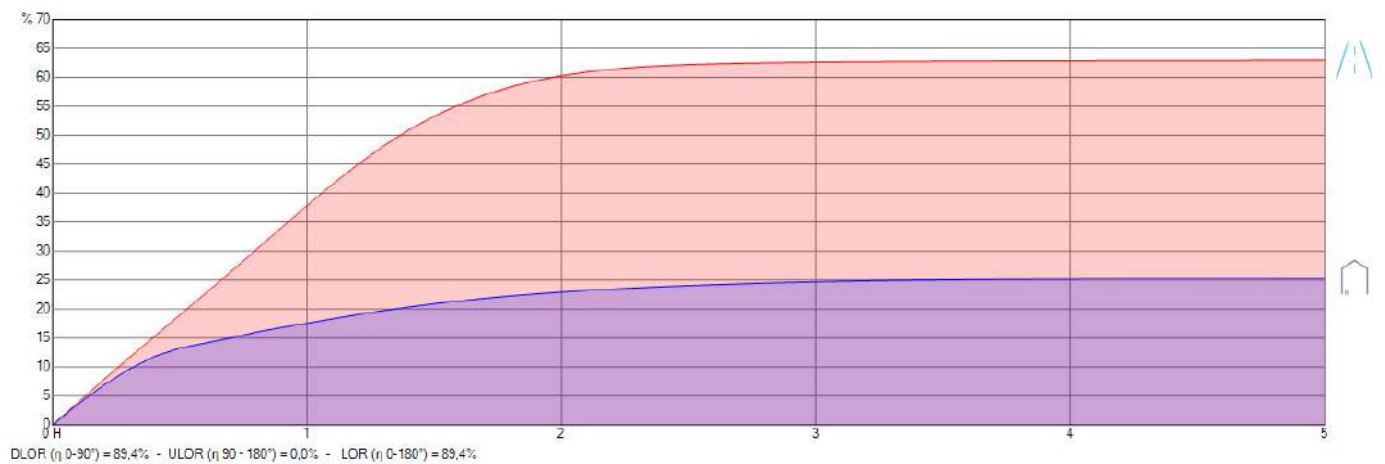
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



4. Resultados

4.1. Resumen de malla

Malla rectangular XY

1. Normal	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Configuracion (3)	25,9	53	27	13,6	50,0







5. Power consumption

5.1. Configuracion (3)









Aparato	Current [mA]	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5187 442012	1000	4	100 %	148 W	593 W
AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	1000	5	100 %	148 W	741 W
AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	600	8	100 %	86 W	686 W

6. Configuracion (3)

6.1. Descripcion de la matriz

Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5187 442012	1000	19,822	17,720	148,2	120	0,850	4 x 10,00	
	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	600	13,166	12,129	85,7	142	0,850	8 x 10,00	
	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	1000	19,822	18,262	148,2	123	0,850	5 x 10,00	

6.2. Posiciones de luminarias

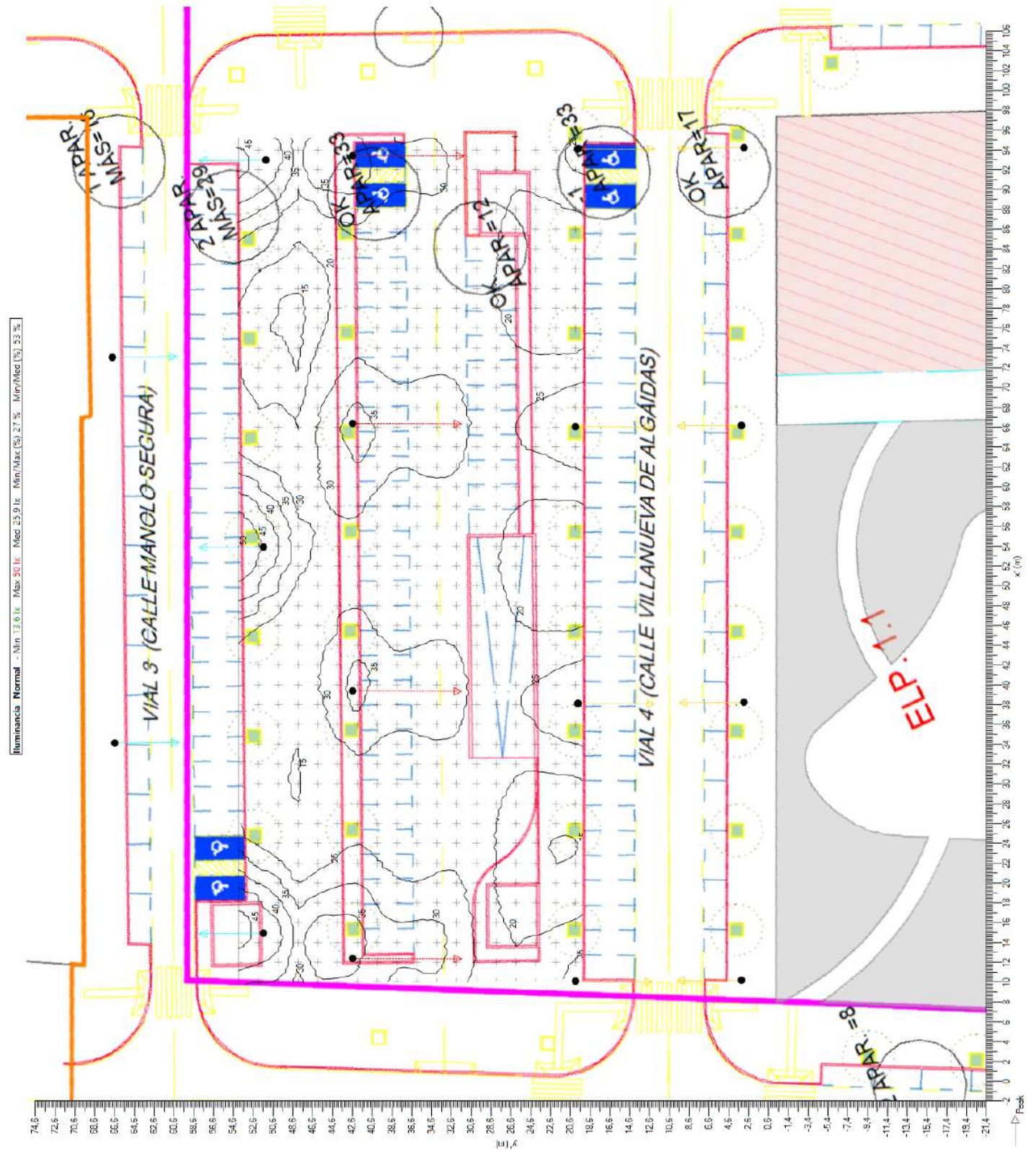
	Color	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>		1	370427,30	4060847,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	334,8	0,0	0,0	13,166	0,850	370427,30	4060847,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		2	370434,30	4060862,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	154,8	5,0	0,0	13,166	0,850	370433,90	4060861,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		3	370446,00	4060881,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5187 442012	-	154,8	0,0	0,0	19,822	0,850	370446,00	4060881,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		4	370452,10	4060888,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	334,8	0,0	0,0	19,822	0,850	370452,10	4060888,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		5	370452,60	4060835,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	334,8	0,0	0,0	13,166	0,850	370452,60	4060835,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		6	370459,70	4060850,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	154,8	5,0	0,0	13,166	0,850	370459,30	4060849,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		7	370470,40	4060870,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5187 442012	-	154,8	0,0	0,0	19,822	0,850	370470,40	4060870,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		8	370475,80	4060894,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	155,2	0,0	0,0	19,822	0,850	370475,80	4060894,00	0,00

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	370478,0 0	406082 3,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	334,8	0,0	0,0	13,166	0,850	370478,0 0	406082 3,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	370485,0 0	406083 8,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	154,8	5,0	0,0	13,166	0,850	370484,6 0	406083 7,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11	370487,4 0	406087 2,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	334,8	0,0	0,0	19,822	0,850	370487,4 0	406087 2,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12	370494,8 0	406085 8,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5187 442012	-	154,8	0,0	0,0	19,822	0,850	370494,8 0	406085 8,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13	370503,3 0	406081 1,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	334,8	0,0	0,0	13,166	0,850	370503,3 0	406081 1,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	370510,3 0	406082 6,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 600mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	154,8	5,0	0,0	13,166	0,850	370510,3 0	406082 5,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15	370511,3 0	406087 8,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	155,2	0,0	0,0	19,822	0,850	370511,3 0	406087 8,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16	370519,3 0	406084 7,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5187 442012	-	154,8	0,0	0,0	19,822	0,850	370519,3 0	406084 7,00	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17	370522,7 0	406085 5,00	10,00	AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 442032	-	334,8	0,0	0,0	19,822	0,850	370522,7 0	406085 5,00	0,00

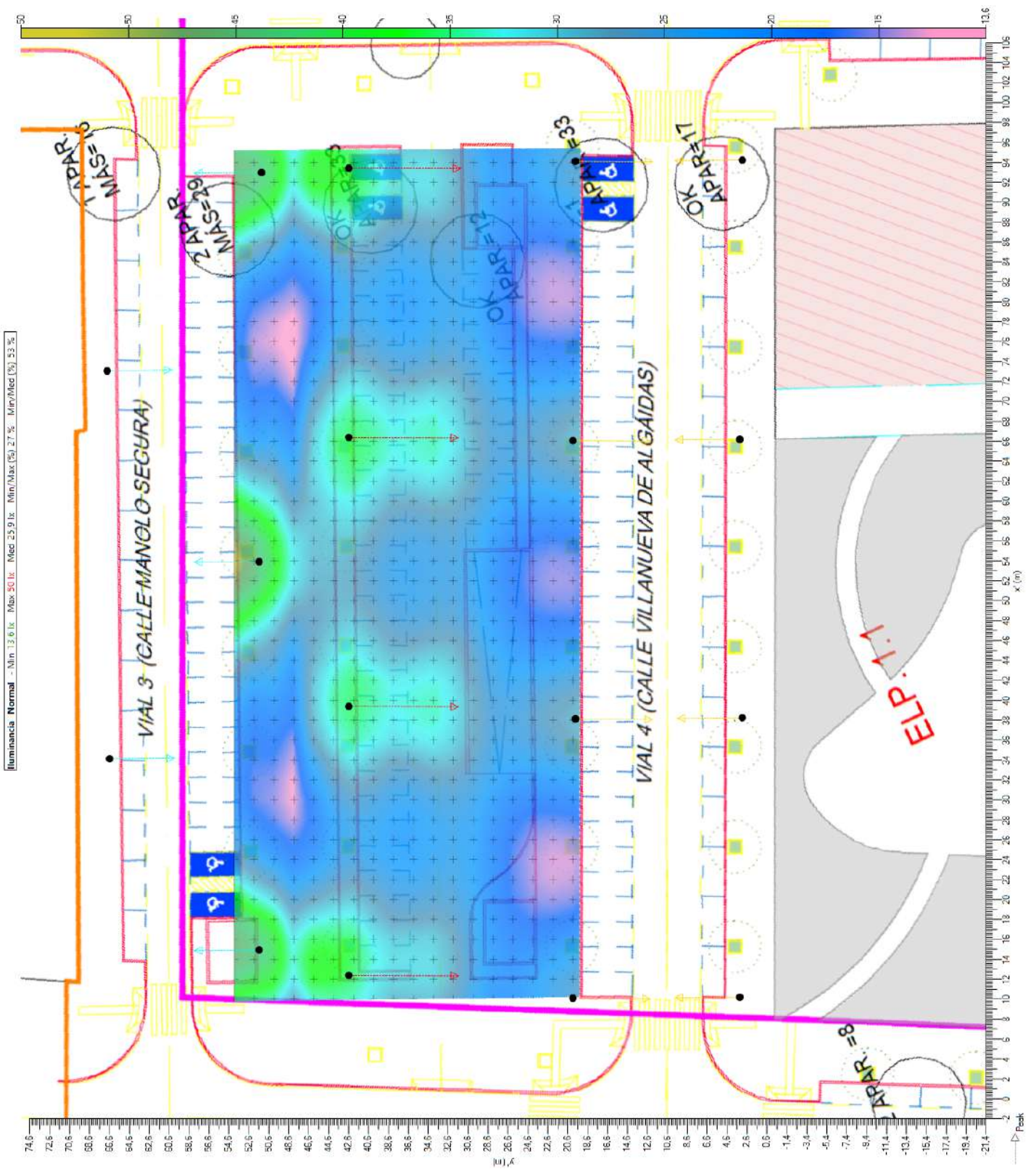
6.3. Grupos de luminarias

Lineal																
	Color	Nº	Posicion			Luminaria					Dimension			Rotacion		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	370427,30	4060847,0 0	10,00	Luminarias en lineal	0,0	0,0	0,0	100	4	28,00	84,00	0,0	0,0	334,8
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	370434,30	4060862,0 0	10,00	Luminarias en lineal (1)	180,0	5,0	0,0	100	4	28,00	84,00	0,0	0,0	334,8
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	370446,00	4060881,0 0	10,00	Luminarias en lineal (3)	180,0	0,0	0,0	100	4	27,00	81,00	0,0	0,0	334,8
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	370452,10	4060888,0 0	10,00	Luminarias en lineal (2)	0,0	0,0	0,0	100	3	39,00	78,00	0,0	0,0	334,8
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	370475,80	4060894,0 0	10,00	Luminarias en lineal (6)	180,0	0,0	0,0	100	2	39,00	39,00	0,0	0,0	335,2

Isolevel



Sombreado



7. Mallas

7.1. Malla rectangular XY

General

Tipo Malla rectangular XY
Exclusion Uso de exclusion
Activado
Color

Geometria

Origen	X 370416,70 m	Y 4060848,00 m	Z 0,00 m
Rotacion	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 334,9 °
Dimension	Numero X 53	Numero Y 28	
	Interdistanci a X 2,00 m	Interdistanci a Y 2,00 m	
	Tamaño X 104,00 m	Tamaño Y 54,00 m	

20003 - LA TÉRMICA v6

Fecha: 23.03.2020

Proyecto elaborado por: Departamento Técnico ESCOFET 1886 SA

ESCOFET 1886 SA

Montserrat 162 - 08760 Martorell - BARCELONA

Proyecto elaborado por Departamento Técnico ESCOFET 1886
 SA
 Teléfono +34 937737150
 Fax
 e-Mail info2@escofet.com

Índice

20003 - LA TÉRMICA v6

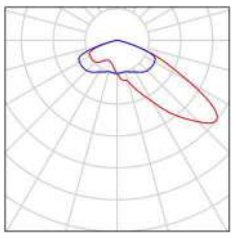
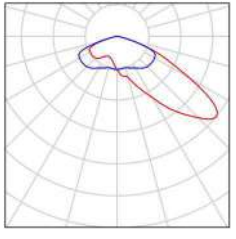
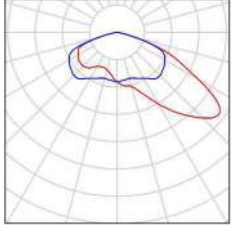
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
Disano Illuminazione SpA 1711 LED 31w CLD CELL 1711 Cripto small - ...	
Hoja de datos de luminarias	4
Disano Illuminazione SpA 1713 86w CLD CELL 1713 Cripto medium - asi...	
Hoja de datos de luminarias	5
Disano Illuminazione SpA 1711 LED 24w CLD CELL 1711 Cripto small - ...	
Hoja de datos de luminarias	6
Escena exterior 1	
Luminarias (ubicación)	7
Escenas de luz	
Escena de luz 1	
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	8
Rendering (procesado) en 3D	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10
Superficies exteriores	
Caminos 1	
Gama de grises (E, perpendicular)	11
Caminos 2	
Gama de grises (E, perpendicular)	12
Caminos 3	
Gama de grises (E, perpendicular)	13
Caminos 4	
Gama de grises (E, perpendicular)	14
Caminos 5	
Gama de grises (E, perpendicular)	15
Zona de Juegos	
Gama de grises (E, perpendicular)	16
Caminos 6	
Gama de grises (E, perpendicular)	17

ESCOFET 1886 SA

Montserrat 162 - 08760 Martorell - BARCELONA

Proyecto elaborado por SA
 Departamento Técnico ESCOFET 1886
 Teléfono +34 937737150
 Fax
 e-Mail info2@escofet.com

20003 - LA TÉRMICA v6 / Lista de luminarias

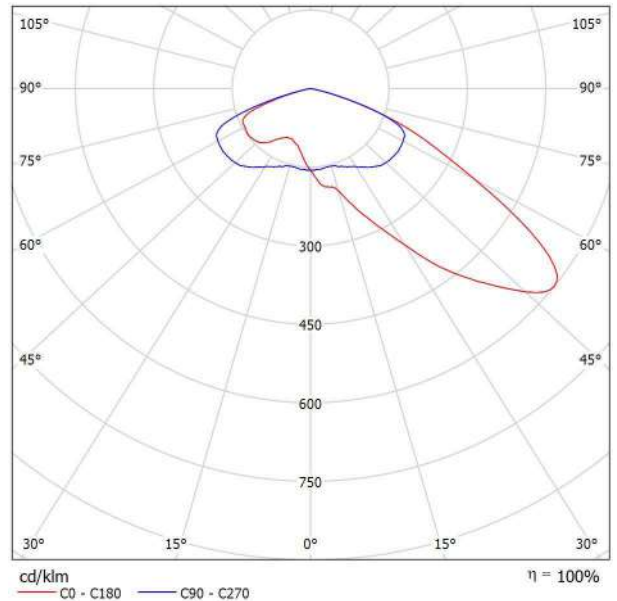
81 Pieza	<p>Disano Illuminazione SpA 1711 LED 24w CLD CELL 1711 Cripto small - asimmetrico 3K N° de artículo: 1711 LED 24w CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 2293 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2293 lm Potencia de las luminarias: 26.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 30 71 97 100 100 Lámpara: 1 x Lux_mu1711 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
14 Pieza	<p>Disano Illuminazione SpA 1711 LED 31w CLD CELL 1711 Cripto small - asimmetrico 3K N° de artículo: 1711 LED 31w CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 3029 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3029 lm Potencia de las luminarias: 35.2 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 30 71 97 100 100 Lámpara: 1 x Lux_mu1711 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
14 Pieza	<p>Disano Illuminazione SpA 1713 86w CLD CELL 1713 Cripto medium - asimmetrico 3K N° de artículo: 1713 86w CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 8391 lm Flujo luminoso (Lámparas): 8391 lm Potencia de las luminarias: 93.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 32 71 97 100 100 Lámpara: 1 x Lux_mu1713 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

Disano Illuminazione SpA 1711 LED 31w CLD CELL 1711 Cripto small - asimetrico 3K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 30 71 97 100 100

Emisión de luz 1:

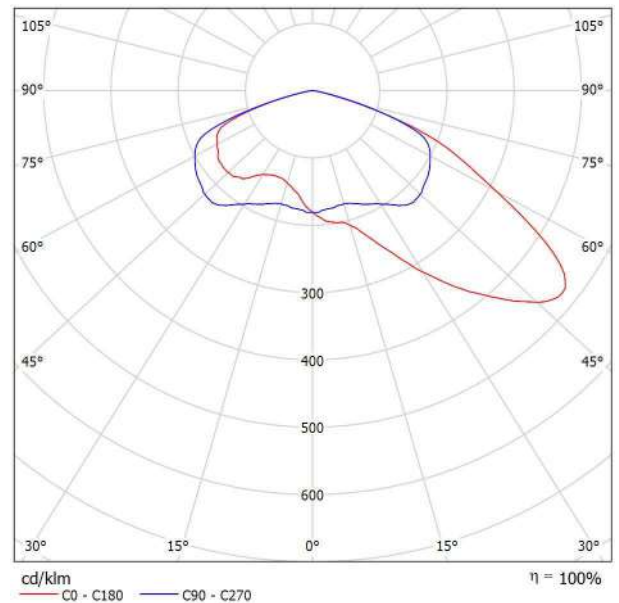


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Disano Illuminazione SpA 1713 86w CLD CELL 1713 Cripto medium - asimétrico 3K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



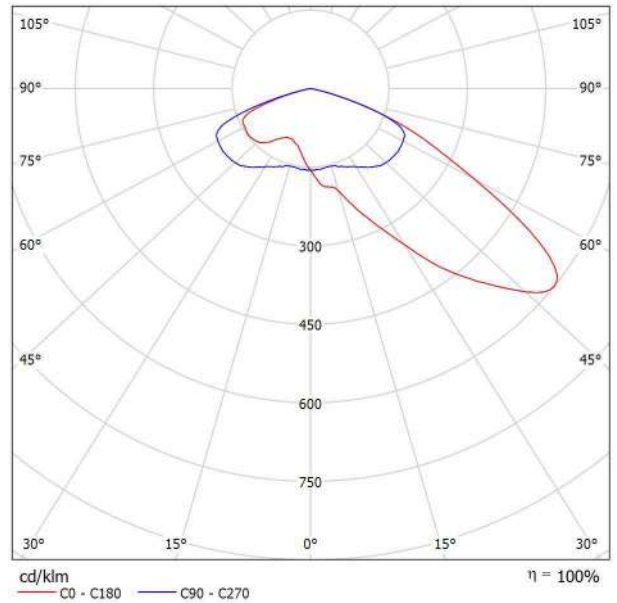
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 71 97 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Disano Illuminazione SpA 1711 LED 24w CLD CELL 1711 Cripto small - asimetrico 3K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 30 71 97 100 100

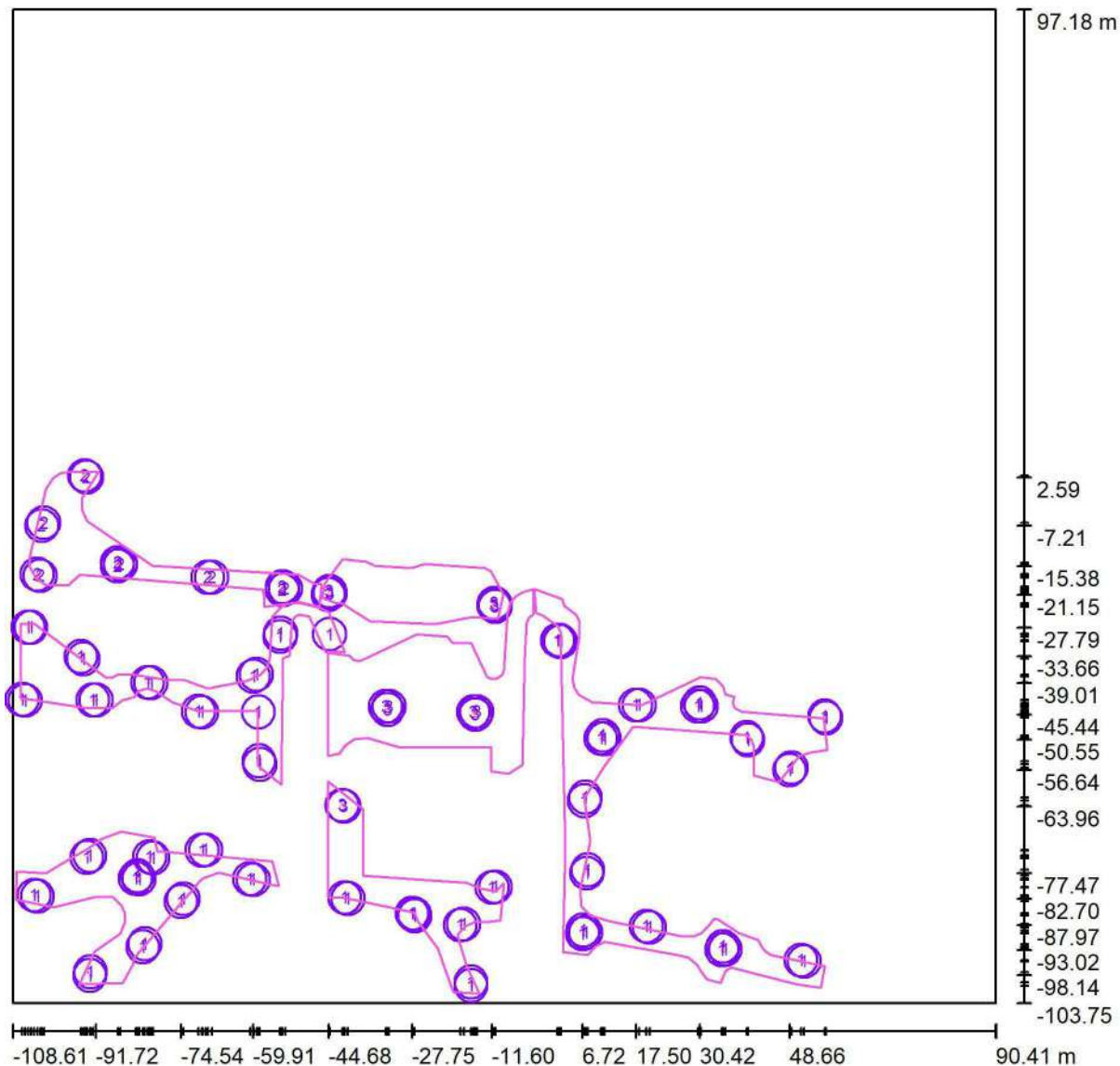
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

ESCOFET 1886 SA

Montserrat 162 - 08760 Martorell - BARCELONA

Proyecto elaborado por SA
 Departamento Técnico ESCOFET 1886
 Teléfono +34 937737150
 Fax
 e-Mail info2@escofet.com

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 1423

Lista de piezas - Luminarias

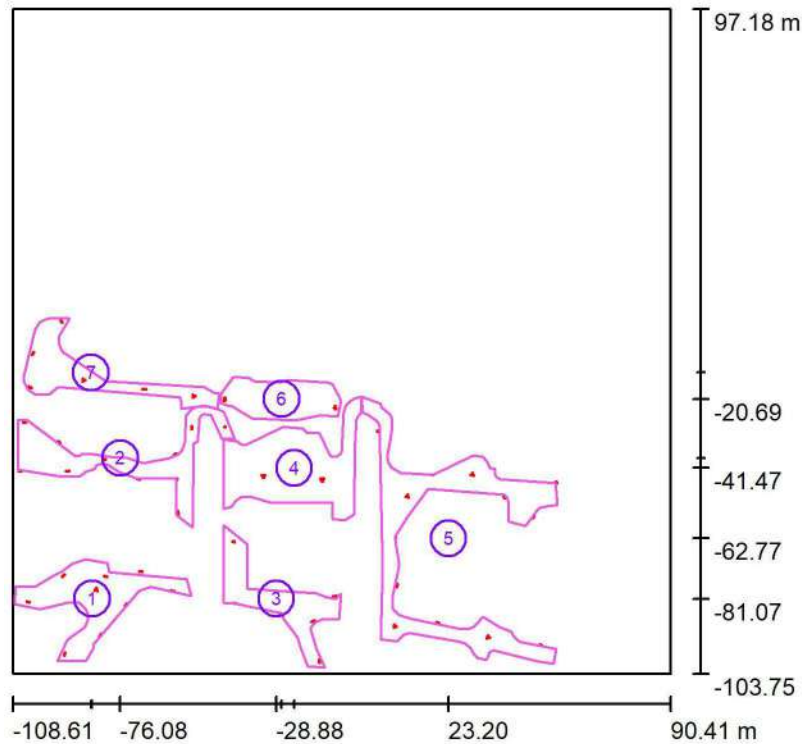
Nº	Pieza	Designación
1	81	Disano Illuminazione SpA 1711 LED 24w CLD CELL 1711 Cripto small - asimmetrico 3K
2	14	Disano Illuminazione SpA 1711 LED 31w CLD CELL 1711 Cripto small - asimmetrico 3K
3	14	Disano Illuminazione SpA 1713 86w CLD CELL 1713 Cripto medium - asimmetrico 3K

ESCOFET 1886 SA

Montserrat 162 - 08760 Martorell - BARCELONA

Proyecto elaborado por SA
 Departamento Técnico ESCOFET 1886
 Teléfono +34 937737150
 Fax
 e-Mail info2@escofet.com

Escena exterior 1 / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 2287

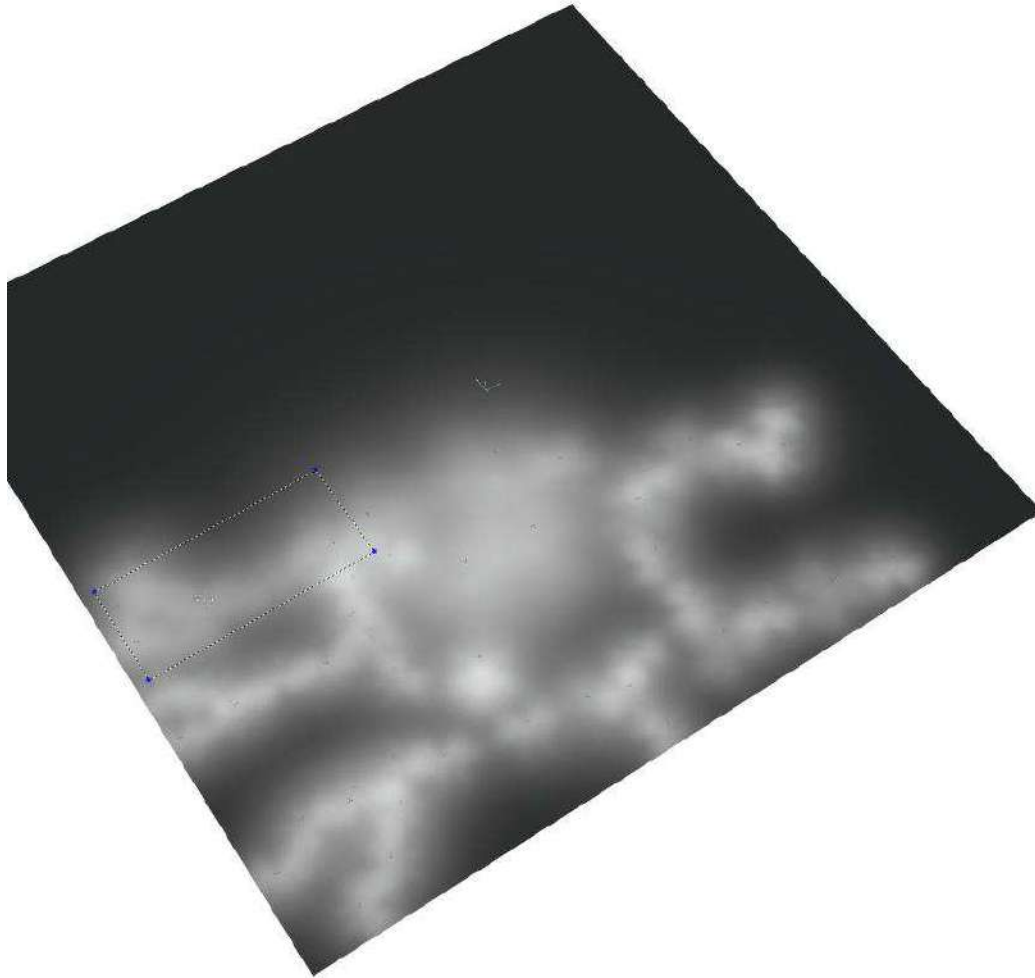
Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Caminos 1	perpendicular	128 x 128	17	8.60	29	0.499	0.293
2	Caminos 2	perpendicular	128 x 128	19	11	32	0.565	0.338
3	Caminos 3	perpendicular	128 x 128	18	9.57	34	0.539	0.278
4	Caminos 4	perpendicular	128 x 128	18	8.37	23	0.458	0.359
5	Caminos 5	perpendicular	128 x 128	14	6.21	22	0.456	0.276
6	Zona de Juegos	perpendicular	64 x 32	16	11	26	0.690	0.439
7	Caminos 6	perpendicular	128 x 64	16	9.18	29	0.564	0.312

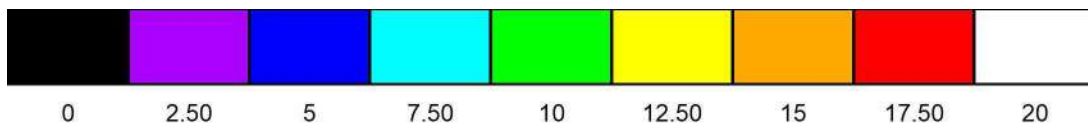
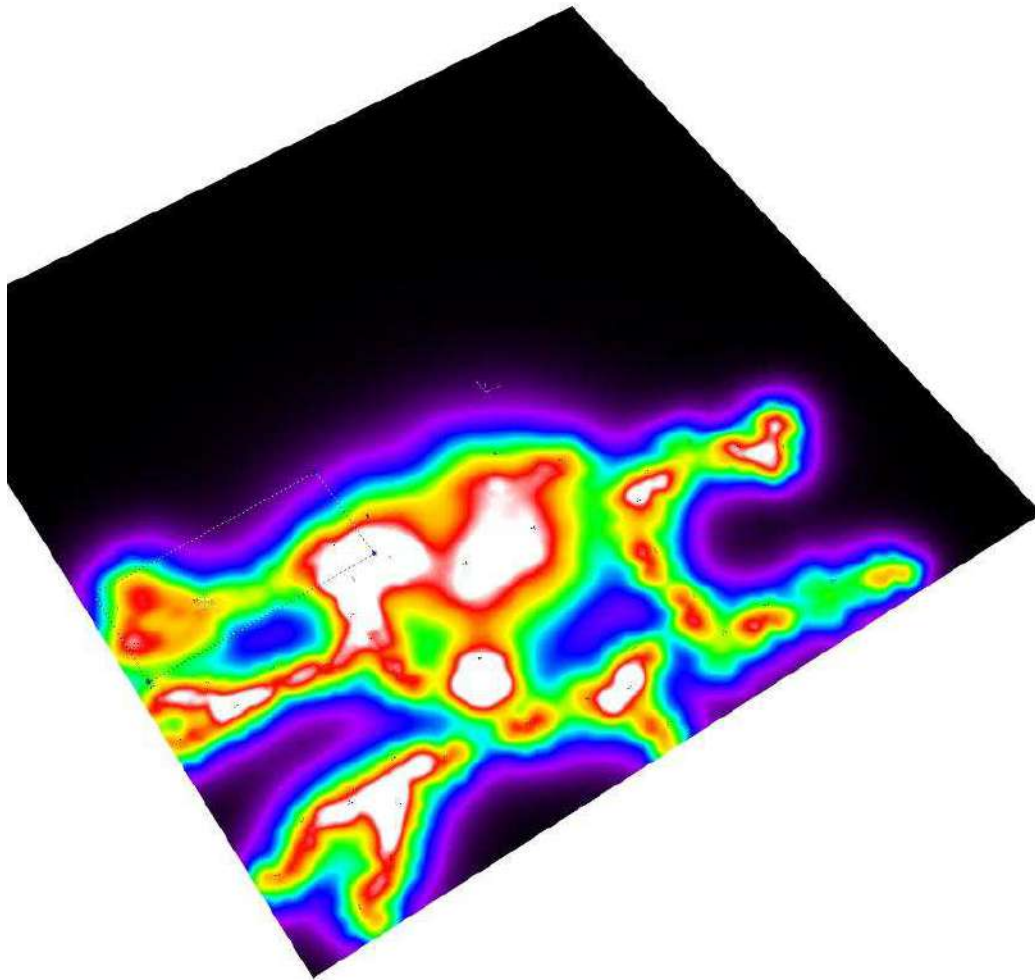
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	7	17	6.21	34	0.37	0.18

Escena exterior 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D

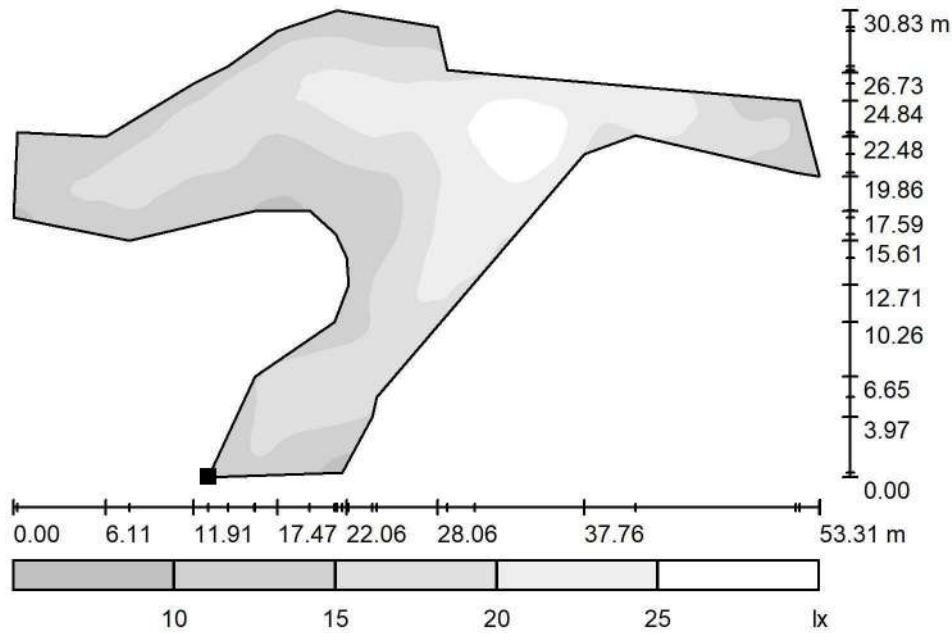


Escena exterior 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



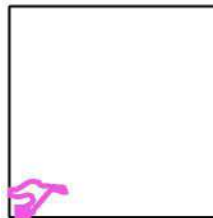
lx

Escena exterior 1 / Escena de luz 1 / Caminos 1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 500

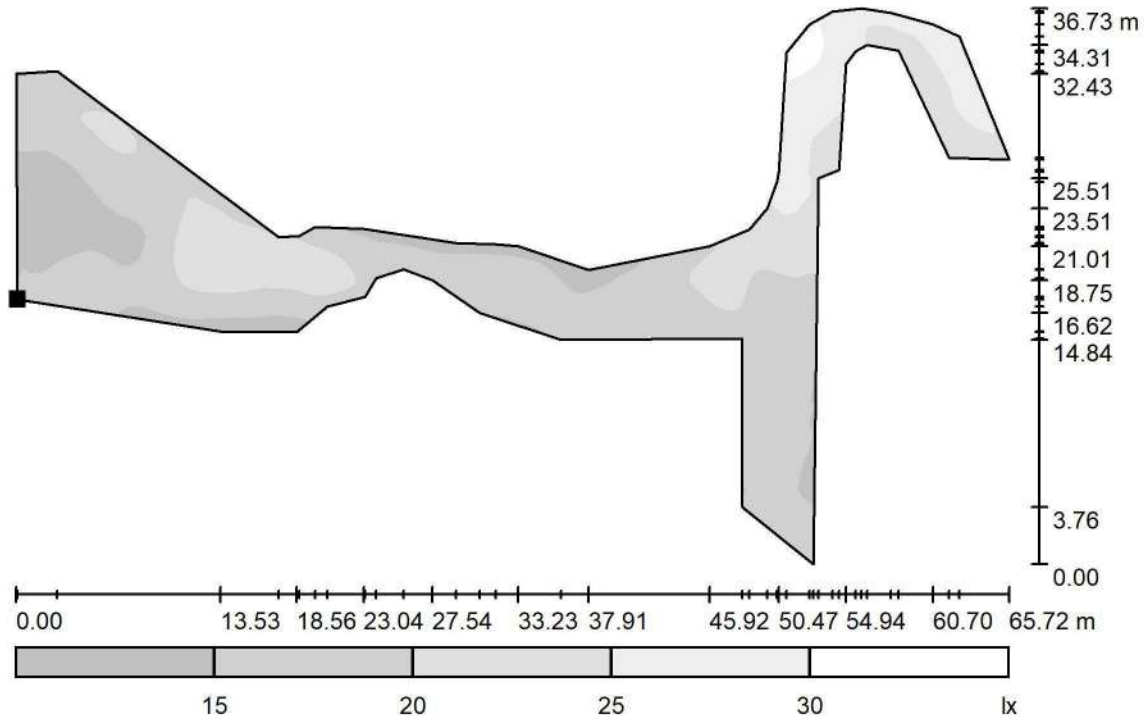
Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (-95.153 m, -99.940 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

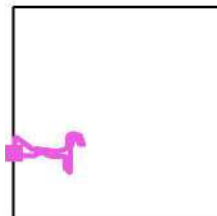
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	8.60	29	0.499	0.293

Escena exterior 1 / Escena de luz 1 / Caminos 2 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 500

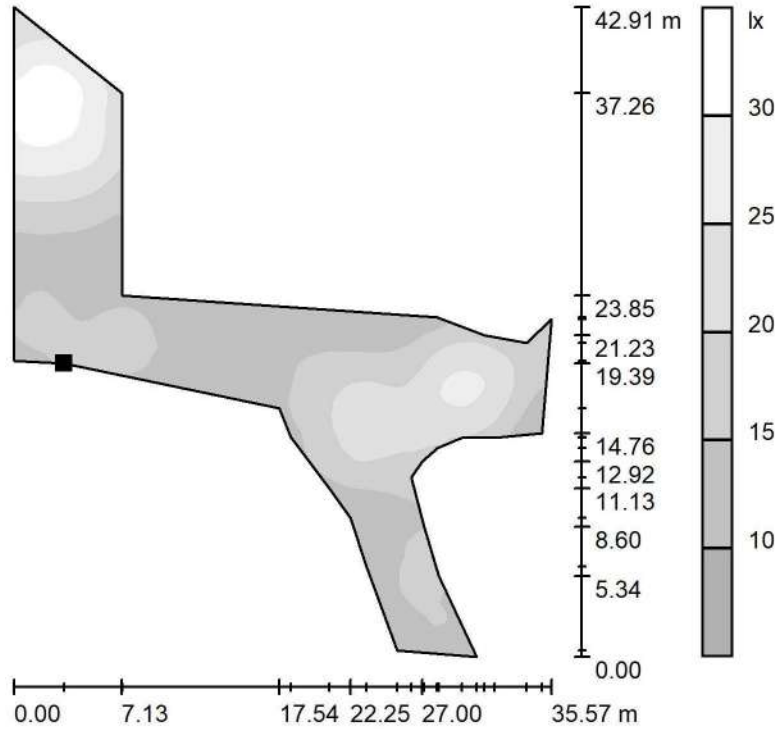
Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (-106.968 m, -42.031 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

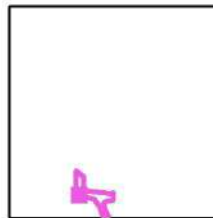
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	11	32	0.565	0.338

Escena exterior 1 / Escena de luz 1 / Caminos 3 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 500

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (-41.494 m, -82.449 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
18

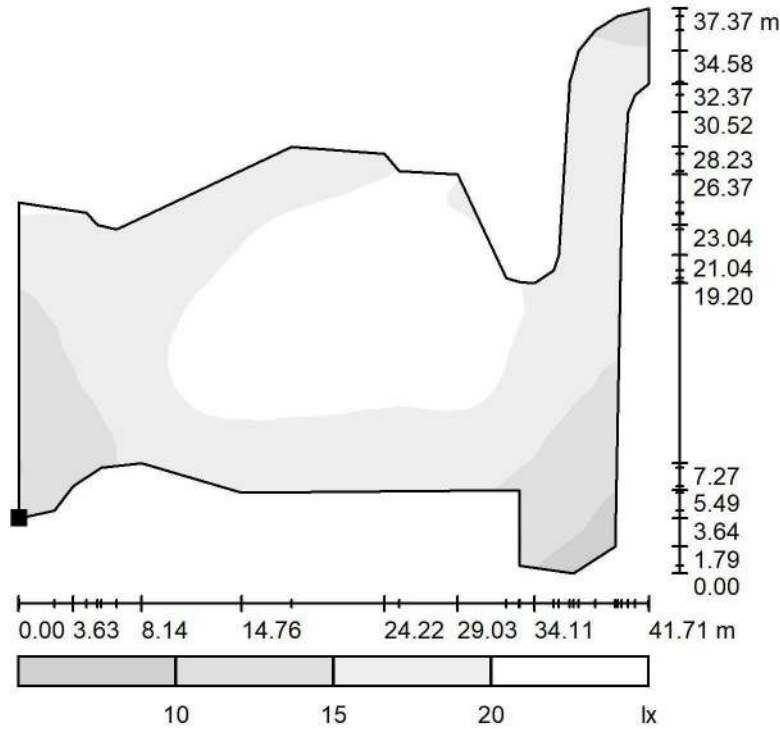
E_{min} [lx]
9.57

E_{max} [lx]
34

E_{min} / E_m
0.539

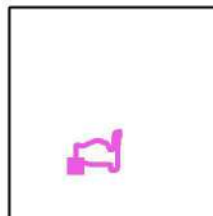
E_{min} / E_{max}
0.278

Escena exterior 1 / Escena de luz 1 / Caminos 4 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 500

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (-44.838 m, -53.749 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
18

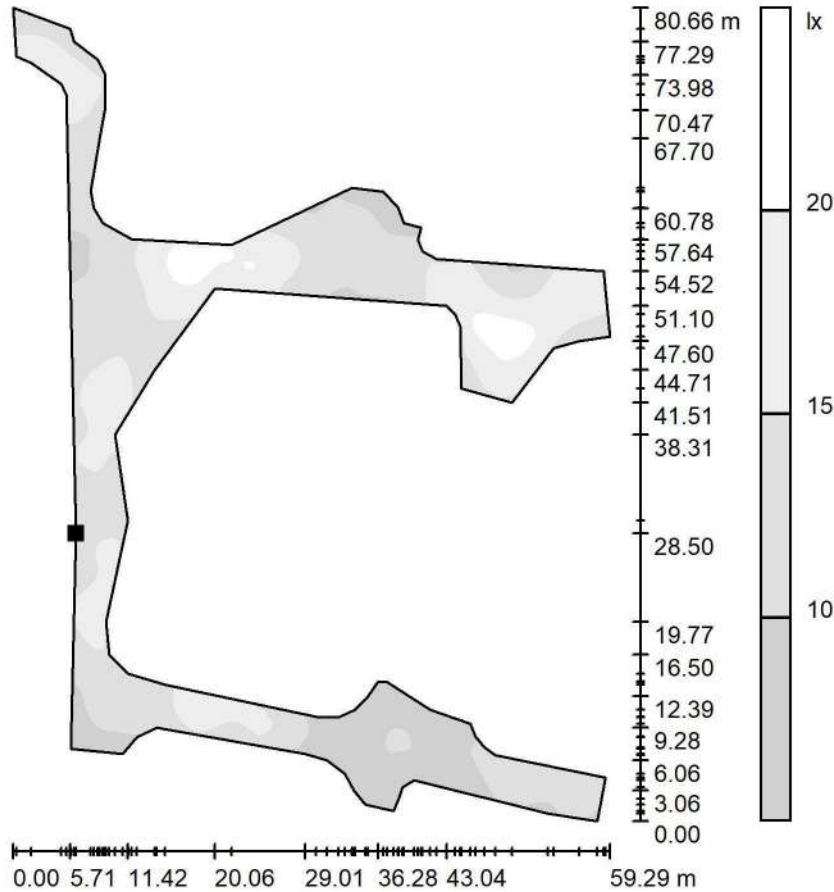
E_{min} [lx]
8.37

E_{max} [lx]
23

E_{min} / E_m
0.458

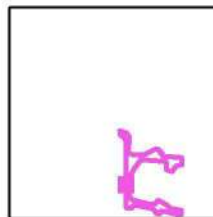
E_{min} / E_{max}
0.359

Escena exterior 1 / Escena de luz 1 / Caminos 5 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 750

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (3.177 m, -72.121 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
14

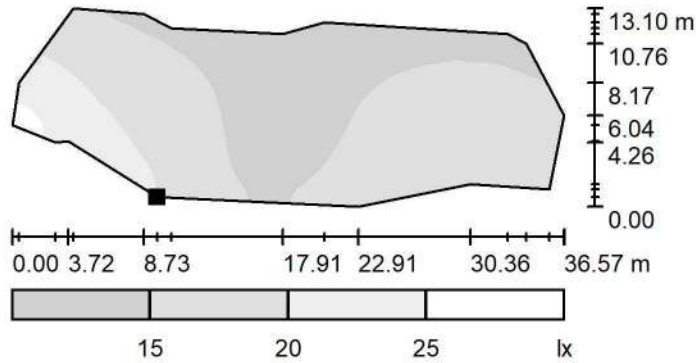
E_{min} [lx]
6.21

E_{max} [lx]
22

E_{min} / E_m
0.456

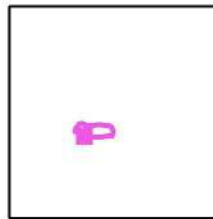
E_{min} / E_{max}
0.276

Escena exterior 1 / Escena de luz 1 / Zona de Juegos / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 500

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (-36.338 m, -26.492 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
16

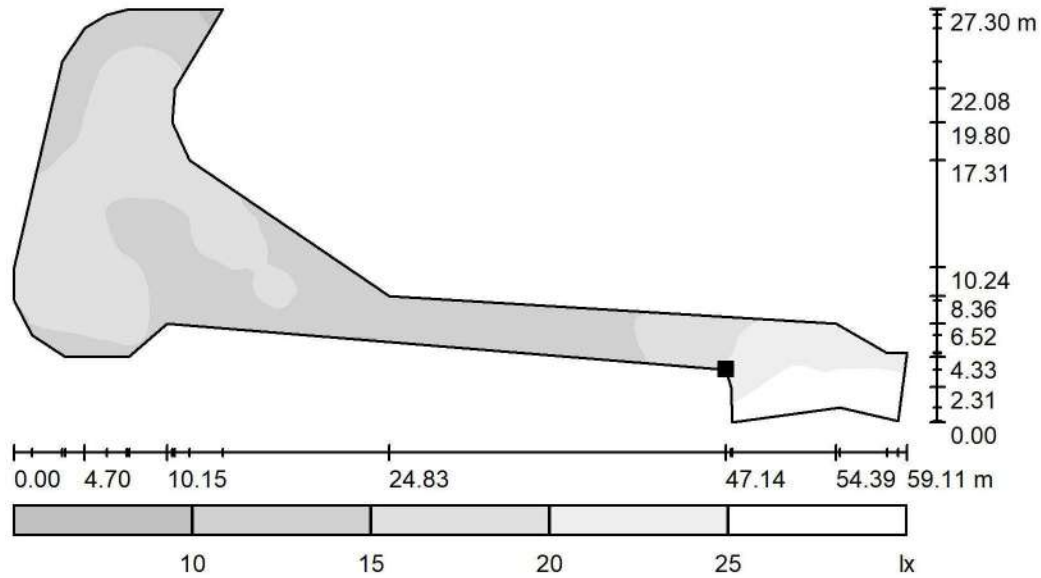
E_{min} [lx]
11

E_{max} [lx]
26

E_{min} / E_m
0.690

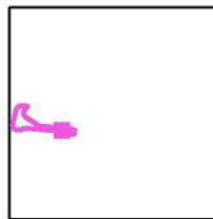
E_{min} / E_{max}
0.439

Escena exterior 1 / Escena de luz 1 / Caminos 6 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 500

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (-58.034 m, -20.141 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
16

E_{min} [lx]
9.18

E_{max} [lx]
29

E_{min} / E_m
0.564

E_{min} / E_{max}
0.312

Paseo marítimo, Urbanización LA TÉRMICA

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 16.09.2021
Proyecto elaborado por: OMP

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

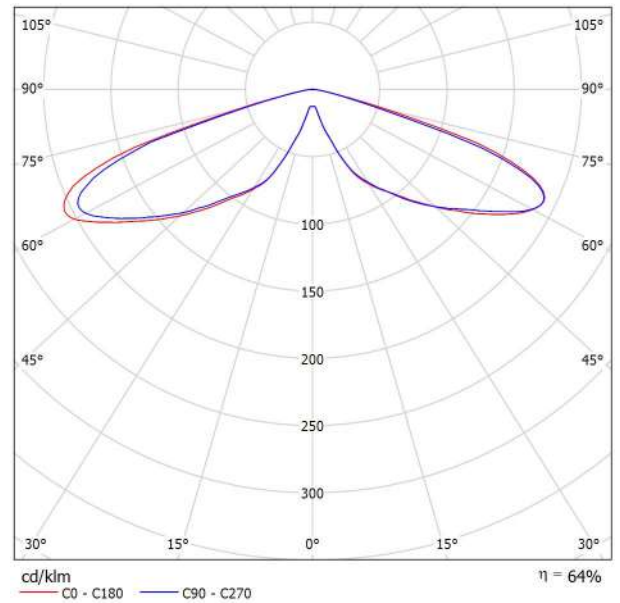
Paseo marítimo, Urbanización LA TÉRMICA	
Portada del proyecto	1
Índice	2
ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 S2 3000K	
Hoja de datos de luminarias	3
ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 A7 3000K	
Hoja de datos de luminarias	4
ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K	
Hoja de datos de luminarias	5
La Térmica	
Datos de planificación	6
Lista de luminarias	7
Luminarias (ubicación)	8
Luminarias (lista de coordenadas)	9
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	15
Rendering (procesado) de colores falsos	16
Superficies exteriores	
Paseo m	
Isolíneas (E, horizontal)	17
Carril bici	
Isolíneas (E, horizontal)	18
Paseo i	
Isolíneas (E, horizontal)	19
Zona de Juegos	
Isolíneas (E, horizontal)	20

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 S2 3000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 17 53 95 100 64

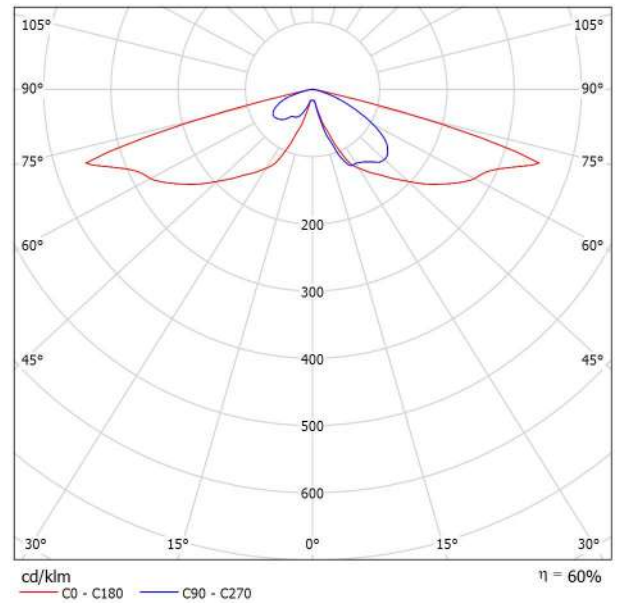
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 A7 3000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 23 61 95 100 60

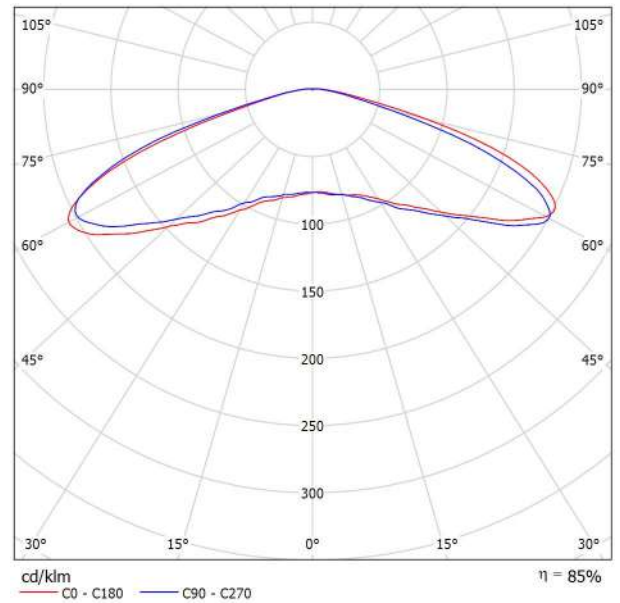
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

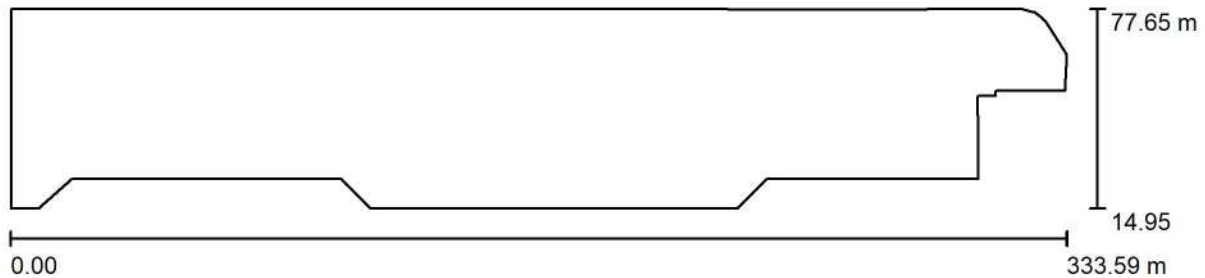


Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 19 51 91 99 85

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

La Térmica / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

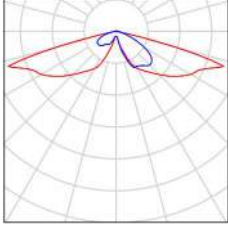
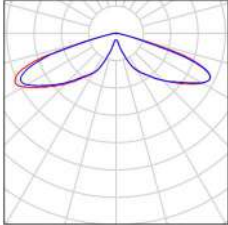
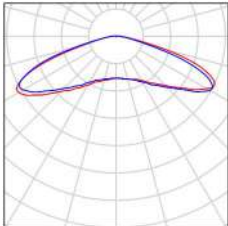
Escala 1:2385

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 A7 3000K (1.000)	2714	4550	35.0
2	99	ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 S2 3000K (1.000)	3038	4733	35.0
3	34	ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K (1.000)	4007	4733	35.0
			Total: 453241	Total: 656789	4865.0

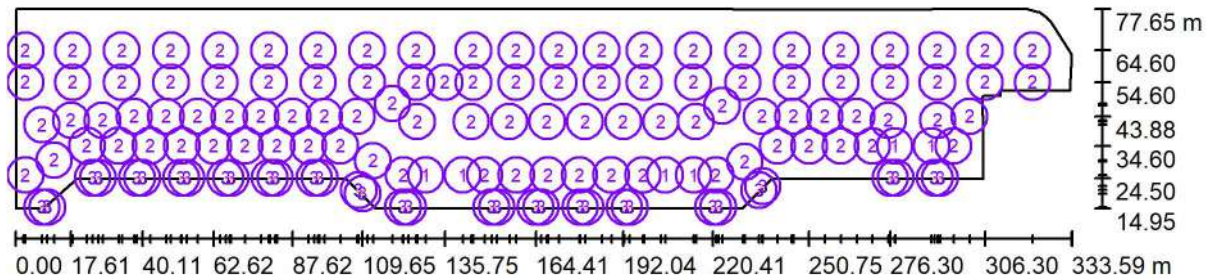
Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

La Térmica / Lista de luminarias

- | | | | |
|----------|---|---|---|
| 6 Pieza | <p>ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 A7 3000K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2714 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4550 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 23 61 95 100 60
Lámpara: 1 x 16LEDS 700mA A7 3000K (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |
| 99 Pieza | <p>ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 S2 3000K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 3038 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4733 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 17 53 95 100 64
Lámpara: 1 x 16LEDS 700mA S2 3000K (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |
| 34 Pieza | <p>ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 4007 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4733 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 19 51 91 99 85
Lámpara: 1 x 16LEDS 700mA S2 3000K (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

La Térmica / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 2385

Lista de piezas - Luminarias

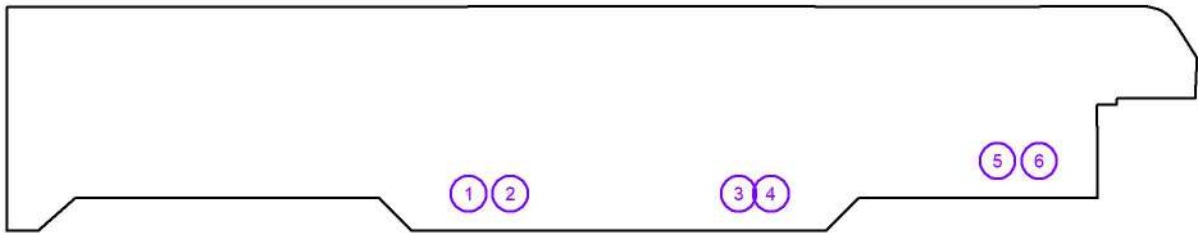
N°	Pieza	Designación
1	6	ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 A7 3000K
2	99	ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 S2 3000K
3	34	ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

La Térmica / Luminarias (lista de coordenadas)

ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 A7 3000K

2714 lm, 35.0 W, 1 x 1 x 16LEDS 700mA A7 3000K (Factor de corrección 1.000).



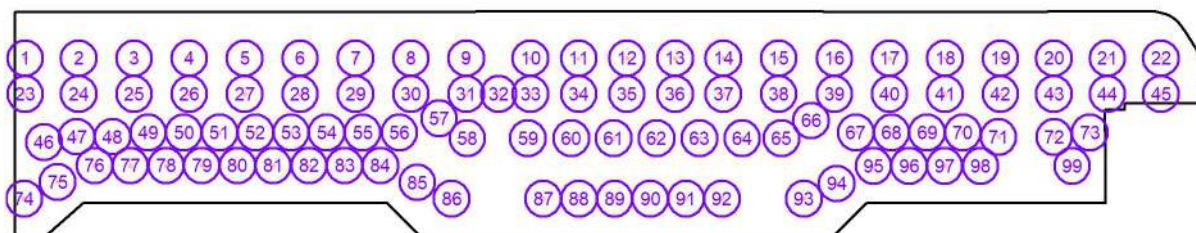
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	129.620	25.400	5.180	0.0	0.0	-90.0
2	141.280	25.420	5.180	0.0	0.0	90.0
3	205.280	25.420	5.180	0.0	0.0	-90.0
4	214.280	25.420	5.180	0.0	0.0	90.0
5	277.750	34.600	5.180	0.0	0.0	-90.0
6	289.380	34.600	5.180	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

La Térmica / Luminarias (lista de coordenadas)

ATP ILUMINACION - ALFA 1A LED34 S2 3000K

3038 lm, 35.0 W, 1 x 1 x 16LEDS 700mA S2 3000K (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	3.150	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
2	18.150	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
3	33.650	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
4	49.150	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
5	64.650	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
6	80.150	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
7	95.700	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
8	111.200	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
9	126.700	64.600	5.180	0.0	0.0	-90.0
10	144.700	64.600	5.180	0.0	0.0	90.0
11	158.200	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
12	171.700	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
13	185.200	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
14	198.700	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
15	214.200	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
16	229.800	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
17	245.300	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
18	260.800	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
19	276.300	64.600	5.180	0.0	0.0	-90.0
20	291.300	64.600	5.180	0.0	0.0	90.0
21	306.300	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
22	321.300	64.600	5.180	0.0	0.0	180.0
23	3.150	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
24	18.150	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
25	33.650	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
26	49.150	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
27	64.650	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
28	80.150	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

La Térmica / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	95.700	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
30	111.200	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
31	126.700	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
32	135.750	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
33	144.700	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
34	158.200	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
35	171.700	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
36	185.200	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
37	198.700	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
38	214.200	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
39	229.800	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
40	245.300	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
41	260.800	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
42	276.300	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
43	291.300	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
44	306.300	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
45	321.300	54.600	5.180	0.0	0.0	0.0
46	8.450	41.200	5.180	0.0	0.0	45.0
47	17.610	42.680	5.180	0.0	0.0	0.0
48	27.610	42.680	5.180	0.0	0.0	0.0
49	37.570	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
50	47.610	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
51	57.620	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
52	67.640	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
53	77.640	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
54	87.620	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
55	97.660	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
56	107.980	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
57	119.120	47.880	5.180	0.0	0.0	140.0
58	126.990	42.230	5.180	0.0	0.0	-90.0
59	143.970	42.230	5.180	0.0	0.0	90.0
60	156.110	42.230	5.180	0.0	0.0	180.0
61	167.980	42.230	5.180	0.0	0.0	180.0
62	180.010	42.230	5.180	0.0	0.0	180.0
63	192.040	42.230	5.180	0.0	0.0	180.0
64	203.970	42.230	5.180	0.0	0.0	180.0
65	214.990	42.230	5.180	0.0	0.0	180.0
66	223.290	47.210	5.180	0.0	0.0	-135.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

La Térmica / Luminarias (lista de coordenadas)

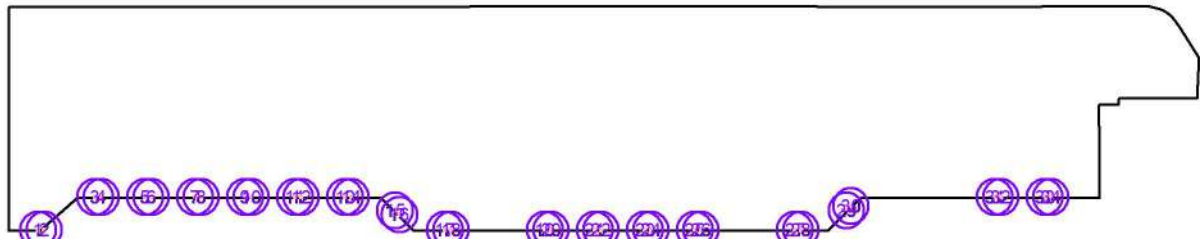
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	235.830	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
68	245.760	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
69	255.770	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
70	265.760	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
71	275.760	42.630	5.180	0.0	0.0	-90.0
72	291.370	42.630	5.180	0.0	0.0	90.0
73	301.370	43.880	5.180	0.0	0.0	0.0
74	2.630	25.410	5.180	0.0	0.0	0.0
75	12.260	30.090	5.180	0.0	0.0	40.0
76	22.620	34.620	5.180	0.0	0.0	0.0
77	32.620	34.620	5.180	0.0	0.0	0.0
78	42.620	34.620	5.180	0.0	0.0	0.0
79	52.620	34.620	5.180	0.0	0.0	0.0
80	62.620	34.620	5.180	0.0	0.0	0.0
81	72.620	34.620	5.180	0.0	0.0	0.0
82	82.620	34.620	5.180	0.0	0.0	0.0
83	92.620	34.620	5.180	0.0	0.0	0.0
84	102.620	34.620	5.180	0.0	0.0	0.0
85	112.990	29.910	5.180	0.0	0.0	-45.0
86	122.620	25.420	5.180	0.0	0.0	0.0
87	148.280	25.420	5.180	0.0	0.0	0.0
88	158.280	25.420	5.180	0.0	0.0	0.0
89	168.280	25.420	5.180	0.0	0.0	0.0
90	178.280	25.420	5.180	0.0	0.0	0.0
91	188.280	25.420	5.180	0.0	0.0	0.0
92	198.280	25.420	5.180	0.0	0.0	0.0
93	221.280	25.420	5.180	0.0	0.0	0.0
94	230.470	29.620	5.180	0.0	0.0	45.0
95	240.750	34.600	5.180	0.0	0.0	0.0
96	250.750	34.600	5.180	0.0	0.0	0.0
97	260.750	34.600	5.180	0.0	0.0	0.0
98	270.750	34.600	5.180	0.0	0.0	0.0
99	296.380	34.600	5.180	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

La Térmica / Luminarias (lista de coordenadas)

ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K

4007 lm, 35.0 W, 1 x 1 x 16LEDS 700mA S2 3000K (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	8.410	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
2	10.110	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
3	24.410	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
4	26.110	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
5	38.410	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
6	40.110	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
7	52.410	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
8	54.110	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
9	66.410	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
10	68.110	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
11	80.410	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
12	82.110	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
13	94.410	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
14	96.110	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
15	108.440	20.740	4.680	0.0	0.0	-45.0
16	109.650	19.540	4.680	0.0	0.0	-45.0
17	122.410	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
18	124.110	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
19	150.410	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
20	152.110	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
21	164.410	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
22	166.110	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
23	178.410	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
24	180.110	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
25	192.410	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
26	194.110	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
27	220.410	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0
28	222.110	15.300	4.680	0.0	0.0	0.0

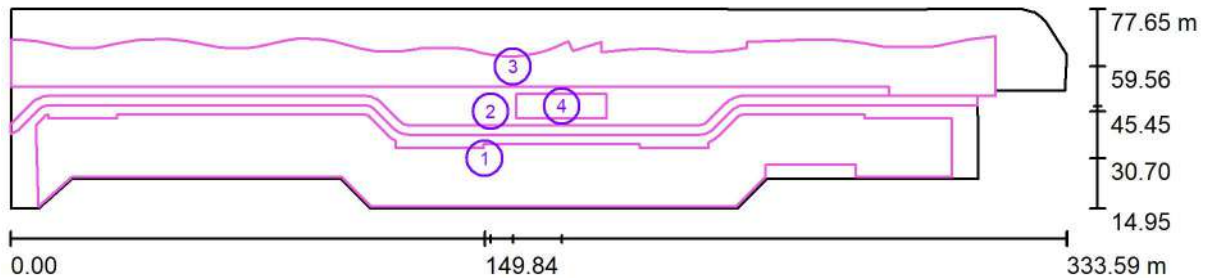
Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

La Térmica / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	234.870	20.730	4.680	0.0	0.0	45.0
30	236.070	21.940	4.680	0.0	0.0	45.0
31	276.410	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
32	278.110	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
33	290.410	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0
34	292.110	24.500	4.680	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

La Térmica / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 2385

Lista de superficies de cálculo

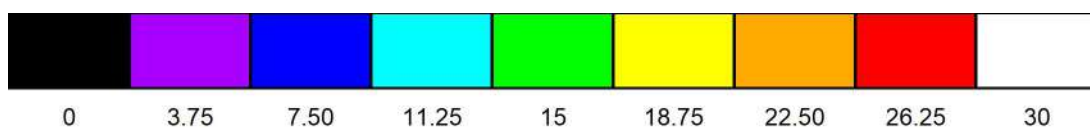
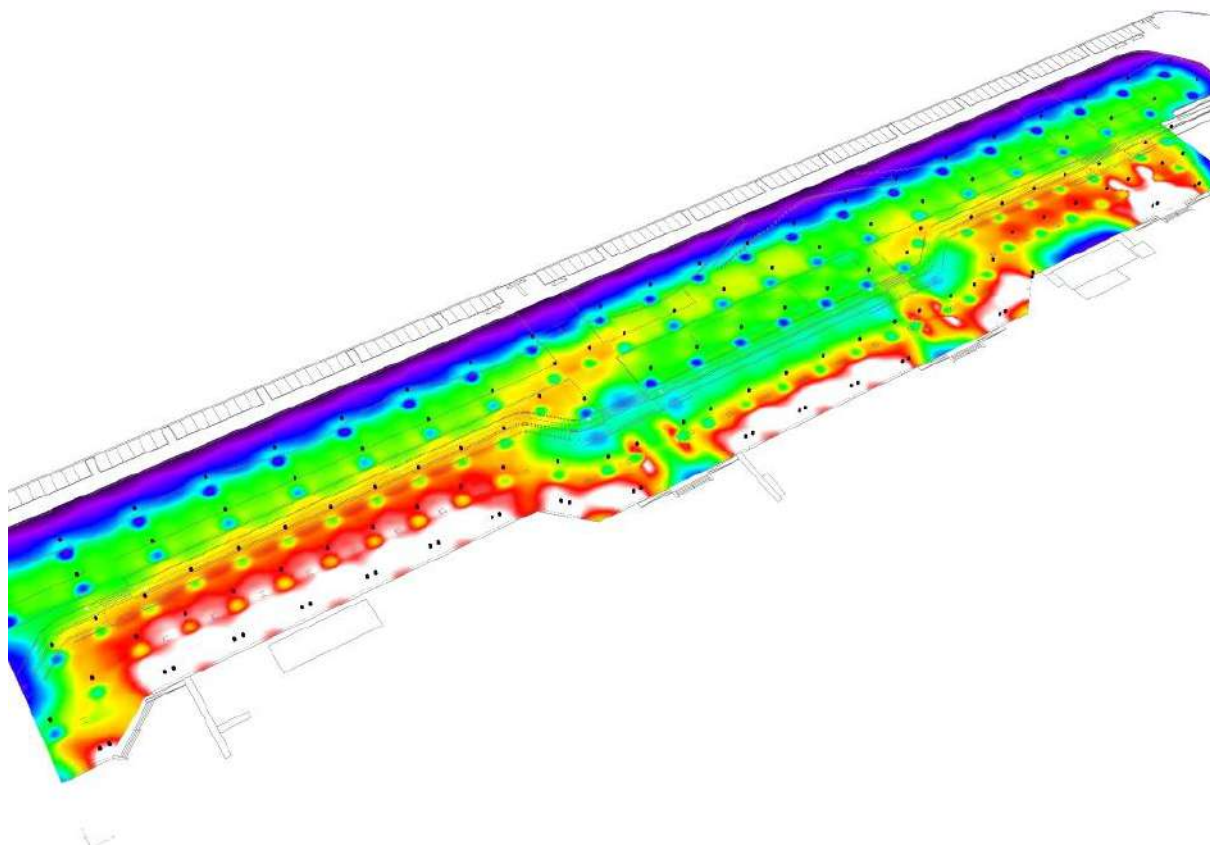
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Paseo m	horizontal	128 x 128	24	9.69	39	0.409	0.246
2	Carril bici	horizontal	128 x 64	17	7.56	22	0.444	0.347
3	Paseo i	horizontal	128 x 128	15	5.05	23	0.336	0.223
4	Zona de Juegos	horizontal	64 x 16	16	11	17	0.717	0.647

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
horizontal	4	20	5.05	39	0.26	0.13

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

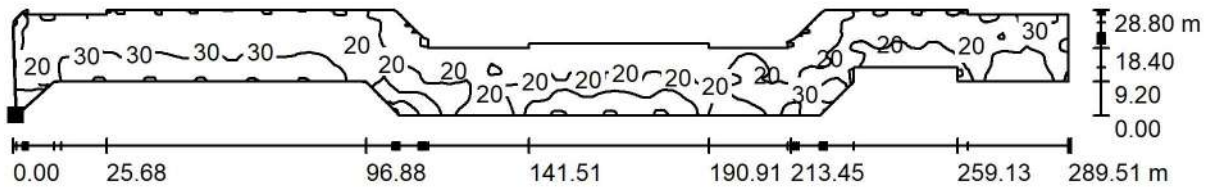
La Térmica / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

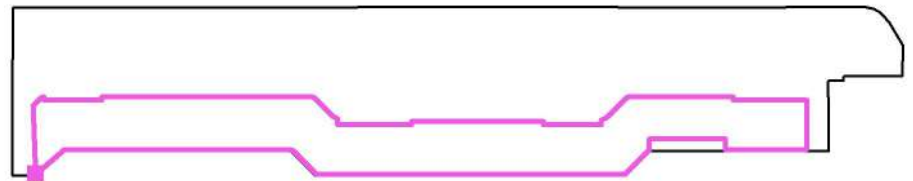
Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

La Térmica / Paseo m / Isolíneas (E, horizontal)



Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (8.858 m, 15.600 m, 0.000 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 2070

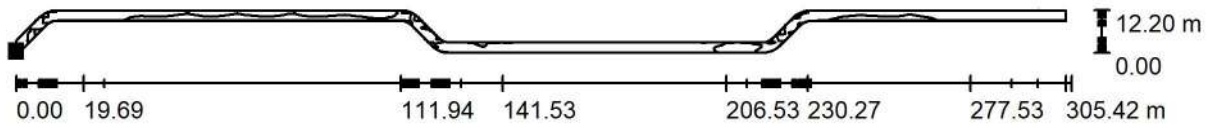


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
24	9.69	39	0.409	0.246

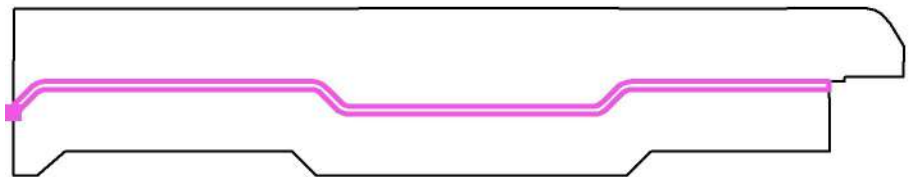
Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

La Térmica / Carril bici / Isolíneas (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 2184

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (0.116 m, 38.455 m, 0.000 m)

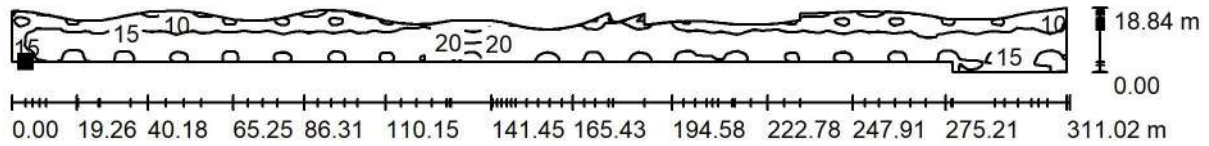


Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	7.56	22	0.444	0.347

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

La Térmica / Paseo i / Isolíneas (E, horizontal)



Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (4.352 m, 53.225 m, 0.000 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 2224

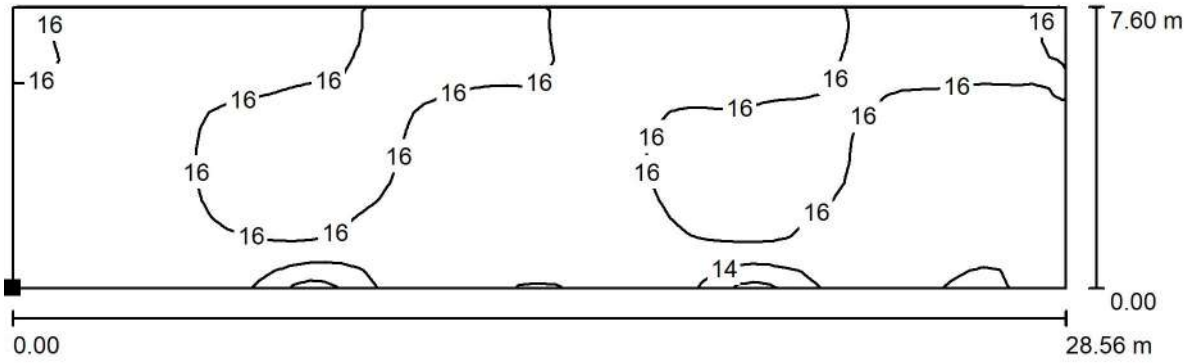


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	5.05	23	0.336	0.223

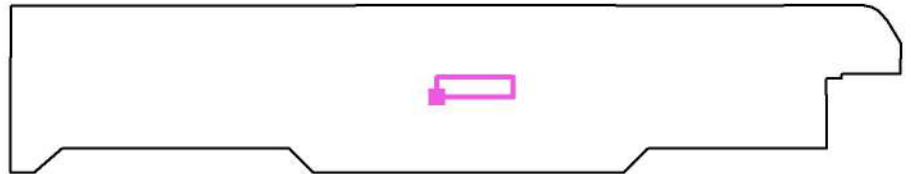
Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

La Térmica / Zona de Juegos / Isolíneas (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 205

Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (159.862 m, 43.351 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	11	17	0.717	0.647

Paseo marítimo, Urbanización LA TÉRMICA - Playa

Estimación de la iluminación en la playa... Una franja de 25m de ancho desde el paseo

Proyector ORION LED 125W

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 16.09.2021
Proyecto elaborado por: OMP

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

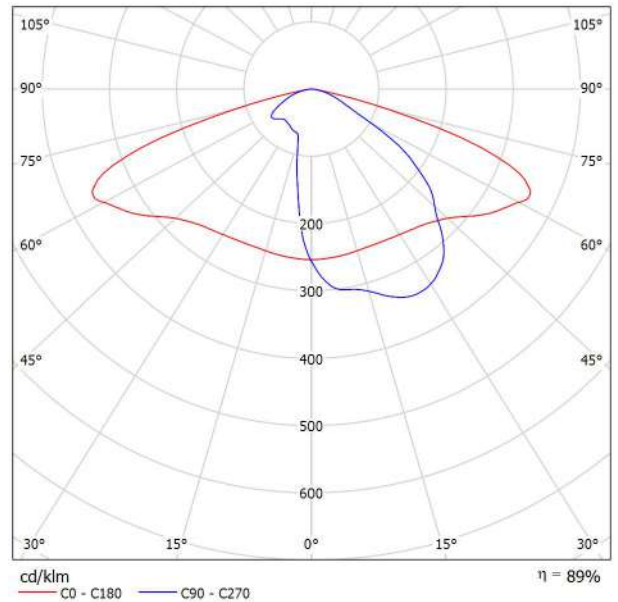
Paseo marítimo, Urbanización LA TÉRMICA - Playa	
Portada del proyecto	1
Índice	2
ATP ILUMINACION - ORION LED125 A5 3000K	
Hoja de datos de luminarias	3
ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K	
Hoja de datos de luminarias	4
Paseo marítimo	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	7
Resultados luminotécnicos	8
Rendering (procesado) de colores falsos	9
Recuadros de evaluación	
Playa	
Isolíneas (E)	10

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - ORION LED125 A5 3000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 73 97 100 89

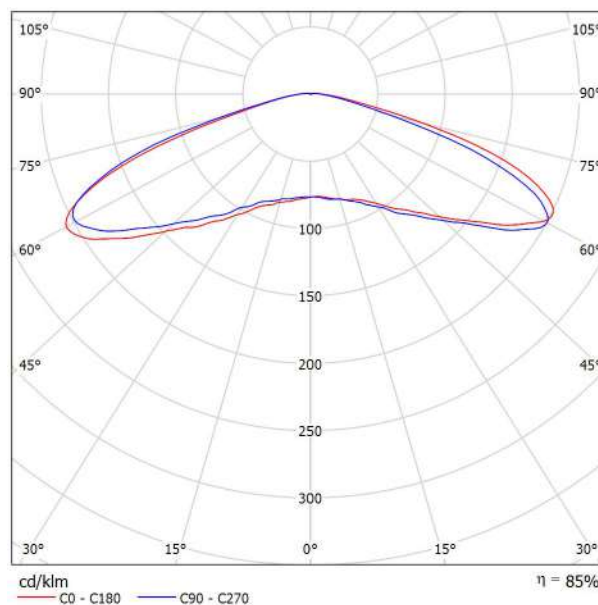
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 19 51 91 99 85

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

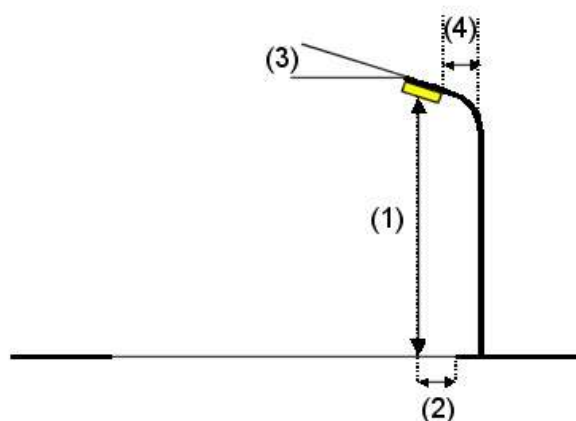
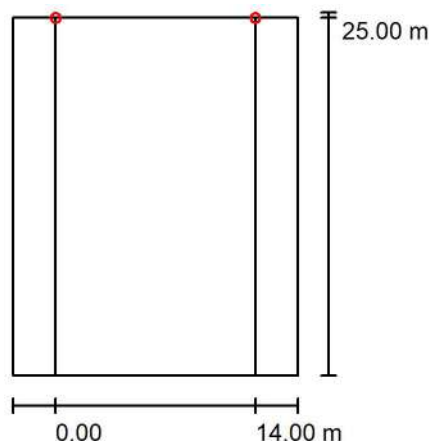
Paseo marítimo / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Playa (Anchura: 25.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K
 Flujo luminoso (Luminaria): 4007 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4733 lm
 Potencia de las luminarias: 35.0 W
 Organización: unilateral abajo
 Distancia entre mástiles: 14.000 m
 Altura de montaje (1): 4.340 m
 Altura del punto de luz: 4.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): 25.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 326 cd/klm
 con 80°: 100 cd/klm
 con 90°: 17 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

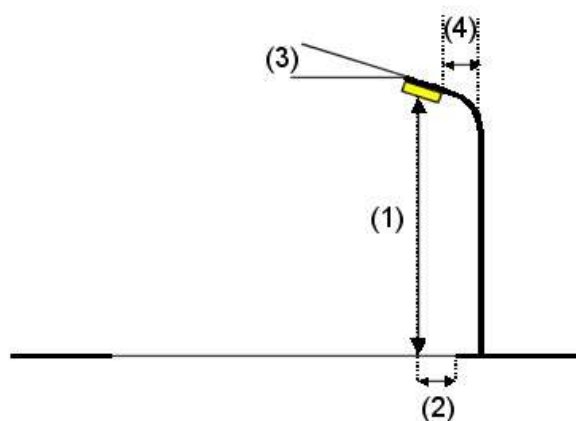
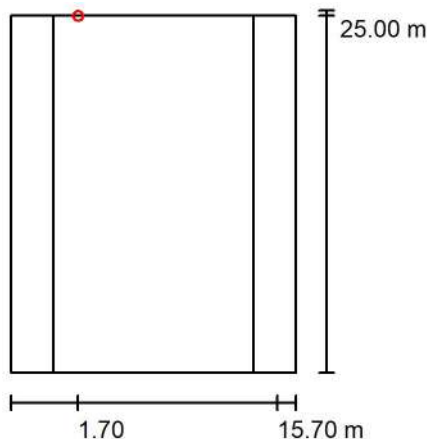
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo marítimo / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



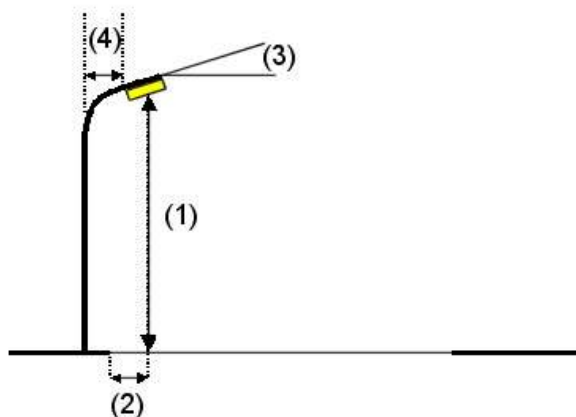
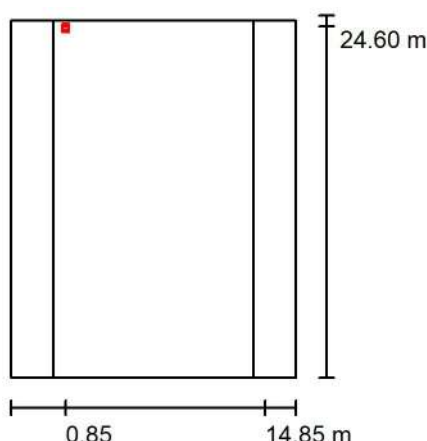
Luminaria: ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K
Flujo luminoso (Luminaria): 4007 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4733 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 14.000 m
Altura de montaje (1): 4.340 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): 25.000 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 326 cd/klm
con 80°: 100 cd/klm
con 90°: 17 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.



Luminaria: ATP ILUMINACION - ORION LED125 A5 3000K
Flujo luminoso (Luminaria): 14453 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 16234 lm
Potencia de las luminarias: 126.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 14.000 m
Altura de montaje (1): 9.959 m
Altura del punto de luz: 9.800 m
Saliente sobre la calzada (2): 0.590 m
Inclinación del brazo (3): 50.0 °
Longitud del brazo (4): 0.400 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 346 cd/klm
con 80°: 432 cd/klm
con 90°: 474 cd/klm

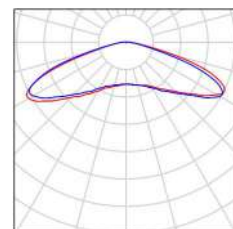
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0.

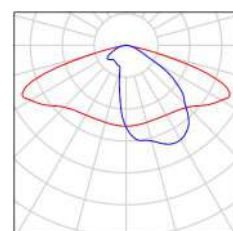
Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo marítimo / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 4007 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4733 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 19 51 91 99 85
Lámpara: 1 x 16LEDS 700mA S2 3000K (Factor de corrección 1.000).
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

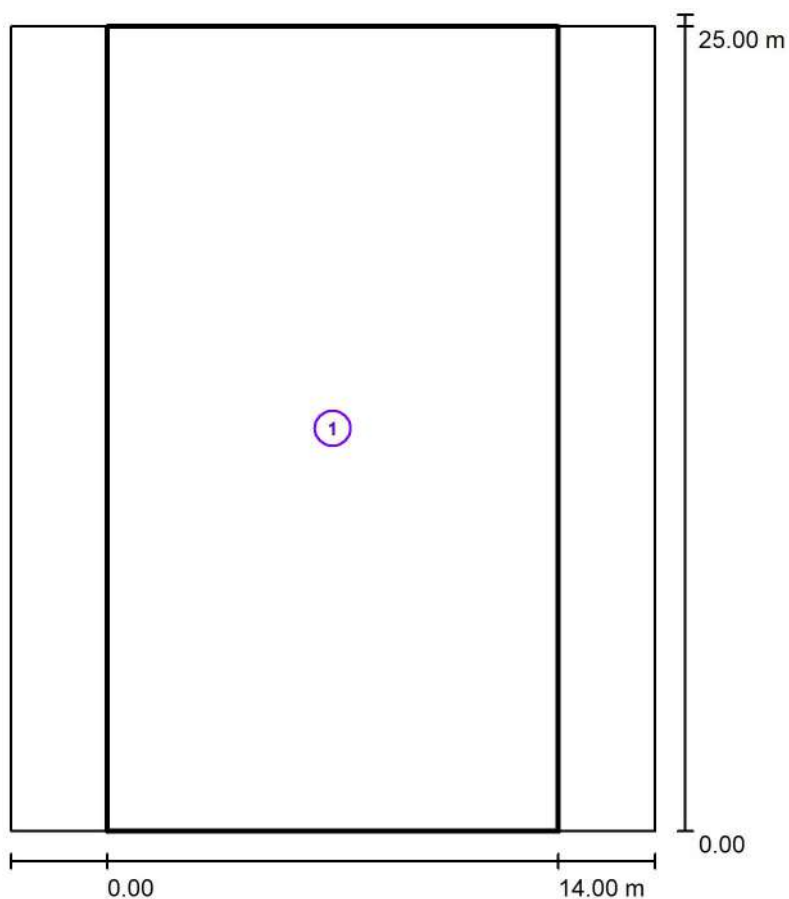


ATP ILUMINACION - ORION LED125 A5 3000K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 14453 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 16234 lm
Potencia de las luminarias: 126.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 73 97 100 89
Lámpara: 1 x 60 LEDES 700mA A5 3000K (Factor de corrección 1.000).
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo marítimo / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:235

Lista del recuadro de evaluación

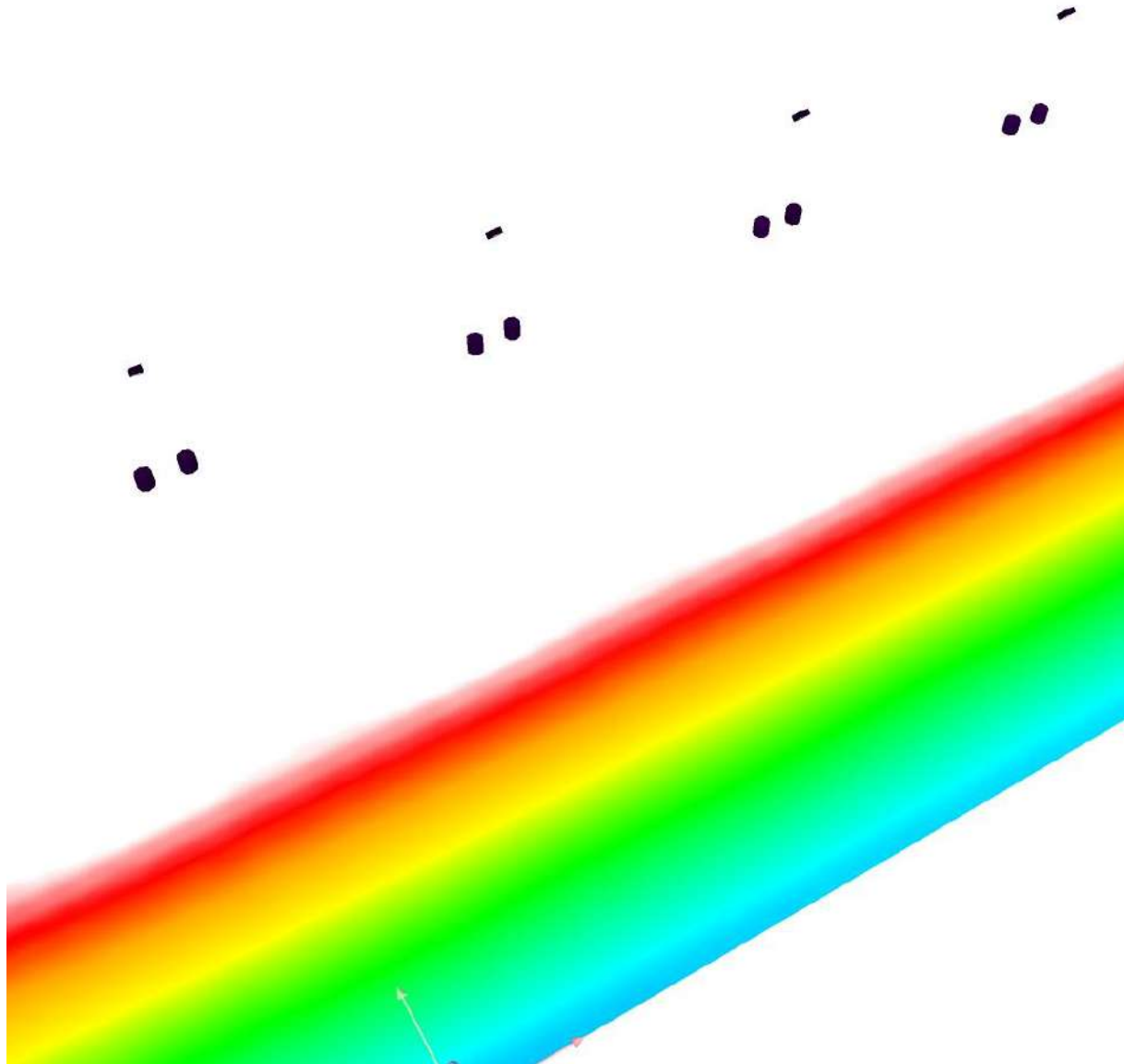
- 1 Playa
 Longitud: 14.000 m, Anchura: 25.000 m
 Trama: 10 x 17 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Playa.
 Clase de iluminación seleccionada: CE2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:	E_m [lx]	U0
Valores de consigna según clase:	22.84	0.41
Cumplido/No cumplido:	≥ 20.00	≥ 0.40
	✓	✓

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

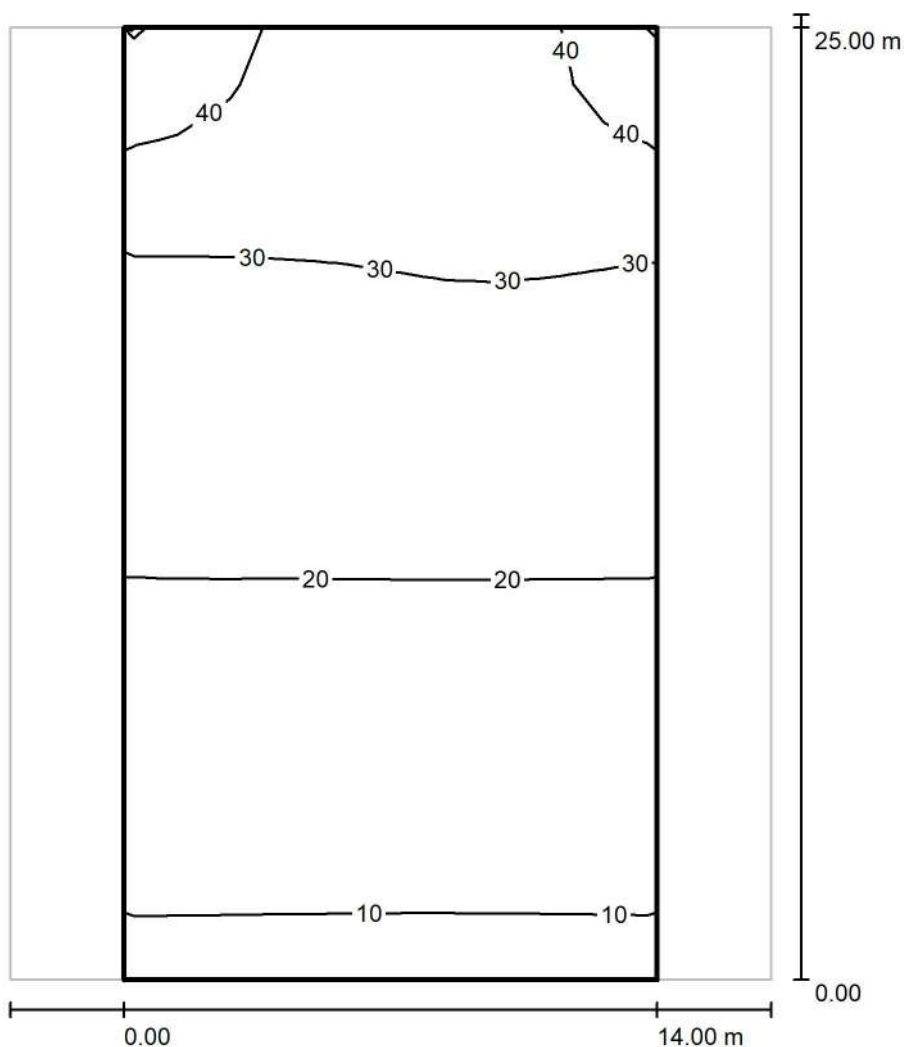
Paseo marítimo / Rendering (procesado) de colores falsos



0 3.13 6.25 9.38 12.50 15.63 18.75 21.88 25 lx

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo marítimo / Playa / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 199

Trama: 10 x 17 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	9.33	48	0.408	0.195

Paseo peatonal en la Térmica, Málaga

Zona 2

Apolo 4m (2+2) + Enur L

Baliza Focus 3 a 180°

Fecha: 24.03.2022

Proyecto elaborado por: OMP

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

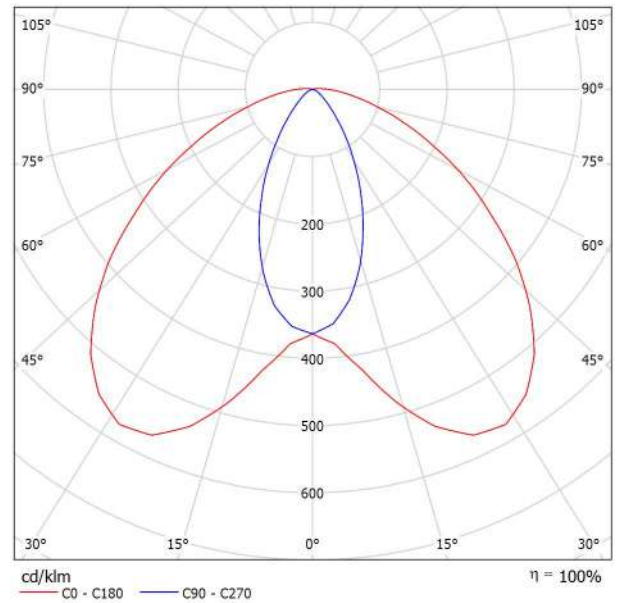
Paseo peatonal en la Térmica, Málaga	
Portada del proyecto	1
Índice	2
ATP ILUMINACION - FOCUS	
Hoja de datos de luminarias	3
ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K	
Hoja de datos de luminarias	4
ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K	
Hoja de datos de luminarias	5
Paseo peatonal	
Datos de planificación	6
Lista de luminarias	7
Luminarias (ubicación)	8
Luminarias (lista de coordenadas)	9
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	20
Rendering (procesado) de colores falsos	21
Superficies exteriores	
Superficie de cálculo 1	
Isolíneas (E, horizontal)	22
Superficie de cálculo 2	
Isolíneas (E, horizontal)	23

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - FOCUS / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 54 84 96 99 100

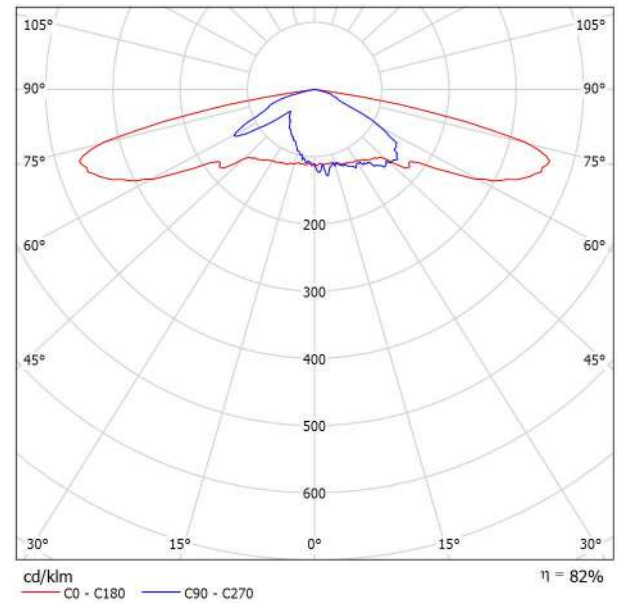
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 21 51 92 100 82

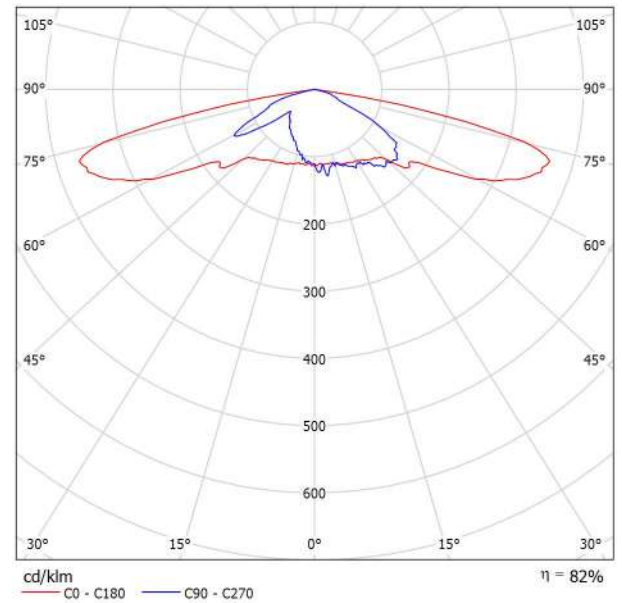
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

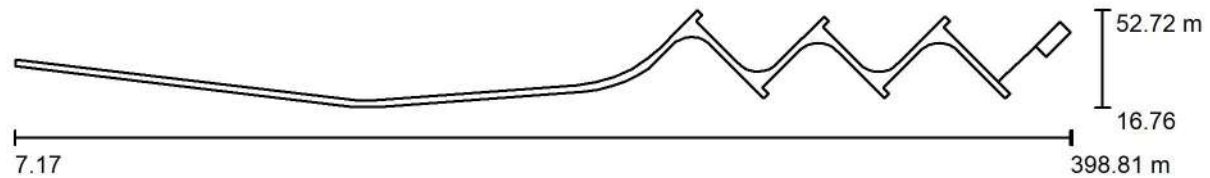


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 21 51 92 100 82

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 34.0%

Escala 1:2800

Zona 2

APOLO 4m + ENUR L

FOCUS 3 a 180°

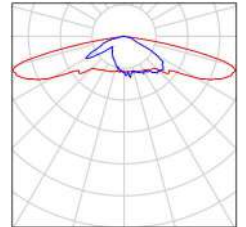
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K (1.000)	3132	3797	27.0
2	2	ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K (1.000)	4313	5229	38.0
3	327	ATP ILUMINACION - FOCUS (1.000)	340	340	4.5
			Total: 157257	Total: 167202	1871.5

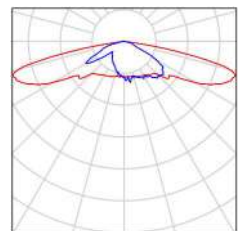
Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Lista de luminarias

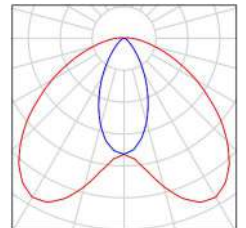
12 Pieza ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 3132 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3797 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 21 51 92 100 82
Lámpara: 1 x 24 LEDS 350mA A11 3000K
(Factor de corrección 1.000).



2 Pieza ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 4313 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5229 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 21 51 92 100 82
Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A11 3000K
(Factor de corrección 1.000).

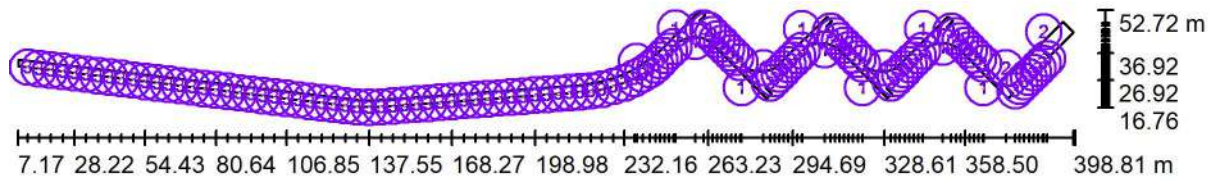


327 Pieza ATP ILUMINACION - FOCUS Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 340 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 340 lm
Potencia de las luminarias: 4.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 54 84 96 99 100
Lámpara: 1 x THREELINE 4.5W GU10S (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 2800

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	12	ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K
2	2	ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K
3	327	ATP ILUMINACION - FOCUS

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K

3132 lm, 27.0 W, 1 x 1 x 24 LEDS 350mA A11 3000K (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	236.816	33.714	3.790	5.0	0.0	-150.0
2	251.133	47.986	3.790	5.0	0.0	-135.0
3	258.510	41.327	3.790	5.0	0.0	-45.0
4	275.715	24.108	3.790	5.0	0.0	-45.0
5	283.802	31.482	3.790	5.0	0.0	-135.0
6	298.137	45.806	3.790	5.0	0.0	-135.0
7	306.469	38.174	3.790	5.0	0.0	-45.0
8	320.524	24.108	3.790	5.0	0.0	-45.0
9	328.615	31.485	3.790	5.0	0.0	-135.0
10	342.946	45.806	3.790	5.0	0.0	-135.0
11	350.314	39.139	3.790	5.0	0.0	-45.0
12	365.378	24.063	3.790	5.0	0.0	-45.0

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K

4313 lm, 38.0 W, 1 x 1 x 24 LEDS 500mA A11 3000K (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	373.650	31.270	3.790	5.0	0.0	-135.0
2	387.781	44.762	3.790	5.0	0.0	-135.0

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

ATP ILUMINACION - FOCUS

340 lm, 4.5 W, 1 x 1 x THREELINE 4.5W GU10S (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	10.746	31.660	0.427	90.0	0.0	40.0
2	10.746	31.660	0.347	90.0	0.0	-50.0
3	10.746	31.660	0.267	90.0	0.0	-5.0
4	15.114	31.133	0.427	90.0	0.0	40.0
5	15.114	31.133	0.347	90.0	0.0	-50.0
6	15.114	31.133	0.267	90.0	0.0	-5.0
7	19.483	30.607	0.427	90.0	0.0	40.0
8	19.483	30.607	0.347	90.0	0.0	-50.0
9	19.483	30.607	0.267	90.0	0.0	-5.0
10	23.851	30.080	0.427	90.0	0.0	40.0
11	23.851	30.080	0.347	90.0	0.0	-50.0
12	23.851	30.080	0.267	90.0	0.0	-5.0
13	28.219	29.553	0.427	90.0	0.0	40.0
14	28.219	29.553	0.347	90.0	0.0	-50.0
15	28.219	29.553	0.267	90.0	0.0	-5.0
16	32.588	29.027	0.427	90.0	0.0	40.0
17	32.588	29.027	0.347	90.0	0.0	-50.0
18	32.588	29.027	0.267	90.0	0.0	-5.0
19	36.956	28.500	0.427	90.0	0.0	40.0
20	36.956	28.500	0.347	90.0	0.0	-50.0
21	36.956	28.500	0.267	90.0	0.0	-5.0
22	41.325	27.974	0.427	90.0	0.0	40.0
23	41.325	27.974	0.347	90.0	0.0	-50.0
24	41.325	27.974	0.267	90.0	0.0	-5.0
25	45.693	27.447	0.427	90.0	0.0	40.0
26	45.693	27.447	0.347	90.0	0.0	-50.0
27	45.693	27.447	0.267	90.0	0.0	-5.0
28	50.061	26.920	0.427	90.0	0.0	40.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	50.061	26.920	0.347	90.0	0.0	-50.0
30	50.061	26.920	0.267	90.0	0.0	-5.0
31	54.430	26.394	0.427	90.0	0.0	40.0
32	54.430	26.394	0.347	90.0	0.0	-50.0
33	54.430	26.394	0.267	90.0	0.0	-5.0
34	58.798	25.867	0.427	90.0	0.0	40.0
35	58.798	25.867	0.347	90.0	0.0	-50.0
36	58.798	25.867	0.267	90.0	0.0	-5.0
37	63.166	25.340	0.427	90.0	0.0	40.0
38	63.166	25.340	0.347	90.0	0.0	-50.0
39	63.166	25.340	0.267	90.0	0.0	-5.0
40	67.535	24.814	0.427	90.0	0.0	40.0
41	67.535	24.814	0.347	90.0	0.0	-50.0
42	67.535	24.814	0.267	90.0	0.0	-5.0
43	71.903	24.287	0.427	90.0	0.0	40.0
44	71.903	24.287	0.347	90.0	0.0	-50.0
45	71.903	24.287	0.267	90.0	0.0	-5.0
46	76.272	23.761	0.427	90.0	0.0	40.0
47	76.272	23.761	0.347	90.0	0.0	-50.0
48	76.272	23.761	0.267	90.0	0.0	-5.0
49	80.640	23.234	0.427	90.0	0.0	40.0
50	80.640	23.234	0.347	90.0	0.0	-50.0
51	80.640	23.234	0.267	90.0	0.0	-5.0
52	85.008	22.707	0.427	90.0	0.0	40.0
53	85.008	22.707	0.347	90.0	0.0	-50.0
54	85.008	22.707	0.267	90.0	0.0	-5.0
55	89.377	22.181	0.427	90.0	0.0	40.0
56	89.377	22.181	0.347	90.0	0.0	-50.0
57	89.377	22.181	0.267	90.0	0.0	-5.0
58	93.745	21.654	0.427	90.0	0.0	40.0
59	93.745	21.654	0.347	90.0	0.0	-50.0
60	93.745	21.654	0.267	90.0	0.0	-5.0
61	98.113	21.127	0.427	90.0	0.0	40.0
62	98.113	21.127	0.347	90.0	0.0	-50.0
63	98.113	21.127	0.267	90.0	0.0	-5.0
64	102.482	20.601	0.427	90.0	0.0	40.0
65	102.482	20.601	0.347	90.0	0.0	-50.0
66	102.482	20.601	0.267	90.0	0.0	-5.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	106.850	20.074	0.427	90.0	0.0	40.0
68	106.850	20.074	0.347	90.0	0.0	-50.0
69	106.850	20.074	0.267	90.0	0.0	-5.0
70	111.219	19.547	0.427	90.0	0.0	40.0
71	111.219	19.547	0.347	90.0	0.0	-50.0
72	111.219	19.547	0.267	90.0	0.0	-5.0
73	115.587	19.021	0.427	90.0	0.0	40.0
74	115.587	19.021	0.347	90.0	0.0	-50.0
75	115.587	19.021	0.267	90.0	0.0	-5.0
76	119.955	18.494	0.427	90.0	0.0	40.0
77	119.955	18.494	0.347	90.0	0.0	-50.0
78	119.955	18.494	0.267	90.0	0.0	-5.0
79	124.324	17.968	0.427	90.0	0.0	40.0
80	124.324	17.968	0.347	90.0	0.0	-50.0
81	124.324	17.968	0.267	90.0	0.0	-5.0
82	128.692	17.441	0.427	90.0	0.0	40.0
83	128.692	17.441	0.347	90.0	0.0	-50.0
84	128.692	17.441	0.267	90.0	0.0	-5.0
85	133.065	16.948	0.427	90.0	0.0	40.0
86	133.065	16.948	0.347	90.0	0.0	-50.0
87	133.065	16.948	0.267	90.0	0.0	-5.0
88	137.547	16.778	0.427	90.0	0.0	45.0
89	137.547	16.778	0.347	90.0	0.0	-45.0
90	137.547	16.778	0.267	90.0	0.0	0.0
91	141.943	16.992	0.427	90.0	0.0	50.0
92	141.943	16.992	0.347	90.0	0.0	-40.0
93	141.943	16.992	0.267	90.0	0.0	5.0
94	146.331	17.322	0.427	90.0	0.0	50.0
95	146.331	17.322	0.347	90.0	0.0	-40.0
96	146.331	17.322	0.267	90.0	0.0	5.0
97	150.718	17.652	0.427	90.0	0.0	50.0
98	150.718	17.652	0.347	90.0	0.0	-40.0
99	150.718	17.652	0.267	90.0	0.0	5.0
100	155.106	17.981	0.427	90.0	0.0	50.0
101	155.106	17.981	0.347	90.0	0.0	-40.0
102	155.106	17.981	0.267	90.0	0.0	5.0
103	159.494	18.311	0.427	90.0	0.0	50.0
104	159.494	18.311	0.347	90.0	0.0	-40.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
105	159.494	18.311	0.267	90.0	0.0	5.0
106	163.881	18.641	0.427	90.0	0.0	50.0
107	163.881	18.641	0.347	90.0	0.0	-40.0
108	163.881	18.641	0.267	90.0	0.0	5.0
109	168.269	18.971	0.427	90.0	0.0	50.0
110	168.269	18.971	0.347	90.0	0.0	-40.0
111	168.269	18.971	0.267	90.0	0.0	5.0
112	172.656	19.301	0.427	90.0	0.0	50.0
113	172.656	19.301	0.347	90.0	0.0	-40.0
114	172.656	19.301	0.267	90.0	0.0	5.0
115	177.044	19.630	0.427	90.0	0.0	50.0
116	177.044	19.630	0.347	90.0	0.0	-40.0
117	177.044	19.630	0.267	90.0	0.0	5.0
118	181.432	19.960	0.427	90.0	0.0	50.0
119	181.432	19.960	0.347	90.0	0.0	-40.0
120	181.432	19.960	0.267	90.0	0.0	5.0
121	185.819	20.290	0.427	90.0	0.0	50.0
122	185.819	20.290	0.347	90.0	0.0	-40.0
123	185.819	20.290	0.267	90.0	0.0	5.0
124	190.207	20.620	0.427	90.0	0.0	50.0
125	190.207	20.620	0.347	90.0	0.0	-40.0
126	190.207	20.620	0.267	90.0	0.0	5.0
127	194.595	20.950	0.427	90.0	0.0	50.0
128	194.595	20.950	0.347	90.0	0.0	-40.0
129	194.595	20.950	0.267	90.0	0.0	5.0
130	198.982	21.279	0.427	90.0	0.0	50.0
131	198.982	21.279	0.347	90.0	0.0	-40.0
132	198.982	21.279	0.267	90.0	0.0	5.0
133	203.370	21.609	0.427	90.0	0.0	50.0
134	203.370	21.609	0.347	90.0	0.0	-40.0
135	203.370	21.609	0.267	90.0	0.0	5.0
136	207.757	21.939	0.427	90.0	0.0	50.0
137	207.757	21.939	0.347	90.0	0.0	-40.0
138	207.757	21.939	0.267	90.0	0.0	5.0
139	211.746	22.239	0.427	90.0	0.0	50.0
140	211.746	22.239	0.347	90.0	0.0	-40.0
141	211.746	22.239	0.267	90.0	0.0	5.0
142	215.735	22.539	0.427	90.0	0.0	50.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
143	215.735	22.539	0.347	90.0	0.0	-40.0
144	215.735	22.539	0.267	90.0	0.0	5.0
145	219.799	22.878	0.427	90.0	0.0	51.0
146	219.799	22.878	0.347	90.0	0.0	-39.0
147	219.799	22.878	0.267	90.0	0.0	6.0
148	223.914	23.514	0.427	90.0	0.0	57.0
149	223.914	23.514	0.347	90.0	0.0	-33.0
150	223.914	23.514	0.267	90.0	0.0	12.0
151	228.197	24.558	0.427	90.0	0.0	60.0
152	228.197	24.558	0.347	90.0	0.0	-30.0
153	228.197	24.558	0.267	90.0	0.0	15.0
154	232.159	25.893	0.427	90.0	0.0	63.0
155	232.159	25.893	0.347	90.0	0.0	-27.0
156	232.159	25.893	0.267	90.0	0.0	18.0
157	235.938	27.527	0.427	90.0	0.0	70.0
158	235.938	27.527	0.347	90.0	0.0	-20.0
159	235.938	27.527	0.267	90.0	0.0	25.0
160	238.929	29.095	0.427	90.0	0.0	75.0
161	238.929	29.095	0.347	90.0	0.0	-15.0
162	238.929	29.095	0.267	90.0	0.0	30.0
163	241.662	30.764	0.427	90.0	0.0	75.0
164	241.662	30.764	0.347	90.0	0.0	-15.0
165	241.662	30.764	0.267	90.0	0.0	30.0
166	243.737	32.521	0.427	90.0	0.0	90.0
167	243.737	32.521	0.347	90.0	0.0	0.0
168	243.737	32.521	0.267	90.0	0.0	45.0
169	245.435	34.217	0.427	90.0	0.0	90.0
170	245.435	34.217	0.347	90.0	0.0	0.0
171	245.435	34.217	0.267	90.0	0.0	45.0
172	247.132	35.913	0.427	90.0	0.0	90.0
173	247.132	35.913	0.347	90.0	0.0	0.0
174	247.132	35.913	0.267	90.0	0.0	45.0
175	248.830	37.610	0.427	90.0	0.0	90.0
176	248.830	37.610	0.347	90.0	0.0	0.0
177	248.830	37.610	0.267	90.0	0.0	45.0
178	250.528	39.306	0.427	90.0	0.0	90.0
179	250.528	39.306	0.347	90.0	0.0	0.0
180	250.528	39.306	0.267	90.0	0.0	45.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
181	261.536	47.105	0.427	90.0	0.0	180.0
182	261.536	47.105	0.347	90.0	0.0	90.0
183	261.536	47.105	0.267	90.0	0.0	135.0
184	263.233	45.407	0.427	90.0	0.0	180.0
185	263.233	45.407	0.347	90.0	0.0	90.0
186	263.233	45.407	0.267	90.0	0.0	135.0
187	264.929	43.709	0.427	90.0	0.0	180.0
188	264.929	43.709	0.347	90.0	0.0	90.0
189	264.929	43.709	0.267	90.0	0.0	135.0
190	266.625	42.012	0.427	90.0	0.0	180.0
191	266.625	42.012	0.347	90.0	0.0	90.0
192	266.625	42.012	0.267	90.0	0.0	135.0
193	268.321	40.314	0.427	90.0	0.0	180.0
194	268.321	40.314	0.347	90.0	0.0	90.0
195	268.321	40.314	0.267	90.0	0.0	135.0
196	270.018	38.616	0.427	90.0	0.0	180.0
197	270.018	38.616	0.347	90.0	0.0	90.0
198	270.018	38.616	0.267	90.0	0.0	135.0
199	271.713	36.918	0.427	90.0	0.0	180.0
200	271.713	36.918	0.347	90.0	0.0	90.0
201	271.713	36.918	0.267	90.0	0.0	135.0
202	273.410	35.220	0.427	90.0	0.0	180.0
203	273.410	35.220	0.347	90.0	0.0	90.0
204	273.410	35.220	0.267	90.0	0.0	135.0
205	275.106	33.522	0.427	90.0	0.0	180.0
206	275.106	33.522	0.347	90.0	0.0	90.0
207	275.106	33.522	0.267	90.0	0.0	135.0
208	286.205	25.809	0.427	90.0	0.0	90.0
209	286.205	25.809	0.347	90.0	0.0	0.0
210	286.205	25.809	0.267	90.0	0.0	45.0
211	287.903	27.505	0.427	90.0	0.0	90.0
212	287.903	27.505	0.347	90.0	0.0	0.0
213	287.903	27.505	0.267	90.0	0.0	45.0
214	289.600	29.201	0.427	90.0	0.0	90.0
215	289.600	29.201	0.347	90.0	0.0	0.0
216	289.600	29.201	0.267	90.0	0.0	45.0
217	291.298	30.898	0.427	90.0	0.0	90.0
218	291.298	30.898	0.347	90.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
219	291.298	30.898	0.267	90.0	0.0	45.0
220	292.996	32.594	0.427	90.0	0.0	90.0
221	292.996	32.594	0.347	90.0	0.0	0.0
222	292.996	32.594	0.267	90.0	0.0	45.0
223	294.694	34.290	0.427	90.0	0.0	90.0
224	294.694	34.290	0.347	90.0	0.0	0.0
225	294.694	34.290	0.267	90.0	0.0	45.0
226	296.391	35.987	0.427	90.0	0.0	90.0
227	296.391	35.987	0.347	90.0	0.0	0.0
228	296.391	35.987	0.267	90.0	0.0	45.0
229	298.089	37.683	0.427	90.0	0.0	90.0
230	298.089	37.683	0.347	90.0	0.0	0.0
231	298.089	37.683	0.267	90.0	0.0	45.0
232	308.607	44.842	0.427	90.0	0.0	180.0
233	308.607	44.842	0.347	90.0	0.0	90.0
234	308.607	44.842	0.267	90.0	0.0	135.0
235	310.303	43.145	0.427	90.0	0.0	180.0
236	310.303	43.145	0.347	90.0	0.0	90.0
237	310.303	43.145	0.267	90.0	0.0	135.0
238	311.999	41.447	0.427	90.0	0.0	180.0
239	311.999	41.447	0.347	90.0	0.0	90.0
240	311.999	41.447	0.267	90.0	0.0	135.0
241	313.695	39.749	0.427	90.0	0.0	180.0
242	313.695	39.749	0.347	90.0	0.0	90.0
243	313.695	39.749	0.267	90.0	0.0	135.0
244	315.392	38.105	0.427	90.0	0.0	180.0
245	315.392	38.105	0.347	90.0	0.0	90.0
246	315.392	38.105	0.267	90.0	0.0	135.0
247	317.088	36.353	0.427	90.0	0.0	180.0
248	317.088	36.353	0.347	90.0	0.0	90.0
249	317.088	36.353	0.267	90.0	0.0	135.0
250	318.784	34.655	0.427	90.0	0.0	180.0
251	318.784	34.655	0.347	90.0	0.0	90.0
252	318.784	34.655	0.267	90.0	0.0	135.0
253	320.481	32.956	0.427	90.0	0.0	180.0
254	320.481	32.956	0.347	90.0	0.0	90.0
255	320.481	32.956	0.267	90.0	0.0	135.0
256	331.014	25.809	0.427	90.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
257	331.014	25.809	0.347	90.0	0.0	0.0
258	331.014	25.809	0.267	90.0	0.0	45.0
259	332.711	27.505	0.427	90.0	0.0	90.0
260	332.711	27.505	0.347	90.0	0.0	0.0
261	332.711	27.505	0.267	90.0	0.0	45.0
262	334.409	29.201	0.427	90.0	0.0	90.0
263	334.409	29.201	0.347	90.0	0.0	0.0
264	334.409	29.201	0.267	90.0	0.0	45.0
265	336.107	30.898	0.427	90.0	0.0	90.0
266	336.107	30.898	0.347	90.0	0.0	0.0
267	336.107	30.898	0.267	90.0	0.0	45.0
268	337.804	32.594	0.427	90.0	0.0	90.0
269	337.804	32.594	0.347	90.0	0.0	0.0
270	337.804	32.594	0.267	90.0	0.0	45.0
271	339.502	34.290	0.427	90.0	0.0	90.0
272	339.502	34.290	0.347	90.0	0.0	0.0
273	339.502	34.290	0.267	90.0	0.0	45.0
274	341.200	35.987	0.427	90.0	0.0	90.0
275	341.200	35.987	0.347	90.0	0.0	0.0
276	341.200	35.987	0.267	90.0	0.0	45.0
277	342.898	37.683	0.427	90.0	0.0	90.0
278	342.898	37.683	0.347	90.0	0.0	0.0
279	342.898	37.683	0.267	90.0	0.0	45.0
280	353.415	44.842	0.427	90.0	0.0	180.0
281	353.415	44.842	0.347	90.0	0.0	90.0
282	353.415	44.842	0.267	90.0	0.0	135.0
283	355.112	43.145	0.427	90.0	0.0	180.0
284	355.112	43.145	0.347	90.0	0.0	90.0
285	355.112	43.145	0.267	90.0	0.0	135.0
286	356.808	41.447	0.427	90.0	0.0	180.0
287	356.808	41.447	0.347	90.0	0.0	90.0
288	356.808	41.447	0.267	90.0	0.0	135.0
289	358.504	39.749	0.427	90.0	0.0	180.0
290	358.504	39.749	0.347	90.0	0.0	90.0
291	358.504	39.749	0.267	90.0	0.0	135.0
292	360.201	38.051	0.427	90.0	0.0	180.0
293	360.201	38.051	0.347	90.0	0.0	90.0
294	360.201	38.051	0.267	90.0	0.0	135.0

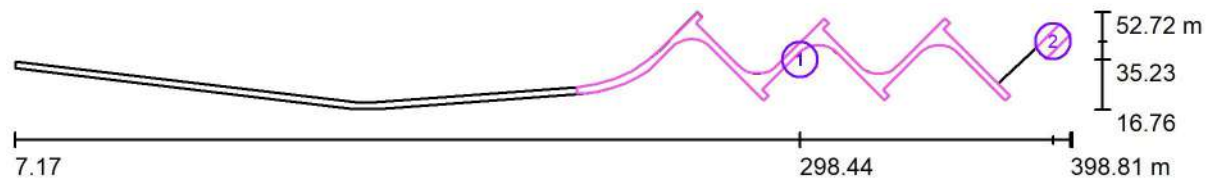
Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
295	361.897	36.353	0.427	90.0	0.0	180.0
296	361.897	36.353	0.347	90.0	0.0	90.0
297	361.897	36.353	0.267	90.0	0.0	135.0
298	363.593	34.655	0.427	90.0	0.0	180.0
299	363.593	34.655	0.347	90.0	0.0	90.0
300	363.593	34.655	0.267	90.0	0.0	135.0
301	365.289	32.956	0.427	90.0	0.0	180.0
302	365.289	32.956	0.347	90.0	0.0	90.0
303	365.289	32.956	0.267	90.0	0.0	135.0
304	377.166	22.912	0.427	90.0	0.0	90.0
305	377.166	22.912	0.347	90.0	0.0	0.0
306	377.166	22.912	0.267	90.0	0.0	45.0
307	378.863	24.608	0.427	90.0	0.0	90.0
308	378.863	24.608	0.347	90.0	0.0	0.0
309	378.863	24.608	0.267	90.0	0.0	45.0
310	380.561	26.304	0.427	90.0	0.0	90.0
311	380.561	26.304	0.347	90.0	0.0	0.0
312	380.561	26.304	0.267	90.0	0.0	45.0
313	382.258	28.000	0.427	90.0	0.0	90.0
314	382.258	28.000	0.347	90.0	0.0	0.0
315	382.258	28.000	0.267	90.0	0.0	45.0
316	383.955	29.696	0.427	90.0	0.0	90.0
317	383.955	29.696	0.347	90.0	0.0	0.0
318	383.955	29.696	0.267	90.0	0.0	45.0
319	385.655	31.393	0.427	90.0	0.0	90.0
320	385.655	31.393	0.347	90.0	0.0	0.0
321	385.655	31.393	0.267	90.0	0.0	45.0
322	387.353	33.089	0.427	90.0	0.0	90.0
323	387.353	33.089	0.347	90.0	0.0	0.0
324	387.353	33.089	0.267	90.0	0.0	45.0
325	389.050	34.785	0.427	90.0	0.0	90.0
326	389.050	34.785	0.347	90.0	0.0	0.0
327	389.050	34.785	0.267	90.0	0.0	45.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 2800

Lista de superficies de cálculo

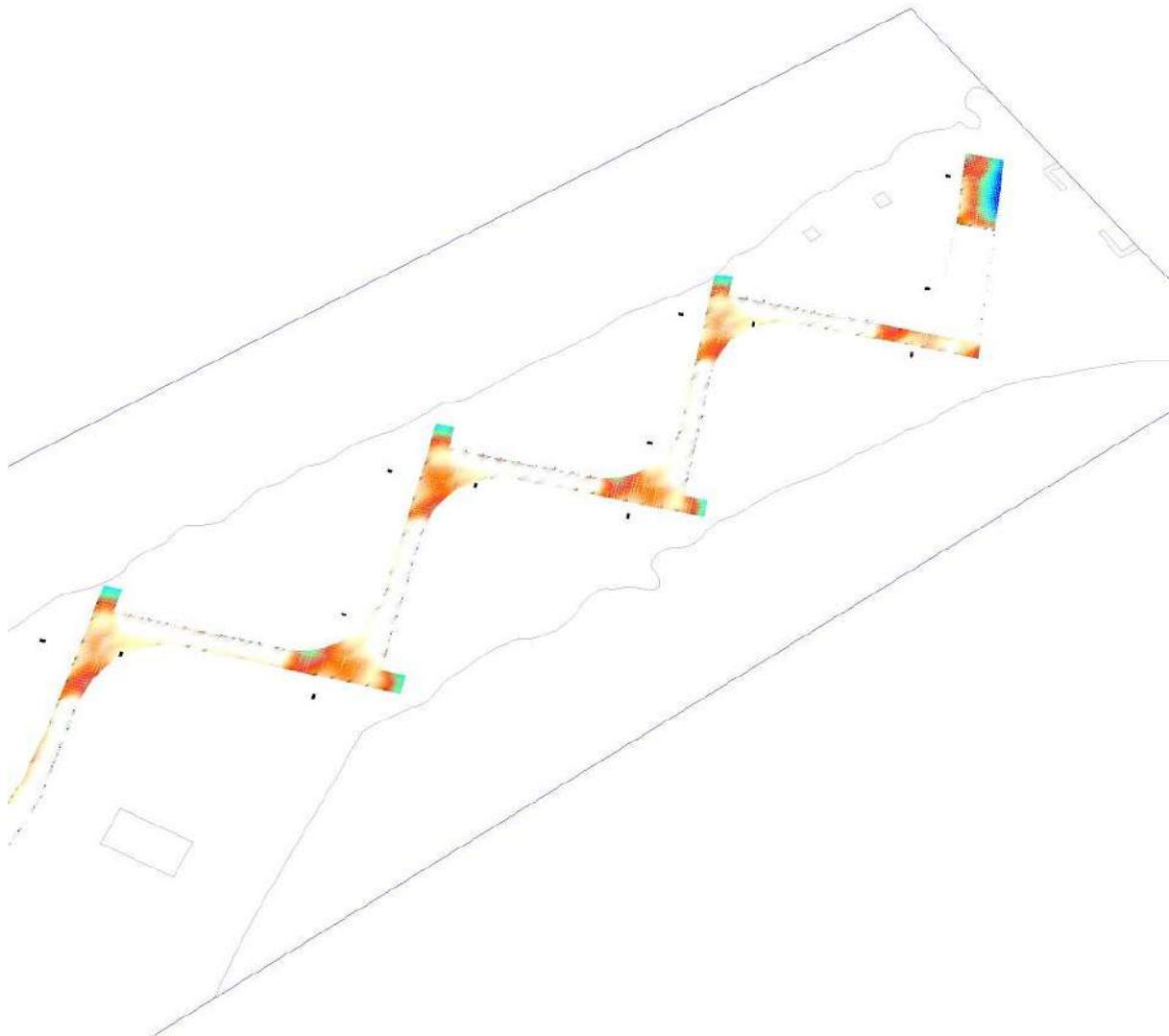
Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	horizontal	128 x 128	35	5.70	206	0.161	0.028
2	Superficie de cálculo 2	horizontal	128 x 64	12	3.19	40	0.274	0.079

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
horizontal	2	33	3.19	206	0.10	0.02

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Rendering (procesado) de colores falsos

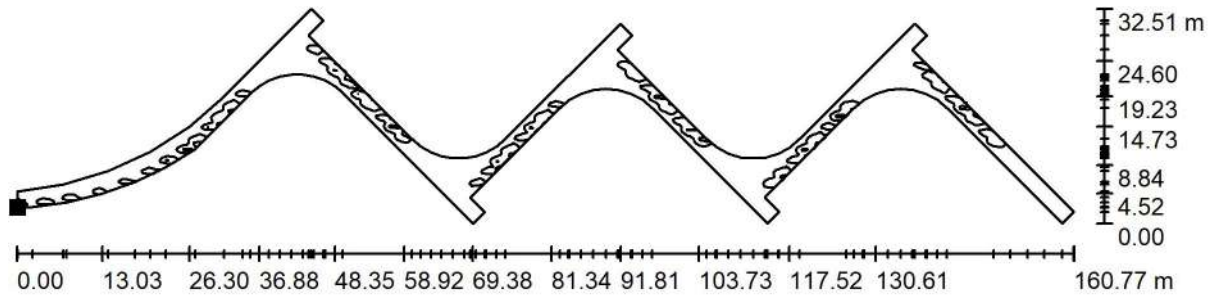


0 3.13 6.25 9.38 12.50 15.63 18.75 21.88 25

lx

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, horizontal)



Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (215.735 m, 22.593 m, 0.000 m)

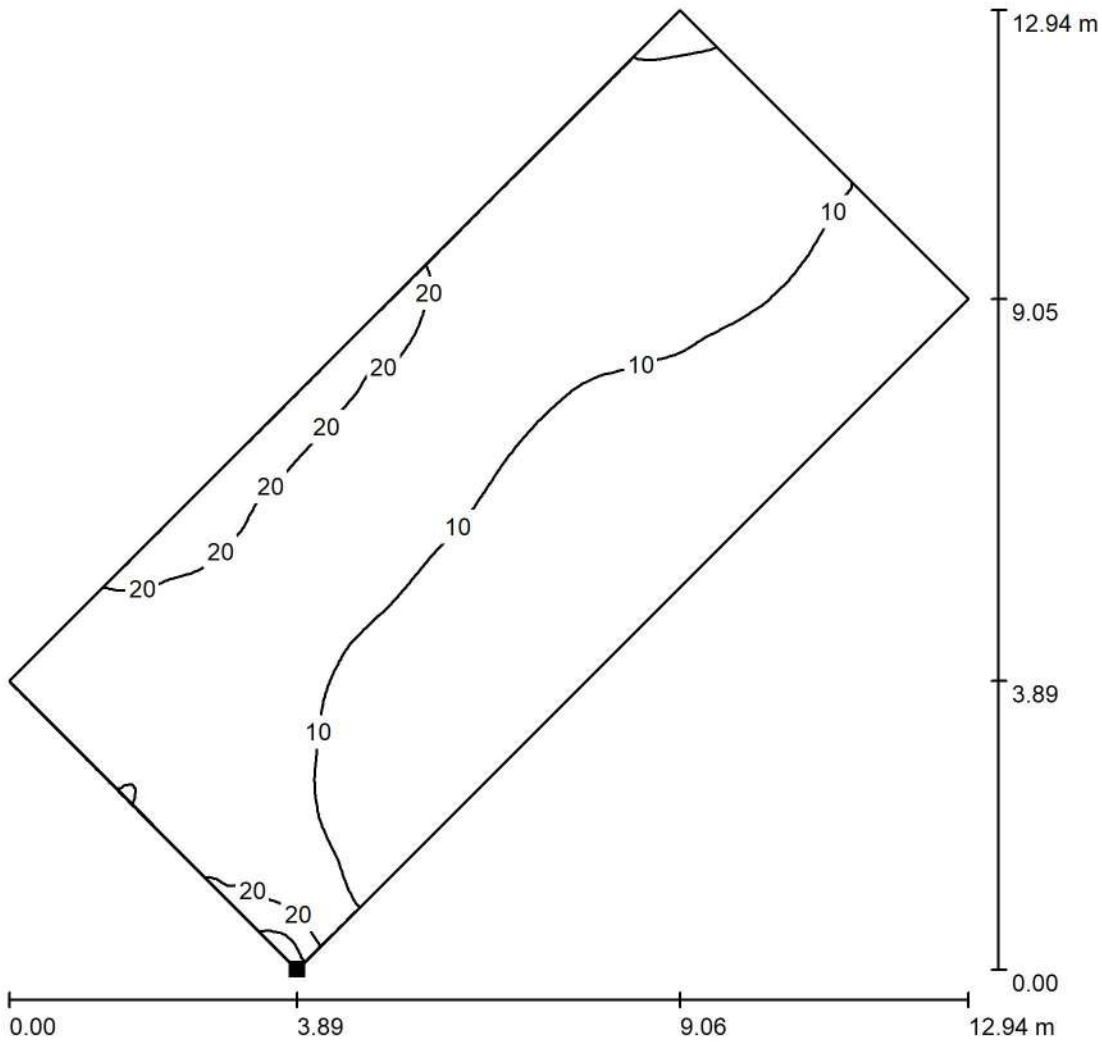


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
35	5.70	206	0.161	0.028

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, horizontal)



Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (389.756 m, 35.545 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	3.19	40	0.274	0.079

Paseo peatonal en la Térmica, Málaga

Baliza Focus 3 a 180°

Fecha: 24.03.2022
Proyecto elaborado por: OMP

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

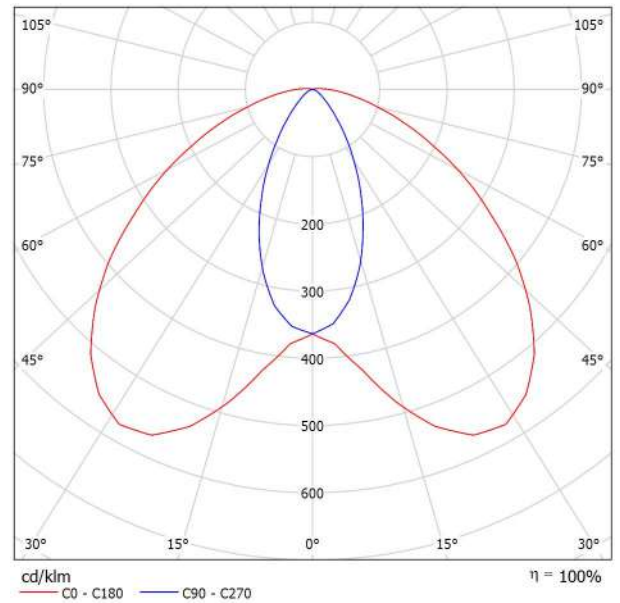
Paseo peatonal en la Térmica, Málaga	
Portada del proyecto	1
Índice	2
ATP ILUMINACION - FOCUS	
Hoja de datos de luminarias	3
Paseo peatonal	
Datos de planificación	4
Lista de luminarias	5
Luminarias (ubicación)	6
Luminarias (lista de coordenadas)	7
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	16
Rendering (procesado) de colores falsos	17
Superficies exteriores	
Superficie de cálculo 1	
Isolíneas (E, horizontal)	18

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

ATP ILUMINACION - FOCUS / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 99
 Código CIE Flux: 54 84 96 99 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 48.5%

Escala 1:2800

FOCUS 3 a 180°

Lista de piezas - Luminarias

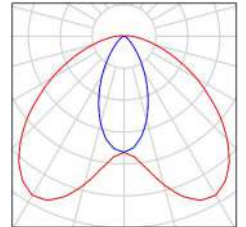
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	327	ATP ILUMINACION - FOCUS (1.000)	340	340	4.5
			Total: 111044	Total: 111180	1471.5

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Lista de luminarias

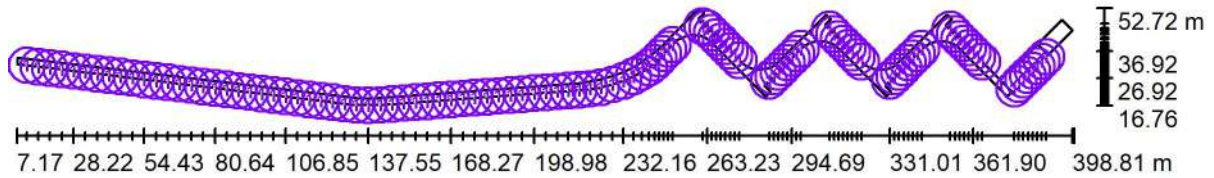
327 Pieza ATP ILUMINACION - FOCUS
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 340 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 340 lm
Potencia de las luminarias: 4.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 54 84 96 99 100
Lámpara: 1 x THREELINE 4.5W GU10S (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 2800

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	327	ATP ILUMINACION - FOCUS

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

ATP ILUMINACION - FOCUS

340 lm, 4.5 W, 1 x 1 x THREELINE 4.5W GU10S (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	10.746	31.660	0.427	90.0	0.0	40.0
2	10.746	31.660	0.347	90.0	0.0	-50.0
3	10.746	31.660	0.267	90.0	0.0	-5.0
4	15.114	31.133	0.427	90.0	0.0	40.0
5	15.114	31.133	0.347	90.0	0.0	-50.0
6	15.114	31.133	0.267	90.0	0.0	-5.0
7	19.483	30.607	0.427	90.0	0.0	40.0
8	19.483	30.607	0.347	90.0	0.0	-50.0
9	19.483	30.607	0.267	90.0	0.0	-5.0
10	23.851	30.080	0.427	90.0	0.0	40.0
11	23.851	30.080	0.347	90.0	0.0	-50.0
12	23.851	30.080	0.267	90.0	0.0	-5.0
13	28.219	29.553	0.427	90.0	0.0	40.0
14	28.219	29.553	0.347	90.0	0.0	-50.0
15	28.219	29.553	0.267	90.0	0.0	-5.0
16	32.588	29.027	0.427	90.0	0.0	40.0
17	32.588	29.027	0.347	90.0	0.0	-50.0
18	32.588	29.027	0.267	90.0	0.0	-5.0
19	36.956	28.500	0.427	90.0	0.0	40.0
20	36.956	28.500	0.347	90.0	0.0	-50.0
21	36.956	28.500	0.267	90.0	0.0	-5.0
22	41.325	27.974	0.427	90.0	0.0	40.0
23	41.325	27.974	0.347	90.0	0.0	-50.0
24	41.325	27.974	0.267	90.0	0.0	-5.0
25	45.693	27.447	0.427	90.0	0.0	40.0
26	45.693	27.447	0.347	90.0	0.0	-50.0
27	45.693	27.447	0.267	90.0	0.0	-5.0
28	50.061	26.920	0.427	90.0	0.0	40.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	50.061	26.920	0.347	90.0	0.0	-50.0
30	50.061	26.920	0.267	90.0	0.0	-5.0
31	54.430	26.394	0.427	90.0	0.0	40.0
32	54.430	26.394	0.347	90.0	0.0	-50.0
33	54.430	26.394	0.267	90.0	0.0	-5.0
34	58.798	25.867	0.427	90.0	0.0	40.0
35	58.798	25.867	0.347	90.0	0.0	-50.0
36	58.798	25.867	0.267	90.0	0.0	-5.0
37	63.166	25.340	0.427	90.0	0.0	40.0
38	63.166	25.340	0.347	90.0	0.0	-50.0
39	63.166	25.340	0.267	90.0	0.0	-5.0
40	67.535	24.814	0.427	90.0	0.0	40.0
41	67.535	24.814	0.347	90.0	0.0	-50.0
42	67.535	24.814	0.267	90.0	0.0	-5.0
43	71.903	24.287	0.427	90.0	0.0	40.0
44	71.903	24.287	0.347	90.0	0.0	-50.0
45	71.903	24.287	0.267	90.0	0.0	-5.0
46	76.272	23.761	0.427	90.0	0.0	40.0
47	76.272	23.761	0.347	90.0	0.0	-50.0
48	76.272	23.761	0.267	90.0	0.0	-5.0
49	80.640	23.234	0.427	90.0	0.0	40.0
50	80.640	23.234	0.347	90.0	0.0	-50.0
51	80.640	23.234	0.267	90.0	0.0	-5.0
52	85.008	22.707	0.427	90.0	0.0	40.0
53	85.008	22.707	0.347	90.0	0.0	-50.0
54	85.008	22.707	0.267	90.0	0.0	-5.0
55	89.377	22.181	0.427	90.0	0.0	40.0
56	89.377	22.181	0.347	90.0	0.0	-50.0
57	89.377	22.181	0.267	90.0	0.0	-5.0
58	93.745	21.654	0.427	90.0	0.0	40.0
59	93.745	21.654	0.347	90.0	0.0	-50.0
60	93.745	21.654	0.267	90.0	0.0	-5.0
61	98.113	21.127	0.427	90.0	0.0	40.0
62	98.113	21.127	0.347	90.0	0.0	-50.0
63	98.113	21.127	0.267	90.0	0.0	-5.0
64	102.482	20.601	0.427	90.0	0.0	40.0
65	102.482	20.601	0.347	90.0	0.0	-50.0
66	102.482	20.601	0.267	90.0	0.0	-5.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	106.850	20.074	0.427	90.0	0.0	40.0
68	106.850	20.074	0.347	90.0	0.0	-50.0
69	106.850	20.074	0.267	90.0	0.0	-5.0
70	111.219	19.547	0.427	90.0	0.0	40.0
71	111.219	19.547	0.347	90.0	0.0	-50.0
72	111.219	19.547	0.267	90.0	0.0	-5.0
73	115.587	19.021	0.427	90.0	0.0	40.0
74	115.587	19.021	0.347	90.0	0.0	-50.0
75	115.587	19.021	0.267	90.0	0.0	-5.0
76	119.955	18.494	0.427	90.0	0.0	40.0
77	119.955	18.494	0.347	90.0	0.0	-50.0
78	119.955	18.494	0.267	90.0	0.0	-5.0
79	124.324	17.968	0.427	90.0	0.0	40.0
80	124.324	17.968	0.347	90.0	0.0	-50.0
81	124.324	17.968	0.267	90.0	0.0	-5.0
82	128.692	17.441	0.427	90.0	0.0	40.0
83	128.692	17.441	0.347	90.0	0.0	-50.0
84	128.692	17.441	0.267	90.0	0.0	-5.0
85	133.065	16.948	0.427	90.0	0.0	40.0
86	133.065	16.948	0.347	90.0	0.0	-50.0
87	133.065	16.948	0.267	90.0	0.0	-5.0
88	137.547	16.778	0.427	90.0	0.0	45.0
89	137.547	16.778	0.347	90.0	0.0	-45.0
90	137.547	16.778	0.267	90.0	0.0	0.0
91	141.943	16.992	0.427	90.0	0.0	50.0
92	141.943	16.992	0.347	90.0	0.0	-40.0
93	141.943	16.992	0.267	90.0	0.0	5.0
94	146.331	17.322	0.427	90.0	0.0	50.0
95	146.331	17.322	0.347	90.0	0.0	-40.0
96	146.331	17.322	0.267	90.0	0.0	5.0
97	150.718	17.652	0.427	90.0	0.0	50.0
98	150.718	17.652	0.347	90.0	0.0	-40.0
99	150.718	17.652	0.267	90.0	0.0	5.0
100	155.106	17.981	0.427	90.0	0.0	50.0
101	155.106	17.981	0.347	90.0	0.0	-40.0
102	155.106	17.981	0.267	90.0	0.0	5.0
103	159.494	18.311	0.427	90.0	0.0	50.0
104	159.494	18.311	0.347	90.0	0.0	-40.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
105	159.494	18.311	0.267	90.0	0.0	5.0
106	163.881	18.641	0.427	90.0	0.0	50.0
107	163.881	18.641	0.347	90.0	0.0	-40.0
108	163.881	18.641	0.267	90.0	0.0	5.0
109	168.269	18.971	0.427	90.0	0.0	50.0
110	168.269	18.971	0.347	90.0	0.0	-40.0
111	168.269	18.971	0.267	90.0	0.0	5.0
112	172.656	19.301	0.427	90.0	0.0	50.0
113	172.656	19.301	0.347	90.0	0.0	-40.0
114	172.656	19.301	0.267	90.0	0.0	5.0
115	177.044	19.630	0.427	90.0	0.0	50.0
116	177.044	19.630	0.347	90.0	0.0	-40.0
117	177.044	19.630	0.267	90.0	0.0	5.0
118	181.432	19.960	0.427	90.0	0.0	50.0
119	181.432	19.960	0.347	90.0	0.0	-40.0
120	181.432	19.960	0.267	90.0	0.0	5.0
121	185.819	20.290	0.427	90.0	0.0	50.0
122	185.819	20.290	0.347	90.0	0.0	-40.0
123	185.819	20.290	0.267	90.0	0.0	5.0
124	190.207	20.620	0.427	90.0	0.0	50.0
125	190.207	20.620	0.347	90.0	0.0	-40.0
126	190.207	20.620	0.267	90.0	0.0	5.0
127	194.595	20.950	0.427	90.0	0.0	50.0
128	194.595	20.950	0.347	90.0	0.0	-40.0
129	194.595	20.950	0.267	90.0	0.0	5.0
130	198.982	21.279	0.427	90.0	0.0	50.0
131	198.982	21.279	0.347	90.0	0.0	-40.0
132	198.982	21.279	0.267	90.0	0.0	5.0
133	203.370	21.609	0.427	90.0	0.0	50.0
134	203.370	21.609	0.347	90.0	0.0	-40.0
135	203.370	21.609	0.267	90.0	0.0	5.0
136	207.757	21.939	0.427	90.0	0.0	50.0
137	207.757	21.939	0.347	90.0	0.0	-40.0
138	207.757	21.939	0.267	90.0	0.0	5.0
139	211.746	22.239	0.427	90.0	0.0	50.0
140	211.746	22.239	0.347	90.0	0.0	-40.0
141	211.746	22.239	0.267	90.0	0.0	5.0
142	215.735	22.539	0.427	90.0	0.0	50.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
143	215.735	22.539	0.347	90.0	0.0	-40.0
144	215.735	22.539	0.267	90.0	0.0	5.0
145	219.799	22.878	0.427	90.0	0.0	51.0
146	219.799	22.878	0.347	90.0	0.0	-39.0
147	219.799	22.878	0.267	90.0	0.0	6.0
148	223.914	23.514	0.427	90.0	0.0	57.0
149	223.914	23.514	0.347	90.0	0.0	-33.0
150	223.914	23.514	0.267	90.0	0.0	12.0
151	228.197	24.558	0.427	90.0	0.0	60.0
152	228.197	24.558	0.347	90.0	0.0	-30.0
153	228.197	24.558	0.267	90.0	0.0	15.0
154	232.159	25.893	0.427	90.0	0.0	63.0
155	232.159	25.893	0.347	90.0	0.0	-27.0
156	232.159	25.893	0.267	90.0	0.0	18.0
157	235.938	27.527	0.427	90.0	0.0	70.0
158	235.938	27.527	0.347	90.0	0.0	-20.0
159	235.938	27.527	0.267	90.0	0.0	25.0
160	238.929	29.095	0.427	90.0	0.0	75.0
161	238.929	29.095	0.347	90.0	0.0	-15.0
162	238.929	29.095	0.267	90.0	0.0	30.0
163	241.662	30.764	0.427	90.0	0.0	75.0
164	241.662	30.764	0.347	90.0	0.0	-15.0
165	241.662	30.764	0.267	90.0	0.0	30.0
166	243.737	32.521	0.427	90.0	0.0	90.0
167	243.737	32.521	0.347	90.0	0.0	0.0
168	243.737	32.521	0.267	90.0	0.0	45.0
169	245.435	34.217	0.427	90.0	0.0	90.0
170	245.435	34.217	0.347	90.0	0.0	0.0
171	245.435	34.217	0.267	90.0	0.0	45.0
172	247.132	35.913	0.427	90.0	0.0	90.0
173	247.132	35.913	0.347	90.0	0.0	0.0
174	247.132	35.913	0.267	90.0	0.0	45.0
175	248.830	37.610	0.427	90.0	0.0	90.0
176	248.830	37.610	0.347	90.0	0.0	0.0
177	248.830	37.610	0.267	90.0	0.0	45.0
178	250.528	39.306	0.427	90.0	0.0	90.0
179	250.528	39.306	0.347	90.0	0.0	0.0
180	250.528	39.306	0.267	90.0	0.0	45.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
181	261.536	47.105	0.427	90.0	0.0	180.0
182	261.536	47.105	0.347	90.0	0.0	90.0
183	261.536	47.105	0.267	90.0	0.0	135.0
184	263.233	45.407	0.427	90.0	0.0	180.0
185	263.233	45.407	0.347	90.0	0.0	90.0
186	263.233	45.407	0.267	90.0	0.0	135.0
187	264.929	43.709	0.427	90.0	0.0	180.0
188	264.929	43.709	0.347	90.0	0.0	90.0
189	264.929	43.709	0.267	90.0	0.0	135.0
190	266.625	42.012	0.427	90.0	0.0	180.0
191	266.625	42.012	0.347	90.0	0.0	90.0
192	266.625	42.012	0.267	90.0	0.0	135.0
193	268.321	40.314	0.427	90.0	0.0	180.0
194	268.321	40.314	0.347	90.0	0.0	90.0
195	268.321	40.314	0.267	90.0	0.0	135.0
196	270.018	38.616	0.427	90.0	0.0	180.0
197	270.018	38.616	0.347	90.0	0.0	90.0
198	270.018	38.616	0.267	90.0	0.0	135.0
199	271.713	36.918	0.427	90.0	0.0	180.0
200	271.713	36.918	0.347	90.0	0.0	90.0
201	271.713	36.918	0.267	90.0	0.0	135.0
202	273.410	35.220	0.427	90.0	0.0	180.0
203	273.410	35.220	0.347	90.0	0.0	90.0
204	273.410	35.220	0.267	90.0	0.0	135.0
205	275.106	33.522	0.427	90.0	0.0	180.0
206	275.106	33.522	0.347	90.0	0.0	90.0
207	275.106	33.522	0.267	90.0	0.0	135.0
208	286.205	25.809	0.427	90.0	0.0	90.0
209	286.205	25.809	0.347	90.0	0.0	0.0
210	286.205	25.809	0.267	90.0	0.0	45.0
211	287.903	27.505	0.427	90.0	0.0	90.0
212	287.903	27.505	0.347	90.0	0.0	0.0
213	287.903	27.505	0.267	90.0	0.0	45.0
214	289.600	29.201	0.427	90.0	0.0	90.0
215	289.600	29.201	0.347	90.0	0.0	0.0
216	289.600	29.201	0.267	90.0	0.0	45.0
217	291.298	30.898	0.427	90.0	0.0	90.0
218	291.298	30.898	0.347	90.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
219	291.298	30.898	0.267	90.0	0.0	45.0
220	292.996	32.594	0.427	90.0	0.0	90.0
221	292.996	32.594	0.347	90.0	0.0	0.0
222	292.996	32.594	0.267	90.0	0.0	45.0
223	294.694	34.290	0.427	90.0	0.0	90.0
224	294.694	34.290	0.347	90.0	0.0	0.0
225	294.694	34.290	0.267	90.0	0.0	45.0
226	296.391	35.987	0.427	90.0	0.0	90.0
227	296.391	35.987	0.347	90.0	0.0	0.0
228	296.391	35.987	0.267	90.0	0.0	45.0
229	298.089	37.683	0.427	90.0	0.0	90.0
230	298.089	37.683	0.347	90.0	0.0	0.0
231	298.089	37.683	0.267	90.0	0.0	45.0
232	308.607	44.842	0.427	90.0	0.0	180.0
233	308.607	44.842	0.347	90.0	0.0	90.0
234	308.607	44.842	0.267	90.0	0.0	135.0
235	310.303	43.145	0.427	90.0	0.0	180.0
236	310.303	43.145	0.347	90.0	0.0	90.0
237	310.303	43.145	0.267	90.0	0.0	135.0
238	311.999	41.447	0.427	90.0	0.0	180.0
239	311.999	41.447	0.347	90.0	0.0	90.0
240	311.999	41.447	0.267	90.0	0.0	135.0
241	313.695	39.749	0.427	90.0	0.0	180.0
242	313.695	39.749	0.347	90.0	0.0	90.0
243	313.695	39.749	0.267	90.0	0.0	135.0
244	315.392	38.105	0.427	90.0	0.0	180.0
245	315.392	38.105	0.347	90.0	0.0	90.0
246	315.392	38.105	0.267	90.0	0.0	135.0
247	317.088	36.353	0.427	90.0	0.0	180.0
248	317.088	36.353	0.347	90.0	0.0	90.0
249	317.088	36.353	0.267	90.0	0.0	135.0
250	318.784	34.655	0.427	90.0	0.0	180.0
251	318.784	34.655	0.347	90.0	0.0	90.0
252	318.784	34.655	0.267	90.0	0.0	135.0
253	320.481	32.956	0.427	90.0	0.0	180.0
254	320.481	32.956	0.347	90.0	0.0	90.0
255	320.481	32.956	0.267	90.0	0.0	135.0
256	331.014	25.809	0.427	90.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
257	331.014	25.809	0.347	90.0	0.0	0.0
258	331.014	25.809	0.267	90.0	0.0	45.0
259	332.711	27.505	0.427	90.0	0.0	90.0
260	332.711	27.505	0.347	90.0	0.0	0.0
261	332.711	27.505	0.267	90.0	0.0	45.0
262	334.409	29.201	0.427	90.0	0.0	90.0
263	334.409	29.201	0.347	90.0	0.0	0.0
264	334.409	29.201	0.267	90.0	0.0	45.0
265	336.107	30.898	0.427	90.0	0.0	90.0
266	336.107	30.898	0.347	90.0	0.0	0.0
267	336.107	30.898	0.267	90.0	0.0	45.0
268	337.804	32.594	0.427	90.0	0.0	90.0
269	337.804	32.594	0.347	90.0	0.0	0.0
270	337.804	32.594	0.267	90.0	0.0	45.0
271	339.502	34.290	0.427	90.0	0.0	90.0
272	339.502	34.290	0.347	90.0	0.0	0.0
273	339.502	34.290	0.267	90.0	0.0	45.0
274	341.200	35.987	0.427	90.0	0.0	90.0
275	341.200	35.987	0.347	90.0	0.0	0.0
276	341.200	35.987	0.267	90.0	0.0	45.0
277	342.898	37.683	0.427	90.0	0.0	90.0
278	342.898	37.683	0.347	90.0	0.0	0.0
279	342.898	37.683	0.267	90.0	0.0	45.0
280	353.415	44.842	0.427	90.0	0.0	180.0
281	353.415	44.842	0.347	90.0	0.0	90.0
282	353.415	44.842	0.267	90.0	0.0	135.0
283	355.112	43.145	0.427	90.0	0.0	180.0
284	355.112	43.145	0.347	90.0	0.0	90.0
285	355.112	43.145	0.267	90.0	0.0	135.0
286	356.808	41.447	0.427	90.0	0.0	180.0
287	356.808	41.447	0.347	90.0	0.0	90.0
288	356.808	41.447	0.267	90.0	0.0	135.0
289	358.504	39.749	0.427	90.0	0.0	180.0
290	358.504	39.749	0.347	90.0	0.0	90.0
291	358.504	39.749	0.267	90.0	0.0	135.0
292	360.201	38.051	0.427	90.0	0.0	180.0
293	360.201	38.051	0.347	90.0	0.0	90.0
294	360.201	38.051	0.267	90.0	0.0	135.0

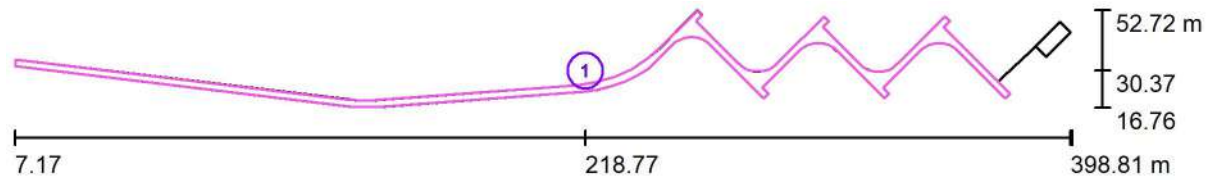
Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
295	361.897	36.353	0.427	90.0	0.0	180.0
296	361.897	36.353	0.347	90.0	0.0	90.0
297	361.897	36.353	0.267	90.0	0.0	135.0
298	363.593	34.655	0.427	90.0	0.0	180.0
299	363.593	34.655	0.347	90.0	0.0	90.0
300	363.593	34.655	0.267	90.0	0.0	135.0
301	365.289	32.956	0.427	90.0	0.0	180.0
302	365.289	32.956	0.347	90.0	0.0	90.0
303	365.289	32.956	0.267	90.0	0.0	135.0
304	377.166	22.912	0.427	90.0	0.0	90.0
305	377.166	22.912	0.347	90.0	0.0	0.0
306	377.166	22.912	0.267	90.0	0.0	45.0
307	378.863	24.608	0.427	90.0	0.0	90.0
308	378.863	24.608	0.347	90.0	0.0	0.0
309	378.863	24.608	0.267	90.0	0.0	45.0
310	380.561	26.304	0.427	90.0	0.0	90.0
311	380.561	26.304	0.347	90.0	0.0	0.0
312	380.561	26.304	0.267	90.0	0.0	45.0
313	382.258	28.000	0.427	90.0	0.0	90.0
314	382.258	28.000	0.347	90.0	0.0	0.0
315	382.258	28.000	0.267	90.0	0.0	45.0
316	383.955	29.696	0.427	90.0	0.0	90.0
317	383.955	29.696	0.347	90.0	0.0	0.0
318	383.955	29.696	0.267	90.0	0.0	45.0
319	385.655	31.393	0.427	90.0	0.0	90.0
320	385.655	31.393	0.347	90.0	0.0	0.0
321	385.655	31.393	0.267	90.0	0.0	45.0
322	387.353	33.089	0.427	90.0	0.0	90.0
323	387.353	33.089	0.347	90.0	0.0	0.0
324	387.353	33.089	0.267	90.0	0.0	45.0
325	389.050	34.785	0.427	90.0	0.0	90.0
326	389.050	34.785	0.347	90.0	0.0	0.0
327	389.050	34.785	0.267	90.0	0.0	45.0

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



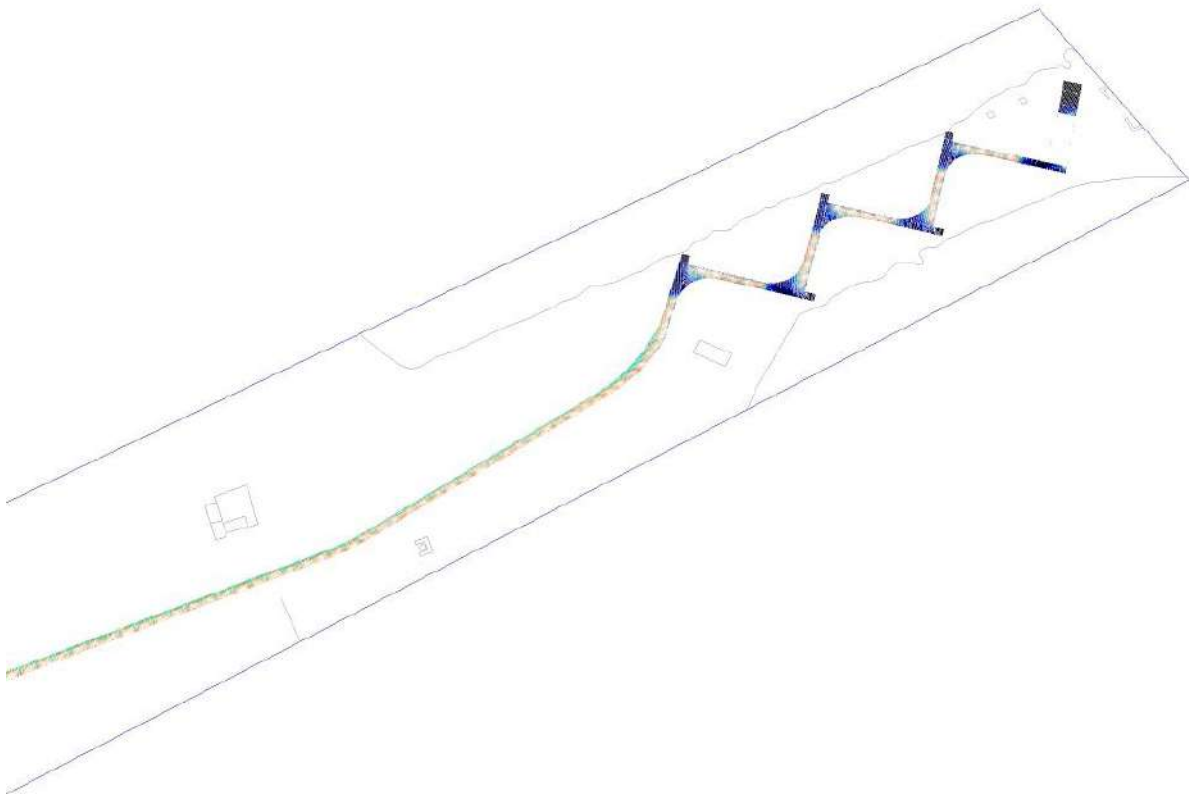
Escala 1 : 2800

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	horizontal	128 x 128	24	0.25	197	0.010	0.001

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

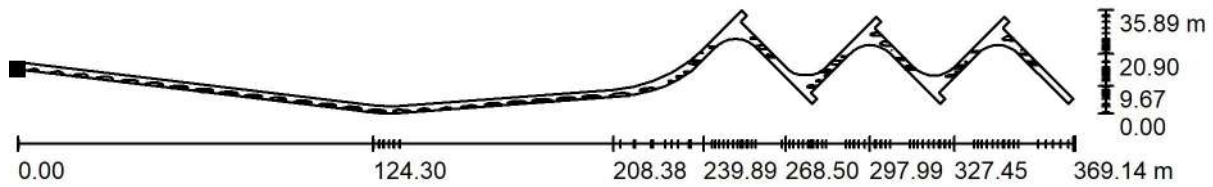
Paseo peatonal / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, horizontal)



Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (7.172 m, 32.145 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
24	0.25	197	0.010	0.001

Paseo peatonal en la Térmica, Málaga

Zona 2

Apolo 4m (2+2) + Enur L

Fecha: 23.03.2022

Proyecto elaborado por: OMP

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

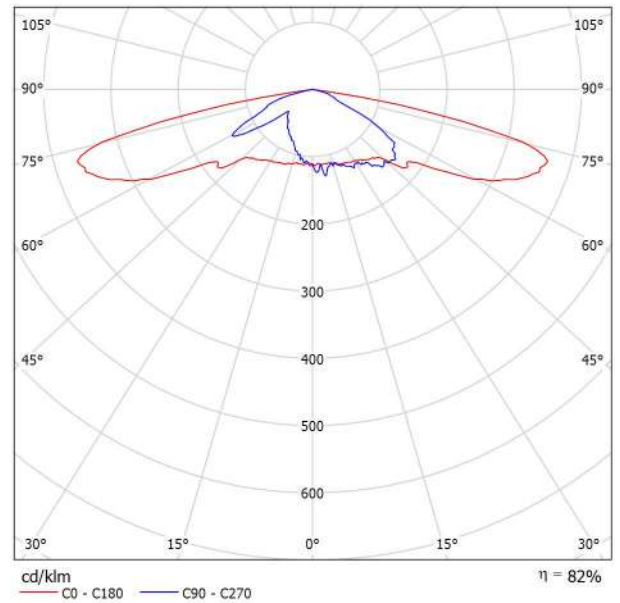
Paseo peatonal en la Térmica, Málaga	
Portada del proyecto	1
Índice	2
ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K	
Hoja de datos de luminarias	3
ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K	
Hoja de datos de luminarias	4
Paseo peatonal	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Luminarias (ubicación)	7
Luminarias (lista de coordenadas)	8
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	10
Rendering (procesado) de colores falsos	11
Superficies exteriores	
Superficie de cálculo 1	
Isolíneas (E, horizontal)	12
Superficie de cálculo 2	
Isolíneas (E, horizontal)	13

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 21 51 92 100 82

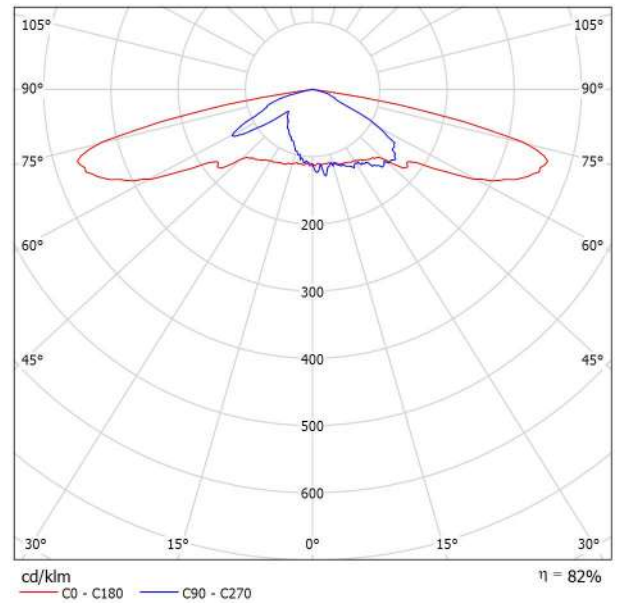
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 21 51 92 100 82

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:2800

Zona 2

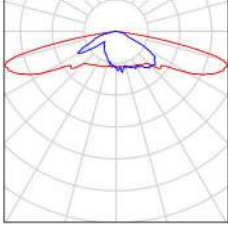
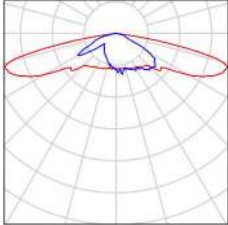
APOLO 4m + ENUR L 3000K

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K (1.000)	3132	3797	27.0
2	2	ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K (1.000)	4313	5229	38.0
			Total: 46213	Total: 56022	400.0

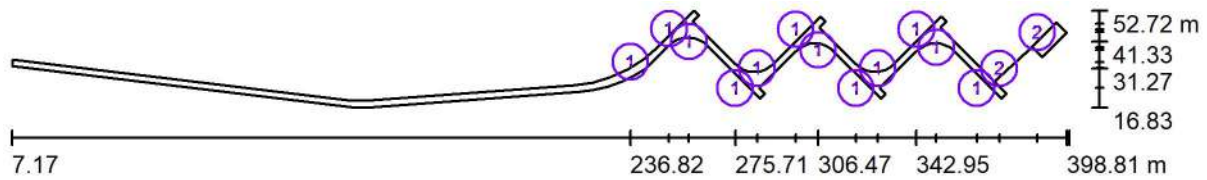
Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Lista de luminarias

- | | | | |
|----------|---|---|---|
| 12 Pieza | <p>ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 3132 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3797 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 21 51 92 100 82
Lámpara: 1 x 24 LEDS 350mA A11 3000K
(Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |
| 2 Pieza | <p>ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 4313 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5229 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 21 51 92 100 82
Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A11 3000K
(Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 2800

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	12	ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K
2	2	ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

ATP ILUMINACION - ENUR L LED27 A11 3000K

3132 lm, 27.0 W, 1 x 1 x 24 LEDS 350mA A11 3000K (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	236.816	33.714	4.290	5.0	0.0	-150.0
2	251.133	47.986	4.290	5.0	0.0	-135.0
3	258.510	41.327	4.290	5.0	0.0	-45.0
4	275.715	24.108	4.290	5.0	0.0	-45.0
5	283.802	31.482	4.290	5.0	0.0	-135.0
6	298.137	45.806	4.290	5.0	0.0	-135.0
7	306.469	38.174	4.290	5.0	0.0	-45.0
8	320.524	24.108	4.290	5.0	0.0	-45.0
9	328.615	31.485	4.290	5.0	0.0	-135.0
10	342.946	45.806	4.290	5.0	0.0	-135.0
11	350.314	39.139	4.290	5.0	0.0	-45.0
12	365.378	24.063	4.290	5.0	0.0	-45.0

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Luminarias (lista de coordenadas)

ATP ILUMINACION - ENUR L LED35 A11 3000K

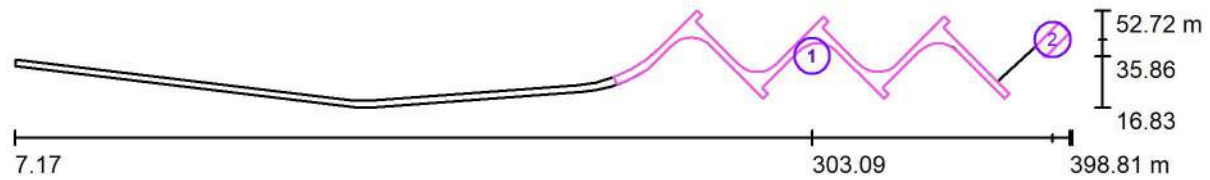
4313 lm, 38.0 W, 1 x 1 x 24 LEDS 500mA A11 3000K (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	373.650	31.270	4.290	5.0	0.0	-135.0
2	387.781	44.762	4.290	5.0	0.0	-135.0

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 2800

Lista de superficies de cálculo

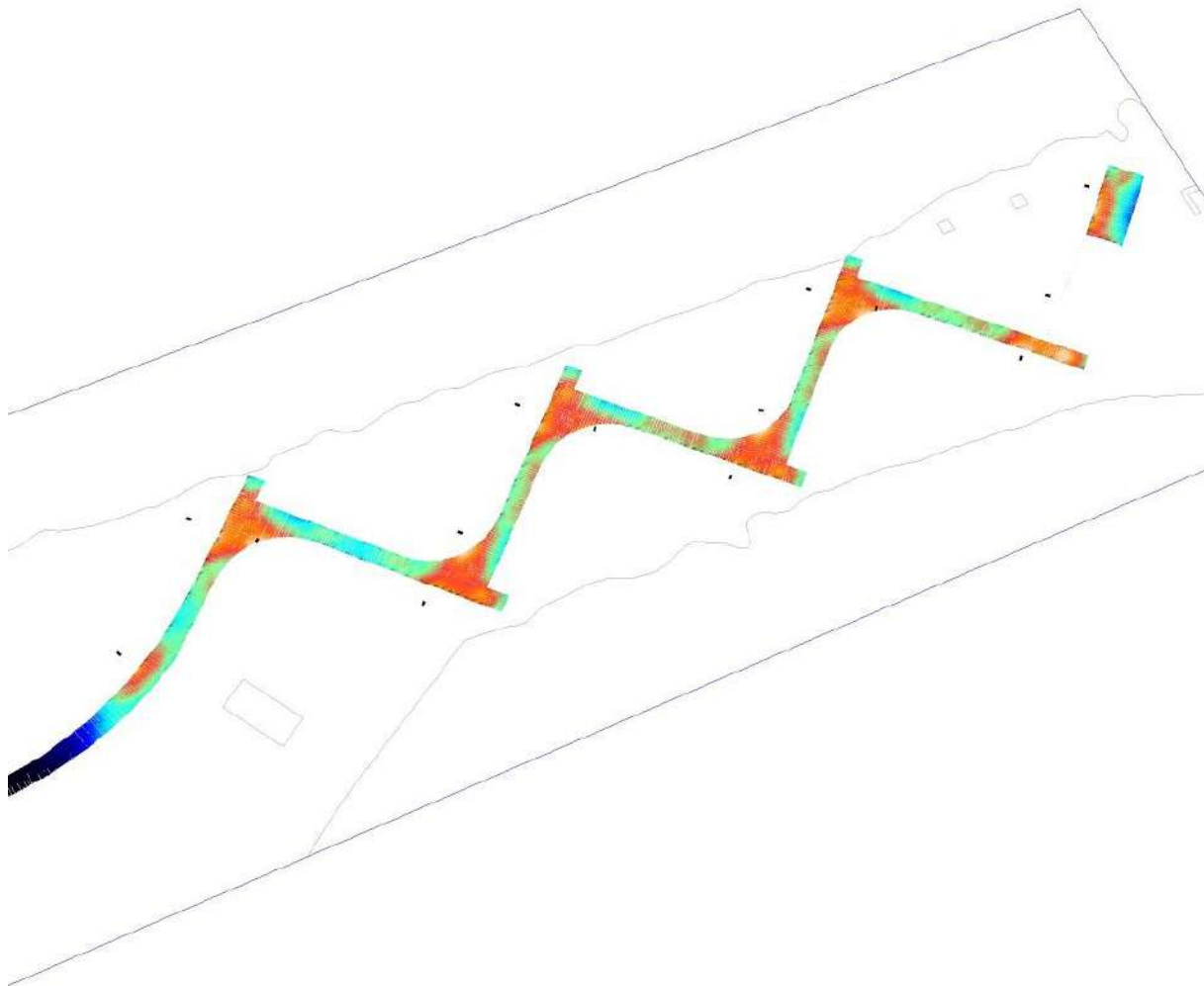
Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	horizontal	128 x 128	11	3.93	20	0.348	0.197
2	Superficie de cálculo 2	horizontal	64 x 32	10	4.16	20	0.414	0.205

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
horizontal	2	11	3.93	20	0.35	0.19

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Rendering (procesado) de colores falsos

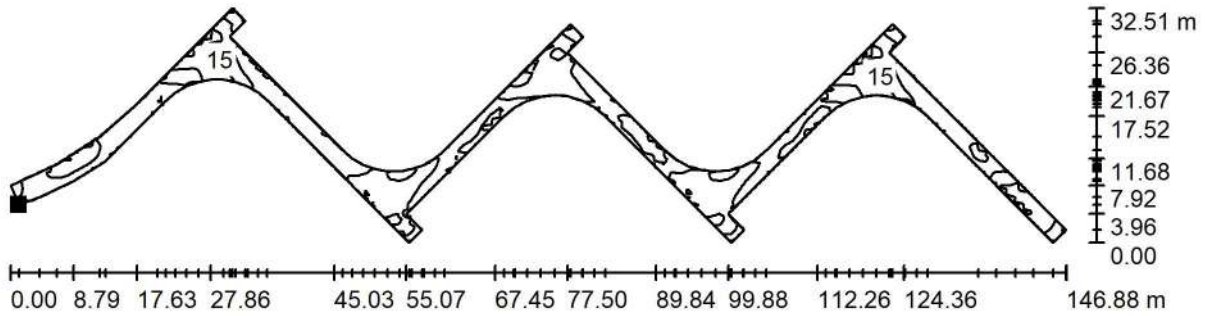


0 3.13 6.25 9.38 12.50 15.63 18.75 21.88 25

lx

Proyecto elaborado por OMP
Teléfono
Fax
e-Mail

Paseo peatonal / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, horizontal)



Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(230.626 m, 25.459 m, 0.000 m)

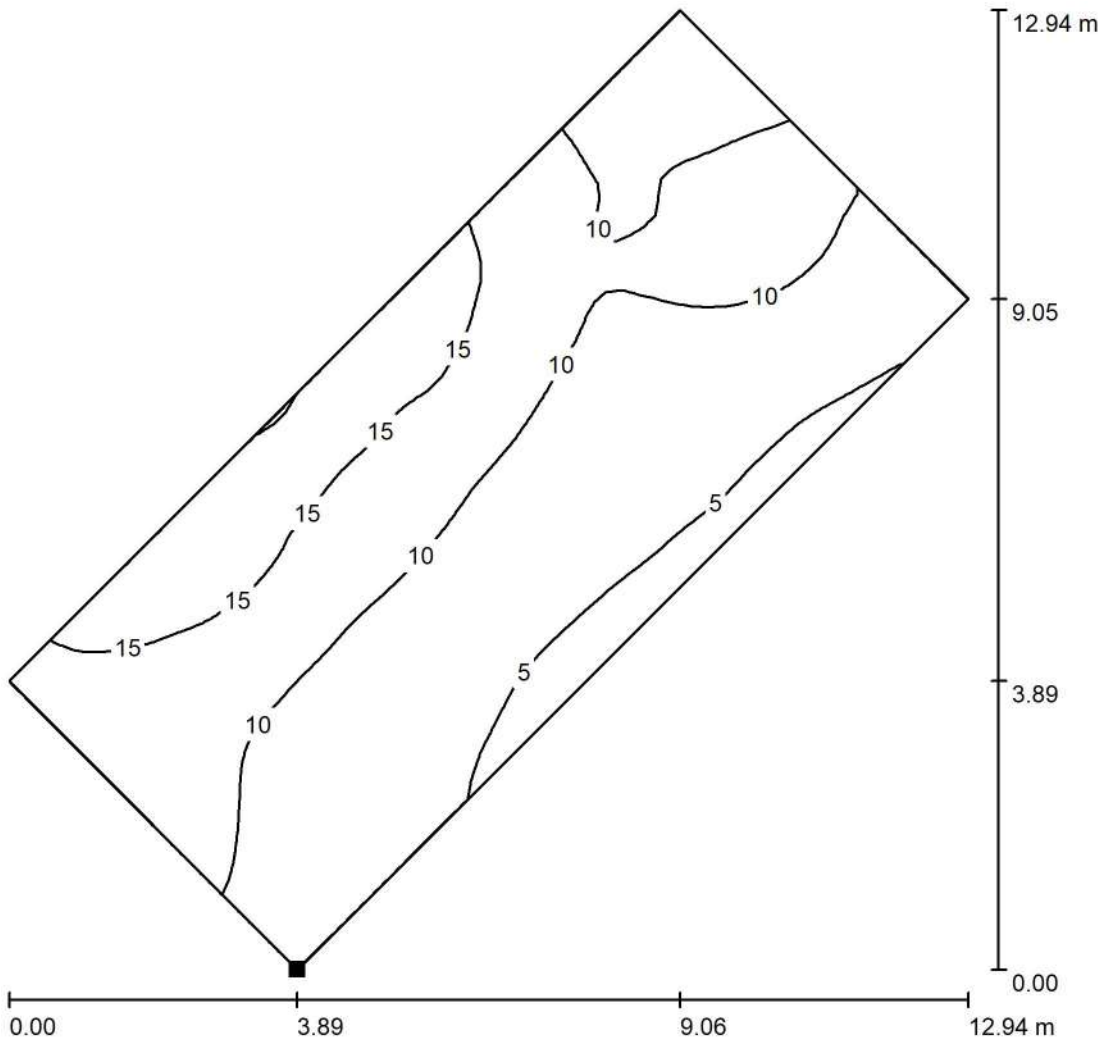


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	3.93	20	0.348	0.197

Proyecto elaborado por OMP
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Paseo peatonal / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, horizontal)



Situación de la superficie en la escena exterior:
 Punto marcado:
 (389.756 m, 35.545 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	4.16	20	0.414	0.205

1.2.4.Fichas técnicas luminarias

AXIA 2



La solución de iluminación LED más completa y eficiente

AXIA 2 es la solución LED más completa y eficiente para iluminar cualquier vía, calle o zona peatonal. Ofrece todas las ventajas de la iluminación LED, con su motor fotométrico, que proporciona distribuciones fotométricas adaptadas a diversas aplicaciones, la convierten en una de las luminarias con mejores prestaciones disponibles en el mercado ofreciendo un rápido retorno de la inversión.

Basándose en los puntos fuertes de innovación, AXIA de segunda generación está diseñada para ser una luminaria versátil y rentable para aquellos que busquen reducir sus costes de energía.

IP 66	IK 10	IK 09
IK 08		
	CE	



VÍA URBANA & CALLE RESIDENCIAL



CARRIL BICI & VIA ESTRECHA



ESTACIÓN DE TREN & METRO



APARCAMIENTO



AMPLIOS ESPACIOS



PLAZA & ZONA PEATONAL



CARRETERA & AUTOPISTA

Concepto

AXIA 2 está fabricada en aluminio inyectado a alta presión, con una fijación universal y un protector de policarbonato con lentes integradas. Para una disipación del calor optimizada, los componentes electrónicos y el motor LED van en compartimentos individuales y yuxtapuestos en una sección horizontal.

Su exclusivo diseño ofrece una refrigeración manteniendo su rendimiento a largo plazo. Disponible en dos tamaños, AXIA2 es una solución de iluminación LED muy eficiente para calles, carreteras y demás zonas de exterior en los que sea crucial maximizar el ahorro de energía. La gama completa está disponible con una fijación universal adaptada para montaje de entrada lateral (Ø32, Ø42, Ø48 o Ø60 mm) y post-top (Ø60 o Ø76 mm).

El ángulo de inclinación se puede ajustar in situ en pasos de 2,5°. Con su elevado grado de protección (IP 66) y fuerte resistencia a los impactos (IK 08 a IK 10), AXIA 2 está diseñada para soportar las condiciones más duras y emitir una iluminación de calidad con un consumo de potencia mínimo durante décadas.



Fijación universal para montaje lateral o post-top con inclinación ajustable en pasos de 2,5°.



Fácil acceso al compartimento electrónico para su mantenimiento.



Motor fotométrico ProFlex™ para distribuciones fotométricas precisas con máxima eficiencia.



Diseño de refrigeración para una gestión térmica óptima y rendimiento duradero.

Tipos de aplicaciones

- VÍA URBANA & CALLE RESIDENCIAL
- CARRIL BICI & VIA ESTRECHA
- ESTACIÓN DE TREN & METRO
- APARCAMIENTO
- AMPLIOS ESPACIOS
- PLAZA & ZONA PEATONAL
- CARRETERA & AUTOPISTA

Ventajas clave

- Una solución efectiva y económica para el rápido retorno de la inversión
- Conectividad para la ciudad inteligente
- Motor fotométrico con distribuciones fotométricas adaptadas a diversas aplicaciones
- ThermiX® para un rendimiento de larga duración
- FutureProof: Alineado con los principios de la economía circular
- Fijación universal adaptada para montaje de entrada lateral y post-top
- Inclinación ajustable en pasos de 2,5°



ProFlex™

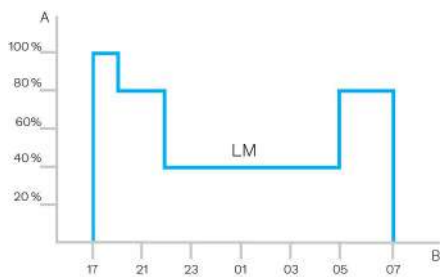
El motor fotométrico ProFlex™ integra las lentes en un protector de policarbonato. Esta integración aumenta la emisión y reduce los reflejos dentro de la unidad óptica. El policarbonato utilizado para el motor fotométrico ProFlex™ ofrece características esenciales, como una transmitancia óptica elevada para una óptima emisión de la luz, una mejor resistencia a los impactos que el vidrio y una prolongada vida útil con tratamiento de estabilización contra los rayos UV. El concepto ProFlex™ posibilita un diseño compacto con un bloque óptico delgado. Proporciona distribuciones fotométricas extensivas para poder aumentar la interdistancia entre luminarias.





Perfil de regulación personalizado

Pueden programarse drivers de luminaria inteligentes con perfiles de regulación complejos. Son posibles hasta cinco combinaciones de intervalos de tiempo y niveles de luz. Esta funcionalidad no requiere ningún cableado adicional. El periodo entre el encendido y el apagado se utiliza para activar el perfil de regulación predefinido. El sistema de regulación personalizado supone un ahorro de energía máximo, respetando a su vez los niveles de iluminación requeridos y la uniformidad durante toda la noche.



A. Rendimiento | B. Tiempo



Sensor de luz diurna/Célula fotoeléctrica

La célula fotoeléctrica o los sensores de luz diurna encienden la luminaria en cuanto la luz natural baja de cierto nivel. Se puede programar para que se encienda durante una tormenta, en un día nublado (en zonas críticas) o solo al caer la noche, para proporcionar seguridad y confort visual en los espacios públicos.



Sensor PIR: detección del movimiento

En lugares con poca actividad nocturna, la iluminación puede regularse a un mínimo durante la mayor parte del tiempo.

Utilizando sensores de infrarrojos pasivos (PIR), el nivel de luz se puede elevar en cuanto se detecte un peatón o un vehículo en movimiento en la zona. Cada nivel de la luminaria puede configurarse de forma individual con varios parámetros, como la emisión de luz máxima y mínima, periodo de retardo y duración de los tiempos de encendido o apagado. Los sensores PIR se pueden utilizar en una red autónoma o intergestionable.





El consorcio Zhaga se unió a DiiA y creó una única certificación Zhaga-D4i que combina las especificaciones de conectividad exterior del Libro 18 versión 2 de Zhaga con las especificaciones D4i de DiiA para la intralumina DALI.

Estandarización para ecosistemas interoperables

Como miembro fundador del consorcio Zhaga, Schröder ha participado en la creación y, por tanto, apoya el programa de certificación Zhaga-D4i y la iniciativa de este grupo para estandarizar un ecosistema interoperable. Las especificaciones D4i toman lo mejor del protocolo estándar DALI2 y lo adaptan a un entorno intraluminoso, pero tiene ciertas limitaciones. Sólo los dispositivos de control instalados en las luminarias pueden ser combinados con una luminaria Zhaga-D4i. De acuerdo con la especificación, los dispositivos de control se limitan respectivamente a un consumo de potencia media de 2W y 1W.

Programa de certificación

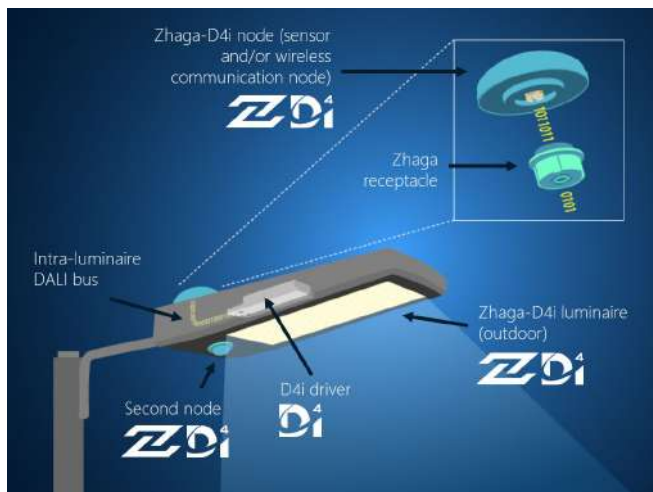
La certificación Zhaga-D4i cubre todas las características esenciales, incluyendo el ajuste automático, la comunicación digital, el informe de datos y los requisitos de potencia dentro de una sola luminaria, asegurando la interoperabilidad plug-and-play de las luminarias (drivers) y los periféricos como los nodos de conectividad.

Solución rentable

Una luminaria certificada Zhaga-D4i incluye controladores que ofrecen características que antes estaban en el nodo de control, como la medición del consumo de energía, lo que a su vez ha simplificado el dispositivo de control, reduciendo así el precio del sistema de control.

2 sockets: superior e inferior

El socket Zhaga es pequeño y adecuado para aplicaciones en las que la estética es esencial. La arquitectura de Zhaga-D4i también prevé la posibilidad de poner dos sockets en una sola luminaria, permitiendo por ejemplo, la combinación de un sensor de detección y un nodo de control. Esto también tiene el valor añadido de estandarizar ciertas comunicaciones de sensores de detección con el protocolo D4i.





Schröder EXEDRA es el sistema de telegestión de iluminación más avanzado del mercado para controlar, supervisar y analizar el alumbrado viario con comodidad.



Una experiencia a medida

Schröder EXEDRA incluye todas las funcionalidades avanzadas necesarias para la gestión de dispositivos inteligentes, control programado y en tiempo real, escenarios de iluminación dinámicos y automatizados, planificación de operaciones de campo y de mantenimiento, gestión del consumo de energía e integración de hardware conectado de terceros. Es totalmente configurable e incluye herramientas para la gestión de usuarios y para la política de gestión de usuarios multidisciplinares que permite a contratistas, empresas de servicios públicos o grandes ciudades segregar proyectos.

Una potente herramienta para la eficiencia, la racionalización y la toma de decisiones

Los datos son oro. Schröder EXEDRA lo pone fácil ofreciendo la claridad que los gestores necesitan para tomar decisiones. La plataforma obtiene ingentes cantidades de datos de los dispositivos finales y los acumula, analiza y muestra intuitivamente para ayudar a los usuarios finales a tomar las medidas oportunas.

Protección por todas partes

Schröder EXEDRA proporciona seguridad de datos de última generación con codificación, funciones hash, tokenización y prácticas clave de gestión que protegen los datos en todo el sistema y en sus servicios asociados.

Estandarización para ecosistemas interoperables

Schröder desempeña un papel fundamental en el impulso de la normalización mediante alianzas y socios como uCIFI, TALQ o Zhaga. Nuestro compromiso común es proporcionar soluciones diseñadas para la integración horizontal o vertical en la IoT. Desde el cuerpo (hardware) hasta el lenguaje (modelo de datos) o la inteligencia (algoritmos), todo el sistema Schröder EXEDRA se apoya en tecnologías compartidas y abiertas.

Schröder EXEDRA se apoya también en Microsoft™ Azure para los servicios en la nube, que proporcionan los más altos niveles de fiabilidad, transparencia, y conformidad normativa y reguladora.

Desmontando la estructura tradicional

Con EXEDRA, Schröder adopta una estrategia de agnosticismo tecnológico: nos apoyamos en normas y protocolos abiertos para diseñar una arquitectura capaz de interactuar fluidamente con soluciones de software y hardware de terceros.

Schröder EXEDRA está diseñada para liberar una interoperabilidad completa, ya que ofrece la capacidad de:

- Controlar dispositivos (luminarias) de otras marcas.
- Gestionar controladores e integrar sensores de otras marcas.
- Conectar con dispositivos y plataformas de terceros.

Una solución plug and play

Como sistema sin puerta de enlace que utiliza la red de telefonía móvil (un proceso de puesta en marcha automatizado e inteligente) reconoce, verifica y recupera los datos de la luminaria en la interfaz de usuario. La retícula autorreparable entre controladores de luminaria posibilita la configuración de una iluminación adaptativa en tiempo real directamente a través de la interfaz de usuario.

INFORMACIÓN GENERAL

Altura de instalación recomendada	5m a 10m | 16' a 33'
Driver incluido	Sí
Marca CE	Sí
Certificado ENEC	Sí
Certificado ENEC Plus	Sí
Conformidad con RoHS	Sí
Certificado Zhaga-D4i	Sí
Ley francesa del 27 de diciembre de 2018: cumple con los tipos de aplicaciones	a, b, c, d, e, f, g
Norma del ensayo	LM 79-80 (todas las mediciones en laboratorio certificado según ISO17025)
RCM mark	Sí

CARCASA Y ACABADO

Carcasa	Aluminio
Óptica	Policarbonato
Protector	Policarbonato (con lentes integradas)
Acabado de la carcasa	Recubrimiento de polvo de poliéster
Color estándar	RAL 7040 gris ventana
Grado de hermeticidad	IP 66
Resistencia a los impactos	IK 08, IK 09, IK 10
Norma de vibración	Cumple con la modificada IEC 68-2-6 (0.5G)
Acceso para mantenimiento	Afrojando los tornillos en la tapa inferior

· Otro color RAL o AKZO bajo pedido

· IK puede ser diferente según el tamaño / configuraciones. Por favor consúltenos.

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Rango de temperatura de funcionamiento (Ta)	-30 °C a +50 °C / -22 °F a 122 °F
---	-----------------------------------

· Depende de la configuración de la luminaria. Para más información, póngase en contacto con nosotros.

INFORMACIÓN ELÉCTRICA

Clase eléctrica	Class I EU, Class II EU
Tensión nominal	220-240 V – 50-60 Hz
Factor de potencia (a plena carga)	0.9
Opciones de protección contra sobretensiones (kV)	10
Compatibilidad electromagnética (CEM)	EN 55015 / EN 61000-3-2 / EN 61000-4-5 / EN 61547
Protocolo de control	1-10V, DALI
Opciones de control	AmpDim, Bipotencia, Perfil de regulación personalizado, Célula fotoeléctrica, Telegestión
Opciones de casquillo	Zhaga (opcional) NEMA 3 pines (opcional) NEMA 6 pines (opcional) NEMA 7 pines (opcional)
Sistemas de control asociados	Schröder EXEDRA
Sensor	PIR (opcional)

INFORMACIÓN ÓPTICA

Temperatura de color de los LED	2700K (WW 727) 3000K (WW 830) 3000K (WW 730) 4000K (NW 740)
Índice de reproducción cromática (CRI)	>70 (WW 727) >80 (WW 830) >70 (WW 730) >70 (WW 740)
ULOR	0%
ULR	0%

· ULOR diferente según el tipo de configuración. Por favor, consulte con nosotros.

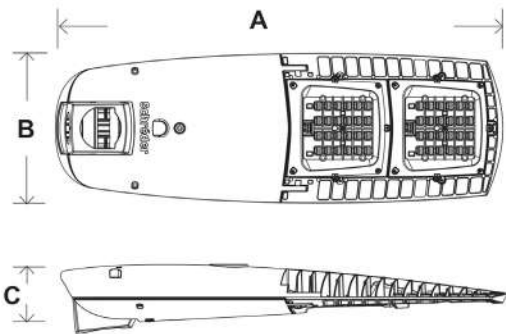
· ULR diferente según el tipo de configuración. Por favor, consulte con nosotros.

VIDA ÚTIL DE LOS LED A TQ 25 °C

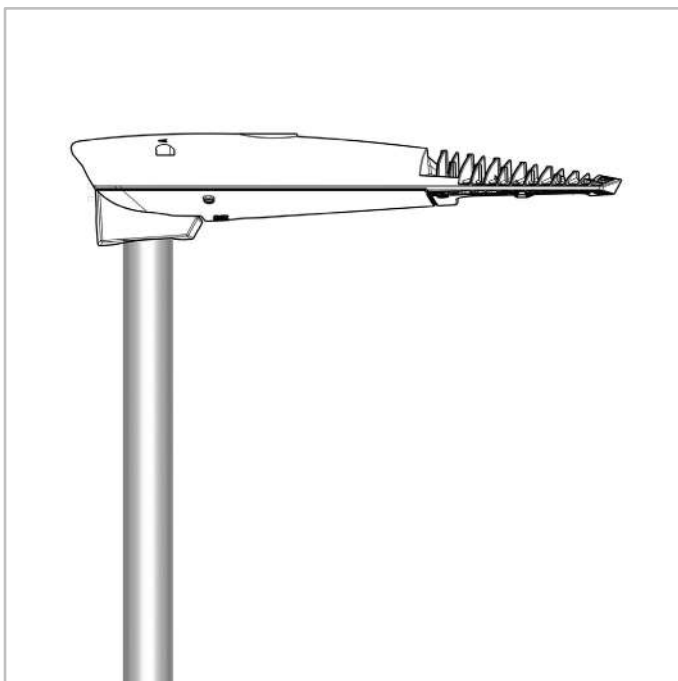
Todas las configuraciones	100.000h - L90
---------------------------	----------------

DIMENSIONES Y MONTAJE

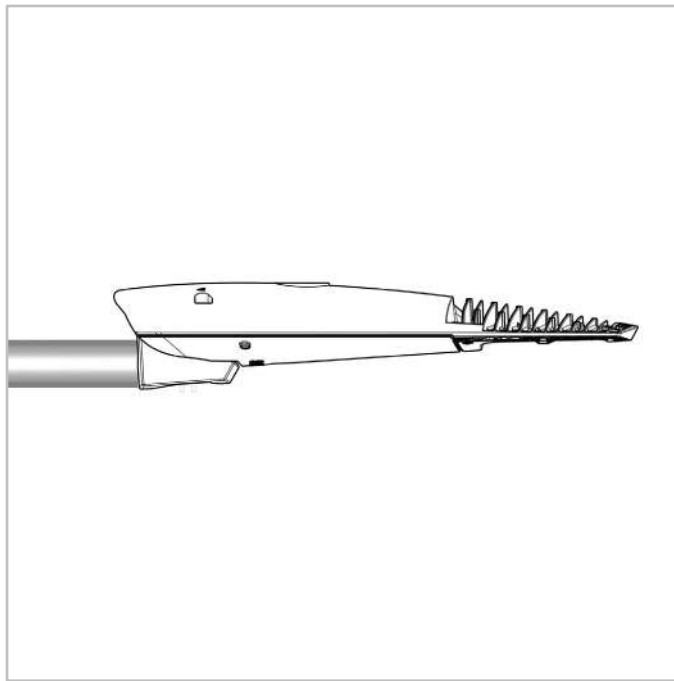
AxBxC (mm | pulgadas)	AXIA 2.1 - 650x132x250 | 25.6x5.2x9.8 AXIA 2.2 - 895x132x300 | 35.2x5.2x11.8
Peso (kg | lb)	AXIA 2.1 - 6.7 | 14.7 AXIA 2.2 - 9.5 | 20.9
Resistencia aerodinámica (CxS)	AXIA 2.1 - 0.05 AXIA 2.2 - 0.07
Posibilidades de montaje	Entrada lateral montaje deslizante - Ø32mm Entrada lateral montaje deslizante - Ø42mm Entrada lateral montaje deslizante - Ø48mm Entrada lateral montaje deslizante - Ø60mm Montaje post-top deslizante - Ø60mm Montaje post-top deslizante - Ø76mm



AXIA 2 | Post-top - Montaje deslizante para espiga de $\varnothing 60$ o $\varnothing 76$ mm - 2xM10 tornillos



AXIA 2 | Entrada lateral - Montaje deslizante para espiga de $\varnothing 32$ (con accesorio) o $\varnothing 42$ - 60 mm - 2xM10 tornillos





Luminaria	Número de LED	Corriente de alimentación (mA)	Paquete lumínico (lm) Blanco cálido 727		Paquete lumínico (lm) Blanco cálido 730		Paquete lumínico (lm) Blanco cálido 830		Paquete lumínico (lm) Blanco neutro 740		Consumo de potencia (W)	Eficiencia de la luminaria (lm/W)	Fotometría
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max			
AXIA 2.1	4	300	200	500	200	500	200	500	200	600	5	120	
	4	350	200	600	200	600	200	500	200	600	5.7	105	
	4	400	200	600	200	700	200	600	300	700	6.4	109	
	4	500	300	800	300	800	300	700	300	900	7.8	115	
	4	600	300	900	400	1000	300	900	400	1100	9.2	120	
	4	680	400	1000	400	1100	400	1000	500	1200	10.3	117	
	8	300	400	1000	400	1000	400	1000	400	1200	9	133	
	8	350	400	1200	500	1200	400	1100	500	1300	10.3	126	
	8	400	500	1300	500	1400	500	1300	600	1500	11.6	129	
	8	500	600	1600	700	1700	600	1500	700	1900	14.2	134	
	8	600	700	1900	800	2000	700	1800	900	2200	17	129	
	8	700	900	2100	900	2300	800	2100	1000	2500	19.7	127	
	8	820	1000	2400	1000	2600	900	2400	1100	2800	23.1	121	
	16	300	800	2000	900	2100	800	2000	900	2400	15.9	151	
	16	350	900	2400	1000	2500	900	2300	1100	2700	18.2	148	
16	400	1100	2700	1100	2800	1000	2600	1200	3100	20.6	150		

La tolerancia del flujo de los LED es $\pm 7\%$, y de la potencia total de la luminaria $\pm 5\%$



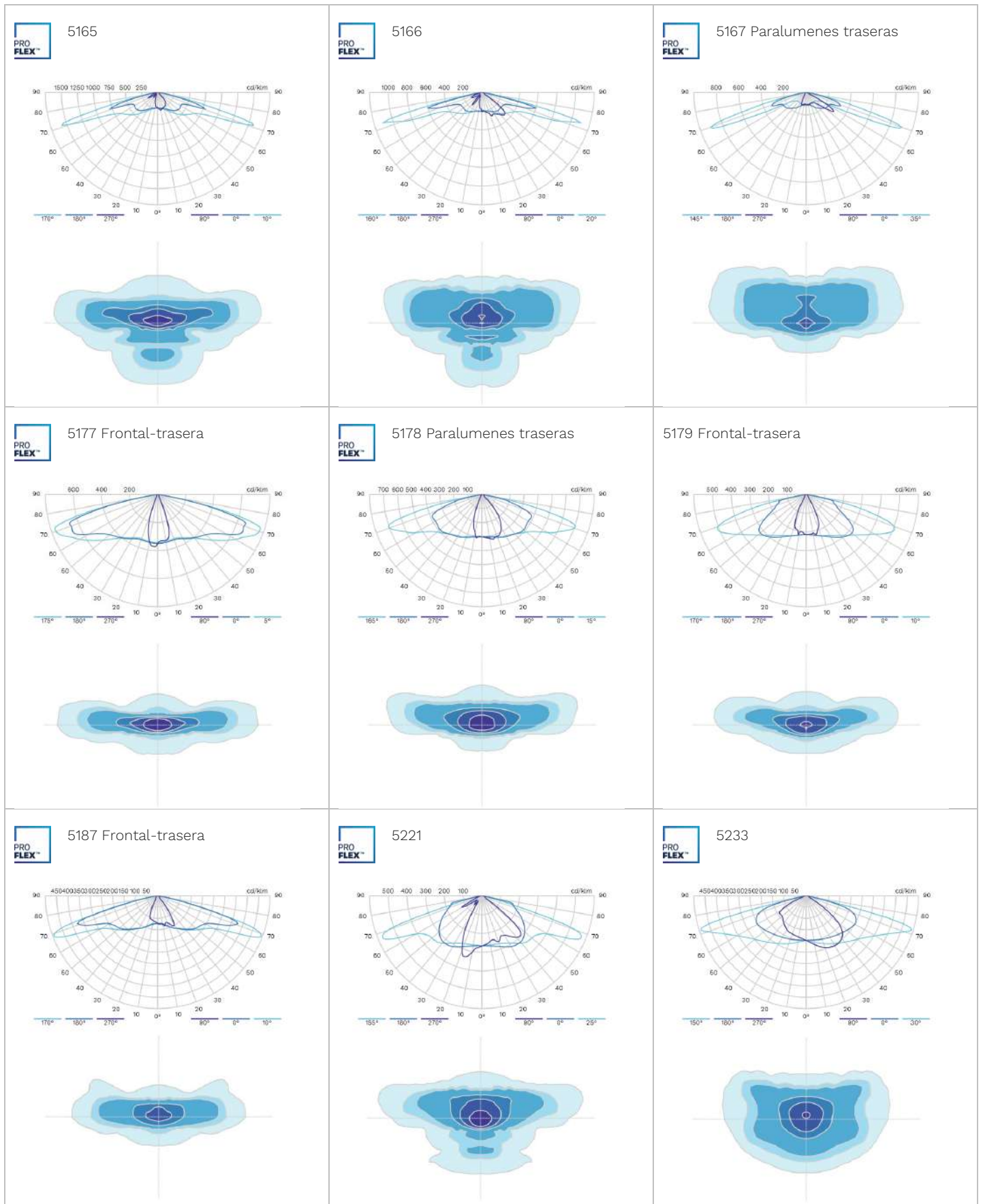
Luminaria	Número de LED	Corriente de alimentación (mA)	Paquete lumínico (lm) Blanco cálido 727		Paquete lumínico (lm) Blanco cálido 730		Paquete lumínico (lm) Blanco cálido 830		Paquete lumínico (lm) Blanco neutro 740		Consumo de potencia (W)	Eficiencia de la luminaria (lm/W)	Fotometría
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max				Hasta
AXIA 2.1	16	500	1300	3300	1400	3400	1300	3100	1500	3800	26.1	146	
	16	600	1500	3800	1600	4000	1500	3700	1800	4400	31	142	
	16	700	1800	4300	1800	4600	1700	4200	2000	5000	36.1	139	
	16	760	1900	4600	2000	4900	1800	4500	2200	5400	39.2	138	
	24	200	800	2100	900	2200	800	2000	1000	2400	15.3	157	
	24	300	1200	3100	1300	3200	1200	3000	1400	3600	22.4	161	
	24	350	1400	3600	1500	3700	1400	3400	1700	4100	26	158	
	24	400	1600	4000	1700	4200	1600	3900	1900	4600	29.7	155	
	24	500	2000	4900	2100	5100	1900	4700	2300	5700	37.2	153	
	24	540	2100	5200	2200	5500	2100	5100	2500	6100	40.5	151	
	24	600	2300	5700	2400	6000	2300	5600	2700	6600	45.5	145	
	24	700	2700	6500	2800	6900	2600	6300	3100	7500	53	142	
	24	800	3000	7300	3100	7600	2900	7100	3400	8400	61	138	
	24	890	3200	7900	3400	8300	3100	7700	3700	9100	68	134	

La tolerancia del flujo de los LED es $\pm 7\%$, y de la potencia total de la luminaria $\pm 5\%$



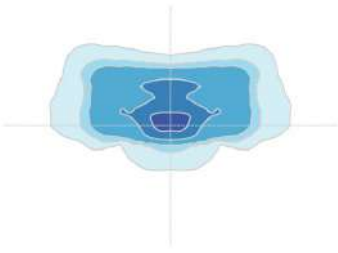
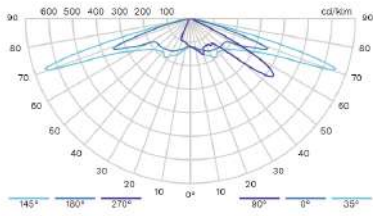
Luminaria	Número de LED	Corriente de alimentación (mA)	Paquete luminico (lm) Blanco cálido 727		Paquete luminico (lm) Blanco cálido 730		Paquete luminico (lm) Blanco cálido 830		Paquete luminico (lm) Blanco neutro 740		Consumo de potencia (W)	Eficiencia de la luminaria (lm/W)	Fotometría
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max			
AXIA 2.2	32	300	3900	4100	4100	4300	3800	4000	4500	4800	29.4	163	PRO FLEX®
	32	350	4500	4800	4700	5000	4400	4600	5200	5500	34.3	160	PRO FLEX®
	32	400	5100	5400	5400	5600	4900	5200	5900	6200	39.3	158	PRO FLEX®
	32	500	6200	6500	6500	6900	6000	6300	7200	7500	49.5	152	PRO FLEX®
	32	600	7300	7700	7600	8000	7100	7400	8400	8800	59.5	148	PRO FLEX®
	32	700	8300	8700	8700	9100	8000	8400	9600	10100	67.5	150	PRO FLEX®
	32	800	9200	9700	9700	10200	8900	9400	10600	11200	78	144	PRO FLEX®
	32	900	10100	10600	10600	11200	9800	10300	11700	12300	88	140	PRO FLEX®
	32	960	10600	11200	11100	11700	10300	10800	12300	12900	94	137	PRO FLEX®
	40	300	4900	5200	5200	5400	4800	5000	5700	6000	36	167	PRO FLEX®
	40	350	5700	6000	5900	6300	5500	5800	6500	6900	42	164	PRO FLEX®
	40	400	6400	6700	6700	7100	6200	6500	7400	7800	48	162	PRO FLEX®
	40	500	7800	8200	8200	8600	7500	7900	9000	9400	59	159	PRO FLEX®
	40	600	9100	9600	9600	10100	8800	9300	10500	11100	71	156	PRO FLEX®
	40	700	10400	10900	10900	11400	10000	10600	12000	12600	84	150	PRO FLEX®
	40	800	11500	12100	12100	12700	11200	11800	13300	14000	97	144	PRO FLEX®
	40	900	12700	13300	13300	14000	12300	12900	14600	15400	110	140	PRO FLEX®
	40	1000	13700	14400	14400	15100	13300	14000	15800	16600	124	134	PRO FLEX®
	48	200	4100	4300	4300	4500	3900	4100	4700	4900	28.6	171	PRO FLEX®
	48	300	5900	6200	6200	6500	5700	6000	6800	7200	42.5	169	PRO FLEX®
	48	350	6800	7200	7100	7500	6600	6900	7900	8300	50	166	PRO FLEX®
	48	400	7700	8100	8100	8500	7400	7800	8900	9300	57	163	PRO FLEX®
	48	500	9300	9800	9800	10300	9100	9500	10800	11300	71	159	PRO FLEX®
	48	600	10900	11500	11500	12100	10600	11200	12600	13300	86	155	PRO FLEX®
	48	700	12400	13100	13100	13700	12100	12700	14400	15100	100	151	PRO FLEX®
	48	800	13900	14600	14500	15300	13400	14100	16000	16800	117	144	PRO FLEX®
	48	900	15200	16000	15900	16800	14700	15500	17500	18400	132	139	PRO FLEX®
	48	1000	16500	17400	17300	18200	16000	16800	19000	20000	148	135	PRO FLEX®

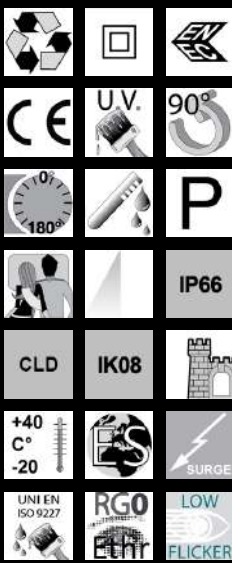
La tolerancia del flujo de los LED es $\pm 7\%$, y de la potencia total de la luminaria $\pm 5\%$



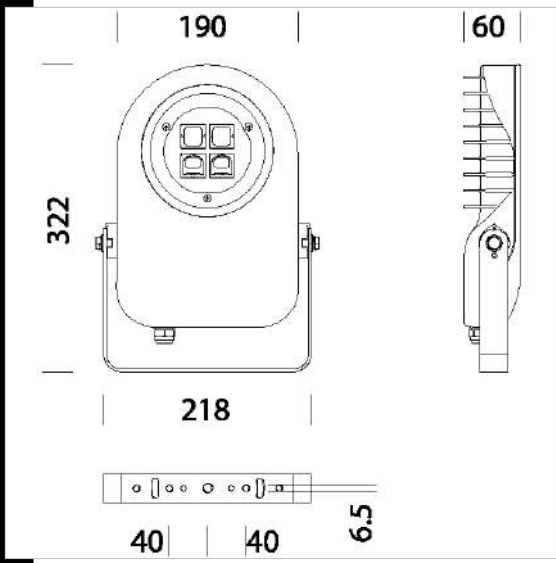


5241 Paralúmenes traseras





Descargar
DXF 2D
- 1711.dxf
3DS
- disano_1711_cripto_small.3ds
3DM
- disano_1711_cripto_small.3dm
Montaggi
- cripto small 09-21.pdf
BIM
- 1711 Cripto small - asymmetric.zip



1711 Cripto small - asimétrico

Disano presenta un proyector diseñado como sustitución posible a los modelos más clásicos. Los rendimientos óptimos de este proyector en términos de ahorro energético y eficiencia luminosa se acompañan a una duración de 80.000 horas, con materiales que incorporan una protección IP66 para las instalaciones externas.

La tecnología y el diseño más racional se han concebido para reducir los consumos y se dirigen a la necesidad cada vez más frecuente de sustituir luminarias ya obsoletas, para estar alineados con la demanda creciente de atención respecto al ahorro energético.

Cuerpo/Marco: de aluminio inyectado fundido a presión, con aletas de refrigeración.

Difusor: de cristal templado de 4 mm de espesor, resistente a los choques térmicos y a los golpes.

Barnizado: el ciclo de barnizado en polvo estándar se compone de una fase de pretratamiento superficial del metal y un posterior barnizado a mano con polvo de poliéster, resistente a la corrosión, a las nieblas salinas y estabilizado a los rayos UV. Bajo pedido: el barnizado cumple con la norma UNI EN ISO 9227 Prueba de corrosión en atmósfera artificial para entornos agresivos.

Dotación: con fijación zincada y barnizada. Con cable para la conexión eléctrica. Dispositivo de protección contra los fenómenos impulsivos con arreglo a la EN 61547, adecuado para proteger la placa LED y el alimentador correspondiente.

Trabaja en dos modos: - modo diferencial: surge o sobretensión entre los conductores de alimentación, entre el conductor de fase hacia el del neutro. - modo común: surge o sobretensión entre los conductores de alimentación, L/N, hacia la tierra o el cuerpo de la luminaria si este último es de clase II y se ha instalado en columna metálica. Bajo pedido: protección hasta 10KV. Bajo pedido: regulación 1-10V, de 10 a 100%.

Ópticas: asimétricas, con sistema de ópticas combinadas realizadas en PMMA de alto rendimiento, resistentes a las altas temperaturas y a los rayos UV. Recuperadores de flujo de policarbonato.

Normativa: productos con arreglo a las normas vigentes EN60598-1 CEI 34-21, están protegidos con el grado IP66IK08 según las normas EN 60529. Se pueden instalar sobre superficies normalmente inflamables.

Ta-20 +40°C. Surge protector 3.5/4Kv. Low flicker

Clasificación riesgo fotobiológico: sin riesgo, según las EN62471.

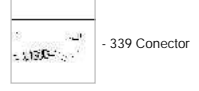
Factor de potencia: >= 0,9.

Mantenimiento del flujo luminoso al 80%: 80000h (L80B10)

Superficie de exposición al viento: L:135cm² F:475cm².

Código	Cableado	Kg	Lumen Output-K-CRI	WTot	Color	Surge
413010-00	CLD	2.20	LED-3343-4000K-CRI 80	24 W	GRAFITO	3,5/4kV
413011-00	CLD	2.20	LED-3343lm-4000K-CRI 80	24 W	GREY9006	3,5/4kV
413012-00	CLD	2.32	LED-3343lm-4000K-CRI 80	24 W	ANTRACITA	3,5/4kV
413010-39	CLD CELL	2.20	LED-3109lm-3000K-CRI 80	24 W	GRAFITO	3,5/4kV
413011-39	CLD CELL	2.20	LED-3109lm-3000K-CRI 80	24 W	GREY9006	3,5/4kV
413012-39	CLD CELL	2.34	LED-3109lm-3000K-CRI 80	24 W	ANTRACITA	3,5/4kV

Accesorios



El flujo luminoso mostrado indica el flujo de salida de la luminaria con una tolerancia de ± el 10% respecto al valor indicado. Los W tot son la potencia total absorbida por el sistema y no superan el 10% del valor indicado.

La colección *Cream* incorpora tres elementos de iluminación de geometría prismática, sencilla y minimalista, que se integran fácilmente en el paisaje del jardín público o doméstico. *Cream L* es una columna de 3,20 metros de altura que se complementa con la baliza *Cream M* de 74 cm, ambas con idénticas características geométricas i lumínicas. *Cream S*, es un baliza con una geometría cubica de 25 cm.

LED | CE | UNE-EN 40-5 | Acero | IP66 | IK10 | ⚡ | 📏 3,2 m/máx. | ⚖️ 75 kg/máx.

🔄 Update 13.09.2019



Origen

Cream nace como propuesta singular para iluminar el Jardín de les Aigües de que da acceso al Museo de les Aigües en Cornellà de Llobregat.

Diseño

Una columna y dos balizas de iluminación ambiental que se caracterizan por su geometría prismática. *Cream L* y *Cream M* incorporan dos planos que reflejan el flujo luminoso otorgándoles, además de su función principal de iluminar, un bello efecto de balizamiento con una tonalidad dorada que contrasta con el exterior de color negro forja. *Cream S* se caracteriza por sus planos inferiores que reflejan la luz por la parte frontal y con menor intensidad por la posterior.

Sostenible

Efecto balizamiento con un mínimo coeficiente FHS de 1,8%.

Protegida

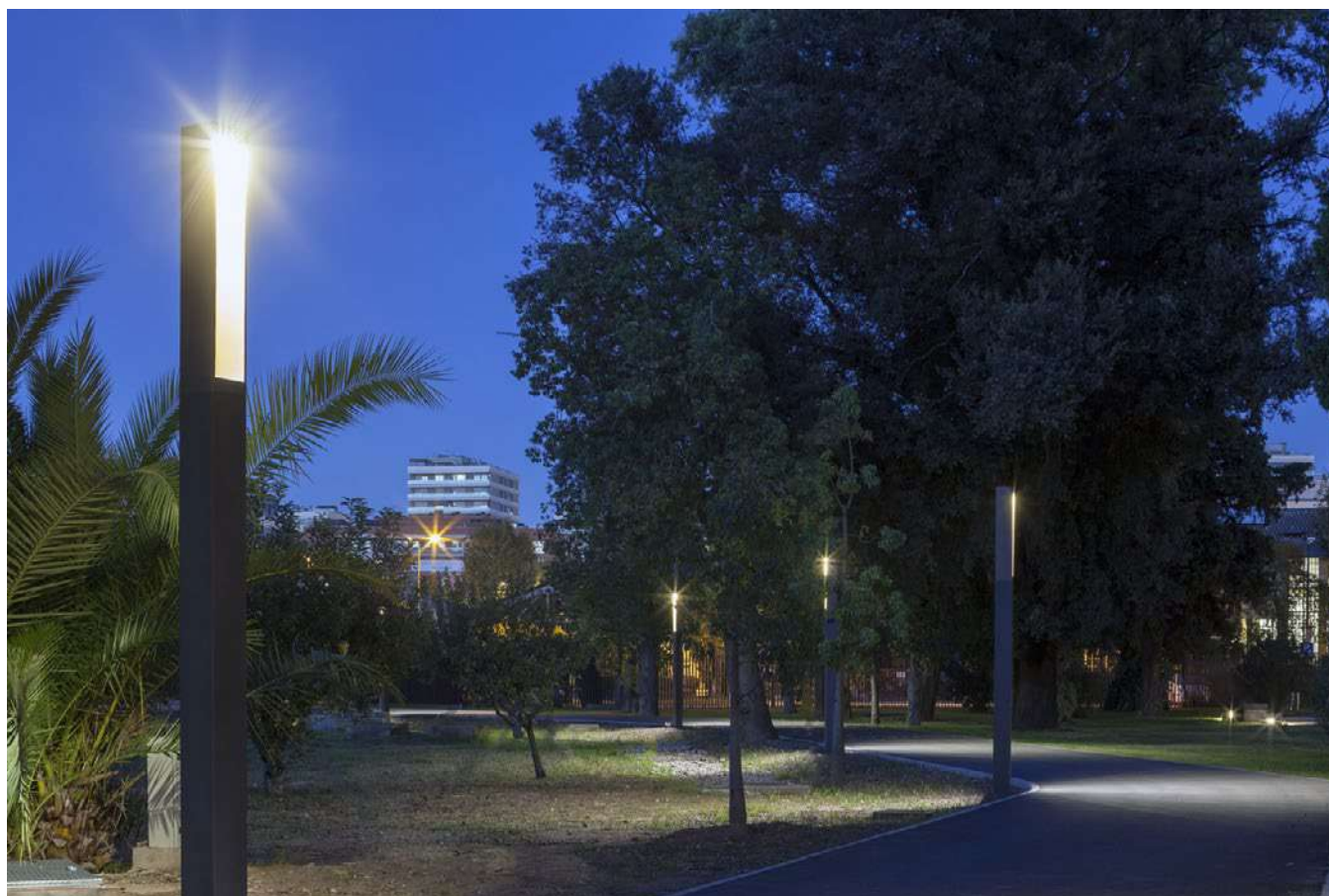
Estanqueidad de la luminaria IP66, equipo LED IP67, protección contra impactos IK10.

Material

Los tres elementos fabricados con chapa metálica. Las balizas, protegidas con cataforesis y pintadas con una base de chapa metálica galvanizada y pintada. La columna galvanizada y pintada. En columnas módulo LED 700 mA 38 V. En balizas módulo LED 500 mA 38 V.

Instalación

Las balizas comparten el sistema de base de anclaje bajo pavimento de dimensiones distintas. La columna incorpora la placa de anclaje para cemento de hormigón de dimensión genérica recomendada. La descarga y manipulación de la columna con eslingas.



Cream nos muestra el vínculo entre dos géneros aparentemente contrapuestos: la prosa y la poesía. Función y emoción.



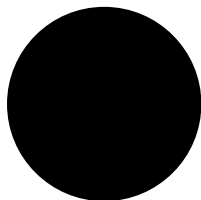
CREAM

Escofet®

1. Luminaria

Cream	Cream S	Cream M	Cream L
Dimensiones	25 x 25 x 27,5 (37,5) cm	18 x 18 x 74 (86) cm	18 x 18 x 320 (340) cm
Peso	17 kg	20 kg	75 kg
Acabado	<i>Cuerpo balizas</i> : Cataforesis y pintado <i>Base balizas y columna</i> : Galvanizado y pintado		

Colores



Negro forja



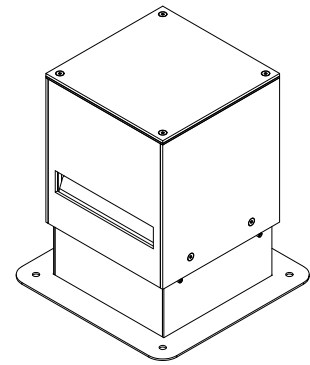
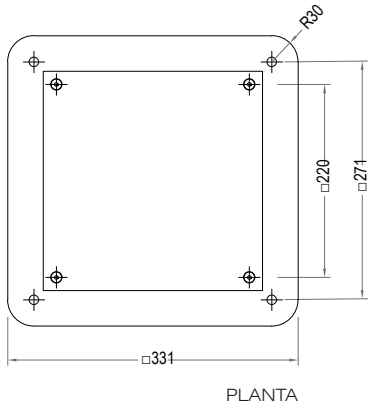
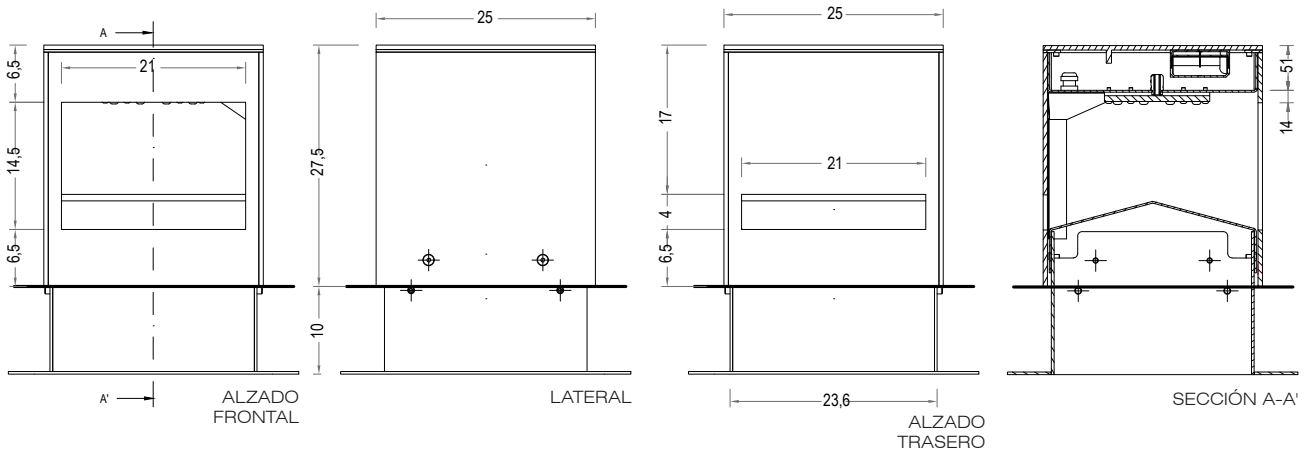
Dorado

1.1 Características generales

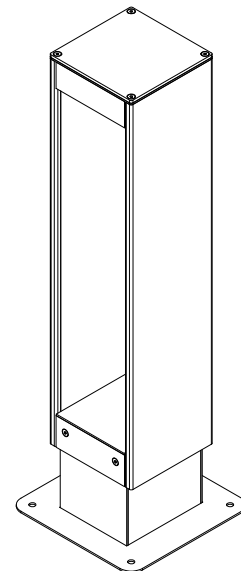
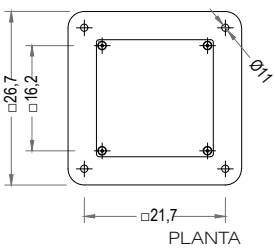
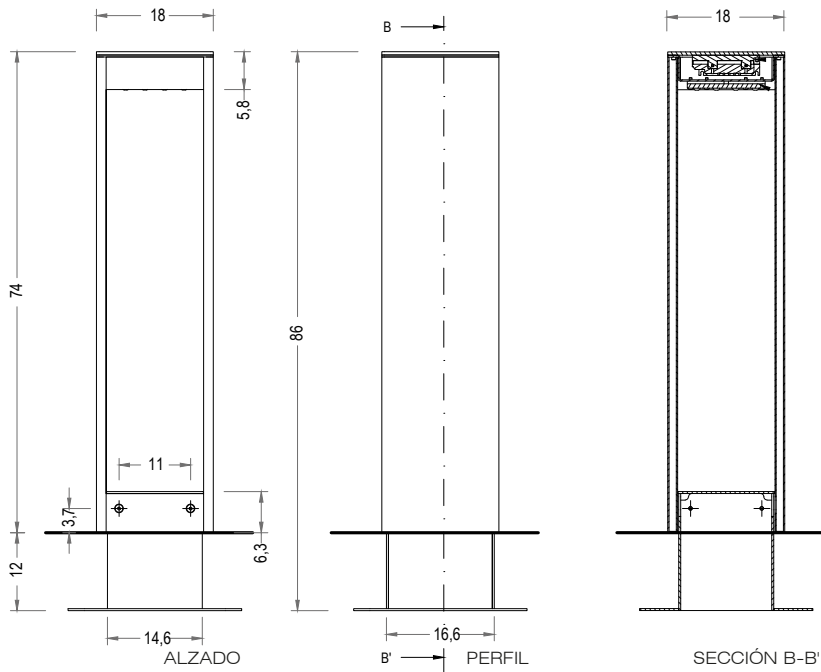
Material	Chapa de acero	Tensión alimentación (V)	220 -240
Frecuencia (HZ)	50-60	Potencias (W)	Cream-S: 28 Cream-M: 28 Cream-L: 38
Núm de leds	16	Intensidad Led (mA)	Cream-S: 350 Cream-M: 350 Cream-L: 500
Factor de potencia	0,95 (min)	Temperatura color (K)	3000 / 4000
Flujo luminoso (lm)	Cream-S: 1680 Cream-M: 2744 Cream-L: 3610	Eficacia luminaria (lm/W)	Cream-S: 60 Cream-M: 98 Cream-L: 95
Contaminación luminica FHS	<2%	Clase de equipo	Clase I
Grado de protección IP	IP66	Grado de protección IK	IK10
Reproducción cromática CRI	70	Mantenimiento flujo lumínico	50.000h L70B10
Temperaturas de servicio	de -20 a +50°C	Altura de montaje máxima	3,2 m
Superficie exposición al viento (m²)	Cream-S: 0,06 Cream-M: 0,13 Cream-L: 0,58	Regulación	1 - 10V (opcional)

1.2 Diseño y dimensiones

Cream S

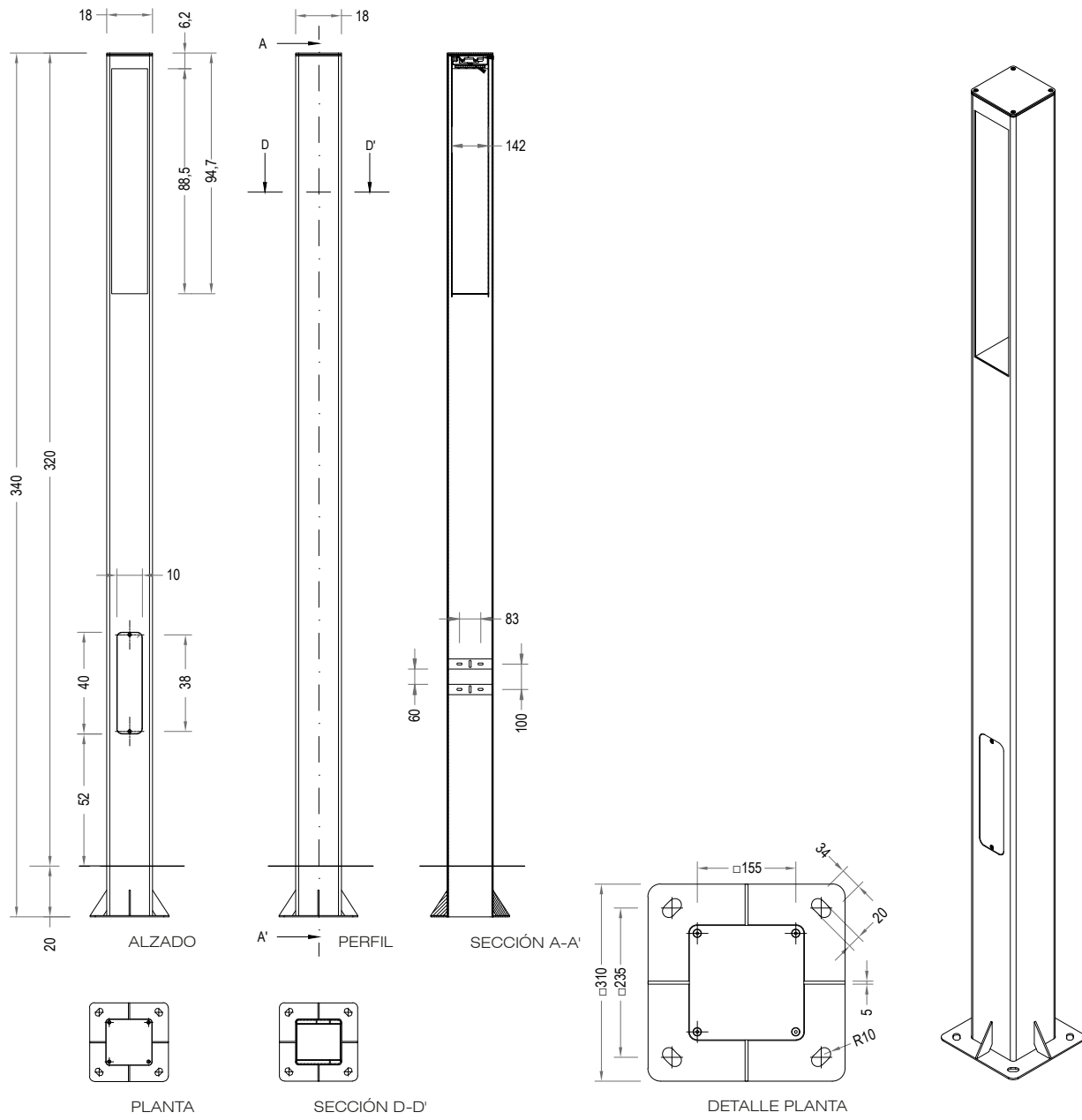


Cream M



1.2 Diseño y dimensiones

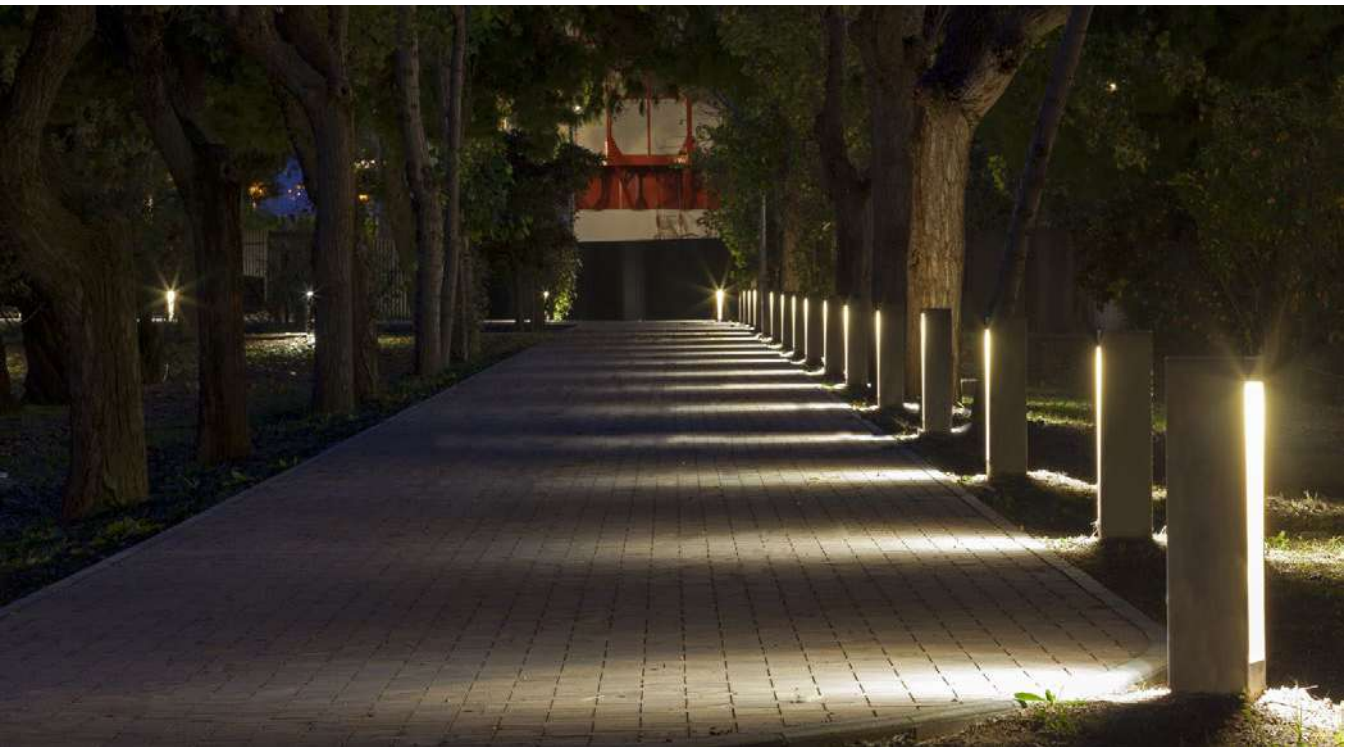
Cream L



1.3 Tabla de especificaciones

Modelo	Tipo óptica	Número de LEDS	Reproducción cromática CRI	Temperatura color (K)	Intensidad LED (mA)	Potencia LED (W)	Potencia luminaria (W)	Flujo luminaria (lm)	Estancia luminaria (lm/W)
CREAM-S	SYM II	16	70	3000	500	22	28	1680	60
CREAM-M					500	22	28	2744	90
CREAM-L					700	32	38	3610	95

CREAM

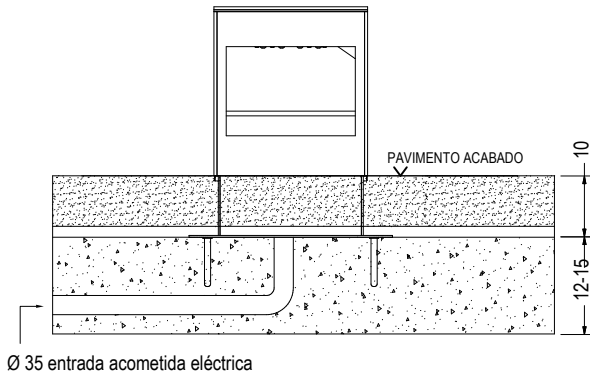


Escofet®

1.4 Cimentación

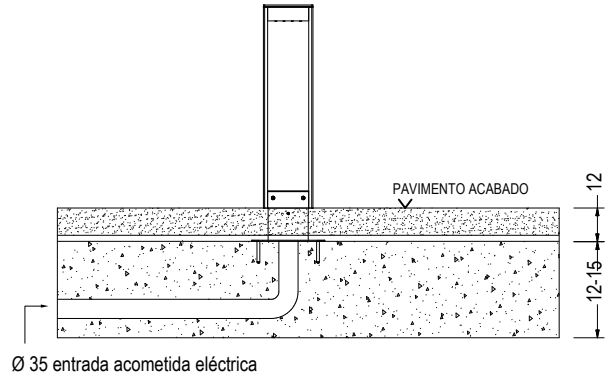
Ceam S

Realizar la cimentación indicada en el croquis. Fijar la base mediante 4 tacos Fischer SXR 10x80 FUS. Conectar la alimentación. Conector 1-l / 2-n / 3-gnd. Colocar la chapa a en la base. Sujetarla mediante 4 tornillos din7991. Colocar los 4 espárragos en la base y deslizar la luminaria hasta los espárragos. Sujetar la luminaria mediante 4 tornillos DIN7991. Rellenar y pavimentar.



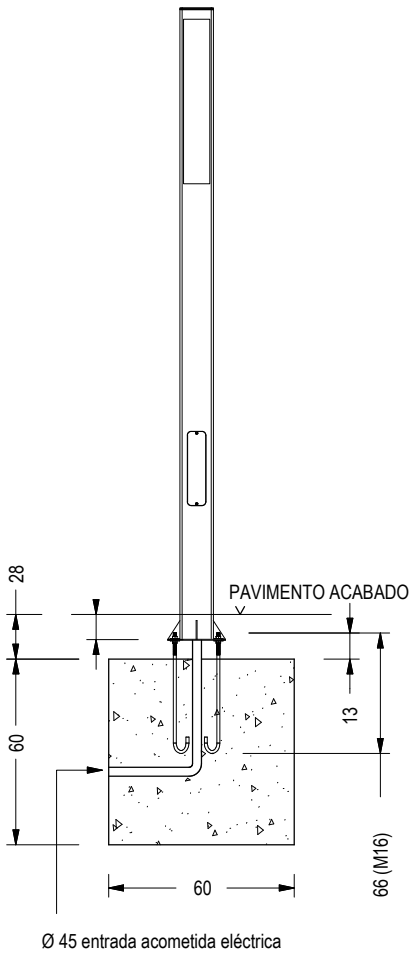
Cream M

Realizar la cimentación indicada en el croquis. Fijar la base mediante 4 tacos Fischer SXR 10x80 FUS. Conectar la alimentación. Conector 1-l / 2-n / 3-gnd. Colocar la luminaria en la base. Sujetarla mediante 4 tornillos DIN7991 con un par de apriete de 13nm. Rellenar y pavimentar.



Cream L

Realizar la cimentación indicada en el croquis. Fijar la base mediante 4 pernos roscados M-16 x 65 cm. Conectar la alimentación.

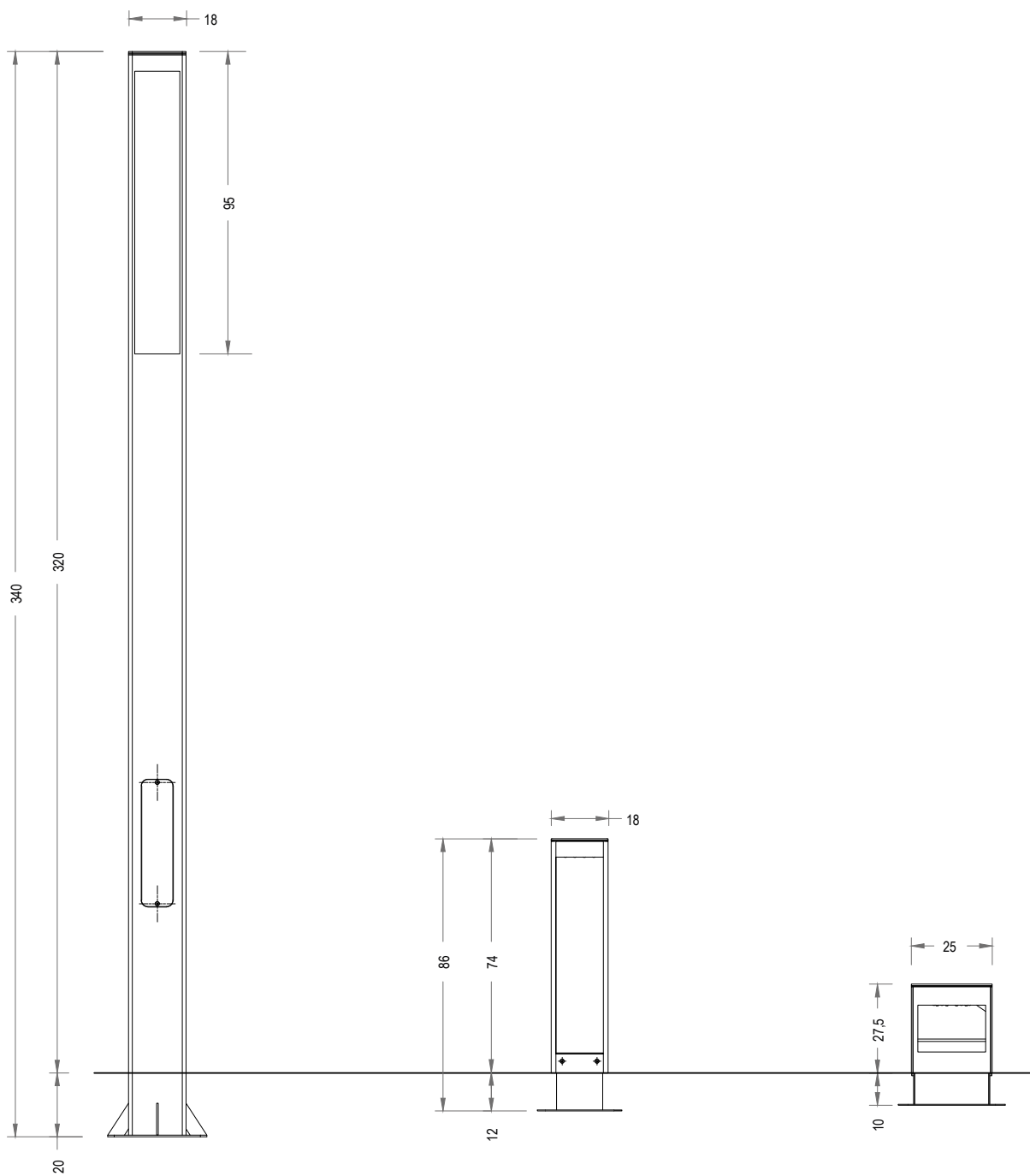


1.5 Configuraciones

Cream L

Cream M

Cream S



1.6 Normativa luminaria

UNE-EN 60598-2-3:2003+Corr:2005+A1:2011
 (en conjunción con UNE-EN 60598-1:2015)
 UNE-EN 62031:2009+A1:2013+A2:2015
 UNE-EN 50102:1996+A1:1999+Corr:2002+A1
 CORR:2002
 UNE-EN 61000-3-2: 2014
 UNE-EN 61000-3-3: 2013
 UNE-EN 55015:2013
 UNE-EN 61547:2011
 UNE-EN 62493:2011

1.7 Consejos

La fuente de luz de las luminarias debe reemplazarse únicamente por el fabricante, su servicio técnico o persona cualificada equivalente.

La luminaria debería colocarse de forma que no se espere una mirada prolongada a la luminaria a una distancia más cercana a 2,8 m.



Los nombres, marcas y modelos industriales de los productos han sido depositados en los registros correspondientes. La información técnica facilitada por Escofet sobre sus productos puede sufrir modificación sin previo aviso.

Escofet 1886 S.A
Oficina central y producción



Montserrat, 162
E 08760 Martorell
Barcelona - España
T. 0034 937 737 150
F. 0034 937 737 151

info@escofet.com
www.escofet.com



La serie de columnas de alumbrado *Ful* se compone de seis modelos de sección troncocónica, ligeramente escoradas con una inclinación de 85° y de altura y curvatura variable, que permite una gran libertad de orientaciones y un resultado formal en aparente movimiento. La forma arborescente de la composición permite su integración en el medio vegetal y la multiplicación de las ópticas un buen efecto de distribución y uniformidad lumínica.

CE | UNE-EN 40-5 | Acero galvanizado |  |  12 m/máx. |  254 kg

Opcionales:  

 Update 19.11.2020



Origen

Las columnas *Ful* fueron diseñadas para el alumbrado de la emblemática rambla del Raval que aparece como consecuencia de una operación de “esventramiento” del denso tejido urbano del barrio original.

Concepto

La superposición de los proyectores de tamaño reducido se contrapone a la pronunciada altura de las columnas. Esta acentuada distancia entre el usuario a pie de tierra y los múltiples puntos de luz de las luminarias, evoca el caminar bajo la luz de las estrellas.

Adaptable

Disponibles en alturas de 12, 10, 7, 5 y 4 metros, van equipadas con 5, 4, 3, 2 o 1 soportes de proyector y salida de cable compatibles con cualquier proyector circular con fijación por lira.

Material

Columnas de sección troncocónica fabricadas en acero corten y en acero galvanizado.

Instalación

Descarga y manipulación con eslingas. Anclada con placa base y cuatro pernos roscados a cimentación de hormigón de dimensión genérica recomendada.





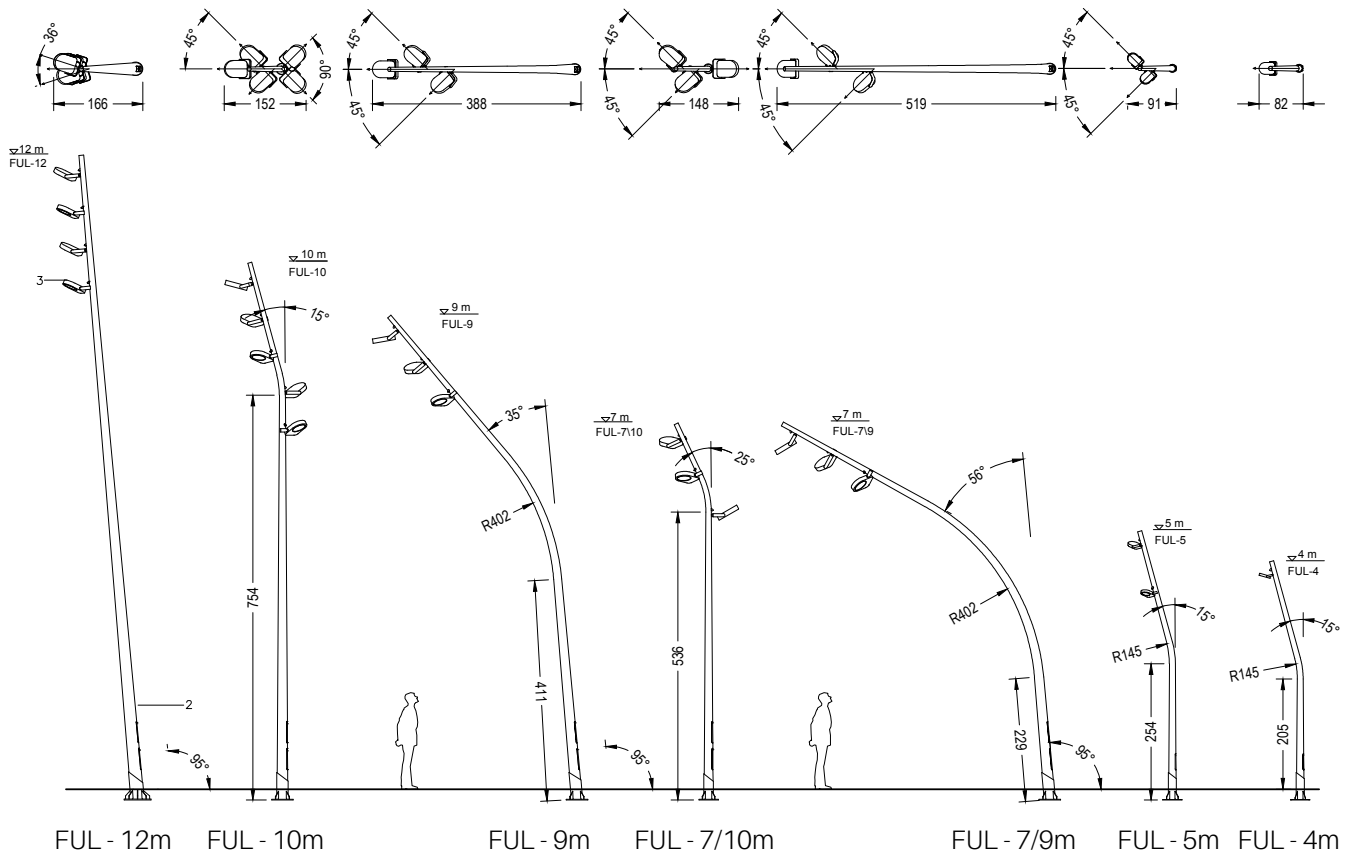
FULL



Escofet[®]

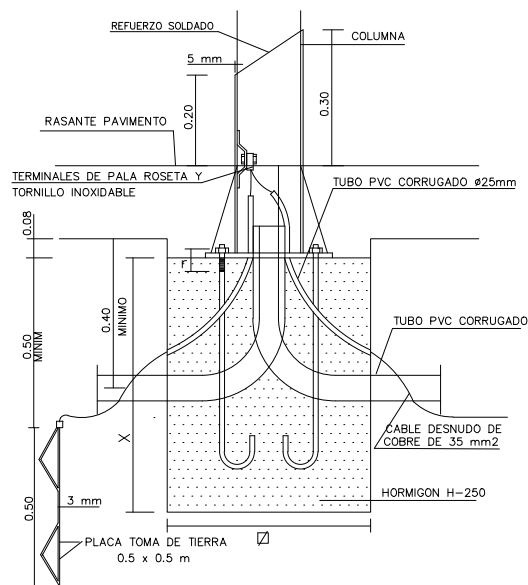
1. Columna

1.1 Opciones de diseño

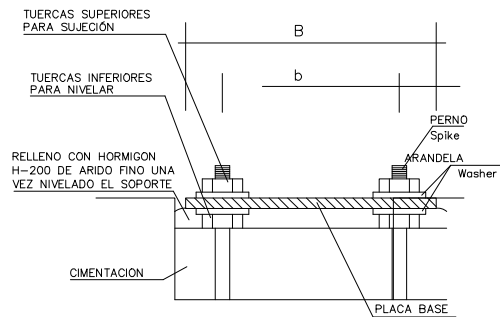


1.2 Cimentación

DETALLE CIMENTACIÓN COLUMNA TIPO Y TOMA DE TIERRA /



CIMENTACIÓN Y PERNOS /



	FUL-12	FUL-10	FUL-9	FUL-7/10	FUL-7/9	FUL-5	FUL-4
CIMENTACIÓN							
(dim. aprox.)	X	120 cm	100 cm	80 cm	80 cm	80 cm	80 cm
	∅	90 cm	80 cm	80 cm	80 cm	80 cm	80 cm
PLACA BASE							
pernos(4)	M-24x800	M-22x700	M-22x700	M-22x700	M-22x700	M-22x700	M-22x700
cartelas	160mm(8)	150mm(4)	150mm(4)	150mm(4)	150mm(4)	150mm(4)	150mm(4)
∅ placa B	500 mm	400 mm	400 mm	360 mm	400 mm	360 mm	360 mm
∅ centros b	350 mm	300 mm	300 mm	260 mm	300 mm	260 mm	260 mm
E	15 mm	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm	10 mm	10 mm

1.3 Características

Material	Acero Galvanizado o Acero Cor-ten.	Peso	F-12m: 254kg; F-10m:202kg; F-9m: 202kg; F-7/10m: 149; F-7/9m: 202kg; F-5m:112kg; F-4m: 65 kg
-----------------	------------------------------------	-------------	--

Dimensiones	12m/ 10m/9m/7m/5m/ 4 m	Espesor	Galvanizado 4mm Cor-ten 5mm
--------------------	------------------------	----------------	--------------------------------

Acabado	<p>A. Galvanizado en caliente.</p> <p>B. Galvanizado en caliente y pintado RAL o efecto cor-ten:</p> <p>1. Imprimación epoxi rica en zinc.</p> <p>2. Pintura en base de poliuretano dos componentes satinado. Asegurado método doplex.</p> <p>C. Cor-ten.</p>
----------------	--



A. Galvanizado



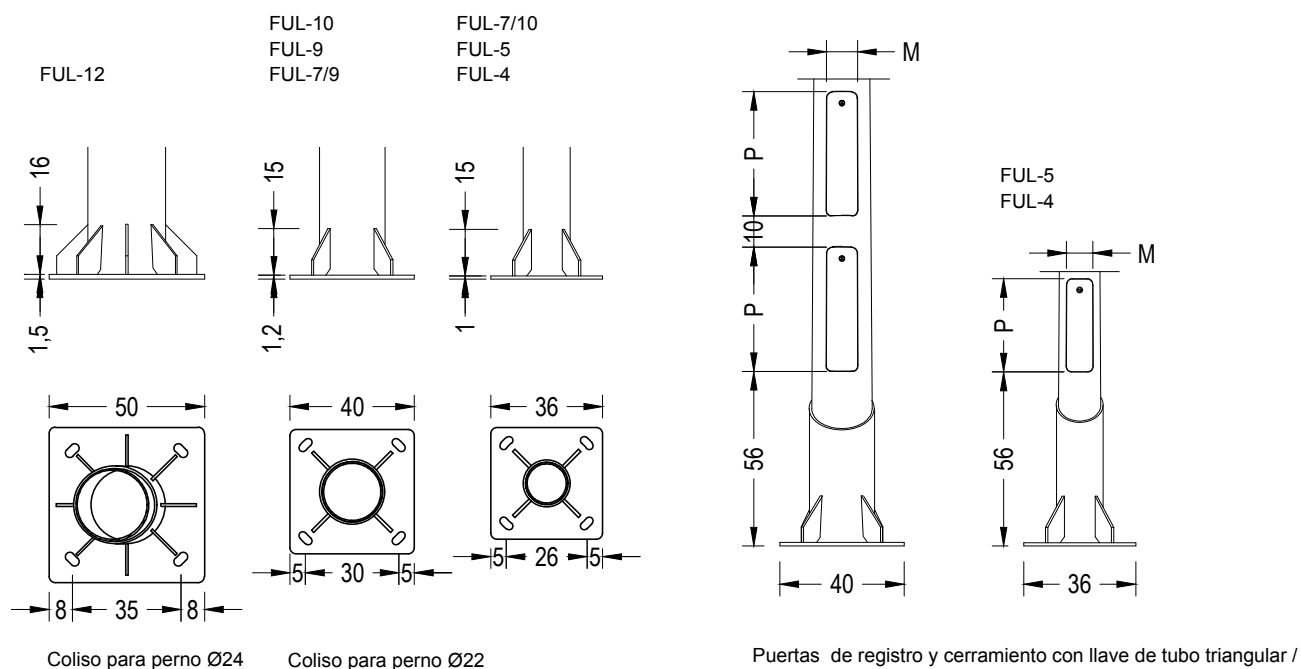
B. Galvanizado y pintado RAL o efecto cor-ten



C. Cor-ten

Normativa columna	Galvanizado. UNE-EN 40-5:2002 Cor-ten. No hay norma asociada	Refuerzo	Anillo inferior 6 mm espesor
--------------------------	---	-----------------	------------------------------

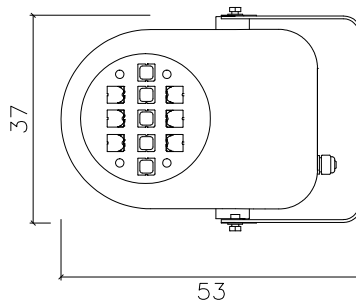
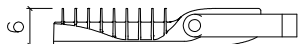
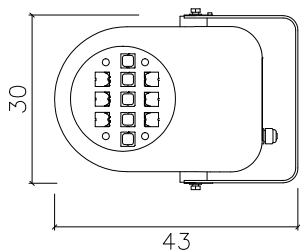
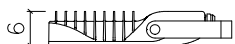
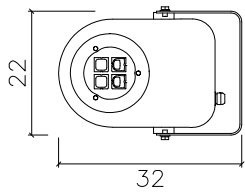
1.4 Detalles



	FUL-12	FUL-10	FUL-9	FUL-7/10	FUL-7/9	FUL-5	FUL-4
COLUMNAS	H=12 m	H=10 m	H=9 m	H=7 m	H=7 m	H=5 m	H=4 m
∅ SUP	88 mm	77 mm	77 mm	77 mm	77 mm	77 mm	77 mm
∅ INF	240 mm	200 mm	200 mm	165 mm	200 mm	142 mm	142 mm
PUERTAS REGISTRO	2	2	2	2	2	1	1
P	400 mm	400 mm	400 mm	400 mm	400 mm	300 mm	300 mm
M	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	85 mm	85 mm

2. Luminaria

Proyectores recomendados



Cripto S Disano

31W

Cripto M Disano

86W

Cripto L Disano

125 - 196W

	FUL-12	FUL-10	FUL-9	FUL-7\10	FUL-7\9	FUL-5	FUL-4
PROYECTORES	4	3 6 5	3	3	3	2	1
n° rótulas	4	3 6 5	3	3	3	2	1



Los nombres, marcas y modelos industriales de los productos han sido depositados en los registros correspondientes. La información técnica facilitada por Escofet sobre sus productos puede sufrir modificación sin previo aviso.

Escofet 1886 S.A
Oficina central y producción

Montserrat, 162
E 08760 Martorell
Barcelona - España
T. 0034 937 737 150
F. 0034 937 737 151

info@escofet.com
www.escofet.com



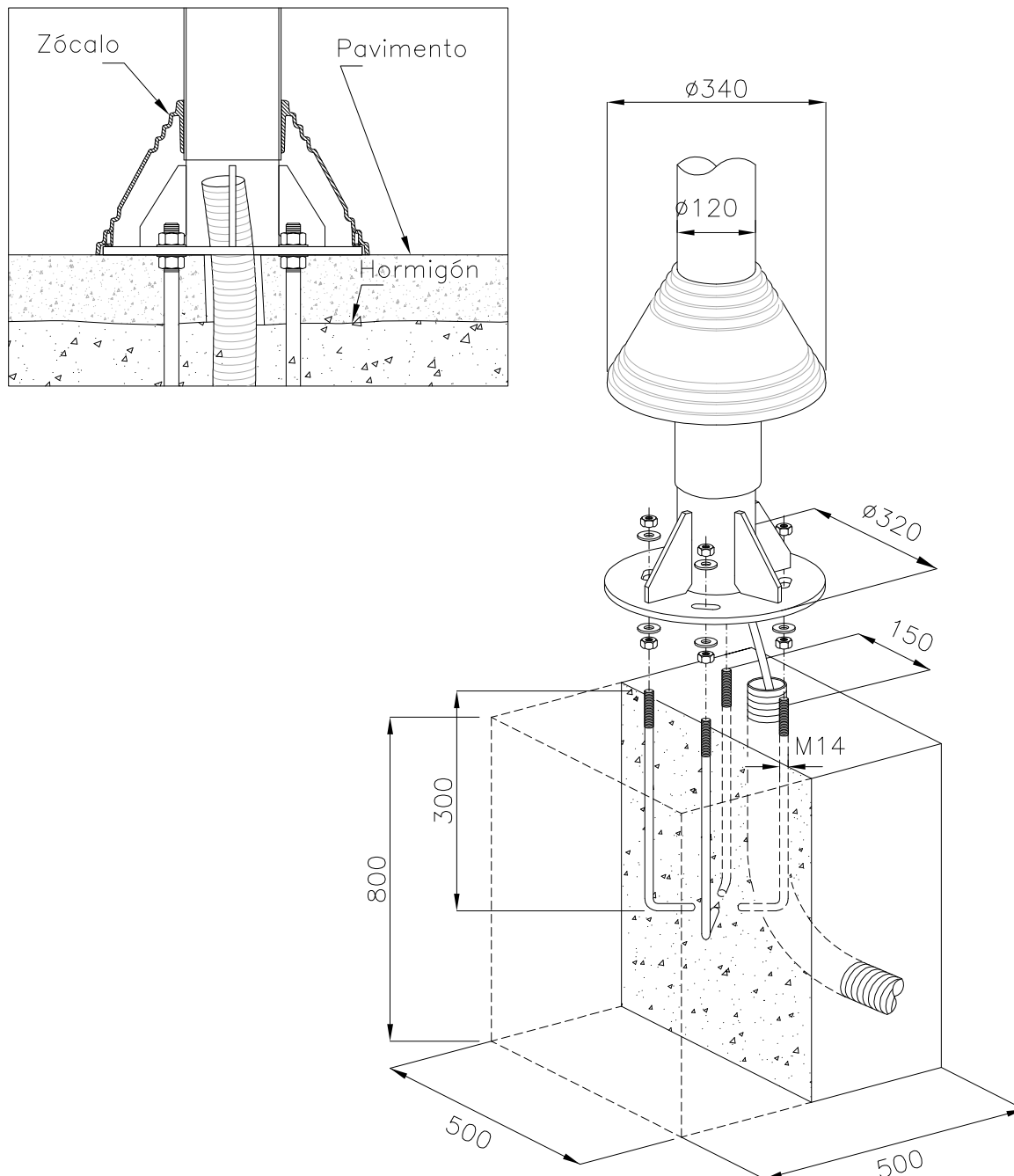
GA-2005/0072 SST-0090/2010 ER-0403/2016

Referencia : Paseo marítimo, Urbanización LA TÉRMICA
Columna : OLIMPO 4m
Brazos : ---
Luminaria : ALFA 1A Confort LED
Dibujado : OMP
Fecha : 14-09-2021



Iluminación exterior
inmune a la corrosión
con 10 años de garantía.

DETALLE ANCLAJE AG



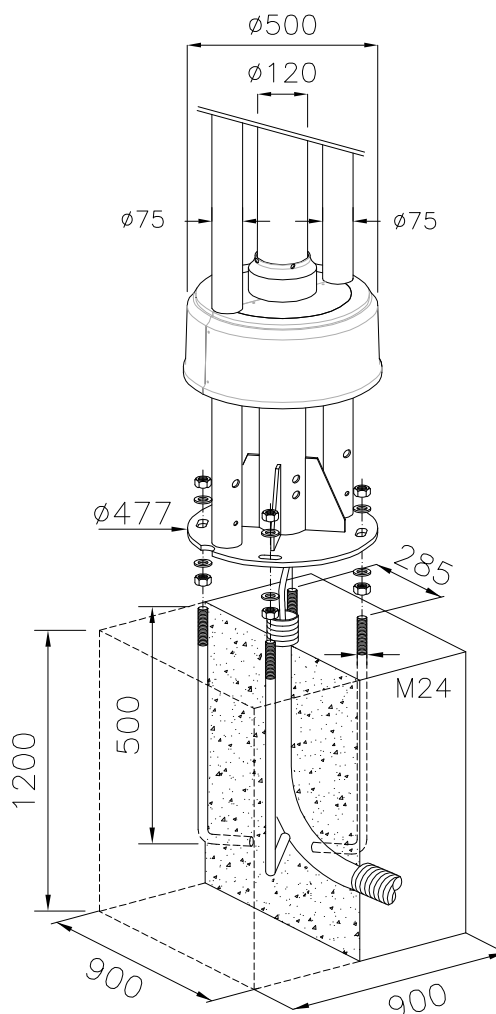
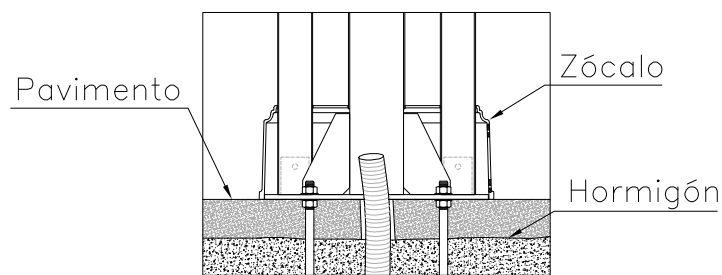
Las dimensiones del dado de hormigón son orientativas a criterio del proyectista

Referencia : Paseo marítimo, Urbanización LA TÉRMICA
Columna : BULEVAR 9m
Brazos : FR-60
Luminaria : ALFA 1S Confort LED / PROYECTOR ORION LED
Dibujado : OMP
Fecha : 14-09-2021



Iluminación exterior
inmune a la corrosión
con 10 años de garantía.

DETALLE ANCLAJE AGL

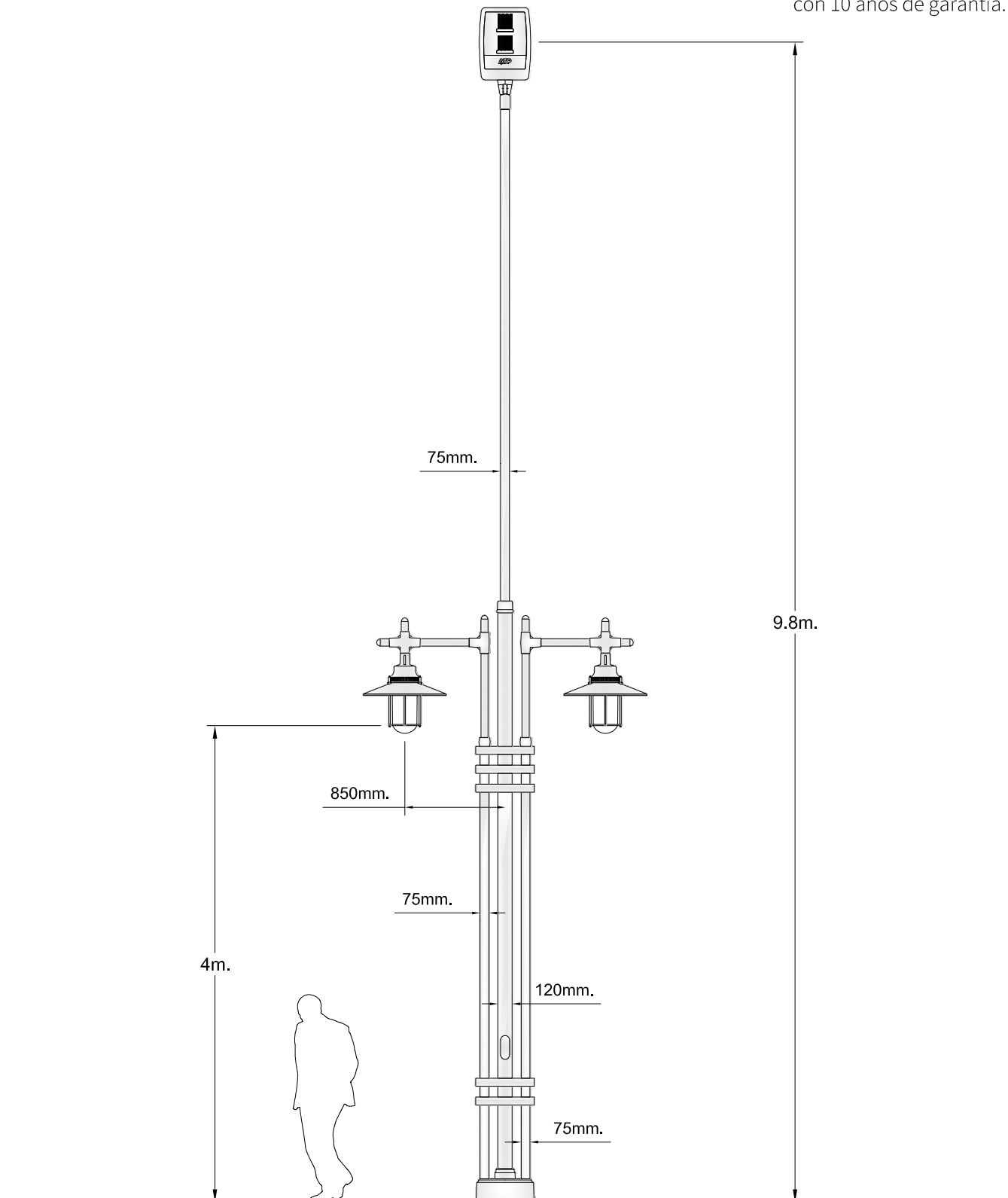


Las dimensiones del dado de hormigón son orientativas a criterio del proyectista

Referencia : Paseo marítimo, Urbanización LA TÉRMICA
Columna : BULEVAR 9m
Brazos : FR-60
Luminaria : ALFA 1S Confort LED / PROYECTOR ORION LED
Dibujado : OMP
Fecha : 14-09-2021



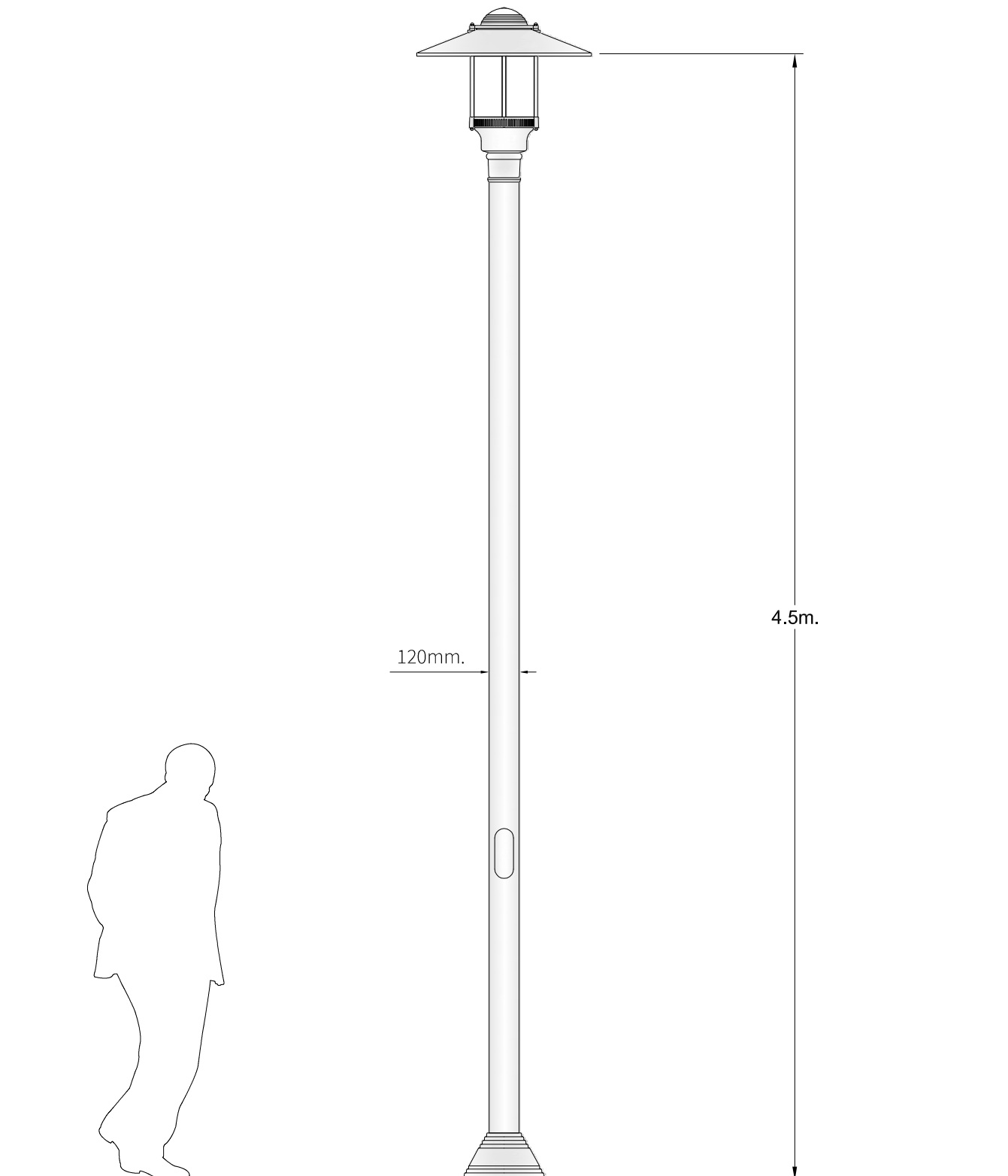
Iluminación exterior
inmune a la corrosión
con 10 años de garantía.



Referencia : Paseo marítimo, Urbanización LA TÉRMICA
Columna : OLIMPO 4m
Brazos : ---
Luminaria : ALFA 1A Confort LED
Dibujado : OMP
Fecha : 14-09-2021

ATP
iluminación

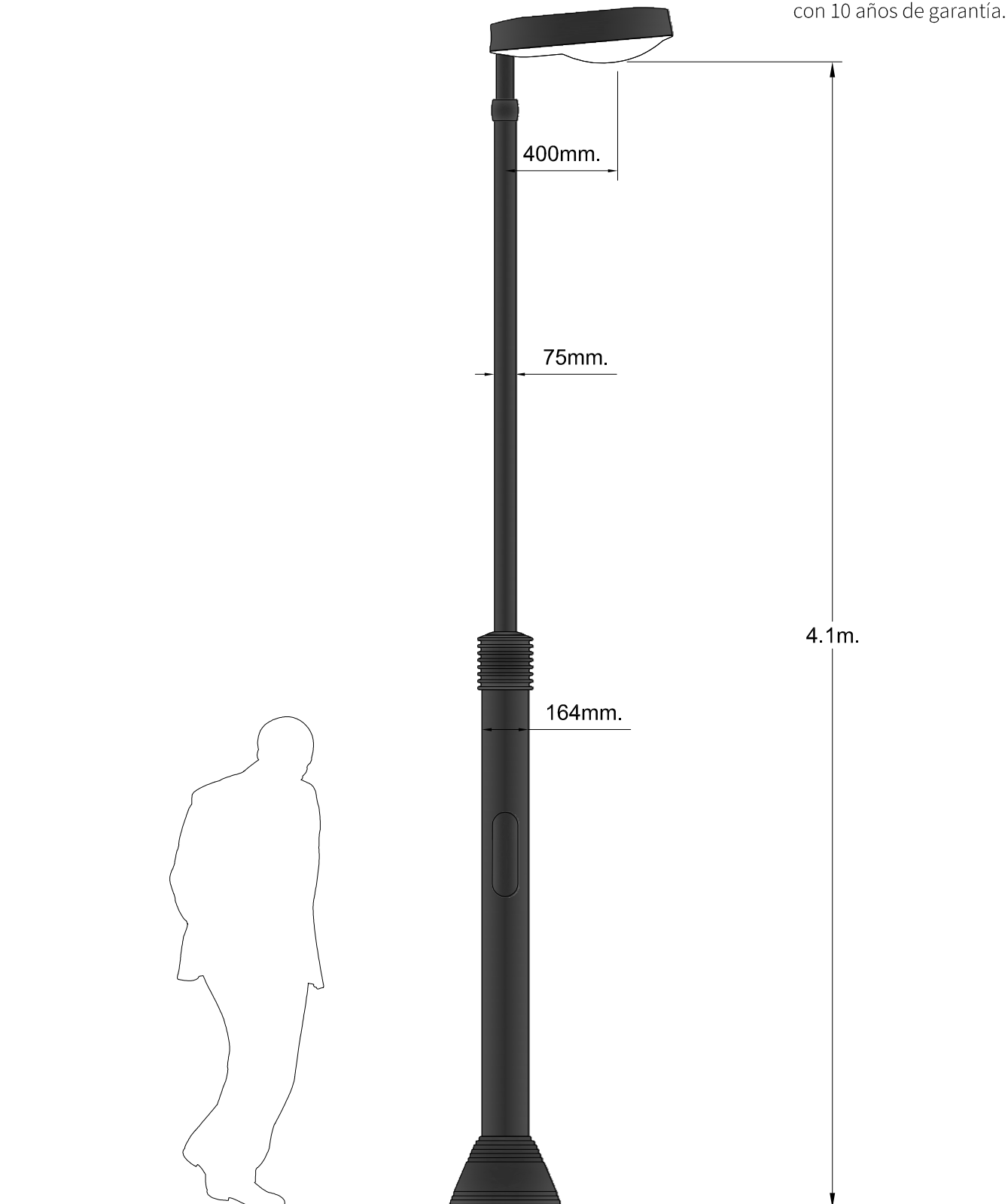
Iluminación exterior
inmune a la corrosión
con 10 años de garantía.



Referencia : Paseo peatonal en la Térmica, Málaga
Columna : APOLO 4m (2+2)
Brazos : ---
Luminaria : ENURL
Dibujado : OMP
Fecha : 23 de marzo de 2022

ATP
iluminación

Iluminación exterior
inmune a la corrosión
con 10 años de garantía.

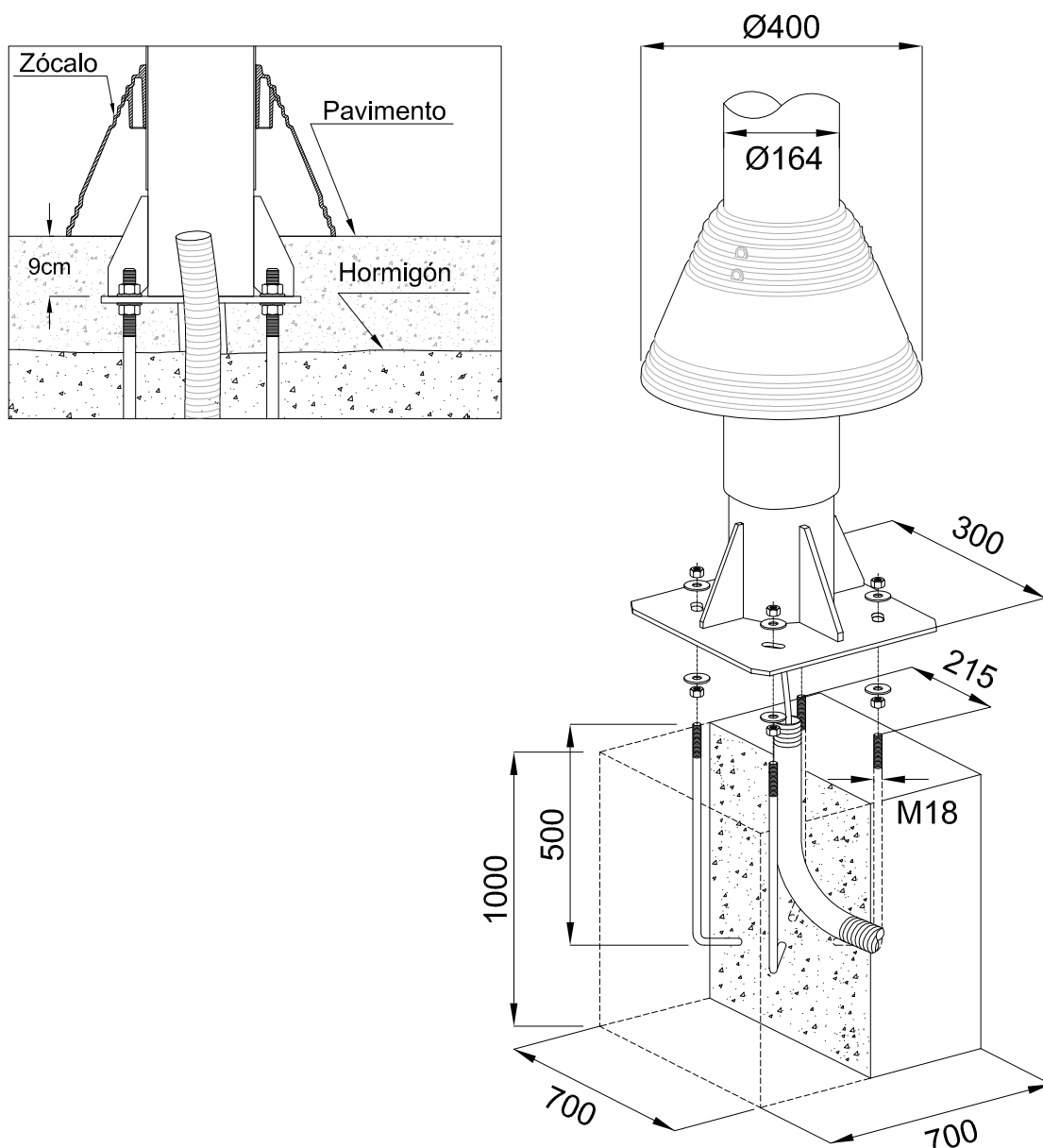


Referencia : Paseo peatonal en la Térmica, Málaga
Columna : APOLO 4m (2+2)
Brazos : ---
Luminaria : ENUR L
Dibujado : OMP
Fecha : 23 de marzo de 2022



Iluminación exterior
inmune a la corrosión
con 10 años de garantía.

DETALLE ANCLAJE AGM

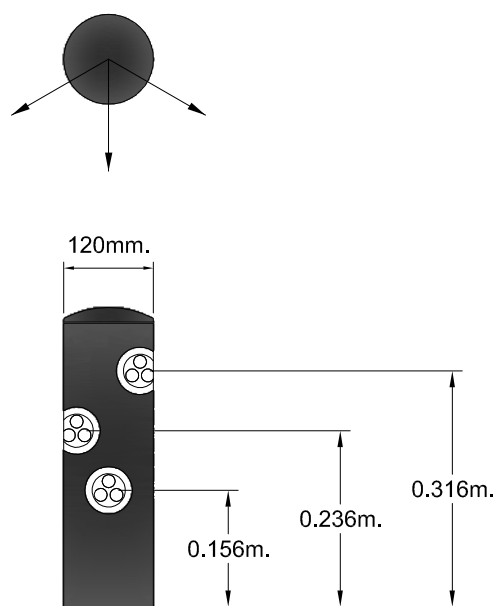
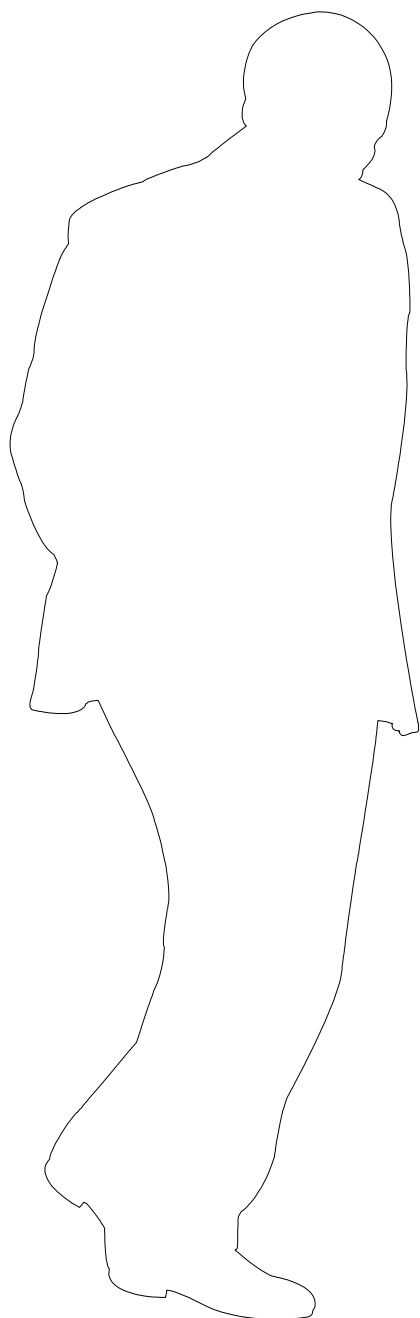


Las dimensiones del dado de hormigón
son orientativas a criterio del proyectista

Referencia : Paseo peatonal en la Térmica, Málaga
Baliza : FOCUS 3 a 180°
Fecha : 23 de marzo de 2022



Iluminación exterior
inmune a la corrosión
con 10 años de garantía.



Anejo nº 14: Red de Gas

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2.023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- PUNTO DE CONEXIÓN.....	3
3.- DESCRIPCIÓN Y RESUMEN DE LA INSTALACIÓN	3
4.- CÁLCULOS Y DIMENSIONADO	3
5.- SECCIONES TIPO PARA REDES Y ACOMETIDAS Y TIPOS GENERALES DE PROTECCIÓN	5

1.- INTRODUCCIÓN

La red fue diseñada por Nedgia Andalucía a petición de EdP S.L. Los datos expuestos a continuación han sido facilitados por dicha compañía.

El gas natural a distribuir por NEDGIA ANDALUCÍA, S.A. será de las mismas características que las del gas natural entregado por la EMPRESA NACIONAL DEL GAS, S.A. (ENAGAS). En los contratos de entrega de gas natural suscrito por ENAGAS figuran como características de calidad las siguientes:

Denominación	Gas Natural
Familia.....	Segunda (UNE 60.002)
Poder calorífico superior	11.05-12.21Kw (9.500-10.500 Kcal/Nm ³)
Densidad relativa.....	0.57 - 0.62 Kg/Nm ³
Índice de Wobbe.....	12.583 - 13.335
Grado de humedad.....	Seco
Presión de transporte primario	A.P.B \geq 60 bar
Presión de transporte secundario suministro Industrial y redes	16 < P < 60 bar
Presión ejes poblaciones, Industrial	
Suministro otras redes rango inferior	A.P.A 4 < P \leq 16 bar
Presión Industrial, red básica poblaciones.....	M.P.B 0,4 < P \leq 4 bar
Presión de distribución domestico-comercial.....	M.P.A 0.05 bar < P \leq 0.4 bar
Presión de distribución domestico.....	B.P. P \leq 0,05 bar
Aire teórico combustión	10.13 Nm ³ /Nm ³ gas
CO ₂ total en humos.....	1.007 Nm ³ /Nm ³ gas

Composición:

Metano.....	91.204 CH ₄
Etano.....	7.399 C ₂ H ₆
Propano.....	0.759 C ₃ H ₈
Iso-butano.....	0.054 C ₄ H ₁₀
N-butano.....	0.067 C ₄ H ₁₀
Nitrógeno.....	0.517 N ₂

La intercambiabilidad del gas natural a distribuir, queda amparada por los contratos vigentes entre distribuidoras y la empresa ENAGAS, que indican: "El gas suministrado será intercambiable de acuerdo con las características y factores de intercambiabilidad aceptadas en Europa". Para ello, los índices característicos del mismo estarán comprendidos entre:

Índice de Wobbe.....	13.160 ± 5%
Índice de Delbourg	45 ± 10%
Índice de puntas amarillas	Máx. 210

2.- PUNTO DE CONEXIÓN

Según el Proyecto de canalización de la red de gas natural del sector SUNC-R- LOII- “La Térmica” T.M. de Málaga redactado por la compañía Nedgia Andalucía (grupo Gas Natural Fenosa) en Julio de 2018, el punto de conexión a las redes proyectadas se sitúa en la canalización existente que discurre por el acerado del vial de servicio de la Avenida Pacífico de 200mm de diámetro.

3.- DESCRIPCIÓN Y RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

Se realizará el trazado reflejado en el plano (Documento 2 del presente proyecto) con conducciones de características de una red de distribución de M.O.P = 25 mbar provenientes de la red de distribución existente en la zona.

Se diseña el trazado más idóneo para atender a todos los posibles puntos de suministro, constituyendo una red de distribución de una longitud total de 1.052 m con las siguientes características:

MATERIAL	DIÁMETROS (mm)	RED (m)	PRESIÓN
P.E.	110	1.052	25mbar

Las acometidas previstas para este tipo de proyectos pretenden por un lado desempeñar la función básica de toda acometida de gas y por otro el respetar el entorno arquitectónico del entorno

4.- CÁLCULOS Y DIMENSIONADO

Los espesores se han calculado de acuerdo con lo indicado en Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias y Norma UNE-EN 12007-2.

Los valores obtenidos para cada diámetro en función de la presión máxima de servicio (p.n.s.), localidad del material considerado y la categoría del emplazamiento (4ª) son las siguientes, expresadas en mm: (UNE-EN 1555)

Material	Diámetros (mm)	SDR-11 Espesor (mm)	SDR-17,6 Espesor (mm)
P.E.	200	18,2	11,4
P.E.	160	14,6	9,1
P.E.	110	10,0	6,3
P.E.	90	8,2	5,2
P.E.	63	5,8	3,6
P.E.	40	3,7	3,7
P.E.	32	3,0	2,3

Los datos referentes a consumos unitarios se determinaron en función de las condiciones climáticas de la zona y de las características del sector (870 viviendas).

Para el dimensionado de la red se ha usado la fórmula de Colebrook a cuyos efectos se ha considerado que la velocidad media de la red de distribución principal sea aproximadamente de 10m/s y la que en cualquier punto de las conducciones sea inferior a 20m/s.

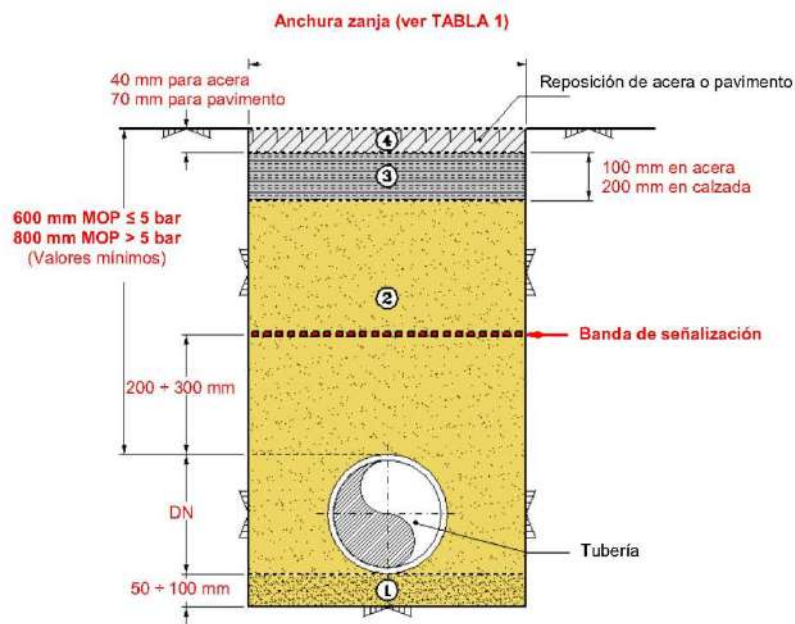
Los resultados obtenidos fueron reflejados en el plano proporcionado por Nedgia Andalucía con título “ZE – REVISION SUMINISTRO EN MOP 25 mbar AL “SUNC R LO 11 LA TERMICA DE MALAGA” y fecha Junio 2018.

5.- SECCIONES TIPO PARA REDES Y ACOMETIDAS Y TIPOS GENERALES DE PROTECCIÓN

A continuación, se expone normativa técnica aplicable a la ejecución de las redes de gas.

Grupo Gas Natural Normativa Técnica AREA: Gas Natural Distribución

ZANJA TIPO EN ZONA URBANA.



Capa de arena seleccionada
(en caso necesario y previa autorización del Gestor de Obra)



Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería.
- El grado de compactación será el que indique la normativa local vigente, en ausencia de ésta se conseguirá un grado de compactación equivalente al 90% del Proctor modificado.
- El material de relleno podrá ser de aporte cuando así lo permitan las autoridades competentes.
- Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido



Sub-base de Hormigón, mínimo de fck = 150 kg/cm².
Se repondrán dejando la capa en las condiciones de su estado original



Reposición de acera o pavimento.
Se repondrán dejando la capa en las condiciones de su estado original

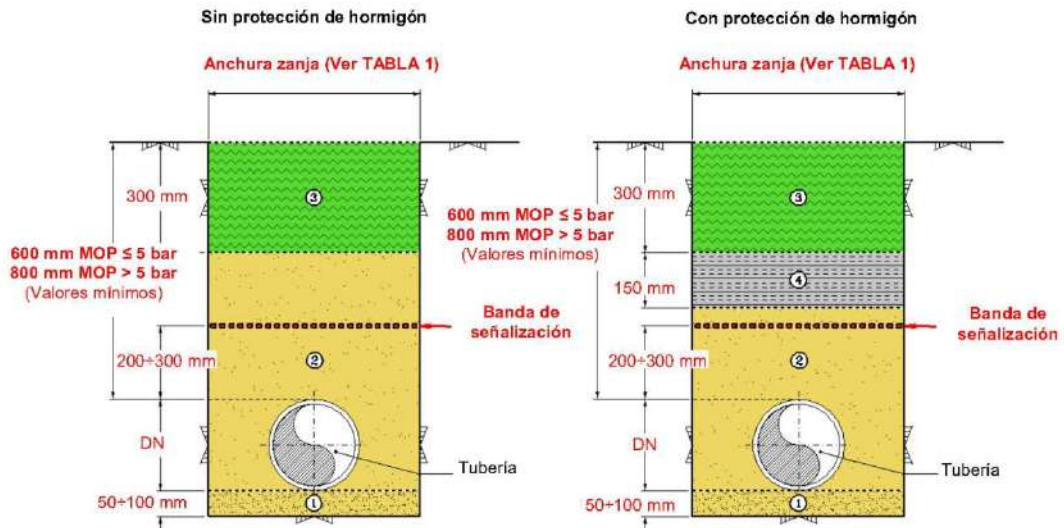
Nota:

Las cotas indicadas se corresponden con las mínimas establecidas. No obstante, prevalecerán siempre las exigidas por la normativa local vigente o las indicadas por la autoridad local competente.

Grupo Gas Natural
Normativa Técnica

AREA: Gas Natural Distribución

ZANJAS TIPO EN ZONA RURAL O AJARDINADA



Capa de arena seleccionada
(en caso necesario y previa autorización del Gestor de Obra)



Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería. El relleno se compactará: en zonas de paso de vehículos al 90% Proctor modificado, en zonas de paso de peatones o ajardinada al 80% del Proctor modificado y en el resto, se restituirá a la situación original.



El material de relleno podrá ser de aporte cuando así lo permitan las autoridades competentes. Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido. Tierra original del terreno



Hormigón, mínimo de $f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$. Se usará exclusivamente para zonas de paso de vehículos de gran tonelaje o susceptibles de tener obras de excavación en las inmediaciones.

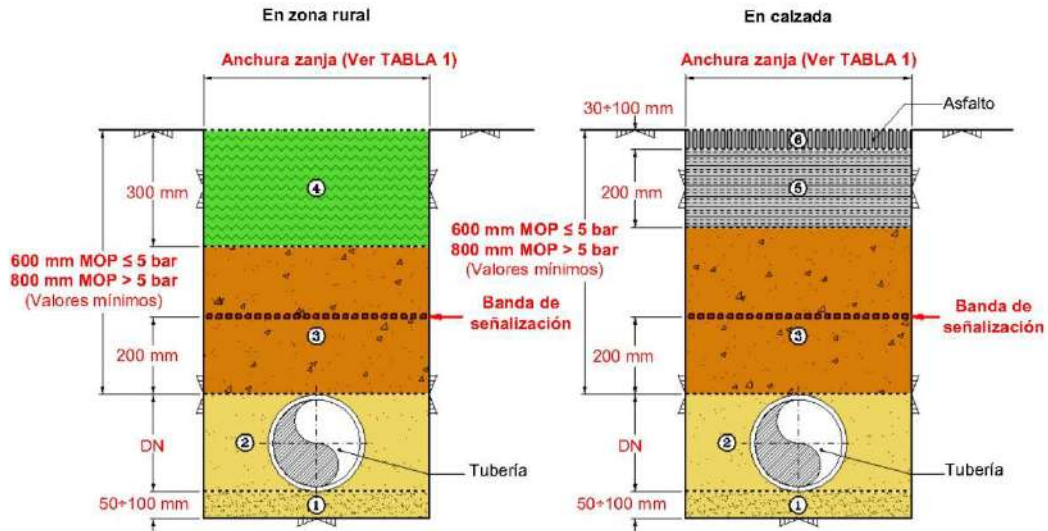
Nota:

Las cotas indicadas se corresponden con las mínimas establecidas. No obstante, prevalecerán siempre las exigidas por la normativa local vigente o las indicadas por la autoridad local competente.

Grupo Gas Natural
Normativa Técnica

AREA: Gas Natural Distribución

ZANJAS TIPO PARA EXCAVACIÓN REDUCIDA



- 1** Capa de arena seleccionada
(en caso necesario y previa autorización Gestor de Obra)
- 2** Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería.
Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido.
- 3** Tierras procedentes de la excavación o mortero de relleno fluido
- 4** Tierra original del terreno
- 5** Sub-base de Hormigón, mínimo de fck = 150 kg/cm²
- 6** Asfalto

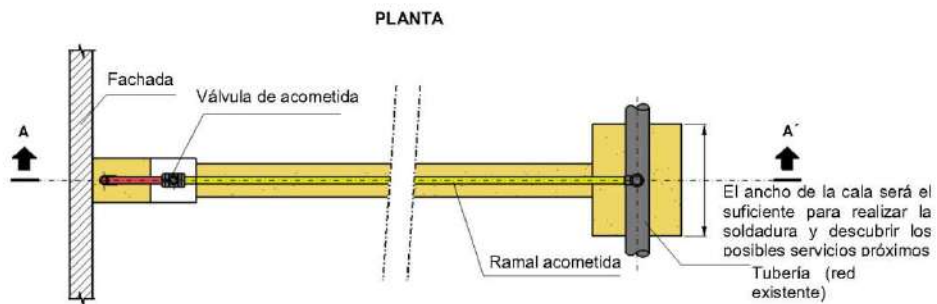
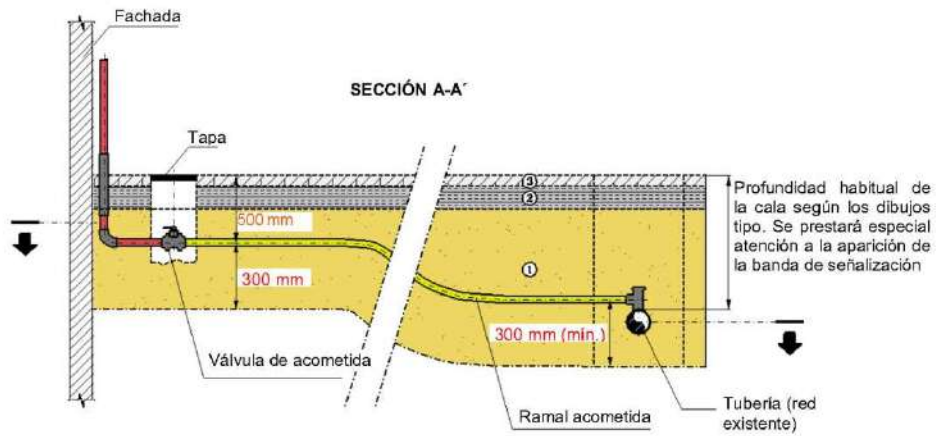
Nota: Las cotas indicadas se corresponden con las mínimas establecidas. No obstante, prevalecerán siempre las exigidas por la normativa local vigente o las indicadas por la autoridad local competente.

Grupo Gas Natural
Normativa Técnica

AREA: Gas Natural Distribución

EXCAVACIONES TIPO PARA ACOMETIDAS

ZANJA TIPO PARA ACOMETIDAS CON TALLO POR FACHADA

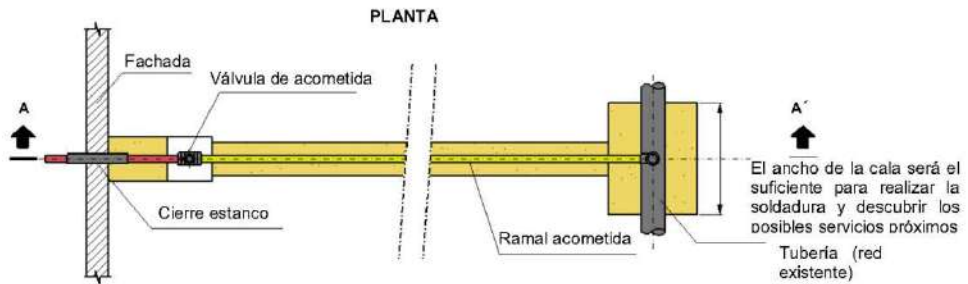
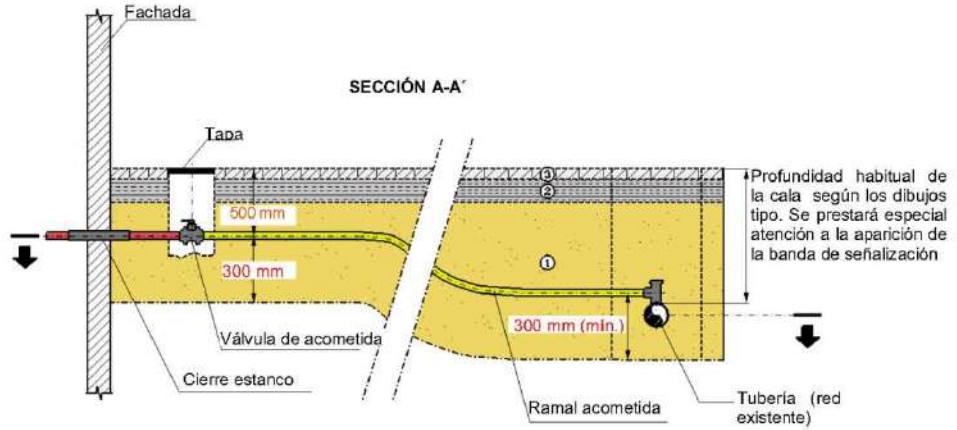


- ① Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería. Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero fluido. La banda de señalización se colocará en este tramo a unos 20 cm sobre el trazado de la acometida.
- ② Hormigón, mínimo de fck = 150 kg/cm²
- ③ Reposición de acera o pavimento

Grupo Gas Natural
Normativa Técnica

AREA: Gas Natural Distribución

ZANJA TIPO PARA ACOMETIDAS CON TALLO PASAMUROS



-
-
-

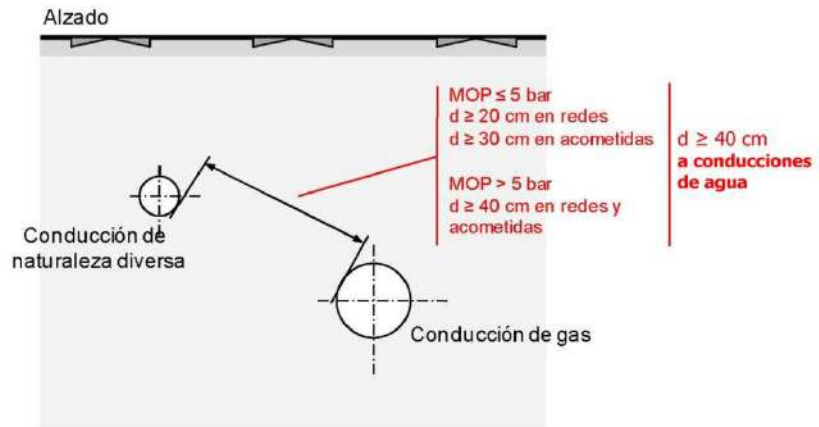
Grupo Gas Natural
Normativa Técnica
AREA: Gas Natural Distribución

PARALELISMO Y CRUCE CON OTROS SERVICIOS

Normativa Técnica
Grupo Gas Natural

OBRA CIVIL PARA REDES Y ACOMETIDAS

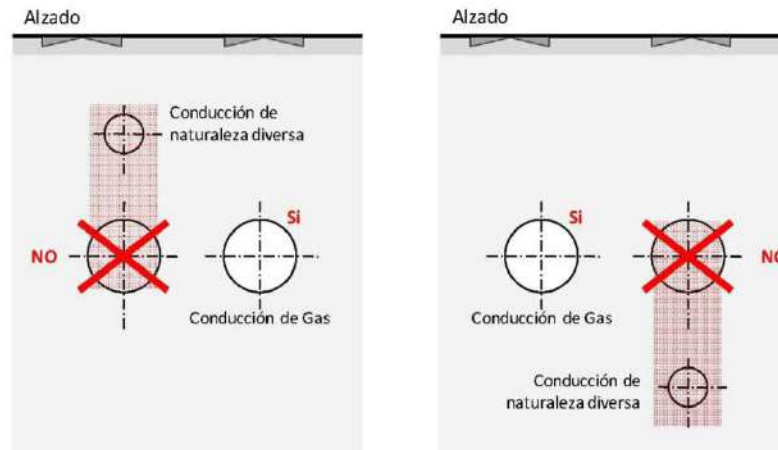
CROQUIS DE PARALELISMO CON CONDUCCIÓN DE NATURALEZA DIVERSA



NOTA:

En caso de no poder respetarse las distancias mínimas indicadas en la tabla 1, se realizará una protección especial, según apartado 5 de la presente norma.

En recorridos paralelos, queda expresamente prohibida la instalación de la tubería de gas en la proyección vertical, tanto por encima como por debajo, del servicio encontrado (ver dibujo). Adicionalmente se procurará el mayor distanciamiento posible a juntas en canalizaciones de otros servicios y a tubulares no estancas.

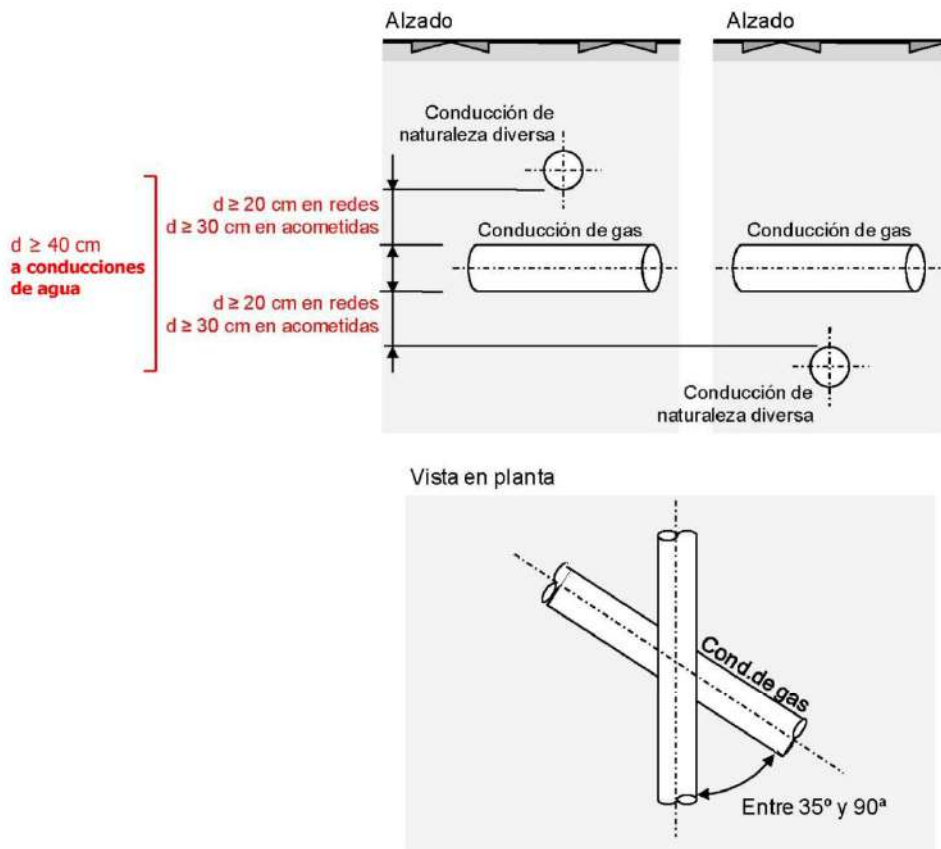


gasNatural

Normativa Técnica
Grupo Gas Natural

OBRA CIVIL PARA REDES Y ACOMETIDAS

CROQUIS DE CRUCE CON CONDUCCIÓN DE NATURALEZA DIVERSA



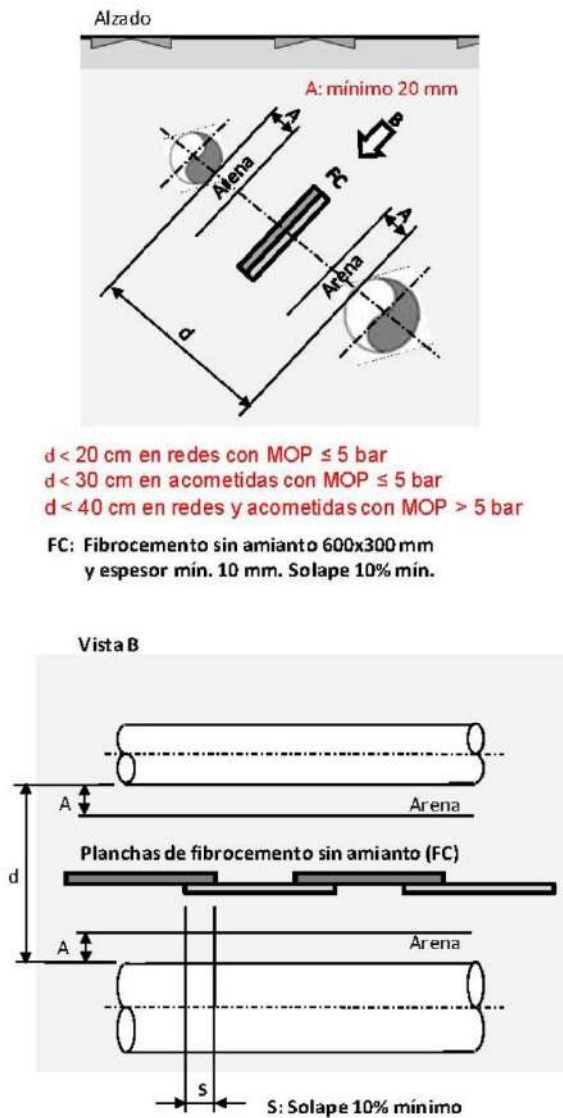
Se evitará el cruce de la conducción de gas por la proyección vertical de las uniones mecánicas de las canalizaciones de agua y de conducciones eléctricas

gasNatural

Normativa Técnica
Grupo Gas Natural

OBRA CIVIL PARA REDES Y ACOMETIDAS

Fig. 1. CROQUIS DE PROTECCIÓN CON PLACAS DE FIBROCEMENTO EN PARALELISMO CON OTRO SERVICIO

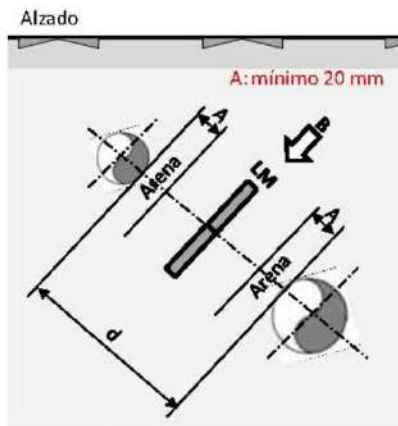


gasNatural

Normativa Técnica
Grupo Gas Natural

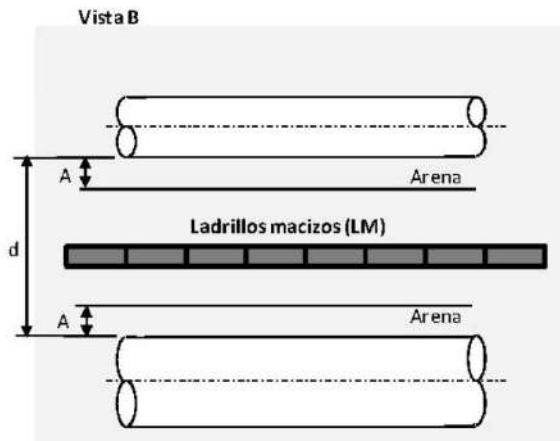
OBRA CIVIL PARA REDES Y ACOMETIDAS

Fig. 2. CROQUIS DE PROTECCIÓN CON LADRILLOS MACIZOS EN PARALELISMO CON OTRO SERVICIO



d < 20 cm en redes con MOP ≤ 5 bar
d < 30 cm en acometidas con MOP ≤ 5 bar
d < 40 cm en redes y acometidas con MOP > 5 bar

LM: Ladrillos macizos 300x150 mm esp. 40 mm mín.



gasNatural

Normativa Técnica
Grupo Gas Natural

OBRA CIVIL PARA REDES Y ACOMETIDAS

Fig. 3. CROQUIS DE PROTECCIÓN CON PLACAS DE FIBROCEMENTO EN CRUCE CON OTRO SERVICIO

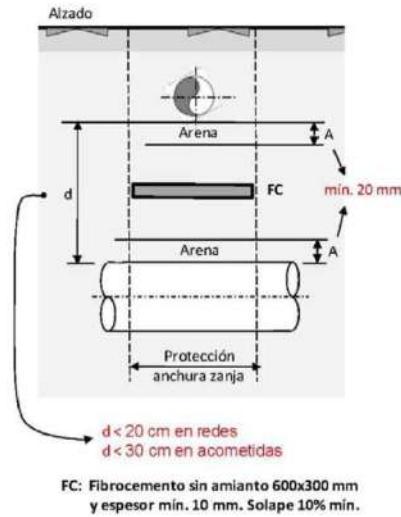
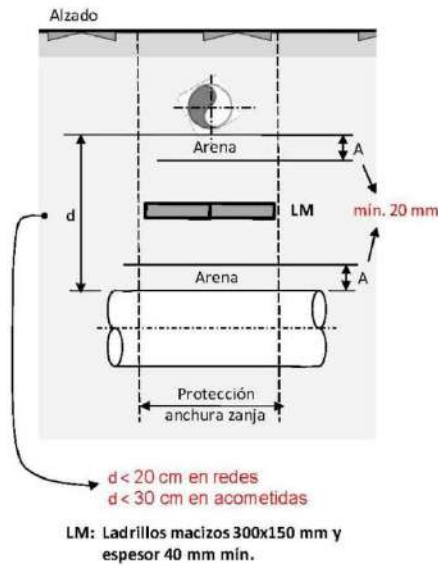


Fig. 4. CROQUIS DE PROTECCIÓN CON LADRILLOS MACIZOS EN CRUCE CON OTRO SERVICIO

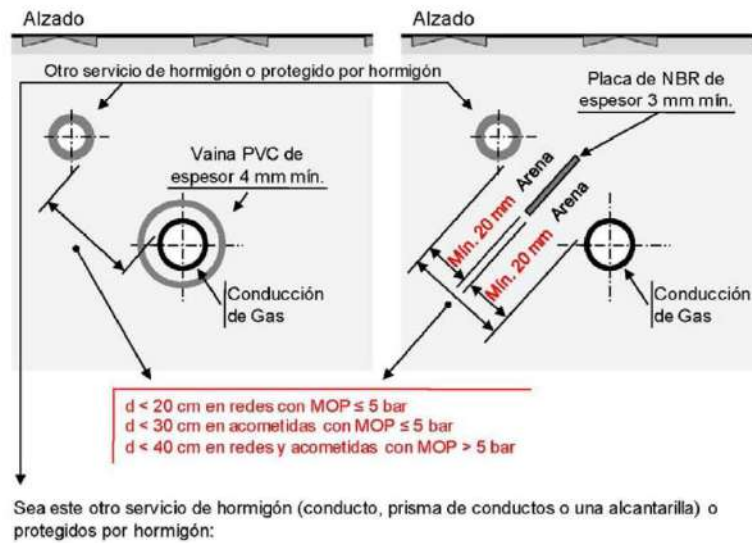


gasNatural

Normativa Técnica
Grupo Gas Natural

OBRA CIVIL PARA REDES Y ACOMETIDAS

Fig. 5. CROQUIS DE PROTECCIÓN CON VAINA DE PVC O PLACA DE GOMA SINTÉTICA RESPECTO A OTRO SERVICIO DE HORMIGÓN O PROTEGIDO POR HORMIGÓN



gasNatural

Normativa Técnica Grupo Gas Natural

OBRA CIVIL PARA REDES Y ACOMETIDAS

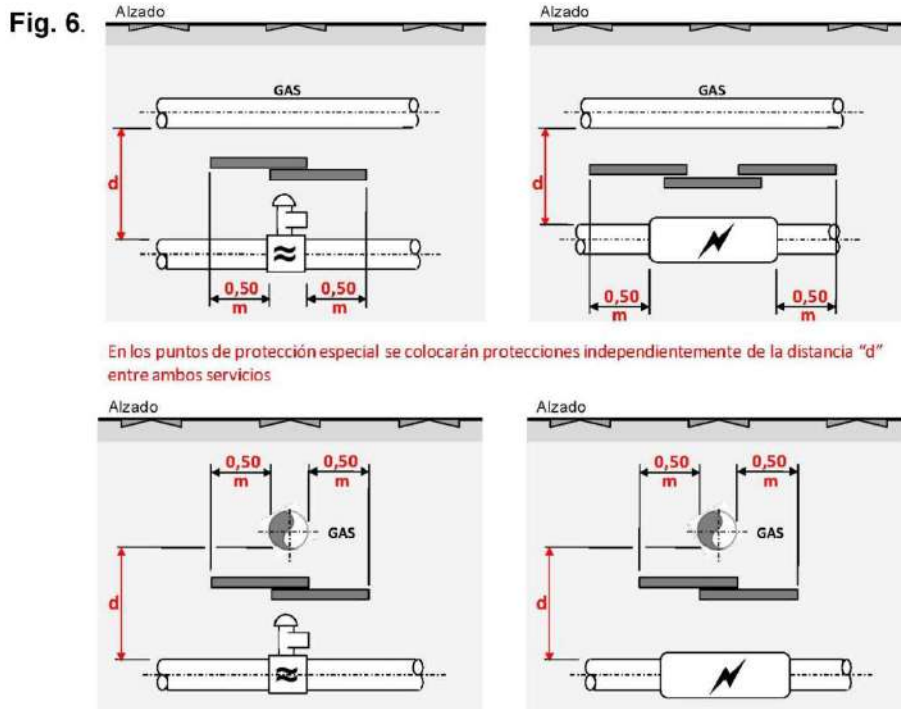
PUNTOS DE PROTECCIÓN ESPECIAL

Se considerarán, por el riesgo potencial de afectación a las redes de gas natural, puntos de protección especial los siguientes:

- Empalmes de la canalización eléctrica.
- Uniones mecánicas en tuberías y accesorios de canalizaciones de agua.

Si en la obra civil necesaria para la instalación o mantenimiento de las redes y acometidas se detectan dichos puntos de protección especial, siempre se colocarán protecciones, independientemente de la distancia entre ambos servicios. La longitud de dicha protección será la siguiente:

- En caso de paralelismo, se colocarán protecciones 50 cm a cada lado de la junta.
- En caso de cruce, se colocarán protecciones 50 cm a cada lado del tubo de gas, medidos desde la intersección del cruce entre servicios. Dicha protección discurrirá en paralelo al servicio que contiene la unión.



gasNatural



www.hcparquitectos.com

ANEJO N° 15

Programación de Actividades - Plan de Obra

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2.023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES MÁS SIGNIFICATIVAS DE LAS OBRAS.	2
3.- DURACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	3
4.- DIAGRAMA DE GANTT.....	4

ANEXO I: PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

1.- INTRODUCCIÓN

La Planificación y duración de los trabajos es importante establecerla, no solo para conocer y planificar su duración estimada, sino además porque así se comprueba la coordinación y el coste mensual de las obras.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES MÁS SIGNIFICATIVAS DE LAS OBRAS.

Los capítulos los que se ha dividido el proyecto son los siguientes:

ÍTEM	PRESUPUESTO
FASE 1. OBRAS DE URBANIZACIÓN Y PASEO MARÍTIMO	13.298.997,76 €
URBANIZACIÓN INTERIOR	10.486.587,77 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	764.810,02 €
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	778.852,50 €
MOVIMIENTO DE TIERRAS	920.645,51 €
FIRMES Y PAVMIENTOS	1.709.960,42 €
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS PLUVIALES	920.954,74 €
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS FECALES	250.138,48 €
RED DE ABASTECIMIENTO	66.277,01 €
RED DE MEDIA TENSIÓN	2.270.358,24 €
RED DE BAJA TENSIÓN	515.884,15 €
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	689.636,04 €
RED DE TELECOMUNICACIONES	183.782,00 €
RED DE RIEGO	488.536,49 €
ZONAS LIBRES PÚBLICAS	442.632,90 €
MOBILIARIO URBANO	243.605,89 €
RED DE GAS	50.633,77 €
SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN	76.078,02 €
ISLAS ECOLÓGICAS	113.801,59 €
PASEO MARÍTIMO	2.649.765,65 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	93.758,14 €
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	36.336,84 €
MOVIMIENTO DE TIERRAS	261.135,68 €
FIRMES Y PAVIMENTOS	977.840,72 €
MUROS	313.170,42 €
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS PLUVIALES	223.756,16 €
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS RESIDUALES	6.500,00 €
RED DE ABASTECIMIENTO	35.797,21 €
RED DE BAJA TENSIÓN	24.919,42 €
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	332.314,23 €
RED DE TELECOMUNICACIONES	23.537,44 €
RED DE RIEGO	71.024,38 €

ZONAS LIBRES PÚBLICAS	88.366,37 €
MOBILIARIO URBANO	156.423,24 €
SEÑALIZACIÓN	5.304,48 €
SEGURIDAD Y SALUD	162.644,34 €
CONSTRUCCIÓN NUEVA SUBESTACIÓN	
DEMOLICIÓN ACTUAL SUBESTACIÓN	
CONSTRUCCIÓN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO	
FASE 2 OBRAS DE URBANIZACIÓN	2.975.727,97 €
URBANIZACIÓN INTERIOR	2.935.066,89 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	656.481,58 €
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	646.842,86 €
MOVIMIENTO DE TIERRAS	102.577,06 €
FIRMES Y PAVMIENTOS	637.637,11 €
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS PLUVIALES	44.554,39 €
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS FECALES	7.838,52 €
RED DE ABASTECIMIENTO	57.294,36 €
RED DE MEDIA TENSIÓN	330.399,66 €
RED DE BAJA TENSIÓN	98.433,88 €
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	158.566,18 €
RED DE TELECOMUNICACIONES	31.453,43 €
RED DE RIEGO	23.349,98 €
ZONAS LIBRES PÚBLICAS	48.128,40 €
MOBILIARIO URBANO	25.667,69 €
RED DE GAS	24.630,31 €
SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN	12.362,00 €
ISLAS ECOLÓGICAS	28.849,48 €
SEGURIDAD Y SALUD	40.661,08 €

3.- DURACIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo total de los trabajos para la Fase 1 y 2 será de VEINTICUATRO (24) Meses, en el programa de obras se han incluido:

- La construcción de la nueva subestación
- Demolición de la actual subestación
- Construcción de aparcamiento subterráneo

Esto conduce, sumado a las obras de la fase 1 y 2, a un total de CUARENTA Y OCHO (48) meses.

4.- DIAGRAMA DE GANTT

Este gráfico consiste en un sistema de coordenadas en que se indica:

- En el eje Horizontal: un calendario, o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada al trabajo que se va a ejecutar: hora, día, semana, mes, etc.
- En el eje Vertical: Las actividades que constituyen el trabajo a ejecutar. A cada actividad se hace corresponder una línea horizontal cuya longitud es proporcional a su duración en la cual la medición efectúa con relación a la escala definida en el eje horizontal.

ANEXO I:
PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "TÉRMICA" MÁLAGA

ÍTEM	PRESUPUESTO	1º AÑO					2º AÑO				3º AÑO				4º AÑO			
		1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	5º TRIMESTRE	6º TRIMESTRE	7º TRIMESTRE	8º TRIMESTRE	9º TRIMESTRE	10º TRIMESTRE	11º TRIMESTRE	12º TRIMESTRE	13º TRIMESTRE	14º TRIMESTRE	15º TRIMESTRE	16º TRIMESTRE	
FASE 1. OBRAS DE URBANIZACIÓN Y PASEO MARÍTIMO	13.299.416,84 €	1.424.666,13 €	2.926.272,19 €	3.445.747,44 €	3.297.403,62 €	2.205.327,46 €												
URBANIZACIÓN INTERIOR	10.486.587,77 €	1.392.117,26 €	2.416.246,06 €	2.451.300,68 €	2.162.820,30 €	1.662.081,47 €												
GESTIÓN DE RESIDUOS	764.810,02 €	152.962,00 €	152.962,00 €	152.962,00 €	152.962,00 €	152.962,00 €												
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	778.852,50 €	778.852,50 €																
MOVIMIENTO DE TIERRAS	920.645,51 €	460.322,76 €	460.322,76 €															
FIRMES Y PAVIMENTOS	1.709.960,42 €		427.490,11 €	427.490,11 €	427.490,11 €	427.490,11 €												
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS PLUVIALES	920.954,74 €		460.477,37 €															
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS FECALES	250.138,48 €		125.069,24 €	125.069,24 €														
RED DE ABASTECIMIENTO	66.277,01 €		33.138,51 €	33.138,51 €														
RED DE MEDIA TENSIÓN	2.270.358,24 €		756.786,08 €	756.786,08 €	756.786,08 €													
RED DE BAJA TENSIÓN	515.884,15 €			257.942,08 €	257.942,08 €													
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	689.636,04 €			344.818,02 €	344.818,02 €													
RED DE TELECOMUNICACIONES	183.782,00 €			91.891,00 €	91.891,00 €													
RED DE REGO	488.536,49 €			244.268,25 €	244.268,25 €													
ZONAS LIBRES PÚBLICAS	442.632,90 €			147.544,30 €	147.544,30 €													
MOBILIARIO URBANO	243.605,89 €				243.605,89 €													
RED DE GAS	50.633,77 €			25.316,89 €	25.316,89 €													
SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN	76.078,02 €				76.078,02 €													
ISLAS ECOLÓGICAS	113.801,59 €				113.801,59 €													
PASEO MARÍTIMO	2.810.184,73 €		477.497,27 €	959.917,90 €	702.054,45 €	530.715,12 €												
GESTIÓN DE RESIDUOS	93.758,14 €		23.439,54 €	23.439,54 €	23.439,54 €	23.439,54 €												
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	36.336,84 €		36.336,84 €															
MOVIMIENTO DE TIERRAS	261.135,68 €		261.135,68 €															
FIRMES Y PAVIMENTOS	977.840,72 €			488.920,36 €	488.920,36 €													
MUROS	313.170,42 €		156.585,21 €	156.585,21 €														
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS PLUVIALES	223.756,16 €		223.756,16 €															
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS RESIDUALES	6.500,00 €			6.500,00 €														
RED DE ABASTECIMIENTO	35.797,21 €			35.797,21 €														
RED DE BAJA TENSIÓN	24.919,42 €			24.919,42 €														
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	332.314,23 €			166.157,12 €	166.157,12 €													
RED DE TELECOMUNICACIONES	23.537,44 €			23.537,44 €														
RED DE REGO	71.024,38 €				71.024,38 €													
ZONAS LIBRES PÚBLICAS	88.366,37 €				88.366,37 €													
MOBILIARIO URBANO	156.423,24 €				156.423,24 €													
SEÑALIZACIÓN	5.304,48 €				5.304,48 €													
SEGURIDAD Y SALUD	162.644,34 €	32.528,87 €	32.528,87 €	32.528,87 €	32.528,87 €	32.528,87 €												
CONSTRUCCIÓN NUEVA SUBESTACIÓN																		
DEMOLICIÓN ACTUAL SUBESTACIÓN																		
CONSTRUCCIÓN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO																		
FASE 2 OBRAS DE URBANIZACIÓN	2.975.727,97 €													872.417,06 €	762.223,94 €	620.277,09 €	720.809,88 €	
URBANIZACIÓN INTERIOR	2.935.066,89 €													862.251,79 €	752.058,67 €	610.111,82 €	710.644,81 €	
GESTIÓN DE RESIDUOS	656.481,58 €													164.120,40 €	164.120,40 €	164.120,40 €	164.120,40 €	
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	646.842,86 €													646.842,86 €				
MOVIMIENTO DE TIERRAS	102.577,06 €																	
FIRMES Y PAVIMENTOS	637.637,11 €													51.288,53 €	51.288,53 €			
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS PLUVIALES	44.554,19 €														212.545,70 €	212.545,70 €	212.545,70 €	
RED DE SANEAMIENTO: AGUAS FECALES	7.838,52 €														44.354,39 €			
RED DE ABASTECIMIENTO	57.294,36 €														7.838,52 €			
RED DE MEDIA TENSIÓN	330.399,64 €														57.294,36 €			
RED DE BAJA TENSIÓN	98.433,88 €														165.199,83 €		165.199,83 €	
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	158.566,18 €														49.216,94 €	49.216,94 €		
RED DE TELECOMUNICACIONES	31.453,43 €															79.281,09 €	79.281,09 €	
RED DE REGO	23.349,89 €															15.726,72 €	15.726,72 €	
ZONAS LIBRES PÚBLICAS	48.128,40 €															11.674,99 €	11.674,99 €	
MOBILIARIO URBANO	25.667,69 €															24.064,20 €	24.064,20 €	
RED DE GAS	24.630,31 €																25.667,69 €	
SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN	12.362,00 €															24.630,31 €		
ISLAS ECOLÓGICAS	28.849,48 €																	
SEGURIDAD Y SALUD	40.661,08 €																28.849,48 €	
														10.165,27 €	10.165,27 €	10.165,27 €	10.165,27 €	

	1º AÑO					2º AÑO				3º AÑO				4º AÑO			
	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	5º TRIMESTRE	6º TRIMESTRE	7º TRIMESTRE	8º TRIMESTRE	9º TRIMESTRE	10º TRIMESTRE	11º TRIMESTRE	12º TRIMESTRE	13º TRIMESTRE	14º TRIMESTRE	15º TRIMESTRE	16º TRIMESTRE	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.424.666,13 €	2.926.272,19 €	3.445.747,44 €	3.297.403,62 €	2.205.327,46 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	872.417,06 €	762.223,94 €	620.277,09 €	720.809,88 €	
P.E.M. ACUMULADO	1.424.666,13 €	4.350.938,32 €	7.796.685,76 €	11.094.089,38 €	13.299.416,84 €	13.299.416,84 €	13.299.416,84 €	13.299.416,84 €	13.299.416,84 €	13.299.416,84 €	13.299.416,84 €	13.299.416,84 €	14.171.833,90 €	14.934.057,84 €	15.554.334,93 €	16.275.144,81 €	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.695.352,69 €	3.482.261,91 €	4.100.439,45 €	3.923.910,31 €	2.624.339,68 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1.038.176,30 €	907.046,49 €	738.120,74 €	857.763,76 €	
P.E.C. ACUMULADO	1.695.352,69 €	5.177.616,60 €	9.278.056,05 €	13.201.966,36 €	15.826.306,04 €	15.826.306,04 €	15.826.306,04 €	15.826.306,04 €	15.826.306,04 €	15.826.306,04 €	15.826.306,04 €	15.826.306,04 €	16.864.482,34 €	17.771.528,83 €	18.509.658,57 €	19.367.422,32 €	



www.hcparquitectos.com

ANEJO 16

Justificación del Cumplimiento de la Accesibilidad

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2.023
Exp. H-2892-19

HCP

Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

BOJA nº 140, de 21 de julio de 2009

Corrección de errores. BOJA nº 219, de 10 de noviembre de 2009

DATOS GENERALES
FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS*



* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

DATOS GENERALES	
DOCUMENTACIÓN	
Proyecto de Urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica" (Málaga)	
ACTUACIÓN	
ACTIVIDADES O USOS CONCURRENTES	
VIARIO PÚBLICO Y ZONAS VERDES	
DOTACIONES	NÚMERO
Aforo (número de personas)	-
Número de asientos	-
Superficie	65.907,51 M2
Accesos	-
Ascensores	-
Rampas	-
Alojamientos	-
Núcleos de aseos	-
Aseos aislados	-
Núcleos de duchas	-
Duchas aisladas	-
Núcleos de vestuarios	-
Vestuarios aislados	-
Probadores	-
Plazas de aparcamientos	-
Plantas	-
Puestos de personas con discapacidad (sólo en el supuesto de centros de enseñanza reglada de educación especial)	-
LOCALIZACIÓN	
CUEVAS DE SAN MARCOS	
TITULARIDAD	
EXCMO. AYTO DE CUEVAS DE SAN MARCOS	
PERSONA/S PROMOTORA/S	
EXCMO. AYTO DE CUEVAS DE SAN MARCOS	
PROYECTISTA/S	
SALVADOR GARCÍA DURÁN	

FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS QUE SE ACOMPAÑAN

- FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
- FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES
- FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS
- FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
- TABLA 1. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ALOJAMIENTO
- TABLA 2. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO COMERCIAL
- TABLA 3. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO SANITARIO
- TABLA 4. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE SERVICIOS SOCIALES
- TABLA 5. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES
- TABLA 6. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE RESTAURACIÓN
- TABLA 7. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO ADMINISTRATIVO
- TABLA 8. CENTROS DE ENSEÑANZA
- TABLA 9. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE TRANSPORTES
- TABLA 10. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ESPECTÁCULOS
- TABLA 11. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO RELIGIOSO
- TABLA 12. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS
- TABLA 13. GARAJES Y APARCAMIENTOS

OBSERVACIONES

En MÁLAGA a 20 de MAYO de 2022

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO***CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO**Descripción de los materiales utilizadosPavimentos de itinerarios accesibles

Material: BALDOSAS, HORMIGONES Y SOLERÍA PODOTACTIL

Color: A DETERMINAR POR LA D.F.

Resbaladidad:

Pavimentos de rampas

Material: SOLERÍA PODOTACTIL

Color: A DETERMINAR POR LA D.F.

Resbaladidad: -

Pavimentos de escaleras

Material: GRANITO

Color: -

Resbaladidad: -

Carriles reservados para el tránsito de bicicletas

Material: HORMIGÓN TRATADO

Color: -

Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios en los espacios urbanos. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones y el mobiliario urbano (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.

No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO					
ITINERARIOS PEATONALES ACCESIBLES					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
CONDICIONES GENERALES. (Rgto. art. 15, Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 46)					
Ancho mínimo		≥ 1,80 m (1)	≥ 1,50 m		CUMPLE
Pendiente longitudinal		≤ 6,00 %	--		CUMPLE
Pendiente transversal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		CUMPLE
Altura libre		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		CUMPLE
Altura de bordillos (serán rebajados en los vados).		--	≤ 0,12 m		CUMPLE
Abertura máxima de los alcorques de rejilla, y de las rejillas en registros.	<input type="checkbox"/> En itinerarios peatonales	∅ ≤ 0,01 m	--		CUMPLE
	<input type="checkbox"/> En calzadas	∅ ≤ 0,025 m	--		CUMPLE
Iluminación homogénea		≥ 20 luxes	--		CUMPLE
(1) Excepcionalmente, en zonas urbanas consolidadas se permite un ancho ≥ 1,50 m, con las condiciones previstas en la normativa autonómica.					
VADOS PARA PASO DE PEATONES (Rgto art.16, Orden VIV/561/2010 arts. 20,45 y 46)					
Pendiente longitudinal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar	<input checked="" type="checkbox"/> Longitud ≤ 2,00 m	≤ 10,00 %	≤ 8,00 %		CUMPLE
	<input type="checkbox"/> Longitud ≤ 2,50 m	≤ 8,00 %	≤ 6,00 %		-
Pendiente transversal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		CUMPLE
Ancho (zona libre enrasada con la calzada)		≥ 1,80 m	≥ 1,80 m		CUMPLE
Anchura franja señalizadora pavimento táctil		= 0,60 m	= Longitud de vado		CUMPLE
Rebaje con la calzada		0,00 cm	0,00 cm		CUMPLE
VADOS PARA PASO DE VEHÍCULOS (Rgto art.16, Orden VIV/561/2010 arts. 13,19,45 y 46)					
Pendiente longitudinal en tramos < 3,00 m		= Itinerario peatonal	≤ 8,00 %		CUMPLE
Pendiente longitudinal en tramos ≥ 3,00 m		--	≤ 6,00 %		CUMPLE
Pendiente transversal		= Itinerario peatonal	≤ 2,00 %		CUMPLE
PASOS DE PEATONES (Rgto art. 17, Orden VIV/561/2010 arts. 21, 45 y 46)					
Anchura (zona libre enrasada con la calzada)		≥ Vado de peatones	≥ Vado de peatones		
<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente vado 10% ≥ P > 8%. Ampliación paso peatones.		≥ 0,90 m	--		CUMPLE
Señalización en la acera	Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= 0,80 m	--	CUMPLE
		Longitud	= Hasta línea fachada o 4 m	--	CUMPLE
	Franja señalizadora pavimento táctil botones	Anchura	= 0,60 m	--	CUMPLE
		Longitud	= Encuentro calzada-vado o zona peatonal	--	CUMPLE
ISLETAS (Rgto art. 17, Orden VIV/561/2010 arts. 22, 45 y 46)					
Anchura		≥ Paso peatones	≥ 1,80 m		NO EXISTE
Fondo		≥ 1,50 m	≥ 1,20 m		NO EXISTE
Espacio libre		--	--		NO EXISTE
Señalización en la acera	Nivel calzada (2-4 cm)	Fondo dos franjas pav. Botones	= 0,40 m	--	NO EXISTE
		Anchura pavimento direccional	= 0,80 m	--	NO EXISTE
	Nivel acerado	Fondo dos franjas pav. Botones	= 0,60 m	--	NO EXISTE
		Anchura pavimento direccional	= 0,80 m	--	NO EXISTE

PUENTES Y PASARELAS (Rgto art. 19, Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 30)				
En los pasos elevados se complementan las escaleras con rampas o ascensores				
Anchura libre de paso en tramos horizontales		≥ 1,80 m	≥ 1,60 m	NO EXISTE
Altura libre		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m	NO EXISTE
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal		≤ 6,00 %	≤ 8,00 %	NO EXISTE
Pendiente transversal del itinerario peatonal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %	NO EXISTE
Iluminación permanente y uniforme		≥ 20 lux	--	NO EXISTE
Franja señalizadora pav. táctil direccional	Anchura	--	= Itin. peatonal	NO EXISTE
	Longitud	--	= 0,60 m	NO EXISTE
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	NO EXISTE
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m				
Pasamanos. Ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno.	Altura	0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	0,65 m y 0,75 m 0,90 m y 1,10 m	NO EXISTE
Diámetro del pasamanos		De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m	NO EXISTE
Separación entre pasamanos y paramentos		≥ 0,04 m.	≥ 0,04 m.	NO EXISTE
Prolongación de pasamanos al final de cada tramo		= 0,30 m	--	NO EXISTE
PASOS SUBTERRÁNEOS (Rgto art. 20, Orden VIV/561/2010 art. 5)				
En los pasos subterráneos se complementan las escaleras con rampas, ascensores.				
Anchura libre de paso en tramos horizontales		≥ 1,80 m	≥ 1,60 m	NO EXISTE
Altura libre en pasos subterráneos		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m	NO EXISTE
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal		≤ 6,00 %	≤ 8,00 %	NO EXISTE
Pendiente transversal del itinerario peatonal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %	NO EXISTE
Iluminación permanente y uniforme en pasos subterráneos		≥ 20 lux	≥ 200 lux	NO EXISTE
Franja señalizadora pav. táctil direccional	Anchura	--	= Itin. peatonal	NO EXISTE
	Longitud	--	= 0,60 m	NO EXISTE
ESCALERAS (Rgto art. 23, Orden VIV/561/2010 arts. 15, 30 y 46)				
Directriz	<input type="checkbox"/> Trazado recto			
	<input type="checkbox"/> Generatriz curva. Radio	--	R ≥ 50 m	CUMPLE
Número de peldaños por tramo sin descansillo intermedio		3 ≤ N ≤ 12	N ≤ 10	CUMPLE
Peldaños	Huella	≥ 0,30 m	≥ 0,30 m	CUMPLE
	Contrahuella (con tabica y sin bocel)	≤ 0,16 m	≤ 0,16 m	CUMPLE
	Relación huella / contrahuella	0,54 ≤ 2C+H ≤ 0,70	--	CUMPLE
	Ángulo huella / contrahuella	75° ≤ α ≤ 90°	--	CUMPLE
	Anchura banda señalización a 3 cm. del borde	= 0,05 m	--	CUMPLE
Ancho libre		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m	CUMPLE
Ancho mesetas		≥ Ancho escalera	≥ Ancho escalera	CUMPLE
Fondo mesetas		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m	CUMPLE
Fondo de meseta embarque y desembarque al inicio y final de escalera		--	≥ 1,50 m	CUMPLE
Círculo libre inscrito en particiones de escaleras en ángulo o las partidas		--	≥ 1,20 m	CUMPLE
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura escalera	= Anchura escalera	CUMPLE
	Longitud	= 1,20 m	= 0,60 m	CUMPLE
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	CUMPLE
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 cuando el desnivel sea superior a 6,00 m				

Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno.		Altura.	0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	De 0,90 a 1,10 m	CUMPLE
Diámetro del pasamanos			De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m	CUMPLE
Prolongación de pasamanos en embarques y desembarques			≥ 0,30 m	--	CUMPLE
En escaleras de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.					
ASCENSORES, TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto art. 24, Orden VIV/561/2010 arts. 16, 17 y 46)					
Ascensores	Espacio colindante libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	--	NO EXISTE
	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Anchura puerta	--	NO EXISTE
		Longitud	= 1,20 m	--	NO EXISTE
	Altura de la botonera exterior		De 0,70 m a 1,20 m	--	NO EXISTE
	Espacio entre el suelo de la cabina y el pavimento exterior		≥ 0,035 m	--	NO EXISTE
	Precisión de nivelación		≥ 0,02 m	--	NO EXISTE
	Puerta. Dimensión del hueco de paso libre		≥ 1,00 m	--	NO EXISTE
Dimensiones mínimas interiores de la cabina	<input type="checkbox"/> Una puerta	1,10 x 1,40 m	--	NO EXISTE	
	<input type="checkbox"/> Dos puertas enfrentadas	1,10 x 1,40 m	--	NO EXISTE	
	<input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40 m	--	NO EXISTE	
Tapices rodantes	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho tapiz	--	NO EXISTE
		Longitud	= 1,20 m	--	NO EXISTE
Escaleras mecánicas	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho escaleras	--	NO EXISTE
		Longitud	= 1,20 m	--	NO EXISTE
RAMPAS (Rgto art. 22, Orden VIV/561/2010 arts. 14, 30 y 46)					
Se consideran rampas los planos inclinados con pendientes > 6% o desnivel > 0,20 m.					
Radio en el caso de rampas de generatriz curva		--	R ≥ 50 m		CUMPLE
Anchura libre		≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		CUMPLE
Longitud de tramos sin descansillos (1)		≤ 10,00 m	≤ 9,00 m		CUMPLE
Pendiente longitudinal (1)	Tramos de longitud ≤ 3,00 m		≤ 10,00 %	≤ 10,00 %	CUMPLE
	Tramos de longitud > 3,00 m y ≤ 6,00 m		≤ 8,00 %	≤ 8,00 %	CUMPLE
	Tramos de longitud > 6,00 m		≤ 8,00 %	≤ 6,00 %	CUMPLE
(1) En la columna O. VIV/561/2010 se mide en verdadera magnitud y en la columna DEC.293/2009 (RGTO) en proyección horizontal					
Pendiente transversal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		CUMPLE
Ancho de mesetas		Ancho de rampa	Ancho de rampa		CUMPLE
Fondo de mesetas y zonas de desembarque	<input type="checkbox"/> Sin cambio de dirección	≥ 1,50 m	≥ 1,50 m		CUMPLE
	<input type="checkbox"/> Con cambio de dirección	≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		CUMPLE
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura rampa	= Anchura meseta		CUMPLE
	Longitud	= 1,20 m	= 0,60 m		CUMPLE
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura(1)	≥ 0,90 m	≥ 0,90 m		CUMPLE
		≥ 1,10 m	≥ 1,10 m		
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m					
Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno		Altura	0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	De 0,90 a 1,10 m	CUMPLEE
Diámetro del pasamanos			De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m	CUMPLE
Prolongación de pasamanos en cada tramo			≥ 0,30 m	≥ 0,30 m	CUMPLE
En rampas de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.					

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO EDIFICACIONES DE ASEOS DE USO PÚBLICO
Se debe rellenar el apartado correspondiente de la Ficha justificativa II. Edificios, establecimientos o instalaciones

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO OBRAS E INSTALACIONES					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
OBRAS EN INTERVENCIONES EN LA VÍA PÚBLICA (Rgto art. 27, Orden VIV/561/2010 arts. 30, 39 y 46)					
Vallas	Separación a la zona a señalizar	--	≥ 0,50 m		NO EXISTE
	Altura	--	≥ 0,90 m		NO EXISTE
Andamios o estabilizadores de fachadas con túneles inferiores	Altura del pasamano continuo	≥ 0,90 m	--		NO EXISTE
	Anchura libre de obstáculos	≥ 1,80 m	≥ 0,90 m		NO EXISTE
	Altura libre de obstáculos	≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		NO EXISTE
Señalización	<input type="checkbox"/> Si invade itinerario peatonal accesible, franja de pav. táctil indicador direccional provisional. Ancho	= 0,40 m	--		NO EXISTE
	Distancia entre señalizaciones luminosas de advertencia en el vallado	≤ 50 m	--		NO EXISTE
	<input type="checkbox"/> Contenedores de obras	Anchura franja pintura reflectante contorno superior	--	≥ 0,10 m		NO EXISTE

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO ZONAS DE ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
RESERVA DE PLAZAS. CONDICIONES TÉCNICAS (Rgto art. 30, Orden VIV/561/2010 arts. 35 y 43)					
Dotación de aparcamientos accesibles		1 de cada 40 o fracción	1 cada 40 o fracción		NO EXISTE
Dimensiones	Batería o diagonal	≥ 5,00 x 2,20 m + ZT(1)	--		NO EXISTE
	Línea	≥ 5,00 x 2,20 m + ZT(1)	--		8Ud (5,0 x 2,0)
	(1) ZT: Zona de transferencia: - Zona de transferencia de aparcamientos en batería o en diagonal. Zona lateral de ancho ≥ 1,50 m y longitud igual a la de la plaza. - Zona de transferencia de aparcamientos en línea. Zona trasera de anchura igual a la de la plaza y longitud ≥ 1,50 m Se permite que la zona de transferencia se comparta entre dos plazas				

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO PARQUES, JARDINES, PLAZAS Y ESPACIOS PÚBLICOS					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
REQUISITOS GENERALES (Rgto arts. 34 y 56 Orden VIV/561/2010 arts. 7 y 26)					
Los caminos y sendas reúnen las condiciones generales para itinerarios peatonales (ver cuadro correspondiente), y además:					
Compactación de tierras		90 % Proctor modif.	90 % Proctor modif.		NO EXISTE
Altura libre de obstáculos		--	≥ 2,20 m		NO EXISTE
Altura mapas, planos o maquetas táctiles en zona de acceso principal		--	De 0,90 a 1,20 m		NO EXISTE

Zonas de descanso	Distancia entre zonas		≤ 50,00 m	≤ 50,00 m		NO EXISTE
	Dotación	Banco	Obligatorio	Obligatorio		NO EXISTE
		Espacio libre	Ø ≥ 1,50 m a un lado	0,90 m x 1,20 m		NO EXISTE
Rejillas	Resalte máximo		--	Enrasadas		NO EXISTE
	Orificios en áreas de uso peatonal		Ø ≥ 0,01 m	--		NO EXISTE
	Orificios en calzadas		Ø ≥ 0,025 m	--		NO EXISTE
	Distancia a paso de peatones		≥ 0,50 m	--		NO EXISTE

SECTORES DE JUEGOS

Los sectores de juegos están conectados entre sí y con los accesos mediante itinerarios peatonales, y cumplen:

Mesas de juegos accesibles	Anchura del plano de trabajo		≥ 0,80 m	--		NO EXISTE
	Altura		≤ 0,85 m	--		NO EXISTE
	Espacio libre inferior	Alto	≥ 0,70 m	--		NO EXISTE
		Ancho	≥ 0,80 m	--		NO EXISTE
		Fondo	≥ 0,50 m	--		NO EXISTE
Espacio libre (sin interferir con los itinerarios peatonales)			Ø ≥ 1,50 m	--		NO EXISTE

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL

NORMATIVA	O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA		
PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL						
Itinerarios accesibles sobre la arena de la playa						
Itinerario accesible desde todo punto accesible de la playa hasta la orilla	Superficie horizontal al final del itinerario		≥ 1,80 x 2,50 m	≥ 1,50 x 2,30 m		NO EXISTE
	Anchura libre de itinerario		≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		NO EXISTE
	Pendiente	Longitudinal	≤ 6,00 %	≤ 6,00 %		NO EXISTE
		Transversal	≤ 2,00 %	≤ 1,00 %		NO EXISTE

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
MOBILIARIO URBANO

NORMATIVA	O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA		
MOBILIARIO URBANO Y ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN						
Altura del borde inferior de elementos volados (señales, iluminación...)		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		NO EXISTE	
Altura del suelo a la que se deben detectar los elementos de mobiliario urbano		≤ 0,15 m	--		NO EXISTE	
Altura de pantallas que no requieran manipulación (serán legibles)		--	≥ 1,60 m		NO EXISTE	
Distancia de elementos al límite del bordillo con calzada		≥ 0,40 m	--		NO EXISTE	
Kioscos y puestos comerciales	Altura de tramo de mostrador adaptado		De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,80 m		NO EXISTE
	Longitud de tramo de mostrador adaptado		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		NO EXISTE
	Altura de elementos salientes (toldos...)		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		NO EXISTE
	Altura información básica		--	De 1,45 m a 1,75 m		NO EXISTE
Semáforos	Pulsador	Altura	De 0,90 m a 1,20 m	De 0,90 m a 1,20 m		NO EXISTE
		Distancia al límite de paso peatones	≤ 1,50 m	--		NO EXISTE
		Diámetro pulsador	≥ 0,04 m	--		NO EXISTE

Máquinas expendedoras e informativas, cajeros automáticos, teléfonos públicos y otros elementos.	Espacio frontal sin invadir itinerario peatonal		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	--	NO EXISTE	
	Altura dispositivos manipulables		De 0,70 m a 1,20 m	$\leq 1,20 \text{ m}$	NO EXISTE	
	Altura pantalla		De 1,00 m a 1,40 m	--	NO EXISTE	
	Inclinación pantalla		Entre 15 y 30°	--	NO EXISTE	
	Repisa en teléfonos públicos. Altura hueco libre bajo la misma.		--	$\leq 0,80 \text{ m}$	NO EXISTE	
Papeleras y buzones	Altura boca papeleras		De 0,70 m a 0,90 m	De 0,70 m a 1,20 m	NO EXISTE	
	Altura boca buzón		--	De 0,70 m a 1,20 m	NO EXISTE	
Fuentes bebederas	Altura caño o grifo		De 0,80 m a 0,90 m	--	NO EXISTE	
	Área utilización libre obstáculos		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	--	NO EXISTE	
	Anchura franja pavimento circundante		--	$\geq 0,50 \text{ m}$	NO EXISTE	
Cabinas de aseo público accesibles	Dotación de aseos públicos accesibles (en el caso de que existan)		1 de cada 10 o fracción	--	NO EXISTE	
	Espacio libre no barrido por las puertas		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	--	NO EXISTE	
	Anchura libre de hueco de paso		$\geq 0,80 \text{ m}$	--	NO EXISTE	
	Altura interior de cabina		$\geq 2,20 \text{ m}$	--	NO EXISTE	
	Altura del lavabo (sin pedestal)		$\leq 0,85 \text{ m}$	--	NO EXISTE	
	Inodoro	Espacio lateral libre al inodoro		$\geq 0,80 \text{ m}$	--	NO EXISTE
		Altura del inodoro		De 0,45 m a 0,50 m	--	NO EXISTE
		Barras de apoyo	Altura	De 0,70 m a 0,75 m	--	NO EXISTE
			Longitud	$\geq 0,70 \text{ m}$	--	NO EXISTE
	Altura de mecanismos		$\leq 0,95 \text{ m}$	--	NO EXISTE	
	<input type="checkbox"/> Ducha	Altura del asiento (40 x 40 cm.)		De 0,45 m a 0,50 m	--	NO EXISTE
Espacio lateral transferencia		$\geq 0,80 \text{ m}$	--	NO EXISTE		
Bancos accesibles	Dotación mínima		1 de cada 5 o fracción	1 cada 10 o fracción	NO EXISTE	
	Altura asiento		De 0,40 m a 0,45 m	De 0,43 m a 0,46 m	NO EXISTE	
	Profundidad asiento		De 0,40 m a 0,45 m	De 0,40 m a 0,45 m	NO EXISTE	
	Altura Respaldo		$\geq 0,40 \text{ m}$	De 0,40 m a 0,50 m	NO EXISTE	
	Altura de reposabrazos respecto del asiento		--	De 0,18 m a 0,20 m	NO EXISTE	
	Ángulo inclinación asiento- respaldo		--	$\leq 105^\circ$	NO EXISTE	
	Dimensión soporte región lumbar		--	$\geq 15 \text{ cm.}$	NO EXISTE	
	Espacio libre al lado del banco		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$ a un lado	$\geq 0,80 \times 1,20 \text{ m}$	NO EXISTE	
Espacio libre en el frontal del banco		$\geq 0,60 \text{ m}$	--	NO EXISTE		
Bolardos (1)	Separación entre bolardos		--	$\geq 1,20 \text{ m}$	NO EXISTE	
	Diámetro		$\geq 0,10 \text{ m}$	--	NO EXISTE	
	Altura		De 0,75 m a 0,90 m	$\geq 0,70 \text{ m}$	NO EXISTE	
	(1) Sin cadenas. Señalizados con una franja reflectante en coronación y en el tramo superior del fuste.					
Paradas de autobuses (2)	Altura información básica		--	De 1,45 m a 1,75 m	NO EXISTE	
	Altura libre bajo la marquesina		--	$\geq 2,20 \text{ m}$	NO EXISTE	
	(2) Cumplirán además con lo dispuesto en el R.D. 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.					
Contenedores de residuos	Enterrados	Altura de boca	De 0,70 a 0,90 m	--	NO EXISTE	
		Altura parte inferior boca	$\leq 1,40 \text{ m}$	--	NO EXISTE	
	No enterrados	Altura de elementos manipulables	$\leq 0,90 \text{ m}$	--	NO EXISTE	

OBSERVACIONES

DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

- Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.
- Se trata de una actuación a realizar en un espacio público, infraestructura o urbanización existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento las disposiciones.
- En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.
- En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad.
No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.



www.hcparquitectos.com

ANEJO 17

Justificación de Precios

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2023
Exp. H-2892-19



NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P1	01.0431	Ud Ud. desmontaje columna y luminaria, incluso ayuda de albañilería, y la retirada de materiales sobrantes hasta punto cercano en la obra para su posterior tratamiento y transporte de farola a a almacén o instalaciones municipales. Posterior montaje de columna y luminaria, incluso cimenatación y pp. de canalización y cableado y empalme. Totalmente funcionando.			
	21P8	H Cuadrilla (Of.1ª + Ayte+ Peón)	1,450	57,44	83,29
	M02GP020	h Camión plataforma, pluma c/cesta 18 t	0,700	72,00	50,40
	M01AP.H.	M3 Can.ver.o pla.de rec., pied. horm., aglom.	1,000	6,00	6,00
	QS01	H Compresor con dos martillos neumáticos	1,200	13,83	16,60
	1.7.1	U Cimentación con Hormigón	1,000	99,00	99,00
	1.7.2	caja conexión y protección con fusibles	1,000	6,25	6,25
		Costes directos			261,54
		Coste total			261,54
P2	020202002	M3 Relleno localizado con material filtrante de trasdós de obras de fábrica y muros, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor, incluso lámina de impermeabilización anticontaminante con el trasdos del muro y tubo de recogida de aguas y evacuación y salidas de las mismas hacia el exterior.			
	19P2	H Capataz	0,040	20,65	0,83
	19P7	H Peón ordinario	0,250	18,45	4,61
	MBA21	M3 Grava 20/40 mm.	1,000	18,56	18,56
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,080	28,52	2,28
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	26,28	1,58
		Costes directos			27,86
		Coste total			27,86
P3	0501002	Kg Acero corrugado B-500-S de diferentes diámetros, puesto en obra y colocado			
	19P3	H Oficial 1ª	0,020	19,45	0,39
	MBS01	Kg Acero B-500-S, elaborado	1,000	1,35	1,35
	MBF41	Kg Alambre recogido D=1,3 mm	0,010	0,76	0,01
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	1,75	0,11
		Costes directos			1,86
		Coste total			1,86
P4	0502002	M2 Encofrado de madera en alzados, incluso colocación, desencofrado y limpieza de la madera para nuevo uso			
	19P2	H Capataz	0,050	20,65	1,03
	19P3	H Oficial 1ª	0,800	19,45	15,56
	19P7	H Peón ordinario	0,800	18,45	14,76
	M05E11	M3 Maderas para encofrados	0,010	174,55	1,75
	M05E13	M3 Madera en tablonos	0,001	123,69	0,12
	MBF11	Ud Pequeño material	0,100	0,66	0,07
	MBD41	L Líquidos desencofrante	0,100	1,71	0,17
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,010	46,86	0,47
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	33,93	2,04
		Costes directos			35,97
		Coste total			35,97
P5	0503005	M3 Hormigón de limpieza HM-20, fabricado en central, puesto en obra y extendido			
	19P3	H Oficial 1ª	0,100	19,45	1,95
	19P7	H Peón ordinario	0,100	18,45	1,85
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,100	46,86	4,69
	MBH01	M3 Hormigón tipo H-20/20 Cem-I	1,000	81,05	81,05
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	89,54	5,37
		Costes directos			94,91
		Coste total			94,91
P6	0503011	M3 Hormigón en cimientos y alzados HA-35, fabricado en central, para armar, puesto en obra y vibrado			
	19P3	H Oficial 1ª	0,330	19,45	6,42
	19P7	H Peón ordinario	0,660	18,45	12,18
	QS16	H Vibrador de hormigón 36 mm.	0,330	1,09	0,36
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,330	46,86	15,46
	MBH26	M3 Hormigón tipo HM-35	1,000	68,20	68,20
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	102,62	6,16
		Costes directos			108,78
		Coste total			108,78
P7	050402	M3 Muro de mampostería ordinaria, careada a una cara y a dos caras , en el pretil, totalmente terminado			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	2,350	41,86	98,37
	MBC92	M3 Morte. preparado central (M-100)	0,310	92,25	28,60
	MBA41	M3 Piedra para mampostería	1,100	17,19	18,91
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	145,88	8,75
		Costes directos			154,63
		Coste total			154,63

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P8	0507002	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris texturizado de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento 1/6 de central M-40 y armadura vertical formada por 4 redondos de acero B 500 S, de D=12 por m. y armadura horizontal de 2 redondos de D=8 cada fila de bloques, i/p.p. , rejuntado,zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-11, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
	MBS01	Kg Acero B-500-S, elaborado	7,877	1,35	10,63
	19P9	H. Cuadrilla (1of.1ª+1 ay.+½ peón).	0,782	34,96	27,34
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,030	83,60	2,51
	P05BG081	ud Bloque hgón. gris 40x20x20 con textura	13,000	1,35	17,55
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	58,03	3,48
		Costes directos			61,51
		Coste total			61,51
P9	0507004	ml Suministro y colocación de albardilla prefabricada de hormigón para cubrición de muros, en piezas de 50X20X5 cm, con goterón y anclaje metálico de acero inoxidable.			
	19P9	H. Cuadrilla (1of.1ª+1 ay.+½ peón).	0,100	34,96	3,50
	P05AE101	ml albardilla prefabricada de hormigón	1,050	9,95	10,45
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,009	83,60	0,75
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	14,70	0,88
		Costes directos			15,58
		Coste total			15,58
P10	051002	M3 Escollera de cantos con peso medio entre 0,5 y 1 Tn. en muros y protección de taludes, colocada y careada			
	MBA61.A	M3 Escollera peso medio entre 0,5 y 1 Tn	1,000	26,00	26,00
	19P2	H Capataz	0,020	20,65	0,41
	19P7	H Peón ordinario	0,160	18,45	2,95
	QR04	H Retroexc. s/cadenas 46 tn/216 KW	0,160	74,64	11,94
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	41,30	2,48
		Costes directos			43,78
		Coste total			43,78
P11	06.02.0208	Ml. Tubo para drenaje longitudinal de hormigón armado y sección circular, unión por enchufe de campana con junta elástica, de 1000 mm. de diámetro interior Clase 180, colocada en zanja sobre cama de arena de espesor de 20 cm. de espesor, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares. Medida la longitud a eje de pozo o arqueta.			
	21P2	H Capataz	0,050	20,65	1,03
	21P3	H Oficial 1ª	0,200	19,45	3,89
	21P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,200	46,74	9,35
	M06T66	Ml T.horm. arm. clase 180 D=1000 mm	1,000	109,50	109,50
	P01AA020	m3 Arena de río 0/6 mm.	0,300	21,34	6,40
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	133,86	8,03
		Costes directos			141,89
		Coste total			141,89
P12	06.0507	Ud Absorbedor con rejilla y boca, de ladrillo de 1/2 pié de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, sin codo, totalmente terminado y conectado a la red. Medida la ud ejecutada			
	21P8	H Cuadrilla (Of.1ª + AYTE+ Peón)	2,500	57,44	143,60
	MBH53	M3 Hormigón HM-15/12	0,120	78,45	9,41
	MBL01	Ud Ladrillo perfora. toscos 25x12x7	200,000	0,21	42,00
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,130	83,60	10,87
	M06LAP32	Ud Buzón absorbedor fund. 50 cm	1,000	34,64	34,64
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,190	28,52	5,42
	QC24	H Camión basculante 4x4 de 7 m3	0,070	32,00	2,24
	M06LAA26	Ud Rejilla absorbedor fund. 750x225 cm	1,000	85,88	85,88
		Costes directos			334,06
		Coste total			334,06

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P13	07.02.0804	Ud Acometida de agua potable realizada con tubería de polietileno de baja densidad de 63 mm PN10, conectada a la red de abastecimiento con collaría de tomo de fundición salida 1" y racor rosca-macho de latón, formación de arqueta de 25x25 en acera y lave de corte de 1", totalmente instalada y probada. Medida la ud. ejecutada.			
	21P8	H Cuadrilla (Of.1ª + Ayte+ Peón)	3,000	57,44	172,32
	MBL01	Ud Ladrillo perfora. toscos 25x12x7	24,000	0,21	5,04
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,016	83,60	1,34
	MBH63	M3 Hormigón HM-15/20	0,010	78,45	0,78
	PM070C004	Ud Col. de toma, fund. y acero inox. salida 2"	1,000	50,19	50,19
	PM07M004	Ud Machón de latón, "2x2"	1,000	46,75	46,75
	PM07VE004	Ud Válvula de esfera de latón 2" PN30	1,000	36,88	36,88
	PM07C004	Ud Codo 90º, latón, 63x63 mm	1,000	60,78	60,78
	PM07EM004	Ud Enlace macho, laton, 63 mm 2"	1,000	28,88	28,88
	M07TA26	Ml. Tubo PE/AD 63 mm y 16 Atm	6,000	3,93	23,58
	M07R02	Ud Marco y tapa fundición arq. 40x40 cm.	1,000	15,24	15,24
		Costes directos			441,78
		Coste total			441,78
P14	070201012	Ud. Válv.compuerta brida fund.Ø=32 mm (16 atm), dist.corta			
	19P3	H Oficial 1ª	1,200	19,45	23,34
	19P7	H Peón ordinario	1,200	18,45	22,14
	M07VC10	Ud. Válv.compuerta 32 mm (16atm), dist.corta.	1,000	101,58	101,58
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	147,06	8,82
		Costes directos			155,88
		Coste total			155,88
P15	070304006	Ud T de fundición ductil de 150 mm de diámetro y derivación brida a 60 mm, timbrada a 16 atm, incluso anclaje, colocada y terminada			
	19P3	H Oficial 1ª	0,500	19,45	9,73
	19P7	H Peón ordinario	0,500	18,45	9,23
	M07PA04	Ud Anclaje "T" o bridas ciegas Ø=150 mm	1,000	51,22	51,22
	M07PT3186	Ud T fundición 150 mm, salida 60 mm (16 atm)	1,000	115,55	115,55
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	185,73	11,14
		Costes directos			196,87
		Coste total			196,87
P16	1001002	M3 M3 de tierra vegetal, incluso parte proporcional de extendido y preparación del terreno.			
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	M10JT011	M3 Tierra vegetal	1,000	3,89	3,89
	QL09	H Minicargadora neumáticos 60 CV	0,200	28,85	5,77
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	13,35	0,80
		Costes directos			14,15
		Coste total			14,15
P17	100204064	Ud Suministro y plantación de Pittosporum tobira, plantada en hoyo de 1x1x1, totalmente plantada incluido el primer riego.			
	19P12	H Jardinero Oficial 1ª	0,400	14,24	5,70
	19P13	H Ayudante Jardinero	0,400	13,83	5,53
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,400	46,74	18,70
	AR64	Ud Pittosporum tobira, presentación R-30	1,000	11,37	11,37
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	41,30	2,48
		Costes directos			43,78
		Coste total			43,78
P18	100206049	Ud Suministro y plantación de Pinus Pinea 14/16, plantada en hoyo de 1x1x1, totalmente plantada incluido el primer riego.			
	19P12	H Jardinero Oficial 1ª	0,400	14,24	5,70
	19P13	H Ayudante Jardinero	0,400	13,83	5,53
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,400	46,74	18,70
	CO49	Ud Pin.hal.,pre. CEPELLÓN ESCAYOL. 3-3,5m	1,000	106,48	106,48
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	136,41	8,18
		Costes directos			144,59
		Coste total			144,59
P19	100211115	Ud Suministro y plantación de Wasingtonia robusta 3,5 a 4 m, plantada en hoyo de 1x1x1, totalmente plantada incluido el primer riego.			
	19P12	H Jardinero Oficial 1ª	0,400	14,24	5,70
	19P13	H Ayudante Jardinero	0,400	13,83	5,53
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,400	46,74	18,70
	TRO115	Ud Was.rob., presentación C-350L. Altura: 3,5m	1,000	330,00	330,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	359,93	21,60
		Costes directos			381,53
		Coste total			381,53

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P20	100212132	Ud Suministro y plantación de Lagunaria patersoni14/16, plantada en hoyo de 1x1x1, totalmente plantada incluido el primer riego.			
	19P12	H Jardinero Oficial 1ª	0,400	14,24	5,70
	19P13	H Ayudante Jardinero	0,400	13,83	5,53
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,400	46,74	18,70
	ARB132	Ud Lag.pat.,pre. CONTENEDOR. Altura:2,5-3m	1,000	19,80	19,80
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	49,73	2,98
		Costes directos			52,71
		Coste total			52,71
P21	100212201	Ud Suministro y plantación de Morus fruitless 16/18, plantada en hoyo de 1x1x1, totalmente plantada incluido el primer riego.			
	19P12	H Jardinero Oficial 1ª	0,400	14,24	5,70
	19P13	H Ayudante Jardinero	0,400	13,83	5,53
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,400	46,74	18,70
	ARB201	Ud Mor.fru., presentación R.D. Calibre:16/18	1,000	38,50	38,50
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	68,43	4,11
		Costes directos			72,54
		Coste total			72,54
P22	100212249	Ud Suministro y plantación de Olea europea 140/160, plantada en hoyo de 1x1x1, totalmente plantada incluido el primer riego.			
	19P12	H Jardinero Oficial 1ª	0,400	14,24	5,70
	19P13	H Ayudante Jardinero	0,400	13,83	5,53
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,400	46,74	18,70
	ARB249	Ud Olea eur.,pre. CONTENEDOR. Calibre: 140/160	1,000	412,50	412,50
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	442,43	26,55
		Costes directos			468,98
		Coste total			468,98
P23	100212324	Ud Suministro y plantación de Tamarix gallica. 12/14, plantada en hoyo de 1x1x1, totalmente plantada incluido el primer riego.			
	19P12	H Jardinero Oficial 1ª	0,400	14,24	5,70
	19P13	H Ayudante Jardinero	0,400	13,83	5,53
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,400	46,74	18,70
	ARB324	Ud Tam.gal.,pre. CEPPELLON. Calibre: 12/14	1,000	25,30	25,30
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	55,23	3,31
		Costes directos			58,54
		Coste total			58,54
P24	1004005	m2 Formación de césped de gramíneas para áreas con influencia costera, por siembra de una mezcla de Agrostris stolonifera al 5 %, Cynodon dactylon al 20%, Festuca ovina duriuscula al 25%, Poa pratense al 30 % y Ray-grass al 20 %, en superficies hasta 1000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo y preparación para siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m2. pase de rulo y primer riego.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,040	19,45	0,78
	19P6	H Peón especialista	0,100	18,65	1,87
	QS29	H Motoazada normal	0,030	7,65	0,23
	QS15	H Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm.gene	0,008	4,65	0,04
	P10DF060	kg Fertilizante compl.césped NPK-Mg	0,100	0,95	0,10
	P10MP120	kg Mezcla sem.césped áreas costa	0,030	7,09	0,21
	P10DA070	m3 Mantillo limpio cribado	0,005	24,15	0,12
		Costes directos			3,35
		Coste total			3,35
P25	1102001	MI Tubería de PE/BD, uso doméstico, apta para uso potable, de diámetro 32 mm y 10 atms., incluso parte proporcional de piezas especiales, totalmente instalada y probada.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,020	19,45	0,39
	19P7	H Peón ordinario	0,020	18,45	0,37
	M111013	MI Tubería de PE/BD, Ø=32 mm y 10 atm	1,000	1,93	1,93
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	2,69	0,16
		Costes directos			2,85
		Coste total			2,85
P26	1102002	MI Tubería de PE/BD, uso doméstico, apta para uso potable, de diámetro 40 mm y 10 atms., incluso parte proporcional de piezas especiales, totalmente instalada y probada.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,020	19,45	0,39
	19P7	H Peón ordinario	0,020	18,45	0,37
	M111014	MI Tubería de PE/BD, Ø=40 mm y 10 atms	1,000	2,99	2,99
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	3,75	0,23
		Costes directos			3,98
		Coste total			3,98

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P27	1102006	MI Tubería de PE/BD, uso doméstico, apta para uso potable, de diámetro 90 mm y 10 atms., incluso parte proporcional de piezas especiales, totalmente instalada y probada.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,040	19,45	0,78
	19P7	H Peón ordinario	0,040	18,45	0,74
	M111018	MI Tubería de PE/BD, Ø=90 mm y 10 atms	1,000	15,40	15,40
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	16,92	1,02
		Costes directos			17,94
		Coste total			17,94
P28	1102012	MI Tubería de PE/BD, con gotero integrado, autocompensado y auto-limpiante de 16 mm de diámetro, incluso parte proporcional de piezas especiales, colocada y probada.			
	19P7	H Peón ordinario	0,040	18,45	0,74
	M111020	MI Tubería de PE/BD, con gotero	1,000	1,59	1,59
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	2,33	0,14
		Costes directos			2,47
		Coste total			2,47
P29	1103002	Ud Difusor emergente con válvula antidrenaje y compensador de presión, tobera de caudal, alcance y sector regulable, parte proporcional de piezas especiales y tubería de conexionado de PE/BD 32 mm de 10 atms., colocado			
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	M111013	MI Tubería de PE/BD, Ø=32 mm y 10 atm	1,000	1,93	1,93
	M111022	Ud Difusor emergente con válvula anti	1,000	5,27	5,27
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	13,04	0,78
		Costes directos			13,82
		Coste total			13,82
P30	1103018	Ud Electroválvula de PVC, de 40 mm de diámetro interior, colocada en redes de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalada.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,320	19,45	6,22
	19P7	H Peón ordinario	0,320	18,45	5,90
	M11VVVV8	Ud electroválvula de PVC Ø=40 mm	1,000	103,25	103,25
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	115,37	6,92
		Costes directos			122,29
		Coste total			122,29
P31	12.0104	M2 M² de formación de mulch de corteza de pino de 5 cmts de espesor			
	21P7	H Peón ordinario	0,100	18,45	1,85
	M10JT013	M2 Formación de mulch de corteza de pi	1,000	3,12	3,12
		Costes directos			4,97
		Coste total			4,97
P32	12.03.0613	m2 Cubrición de suelo con malla antihierba tipo Plantex (modelo Gold o Platinum). Medida la superficie ejecutada.			
	21P6	H Peón especialista	0,050	19,03	0,95
	21P7	H Peón ordinario	0,050	18,45	0,92
	P10PR020	m2 Malla Plantex antihierba	1,050	2,05	2,15
		Costes directos			4,02
		Coste total			4,02
P33	15.1	ud Contenedor. Los contenedores, bien sean para recogida de vidrio, de papel o de envases, están constituidos con unas dimensiones optimizadas para el máximo aprovechamiento del volumen que ofrece el foso prefabricado de hormigón. - CONTENEDOR DE PAPEL: Estará construido con un bastidor de acero galvanizado según norma UNE 37-508 para evitar la corrosión de los elementos, con un recubrimiento mínimo garantizado de 360 gr/m² y un espesor de zinc no inferior a 85 micras. La estructura o bastidor irá forrada con chapa de acero galvanizado de 2-2.5 mm, teniendo una capacidad de almacenamiento de 3 m³ El sistema de elevación y descarga del contenedor estará formado por dos pértigas, ambas se engancharán en su parte superior a la pluma de camión, siendo la argolla de descarga del contenedor la de tipo "lanza", que es la móvil. La base del contenedor servirá de puertas, estando estas unidas a la parte inferior de la pértiga de descarga a través de una estructura interior del contenedor, para efectuar la operación de apertura de las mismas. El peso total de cada contenedor en vacío será de 420 kg (incluido buzón o boca de llenado). - CONTENEDOR DE VIDRIO: Estará construido con un bastidor de acero galvanizado según norma UNE 37-508 para evitar la corrosión de los elementos, con un recubrimiento mínimo garantizado de 360 gr/m² y un espesor de zinc no inferior a 85 micras. La estructura o bastidor irá forrada con chapa de acero galvanizado de 2-2.5 mm, teniendo una capacidad de almacenamiento de 2.7 m³.			

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
		<p>El sistema de elevación y descarga del contenedor estará formado por dos pértigas, ambas se enganchan en su parte superior a la pluma de camión.</p> <p>En el caso de contenedor de vidrio, la unión entre la pértiga y las puertas, se realizará con dos cables de acero inoxidable AINSI 216, de 6 mm de diámetro.</p> <p>El peso total de cada contenedor en vacío es de 350 kg (incluido buzón o boca de llenado).</p> <p>Acabado de la tapa.</p> <p>Cada contenedor llevará en la parte superior una tapa construida con una chapa antideslizante, dicha chapa será lagrimada de 4/6 mm de espesor, galvanizada con el mismo proceso que los bastidores de los contenedores. No obstante se consultará con la dirección Facultativa el acabado de la tapa.</p> <p>La tapa se suministrará con una junta de neopreno que apoyará sobre el marco exterior, permitiendo así un cierre completamente hermético, impidiendo así la salida de malos olores al exterior y entrada de líquidos al interior.</p> <p>Pendientes y aperturas.</p> <p>La pendiente máxima que soportará el sistema será de 4%, es decir 10 cm cada 2.5 m, en doble inclinación permitiendo adaptarse a los desniveles de las calles, ya que además dispondrá de tornillos de regulación para tal efecto. Esta inclinación es regulada por el marco exterior.</p> <p>Marco de cierre.</p> <p>Es el marco exterior que irá colocado sobre el foso prefabricado de hormigón. Servirá para el cierre hermético del contenedor (apoya sobre él la junta de la tapa del contenedor) y posibilitar la regulación en inclinación y altura del contenedor, también nos servirá para separar los contenedores.</p> <p>Paracaídas.</p> <p>Servirá para mantener el hueco del foso siempre cubierto durante la operación de recogida de contenedores, evitando así el peligro de caída de objetos y personas dentro del foso. Estarán contruidos con acero S-275-JR, con perfil cuadrado hueco 40.4, L50.5, L30.3 y T-40.5 galvanizado todo el conjunto según norma UNE 37-508 para evitar la corrosión de los elementos, con un recubierto mínimo garantizado de 360 g/m² y un espesor de zin no inferior a 85 micras. Estarán contruidos en forma de fijera de elevación, que será accionada con resortes de gas de 2.100 Nw.</p> <p>El número de punto de soldadura de esta estructura será de 30 puntos y cuyas dimensiones de cordones de soldadura serán de 3 a 15 mm.</p> <p>La parte superior de cada pieza estará formada por una bandeja de chapa galvanizada de 3 mm.</p> <p>El paracaídas para un solo contenedor de residuos selectivos de 3.000 litros, tendrá unas dimensiones de 1.100 x 1.500 mm con una altura de elevación de hasta 2.020 mm.</p> <p>El paracaídas para contenedores de papel o de envases tendrá unas dimensiones de 1.100 x 1.500 mm con una altura de elevación de hasta 2.020 mm.</p> <p>Incluso ajuste, puesta en marcha, corte magnetotérmico en cada grupo accesible a los operarios, led de señalización de presencia de tensión, totalmente acabado y funcionando.</p> <p>La unidad Incluye la obra civil.</p>			
19P8	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	5,000	41,86	209,30
QC08	H	Camión con grúa 6 t.	6,000	22,35	134,10
E04SE040	m ³	HORMIGÓN HM-25/P/20/I SOLERA	0,800	71,00	56,80
U01RM010	m ³	RELLENO TRASDÓS MURO C/MAT. EXCAVACIÓN	1,600	6,55	10,48
U04VBL010	m ²	PAV.LOSA RECTANG.LISA COLOR 50x50x8	15,000	39,01	585,15
U15MDS090	u	ARQUETA HA PREFABRICADO 4140x1840x1920 mm	1,000	1.494,57	1.494,57
U01EC010	m ³	EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA	19,000	5,31	100,89
P29MDS030N	u	Plataf.soterrada 2 contened.	2,000	2.310,54	4.621,08
		Costes directos			7.212,37
		Coste total			7.212,37

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P34	15.2	ud Unidad de sistema construido por dos contenedores de residuos sólidos soterrados, instalados y funcionando, sin la excavación ni el el tapado posterior de las zanjas, incluyendo módulos de entibado para la excavación, transporte de los elementos, utilización de camión grúa de gran tonelaje, señalización y con p.p. de medios auxiliares, con las siguientes características: - Tipo de estructura elevadora: El número de puntos de soldadura de esta estructura será de 45 puntos, cuyas dimensiones de cordones de soldadura será de 3 a 15 mm, el peso total de la estructura será de 1.040 kg, el peso total de la parte móvil a elevar es de 500 kg, la jaula donde se ubican los contenedores de residuos sólidos urbanos y envases dispondrán de una malla de acero galvanizado en las tres caras restantes a la de evacuación del contenedor. Tapa o suelo del contenedor: Las medidas de esta tapa serán las siguientes 2.350x1.650mm por cada dos contenedores de 1.100 litros. Esta tapa estará construida con chapa galvanizada de 3 mm de espesor. La altura permitirá encastrar pavimento con una profundidad máxima de este de 45 mm, dejando para el producto adhesivo 5 mm (52 mm sin mallazo). Pendientes y aperturas: La pendiente máxima que deberá soportar el sistema será de 4% por cada dos contenedores de 1.100 litros, es decir 2.5 m en doble inclinación permitiendo adaptarse a los niveles de las calles. Sistema de elevación hidráulico con mando a distancia, que actuará mediante central trifásica de hasta cuatro salidas con volumen de calderín variable en función del número de elementos a elevar, levantando conjuntamente los contenedores del mismo tipo de residuo, y con frecuencias diferentes de accionamiento por mando a distancia, en función del tipo de residuo a elevar. Buzones de acero inoxidable, modelo Torremolinos. Incluso ajuste, puesta en marcha, corte magnetotérmico en cada grupo accesibles a los operarios, led de señalización de presencia de tensión, totalmente acabado y funcionando. La unidad incluye la obra civil.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	5,000	41,86	209,30
	QC08	H Camión con grúa 6 t.	6,000	22,35	134,10
	E04SE040	m³ HORMIGÓN HM-25/P/20/I SOLERA	0,800	71,00	56,80
	U01RM010	m³ RELLENO TRASDÓS MURO C/MAT. EXCAVACIÓN	1,600	6,55	10,48
	U04VBL010	m² PAV.LOSA RECTANG.LISA COLOR 50x50x8	15,000	39,01	585,15
	U15MDS090	u ARQUETA HA PREFABRICADO 4140x1840x1920 mm	1,000	1.494,57	1.494,57
	U01EC010	m³ EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA	19,000	5,31	100,89
	P29MDS030N	u Plataf.soterrada 2 contened.	2,000	2.310,54	4.621,08
		Costes directos			7.212,37
		Coste total			7.212,37
P35	15.3	ud Tres Contenedores soterrados. Residuos sólidos inst.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	5,000	41,86	209,30
	QC08	H Camión con grúa 6 t.	6,000	22,35	134,10
	P29MDS030	u Plataf.soterrada 3 contened.1100l.carga tras.	3,000	4.880,49	14.641,47
	E04SE040	m³ HORMIGÓN HM-25/P/20/I SOLERA	0,800	71,00	56,80
	U01RM010	m³ RELLENO TRASDÓS MURO C/MAT. EXCAVACIÓN	1,600	6,55	10,48
	U04VBL010	m² PAV.LOSA RECTANG.LISA COLOR 50x50x8	15,000	39,01	585,15
	U15MDS090	u ARQUETA HA PREFABRICADO 4140x1840x1920 mm	1,000	1.494,57	1.494,57
	U01EC010	m³ EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA	19,000	5,31	100,89
		Costes directos			17.232,76
		Coste total			17.232,76
P36	CB04002	M1 Pintura spray en caliente en banda blanca repintada o de nueva aplicación de 5 cm. de ancho, realmente pintado.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,008	19,45	0,16
	19P6	H Peón especialista	0,008	18,65	0,15
	19P7	H Peón ordinario	0,008	18,45	0,15
	M16H10	Kg Pintura Termoplástica en caliente	0,150	3,20	0,48
	QS39	H Máquina para pintar de 760 l	0,008	35,89	0,29
	QV10	H Barredora	0,005	36,06	0,18
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	1,41	0,08
		Costes directos			1,49
		Coste total			1,49
P37	CB04005	M2 Pintura en frío doble componente antideslizamiento rugosa, repintada o de nueva aplicación en pasos de peatones y cebras incluso limpieza previa de superficie.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,031	19,45	0,60
	19P6	H Peón especialista	0,078	18,65	1,45
	19P7	H Peón ordinario	0,155	18,45	2,86
	M16H20	Kg Esfera de vidrio	0,480	0,79	0,38
	M16H02	Kg Pintura blanca acrílica	0,900	3,50	3,15
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	8,44	0,51
		Costes directos			8,95
		Coste total			8,95

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P38	CB04006	M2 Pintura en frío doble componente antideslizamiento rugosa, repintada o de nueva aplicación en flechas y letreros, incluso limpieza previa de superficie.			
	19P2	H Capataz	0,059	20,65	1,22
	19P6	H Peón especialista	0,133	18,65	2,48
	19P7	H Peón ordinario	0,133	18,45	2,45
	M16H20	Kg Esfera de vidrio	0,480	0,79	0,38
	M16H02	Kg Pintura blanca acrílica	0,900	3,50	3,15
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	9,68	0,58
		Costes directos			<u>10,26</u>
		Coste total			10,26
P39	CB04008	Ud Señal triangular de advertencia de peligro de 0,70 m. de lado en acabado lámina alta intensidad (nivel II) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, totalmente colocada incluso poste de sujeción, tornillería y anclaje de hormigón HM-20.			
	M16V08.01	MI Metro lineal de poste galvanizado	3,000	8,02	24,06
	M16V08.12	Ud Tor. de Ø 10 mm. y longitud entre 10 y 15 cm	6,000	1,08	6,48
	19P7	H Peón ordinario	0,250	18,45	4,61
	QS01	H Compresor con dos martillos neumáticos	0,100	13,83	1,38
	QC24	H Camión basculante 4x4 de 7 m3	0,100	32,00	3,20
	MBH63	M3 Hormigón HM-15/20	0,010	78,45	0,78
	M16V01.07	Ud Señ.tri.pel.0,70 m.lám.ref. (nivel II)	1,000	32,20	32,20
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	72,71	4,36
		Costes directos			<u>77,07</u>
		Coste total			77,07
P40	CB04009	Ud Señal circular de reglamentación de 0,60 m. de diámetro en acabado lámina alta intensidad (nivel II) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, totalmente colocada incluso poste de sujeción, tornillería y anclaje de hormigón HM-20.			
	M16V08.01	MI Metro lineal de poste galvanizado	3,000	8,02	24,06
	M16V08.12	Ud Tor. de Ø 10 mm. y longitud entre 10 y 15 cm	6,000	1,08	6,48
	19P7	H Peón ordinario	0,250	18,45	4,61
	QS01	H Compresor con dos martillos neumáticos	0,100	13,83	1,38
	QC24	H Camión basculante 4x4 de 7 m3	0,100	32,00	3,20
	MBH63	M3 Hormigón HM-15/20	0,010	78,45	0,78
	M16V01.16	Ud Sum.señ.cir.Ø= 0,60 m.lám.ref. (nivel II)	1,000	42,00	42,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	82,51	4,95
		Costes directos			<u>87,46</u>
		Coste total			87,46
P41	F2T999	Ud Estudio de Seguridad y Salud			
		Sin descomposición			203.305,42
		Costes directos			<u>203.305,42</u>
		Coste total			203.305,42
P42	PM0601	PA Partida alzada a justificar de acometida de fecales de chiringuito a trasladar a nueva ubicación, totalmente instalada y probada, incluso demolición de pavimento existente, excavación, relleno posterior, retirada de sobrantes a vertedero y reposición del pavimento existente.			
		Sin descomposición			6.500,00
		Costes directos			<u>6.500,00</u>
		Coste total			6.500,00
P43	PNSG10	M2 Plantación Arbustiva Zona 1			
		Sin descomposición			60,00
		Costes directos			<u>60,00</u>
		Coste total			60,00
P44	PNSG11	M2 Plantación Arbustiva Zona 2			
		Sin descomposición			90,00
		Costes directos			<u>90,00</u>
		Coste total			90,00
P45	PNSG12	M2 Plantación Arbustiva Zona 3			
		Sin descomposición			75,00
		Costes directos			<u>75,00</u>
		Coste total			75,00
P46	PNSG20	Ud Banco ornamental Hormigón			
		Sin descomposición			1.050,00
		Costes directos			<u>1.050,00</u>
		Coste total			1.050,00

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P47	PNSG21	Ud Banco ornamental Madera Sin descomposición			
					683,00
			Costes directos		683,00
			Coste total		683,00
P48	PNSG22	Ud Papelera 70x50x70x acero inox Sin descomposición			
					348,00
			Costes directos		348,00
			Coste total		348,00
P49	PNSG23	Ud Papelera Milenium Sin descomposición			
					190,00
			Costes directos		190,00
			Coste total		190,00
P50	PNSG24	Ud Fuente Bebedero Sin descomposición			
					650,00
			Costes directos		650,00
			Coste total		650,00
P51	PNSG25	Ud Marquesina acera galvanizado 120 micras Sin descomposición			
					11.850,00
			Costes directos		11.850,00
			Coste total		11.850,00
P52	PNSG26	Ud Multijuegos segunda infancia VIKING Sin descomposición			
					18.560,00
			Costes directos		18.560,00
			Coste total		18.560,00
P53	PNSG27	Ud Columpio dos asientos Sin descomposición			
					2.100,00
			Costes directos		2.100,00
			Coste total		2.100,00
P54	PNSG28	Ud Balancin tipo Oscar Sin descomposición			
					833,53
			Costes directos		833,53
			Coste total		833,53
P55	PNSG29	Ud Balancin metálico dos plazas CARY Sin descomposición			
					7.198,00
			Costes directos		7.198,00
			Coste total		7.198,00
P56	PNSG30	Ud Balancin metálico dos plazas LADDY Sin descomposición			
					775,00
			Costes directos		775,00
			Coste total		775,00
P57	PNSG31	Ud Balancin metálico cuatro plazas TURTLE Sin descomposición			
					912,71
			Costes directos		912,71
			Coste total		912,71
P58	PNSG32	Ud Cucha-lavapies Square ITSA Sin descomposición			
					532,00
			Costes directos		532,00
			Coste total		532,00
P59	PNSG33	MI Papelera hormigón imitación madera Sin descomposición			
					110,00
			Costes directos		110,00
			Coste total		110,00
P60	PNSGD4	M2 Revestimiento de alzado de murosopn piedras calizas careada sobre muro de hormigón en la cara vista Sin descomposición			
					135,50
			Costes directos		135,50
			Coste total		135,50
P61	PNSGD5	M2 Revestimiento de alzado de murosopn piedras granito careada sobre muro de hormigón en la cara vista Sin descomposición			
					90,12
			Costes directos		90,12
			Coste total		90,12

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P62	PNSGD6	MI Suministro y colocación de albardilla de piedra natural para cubrición de muros, en piezas de las mismas dimensiones que las existentes en el muro de ribera, con anclaje metálico inoxidable, totalmente terminado.			
		Sin descomposición			260,23
			Costes directos		260,23
			Coste total		260,23
P63	PNSGD7	MI Barandilla modelo luna o similar de acero inoxidable, resistente al ambiente marino, totalmente colocada incluso fijaciones al suelo H=1000 mm.			
		Sin descomposición			325,00
			Costes directos		325,00
			Coste total		325,00
P64	PNSGD8	Ud Conexión de nuevo circuito eléctrico a circuito existente			
		Sin descomposición			2.500,00
			Costes directos		2.500,00
			Coste total		2.500,00
P65	RR01	Ud Partida para ejecución de arquetón para cuarto de máquinas, a construir de hormigón armado, donde se albergarán los mecanismos de entrada, salida, desagüe, grupo de presión, caudalímetro y resto de instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento del grupo de presión. Unidad totalmente terminada. Incluso excavación, entibación y retirada de sobrantes a vertedero. Según normativa vigente.			
		Sin descomposición			3.250,00
			Costes directos		3.250,00
			Coste total		3.250,00
P66	RR02	Ud Grupo de presión y valvulería necesaria para el correcto funcionamiento y llenado de depósito ubicado en el Sector de la Térmica. Totalmente instalado y correctamente funcionando.			
		Sin descomposición			6.000,00
			Costes directos		6.000,00
			Coste total		6.000,00
P67	RR03	ml Demolición de cualquier tipo de pavimento con medios mecánicos o manuales, incluso carga, transporte y canón de vertedero en un ancho de 2 metros.			
	19P2	H Capataz	0,020	20,65	0,41
	19P7	H Peón ordinario	0,070	18,45	1,29
	QS02	H Sierra Cortadora	0,008	17,04	0,14
	QC01	H Camión carga 10 tn	0,030	27,04	0,81
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,035	46,74	1,64
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,380	42,10	16,00
	CnRCD-01	Tn Canon a planta de RCD Mat. Petreos	1,500	5,75	8,63
	CnRCD-02	Tn Canon a planta de RCD Mat. no Petreos	1,500	5,85	8,78
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	37,70	2,26
			Costes directos		39,96
			Coste total		39,96
P68	RR04	Ud Cuadro eléctrico, cuadro de mandos para bomba y hornacina, así como conexión a red existente, totalmente instalado y correctamente funcionando según normativa vigente.			
		Sin descomposición			2.500,00
			Costes directos		2.500,00
			Coste total		2.500,00
P69	RR05	ml Reposición cualquier tipo de pavimento, según sección constructiva a definir por la D.F. hasta un espesor de 60 centímetros en un ancho de 2 metros.			
	TM3002	M3 Zahorra artificial	0,500	27,16	13,58
	TM3003	M3 Hormigón seco compactado HC-20	0,500	92,34	46,17
	TM3008	Tn AC 22 S con árido calizo	0,360	54,28	19,54
	TM3009	Tn AC 16 S con árido ofítico	0,200	73,02	14,60
			Costes directos		93,89
			Coste total		93,89
P70	RR06	PA Partida alzada a justificar de afección a servicios existentes y su reposición en todo el trazado de la conducción.			
		Sin descomposición			15.000,00
			Costes directos		15.000,00
			Coste total		15.000,00

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P71	TF01_9999	Ud Estudio de Seguridad y Salud de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1.997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. R.D. 485/1.997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 486/1.997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 1627/1.997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción.			
		Sin descomposición			203.305,42
		Costes directos			203.305,42
		Coste total			203.305,42
P72	TM0001	M3 Transporte con camión de residuos de tierras y áridos precedentes de la excavación y movimiento de tierras, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,090	42,10	3,79
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	3,79	0,23
		Costes directos			4,02
		Coste total			4,02
P73	TM0002	Tn Canon de vertido por entrega de residuos de tierras y áridos precedentes de la excavación y movimiento de tierras, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
	CnRCD-04	% Canon a planta	1,000	1,05	1,05
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	1,05	0,06
		Costes directos			1,11
		Coste total			1,11
P74	TM0003	M3 Transporte con camión de residuos inertes de naturaleza petrea (arena, grava, otros áridos, hormigón, ladrillos, azulejos, etc.), producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga.			
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,075	42,10	3,16
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	3,16	0,19
		Costes directos			3,35
		Coste total			3,35
P75	TM0004	Tn Canon de vertido por entrega de RCD Nivel II de naturaleza petrea producidos en obra, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
	CnRCD-01	Tn Canon a planta de RCD Mat. Petreos	1,000	5,75	5,75
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	5,75	0,35
		Costes directos			6,10
		Coste total			6,10
P76	TM0005	M3 Transporte con camión de residuos inertes de naturaleza no petrea (Asfaltos), producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga.			
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,075	42,10	3,16
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	3,16	0,19
		Costes directos			3,35
		Coste total			3,35
P77	TM0006	Tn Canon de vertido por entrega de RCD Nivel II de naturaleza no petrea producidos en obra, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
	CnRCD-02	Tn Canon a planta de RCD Mat. no Petreos	1,000	5,85	5,85
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	5,85	0,35
		Costes directos			6,20
		Coste total			6,20
P78	TM0007	M3 Transporte de elementos de fibrocemento con amianto, procedentes de demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificados y paletizados y cargados sobre camión, considerando la ida, descarga y vuelta.			
	QC09.FC	H Camión con grúa 12 t.	1,150	91,65	105,40
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	105,40	6,32
		Costes directos			111,72
		Coste total			111,72

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P79	TM0008	Tn Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de trabajos de demolición.			
	CnRCD-03	Tn Canon a planta de Fibrocemento	1,000	84,85	84,85
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	84,85	5,09
		Costes directos			89,94
		Coste total			89,94
P80	TM1001	M3 Demolición completa de edificio, desde la rasante, realizada por medios mecánicos, incluso p.p. de apeos y carga mecánica. Medido el volumen aparente inicial definido por la superficie externa de elementos básicos de la edificación.			
	19P2	H Capataz	0,067	20,65	1,38
	19P7	H Peón ordinario	0,120	18,45	2,21
	QR03	H Retroexc. s/cadena 25 tn (114 kw)	0,080	50,37	4,03
	QL04	H Cargadora s/ruedas 134 CV/4 m3	0,040	47,08	1,88
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,007	42,10	0,29
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	9,79	0,59
		Costes directos			10,38
		Coste total			10,38
P81	TM1002	M3 Demolición de estructura u obra de fábrica de hormigón armado, con medios mecánicos, medido lleno por vacío, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.			
	19P2	H Capataz	0,067	20,65	1,38
	19P7	H Peón ordinario	0,400	18,45	7,38
	QS05	H Equipos y elementos auxiliares para corte	0,400	6,60	2,64
	M01A	M3 Canon vertedero	1,000	2,71	2,71
	QL08	H Retrocargadora 63 kw martillo 0,25 tn	0,400	40,84	16,34
	QL03	H Cargadora s/ruedas 82 CV/2 m3	0,100	35,16	3,52
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,100	42,10	4,21
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	38,18	2,29
		Costes directos			40,47
		Coste total			40,47
P82	TM1003	m2 Desmontaje de cubierta de amianto-cemento por empresa autorizada (se presentará documento justificante a la D.F.), compuesta por: - Elaboracion de un plan de trabajo y presentación del mismo en la autoridad laboral para su posterior aprobación, entrega a la D.F. de: registro de entrada en la Autoridad Laboral y la resolución de la misma una vez aprobado dicho plan de trabajo. - Gestiones con el vertedero autorizado para éstos residuos: la realización y entrega del DOCUMENTO DE ACEPTACION DEL RESIDUO para firmar, gestionar y DOCUMENTO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL para entregarlo en el Organismo Oficial de Medio Ambiente; presentando copia de estos dos documentos a la D.F. - Colocación de equipos descontaminantes para protección personal i/ EPIS. - La cabina de descontaminación in situ, necesaria para la higiene y descontaminación de los trabajadores. - Desmontaje de toda la cubierta de fibrocemento - Embalaje de fibrocemento según normativa vigente - Transporte de mercancías peligrosas a vertedero controlado de residuos especiales, en camiones cubiertos con lonas, y en sacos homologados y etiquetados. Todo ello realizado con las correspondientes medidas de seguridad que se determine en la normativa específica en lo referente a la forma de acopio, la señalización a disponer, los trabajadores no trabajaran mas horas/día de las reglamentarias, los EPIs específicos (monos, cascos...), duchas... y la formación necesaria a los trabajadores, antes del comienzo de los trabajos. La cubierta de fibrocemento esta medida sin tener en cuenta los solapes de las planchas.			
	19P16	H Cuadrilla especializada	0,250	35,50	8,88
	%MA1620	% Maquinaria y Medios Auxiliares	0,162	8,88	1,44
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	10,32	0,62
		Costes directos			10,94
		Coste total			10,94

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P83	TM1004	M2 Demolición de pavimento de acera con martillo hidráulico, incluso carga.			
	19P2	H Capataz	0,010	20,65	0,21
	19P7	H Peón ordinario	0,040	18,45	0,74
	QL08	H Retrocargadora 63 kw martillo 0,25 tn	0,040	40,84	1,63
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,015	42,10	0,63
	QL02	H Cargadora s/ruedas 67 CV/1,2m3	0,020	32,88	0,66
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	3,87	0,23
		Costes directos			4,10
		Coste total			4,10
P84	TM1005	M1 Levante de bordillo colocado sobre hormigón con martillo compresor, incluso carga.			
	19P2	H Capataz	0,015	20,65	0,31
	19P7	H Peón ordinario	0,246	18,45	4,54
	QS01	H Compresor con dos martillos neumáticos	0,123	13,83	1,70
	QL03	H Cargadora s/ruedas 82 CV/2 m3	0,015	35,16	0,53
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,007	42,10	0,29
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	7,37	0,44
		Costes directos			7,81
		Coste total			7,81
P85	TM1006	M2 Demolición de pavimento de hormigón con martillo hidráulico, incluso carga.			
	19P2	H Capataz	0,020	20,65	0,41
	19P7	H Peón ordinario	0,050	18,45	0,92
	QL08	H Retrocargadora 63 kw martillo 0,25 tn	0,040	40,84	1,63
	QL02	H Cargadora s/ruedas 67 CV/1,2m3	0,017	32,88	0,56
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,011	42,10	0,46
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	3,98	0,24
		Costes directos			4,22
		Coste total			4,22
P86	TM1007	M2 Demolición de pavimento de mezcla bituminosa, incluso corte de pavimento y carga.			
	19P2	H Capataz	0,008	20,65	0,17
	19P7	H Peón ordinario	0,032	18,45	0,59
	QS02	H Sierra Cortadora	0,004	17,04	0,07
	QC01	H Camión carga 10 tn	0,015	27,04	0,41
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,032	46,74	1,50
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	2,74	0,16
		Costes directos			2,90
		Coste total			2,90
P87	TM1008	M2 Fresado (por cm.) de pavimento, incluso carga.			
	19P1	H Encargado	0,001	15,18	0,02
	19P7	H Peón ordinario	0,008	18,45	0,15
	QV08	H Fresadora 104 kw	0,008	225,00	1,80
	QV10	H Barredora	0,002	36,06	0,07
	QC24	H Camión basculante 4x4 de 7 m3	0,005	32,00	0,16
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	2,20	0,13
		Costes directos			2,33
		Coste total			2,33
P88	TM1009	m Desmontaje de vallado de malla simple torsión o chapa metálica, incluido p.p. de demolición de cimentación de postes y carga.			
		Sin descomposición			2,68
		Costes directos			2,68
		Coste total			2,68
P89	TM1010	M3 Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa o ladrillo, con medios mecánicos, incluso carga.			
	19P2	H Capataz	0,044	20,65	0,91
	19P7	H Peón ordinario	0,320	18,45	5,90
	QL08	H Retrocargadora 63 kw martillo 0,25 tn	0,300	40,84	12,25
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,050	42,10	2,11
	QL03	H Cargadora s/ruedas 82 CV/2 m3	0,100	35,16	3,52
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	24,69	1,48
		Costes directos			26,17
		Coste total			26,17

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P90	TM1011	MI Desmontaje de portón, hasta una altura de 3 m. Incluso clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y carga sobre camión.			
	19P7	H Peón ordinario	0,125	18,45	2,31
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,025	46,86	1,17
	QL08	H Retrocargadora 63 kw martillo 0,25 tn	0,021	40,84	0,86
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	4,34	0,26
		Costes directos			4,60
		Coste total			4,60
P91	TM1012	ud Desmontaje de punto de alumbrado público existente. Incluye, desconexionado, desmontaje, embalado, traslado y acopio de la misma a lugar indicado por la D.F.			
		Sin descomposición			307,65
		Costes directos			307,65
		Coste total			307,65
P92	TM1013	UD. Trasplante o arranque de árbol según recomiende el Servicio de Parques y Jardines del Excmo. Ayuntamiento de Málaga.			
		En caso de realizarse el arranque este incluirá tala previa, troceado, destococonado y transporte de orgánicos a vertedero, hasta un radio de 10 km.			
		En caso de realizarse el trasplante este se realizará con máquina trasplantadora hidráulica tipo Optimal o similar, sobre camión especial, para cepellones de cualquier diámetro, incluso trabajos de poda y tratamiento antitranspirante, así como suministro y colocación de anclajes, a cualquier distancia, apertura de hoyo y nueva plantación, medida la unidad transplantada, incluso relleno de hoyo previo y riego durante el año de garantía. Medida la unidad trasladada.			
	19P12	H Jardinero Oficial 1ª	1,200	14,24	17,09
	19P7	H Peón ordinario	0,416	18,45	7,68
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	1,200	46,74	56,09
	QL01	H Cargadora s/cadenas 67 CV/1 m3	0,013	47,44	0,62
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,543	46,86	25,44
	M01A	M3 Canon vertedero	0,250	2,71	0,68
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	107,60	6,46
		Costes directos			114,06
		Coste total			114,06
P93	TM1014	Ud Desmontaje de transformadores en subestación.			
		Sin descomposición			15.000,00
		Costes directos			15.000,00
		Coste total			15.000,00
P94	TM1015	Ud Desmontaje grupo de presión, incluso clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, carga sobre camión y transporte a			
		Sin descomposición			500,00
		Costes directos			500,00
		Coste total			500,00
P95	TM1016	m Desmantelamiento de líneas aéreas de servicios de baja tensión y telefonía, incluido desconexiones, desmontaje p.p de postes y arquetas, incluso limpieza, retirada y transporte de escombros a vertedero, con p.p. de medios auxiliares.			
		Sin descomposición			22,00
		Costes directos			22,00
		Coste total			22,00
P96	TM1017	m Desmantelamiento de canalizaciones enterradas de servicios, incluido el levantamiento, carga y retirada a vertedero autorizado o punto de reciclaje. Incluida la demolición de p.p de arquetas de fábrica de ladrillo o prefabricados de hormigón.			
		Sin descomposición			4,51
		Costes directos			4,51
		Coste total			4,51

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P97	TM1018	m Desmontaje de tubería abastecimiento de amianto-cemento por empresa autorizada (se presentará documento justificante a la D.F.), compuesta por: - Elaboracion de un plan de trabajo y presentación del mismo en la autoridad laboral para su posterior aprobación, entrega a la D.F. de: registro de entrada en la Autoridad Laboral y la resolución de la misma una vez aprobado dicho plan de trabajo. - Gestiones con el vertedero autorizado para éstos residuos: la realización y entrega del DOCUMENTO DE ACEPTACION DEL RESIDUO para firmar, gestionar y DOCUMENTO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL para entregarlo en el Organismo Oficial de Medio Ambiente; presentando copia de estos dos documentos a la D.F. - Colocación de equipos descontaminantes para protección personal i/ EPIS. - La cabina de descontaminación in situ, necesaria para la higiene y descontaminación de los trabajadores. - Desmontaje de toda la cubierta de fibrocemento - Embalaje de fibrocemento según normativa vigente - Transporte de mercancías peligrosas a vertedero controlado de residuos especiales, en camiones cubiertos con lonas, y en sacos homologados y etiquetados. Todo ello realizado con las correspondientes medidas de seguridad que se determine en la normativa específica en lo referente a la forma de acopio, la señalización a disponer, los trabajadores no trabajaran mas horas/día de las reglamentarias, los EPIs específicos (monos, cascos...), duchas... y la formación necesaria a los trabajadores, antes del comienzo de los trabajos. La cubierta de fibrocemento esta medida sin tener en cuenta los solapes de las planchas.			
		Sin descomposición			16,00
			Costes directos		16,00
			Coste total		16,00
P98	TM1019	m Desmantelamiento de conducciones de saneamiento de hasta 1.000mm de diámetro enterradas de servicios, incluido el levantamiento, carga y retirada a vertedero autorizado o punto de reciclaje. Incluida la demolición de p.p de arquetas de fábrica de ladrillo prefabricados de hormigón			
		Sin descomposición			10,50
			Costes directos		10,50
			Coste total		10,50
P99	TM1020	ud Puesta en rasante de pozos arquetas y rejillas existentes mediante medios mecánicos y manuales, incluido carga y transporte de materiales resultantes a vertedero.			
		Sin descomposición			99,41
			Costes directos		99,41
			Coste total		99,41
P100	TM1021	ud Cambio de tapa de arqueta existente tipo A2 - A1 de Endesa por tapa de fundición D-400, incluido carga y transporte de materiales resultantes a vertedero.			
		Sin descomposición			292,83
			Costes directos		292,83
			Coste total		292,83
P101	TM1022	ud Demolición de rejillas e imbornales, incluso cegado de injerencia a pozo, incluido carga y transporte de materiales resultantes a vertedero.			
		Sin descomposición			55,52
			Costes directos		55,52
			Coste total		55,52
P102	TM1023	ud Desplazamiento de semáforo existente, incluyendo parte proporcional de desvío de la instalación de semaforización existente formada por arqueta y canalización PVC Ø110 mm, incluido carga y transporte de materiales resultantes a vertedero.			
		Sin descomposición			271,32
			Costes directos		271,32
			Coste total		271,32

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P103	TM1024	ud Demolición de arqueta existente en calzada/acera y ejecución de nueva arqueta en acera/calzada, incluyendo parte proporcional de prolongación de canalizaciones si es necesario o desvío de las mismas, incluido carga y transporte de materiales resultantes a vertedero.			
		Sin descomposición			487,36
			Costes directos		487,36
			Coste total		487,36
P104	TM1101	MI Canalización doble para red telecomunicaciones, con tubos de PVC rígido de 110 mm protegida con hormigón HNE-15/B/20, incluso guía, excavación y relleno posterior.			
	19P2	H Capataz	0,076	20,65	1,57
	19P3	H Oficial 1ª	0,290	19,45	5,64
	19P7	H Peón ordinario	0,490	18,45	9,04
	QS01	H Compresor con dos martillos neumáticos	0,030	13,83	0,41
	MBHNE15B	M3 Hormigón HNE-15/B/20	0,300	78,45	23,54
	MBN22	MI Alambre galvanizado	5,000	0,05	0,25
	MBN07	MI Tubería Rígida de PVC 110	1,000	1,96	1,96
	MBN01	MI Tubería PE 40 mm doble pared en rollos	4,000	2,05	8,20
	MBN31	Ud Manguito empalme	0,040	9,67	0,39
	MBN41	Ud Tapón tubo 40 mm	0,120	4,94	0,59
	MAT03	Ud Cinta señalización telecomun. 15cmx250m	0,050	16,59	0,83
	CV0501	M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno	0,300	10,90	3,27
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	55,69	3,34
			Costes directos		59,03
			Coste total		59,03
P105	TM1102	Ud Arqueta prefabricada modelo tipo "D" con con marco y tapas de fundición, totalmente colocada.			
	19P2	H Capataz	0,050	20,65	1,03
	19P7	H Peón ordinario	0,100	18,45	1,85
	M08A12	Ud Arqueta tipo "DF III" con tapas	1,000	486,17	486,17
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,100	46,86	4,69
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	493,74	29,62
			Costes directos		523,36
			Coste total		523,36
P106	TM1103	Ud Arqueta prefabricada modelo tipo "H" con con marco y tapas de fundición, totalmente colocada.			
	19P2	H Capataz	0,050	20,65	1,03
	19P7	H Peón ordinario	0,100	18,45	1,85
	M08A23	Ud Arqueta modelo "HF III" con tapas	1,000	322,22	322,22
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,100	46,86	4,69
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	329,79	19,79
			Costes directos		349,58
			Coste total		349,58
P107	TM1104	MI Canalización cuadruple para red telefónica, con tubos de PVC rígido de 110 mm protegida con hormigón HM-20/20 protegida con hormigón HM-20/20, incluso guía, sin incluir excavación ni relleno posterior.			
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MBN07	MI Tubería Rígida de PVC 110	4,000	1,96	7,84
	MBN22	MI Alambre galvanizado	4,000	0,05	0,20
	MBH01	M3 Hormigón tipo H-20/20 Cem-I	0,120	81,05	9,73
	QS16	H Vibrador de hormigón 36 mm.	0,100	1,09	0,11
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	21,57	1,29
			Costes directos		22,86
			Coste total		22,86
P108	TM1105	Ud Arqueta prefabricada modelo tipo "MF" para colocación de ICT, totalmente colocada.			
	19P2	H Capataz	0,050	20,65	1,03
	19P7	H Peón ordinario	0,100	18,45	1,85
	M08A31	Ud Arqueta tipo "M" con tapas	1,000	86,47	86,47
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,100	46,86	4,69
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	94,04	5,64
			Costes directos		99,68
			Coste total		99,68

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P109	TM1106	ud Acometida a la red general de telefonía hasta una distancia máxima de 8 metros, formada por canalización telefónica en zanja bajo acera, de 0,25x0,61 m. para 4 conductos, en base 2, de PVC rígido de 63 mm. de diámetro y 1.2 mm. de espesor, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 6 cm. lateralmente, soportes distanciadores cada 70 cm., cuerda guía para cables, hormigón, excavación y posterior relleno, y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.			
	19P2	H Capataz	0,076	20,65	1,57
	19P3	H Oficial 1ª	0,290	19,45	5,64
	19P7	H Peón ordinario	0,490	18,45	9,04
	QS01	H Compresor con dos martillos neumáticos	0,030	13,83	0,41
	MBHNE15B	M3 Hormigón HNE-15/B/20	0,190	78,45	14,91
	MBN22	MI Alambre galvanizado	5,000	0,05	0,25
	MBN05	MI Tubería PE 63 mm doble pared en barras	4,000	1,91	7,64
	MAT03	Ud Cinta señalización telecomun. 15cmx250m	0,050	16,59	0,83
	CV0501	M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno	0,550	10,90	6,00
	CV0204	M3 Relleno material de préstamo	0,360	13,14	4,73
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	51,02	3,06
		Costes directos			54,08
		Coste total			54,08
P110	TM1110	Ud Arqueta prefabricada de 80x120cm, totalmente colocada.			
	19P2	H Capataz	0,050	20,65	1,03
	19P7	H Peón ordinario	0,100	18,45	1,85
	M08A11	Ud Arqueta prefabricada 80x120	1,000	592,03	592,03
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,100	46,86	4,69
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	599,60	35,98
		Costes directos			635,58
		Coste total			635,58
P111	TM1111	Ud Arqueta prefabricada de 70x70cm, totalmente colocada.			
	19P2	H Capataz	0,050	20,65	1,03
	19P7	H Peón ordinario	0,100	18,45	1,85
	M08A50	Ud Arqueta prefabricada 70x70	1,000	414,17	414,17
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,100	46,86	4,69
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	421,74	25,30
		Costes directos			447,04
		Coste total			447,04
P112	TM1112	m MI de canalización de cuatro tritubos de PE de 40 mm de diámetro exterior y 2,4 mm. de espesor, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de central de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 6 cm. lateralmente, p.p. de junta y soportes distanciadores cada 70 cm., cuerda guía para cables, hormigón,y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. Excavación y posterior relleno no incluido.			
	19P2	H Capataz	0,076	20,65	1,57
	19P3	H Oficial 1ª	0,290	19,45	5,64
	19P7	H Peón ordinario	0,490	18,45	9,04
	MBHNE15B	M3 Hormigón HNE-15/B/20	0,300	78,45	23,54
	MBN22	MI Alambre galvanizado	5,000	0,05	0,25
	MBN01	MI Tubería PE 40 mm doble pared en rollos	4,000	2,05	8,20
	MBN31	Ud Manguito empalme	0,040	9,67	0,39
	MBN41	Ud Tapón tubo 40 mm	0,120	4,94	0,59
	MAT03	Ud Cinta señalización telecomun. 15cmx250m	0,050	16,59	0,83
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	50,05	3,00
		Costes directos			53,05
		Coste total			53,05
P113	TM1120	M3 Excavación en cualquier tipo de terreno de caja para calzada o acera, incluso carga y transporte a vertedero			
	19P2	H Capataz	0,008	20,65	0,17
	19P7	H Peón ordinario	0,032	18,45	0,59
	M01A	M3 Canon vertedero	1,000	2,71	2,71
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,032	46,74	1,50
	QR05	H Ret..c/mar. 0,6 tn s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,004	57,10	0,23
	QC06	H Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	0,060	35,05	2,10
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	7,30	0,44
		Costes directos			7,74
		Coste total			7,74

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P114	TM1121	ud Instalación de contador en interior de armario incluido prefabricado de hormigón sobre losa de hormigón de 20 cm de espesor, incluida excavación y retirada de sobrantes a vertedero, con puerta metálica y cerradura, para paso de 75 mm, incluida válvula de corte de latón D=75 mm, filtro "Y" de D=75 mm, válvula antiretorno de D=75, contador para tubería de D=75 mm, collarín de toma de presión de D=75 mm, con p.p. de ayudas de albañilería, medios auxiliares, piezas especiales, elementos de fijación y ejecución de dados de anclaje. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando.			
		Sin descomposición			677,69
			Costes directos		677,69
			Coste total		677,69
P115	TM1122	ud Ejecución de depósito de almacenamiento y regulación para riego, enterrado, de 113 m3 de capacidad, realizado in situ de hormigón armado de dimensiones interiores 8,70X8,70m y 1,90 de altura interior libre y arqueta de maniobra anexa de dimensiones 3,50x3,00, compuesto por losa armada de cimentación de 0.30 m de espesor, muros perimetrales de hormigón armado de 0,25 de espesor y forjado con losa armada de 0,27m, armadura B500S dispuesta según detalle, hormigón de todos sus componentes tipo HA30/B/IIIb, alojado en excavación, impermeabilización de vaso con mortero Sika Top Seal-107 o similar, formación de pendiente, relleno perimetral de gravilla de 50 cm de espesor mínimo, y superior de 30 cm, y acceso por boca de hombre, con trampilla metálica galvanizada y pintada de protección de 80x80cm con cerradura, pintada a ambas caras, con rejillas de ventilación con mosquitero en dos caras, conexión al mismo de tuberías de llenado y de salida a impulsión, p.p. de anclaje mecánico del depósito a solera. Totalmente terminado.			
		Sin descomposición			25.450,00
			Costes directos		25.450,00
			Coste total		25.450,00
P116	TM1123	ud Suministro e instalación de depósito vertical de expansión de membrana de 500 l. de capacidad, con manómetro, y presostato conectado a cuadro de bombas, instalado en red de D=90 mm, incluso conexión con red, instalada en arqueta incluida de 1,20x1,50x1,50 m de dimensiones interiores, realizada con fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor, con tapa registrable abrisagrada de acero galvanizado pintado color verde, con candado, con p.p. de piezas especiales, excavación, relleno perimetral y retirada de materiales sobrantes a vertedero, y medios auxiliares. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
		Sin descomposición			949,58
			Costes directos		949,58
			Coste total		949,58
P117	TM1124	ud Hornacina para CPM y para cuadros eléctricos de dimensiones totales 0,80 x 0,70 x 1,40 m, constituida por losa de hormigón HM-20 de 0.20 cm., de espesor, fábrica de 1/2 pie de ladrillo hueco doble recibido con mortero de cemento y arena, enfoscado interior con mortero de cemento y arena 1:6 y enfoscado exterior y pintado con pintura petrea color gris, con dimensiones interiores 1.000 mm de altura, por 600 mm de anchura y 300 mm de profundidad, para la caja general de protección y medida, y de 800 mm de altura, por 600 mm de anchura y 300 mm de profundidad para el cuadro de protección de línea y para ubicación del programador, con una peana de 400 mm de altura, tejado formado con rasillones cerámicos, capa de compresión con mallazo 15x15x8 y placa de granito de 3 cm de espesor, y puerta de chapa de acero homologada de 60x60cm, y puerta de chapa de acero galvanizado pintada color gris de 60x80cm, con cerradura, incluso excavación y retirada de materiales sobrantes a vertedero o lugar de utilización. Medida la unidad totalmente ejecutada según proyecto y normas de CIA.			
		Sin descomposición			597,37
			Costes directos		597,37
			Coste total		597,37
P118	TM1125	ud Caja general de protección y medida CGP-80 A. para 1 contador trifásico incluido bases y fusibles calibrados de 80 A. para protección de línea, situada en hornacina no incluida, y pica y conductor de puesta a tierra en arqueta registrable. Medida la unidad totalmente instalada.			
		Sin descomposición			214,87
			Costes directos		214,87
			Coste total		214,87

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P119	TM1126	ud Cuadro de maniobra , compuesto por: armario poliéster 60x80cm, con placa de montaje, perfilera porta equipos, protección contra sobretensiones, interruptor diferencial 25A 30 mA., interruptor magnetotérmico omnipolar 25A, interruptor magnetotérmico bipolar 10A para toma de programador, toma de corriente monofásica para transformador de programador, módulo para ubicación de programador de riego, cableado interior incluido pequeño material de montaje y conexionado y línea eléctrica de unión con línea eléctrica de baja tensión conexionada; pica de acero cobreado de 2 m. de longitud y 14 mm de diámetro en arqueta registrable, conectada con cable de 35 mm2 de cobre desnudo. Totalmente conexionado, cableado, probado y funcionado.			
		Sin descomposición			397,06
			Costes directos		397,06
			Coste total		397,06
P120	TM1127	m Canalización subterránea con tubo de PE doble capa de diámetro 63 mm, para líneas eléctricas, con p.p. de separadores y cinta señalizadora, según normas, incluso guías de acero galvanizado, incluso excavación y posterior relleno.			
		Sin descomposición			4,70
			Costes directos		4,70
			Coste total		4,70
P121	TM1128	ud Arqueta de 30x30x50 cm para canalizaciones, fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, incluido marco y tapa de fundición, para acera o calzada según caso			
		Sin descomposición			77,90
			Costes directos		77,90
			Coste total		77,90
P122	TM1129	m Línea eléctrica de cobre de 2x2,5 mm2, aislamiento 1 kV. para alimentación de electroválvulas, instalada bajo tubo no incluido, i/vulcanizado de empalmes con cinta especial y conectores estan-cos.			
		Sin descomposición			3,45
			Costes directos		3,45
			Coste total		3,45
P123	TM1130	m Línea de alimentación para cuadro de riego formada por conductores de cobre 4(1x16) mm2 con aislamiento tipo RV-K, canalizados bajo tubo de PE de D=90 mm, no incluido, en montaje enterrado, con p.p. de empalmes, cocas, elementos de conexión, pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada y conexionada.			
		Sin descomposición			10,00
			Costes directos		10,00
			Coste total		10,00
P124	TM1131	ud Hornacina para cuadros eléctricos de dimensiones totales 0,80 x 0,40 x 1.40 m, constituida por losa de hormigón HM-20 de 0.20 cm., de espesor, fábrica de 1/2 pie de ladrillo hueco doble recibido con mortero de cemento y arena, enfoscado interior con mortero de cemento y arena 1:6 y enfoscado exterior y pintado con pintura petrea color gris ,con dimensiones interiores 1.000 mm de altura, por 800 mm de anchura y 300 mm de profundidad para el cuadro de mando, con y de con una peana de 400 mm de altura, tejado formado con rasillones cerámicos, capa de compresión con mallazo 15x15x8 y placa de granito de 3 cm de espesor y puerta de chapa de acero galvanizado pintada color gris, con cerradura, incluso excavación y retirada de materiales sobrantes a vertedero o lugar de utilización.Incluso ejecución de conducción para línea eléctrica entre depósito y hornacina y hornacina y CPM con 2 tubos de PE diámetro 90 mm., incluso apertura de zanja y retirada de materiales sobrantes. Medida la unidad totalmente ejecutada.			
		Sin descomposición			386,53
			Costes directos		386,53
			Coste total		386,53

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P125	TM1132	ud Suministro instalación y conexionado de electrobomba multicelular de eje horizontal sobre bancada, con bridas, impulsor de acero inoxidable, de 5,9 KW de potencia y 50 m.c.a, salida 100 mm, tramo de 3 m de tubería de polietileno alta densidad PE100 de 100 mm en interior de depósito, válvula de retención, válvula de corte y cuadro de maniobra en armario metálico de interior conteniendo interruptores, diferencial, protector contra sobretensiones, magneto-térmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y cable hasta cuadro de mando, elementos de mando y conexión de cable de sonda de nivel procedente de depósito acumulador, cable y sonda de nivel mínimo de cuadro a interior de depósito, conexión de cable de mando procedente de programador, conexión del cuadro con sonda de nivel y demás elementos necesarios, conductor y conexionado eléctrico del cuadro a la línea de Cu enterrada bajo tubo de PE, s/R.E.B.T., i/recibido, conexión con tubería de impulsión, medios auxiliares, elementos auxiliares de sustentación. Medida la unidad conectada, probada y funcionando.			
		Sin descomposición			2.006,31
			Costes directos		2.006,31
			Coste total		2.006,31
P126	TM1133	ud Programador electrónico de intemperie de 1 a 24 estaciones con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 8 programas de independientes de riego y 8 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/9 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario con cerradura y protección antides-carga, incluso fijación, instalado y convertidor de 16 zonas de sistema convencional a sistema de 2 hilos. Sin incluir decodificadores de válvulas.			
		Sin descomposición			962,08
			Costes directos		962,08
			Coste total		962,08
P127	TM1134	ud Legalización y puesta en marcha de la instalación de bombeo incluyendo boletines de enganche y su tramitación frente a Industria.			
		Sin descomposición			301,20
			Costes directos		301,20
			Coste total		301,20
P128	TM1140	m³ M3 de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados CBR>20 procedentes de préstamos en capas de 20 cms de espesor máximo con un grado de compactación del 98% del P.M.			
	19P2	H Capataz	0,004	20,65	0,08
	19P7	H Peón ordinario	0,035	18,45	0,65
	QO01	H Motoniveladora de 12 tn./104 KW	0,017	51,08	0,87
	QM02	H Compactador suelo de 9 tn./108 kw	0,017	32,00	0,54
	QC12	H Camión cuba de agua 10 m3	0,017	30,05	0,51
	M02S3	M3 Material Suelo Seleccionado préstamo CBR>10	1,000	4,75	4,75
	%CI0390	% Costes Indirectos	0,039	7,40	0,29
			Costes directos		7,69
			Coste total		7,69
P129	TM1141	MI Tubería de polietileno de alta densidad (PE/AD) de 100 mm de diámetro exterior, uso doméstico, para una Pt= 16 atm., incluso p.p. de piezas especiales de latón (curvas, tes, manguitos,...) totalmente colocada y probada, sin incluir la excavación ni el relleno posterior.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,070	19,45	1,36
	19P7	H Peón ordinario	0,070	18,45	1,29
	M07TA28	MI. Tubo PE/AD 100 mm y 16 Atm	1,000	11,26	11,26
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	13,91	0,83
			Costes directos		14,74
			Coste total		14,74
P130	TM1142	MI Tubería de polietileno de alta densidad (PE/AD) de 75 mm de diámetro exterior, uso doméstico, para una Pt= 16 atm., incluso p.p. de piezas especiales de latón (curvas, tes, manguitos,...) totalmente colocada y probada, sin incluir la excavación ni el relleno posterior.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,046	19,45	0,89
	19P7	H Peón ordinario	0,046	18,45	0,85
	M057TA27	MI. Tubo PE/AD 75 mm y 10 Atm	1,000	7,95	7,95
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	9,69	0,58
			Costes directos		10,27
			Coste total		10,27

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P131	TM1143	MI Tubería de polietileno de alta densidad (PE/AD) de 63 mm de diámetro exterior, uso doméstico, para una Pt= 16 atm., incluso p.p. de piezas especiales de latón (curvas, tes, manguitos,...) totalmente colocada y probada, sin incluir la excavación ni el relleno posterior.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,043	19,45	0,84
	19P7	H Peón ordinario	0,043	18,45	0,79
	M07TA26	ML. Tubo PE/AD 63 mm y 16 Atm	1,000	3,93	3,93
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	5,56	0,33
		Costes directos			<u>5,89</u>
		Coste total			5,89
P132	TM1144	MI Tubería de polietileno de alta densidad (PE/AD) de 50 mm de diámetro exterior, uso doméstico, para una Pt= 16 atm., incluso p.p. de piezas especiales de latón (curvas, tes, manguitos,...) totalmente colocada y probada, sin incluir la excavación ni el relleno posterior.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,040	19,45	0,78
	19P7	H Peón ordinario	0,040	18,45	0,74
	M07TA25	ML. Tubo PE/AD 50 mm y 16 Atm	1,000	2,48	2,48
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	4,00	0,24
		Costes directos			<u>4,24</u>
		Coste total			4,24
P133	TM1145	MI Tubería de polietileno de alta densidad (PE/AD) de 40 mm de diámetro exterior, uso doméstico, para una Pt= 16 atm., incluso p.p. de piezas especiales de latón (curvas, tes, manguitos,...) totalmente colocada y probada, sin incluir la excavación ni el relleno posterior.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,027	19,45	0,53
	19P7	H Peón ordinario	0,027	18,45	0,50
	M07TA24	ML. Tubo PE/AD 40 mm y 16 Atm	1,000	1,62	1,62
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	2,65	0,16
		Costes directos			<u>2,81</u>
		Coste total			2,81
P134	TM1146	MI Tubería de polietileno de alta densidad (PE/AD) de 32 mm de diámetro exterior, uso doméstico, para una Pt= 16 atm., incluso p.p. de piezas especiales de latón (curvas, tes, manguitos,...) totalmente colocada y probada, sin incluir la excavación ni el relleno posterior.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,023	19,45	0,45
	19P7	H Peón ordinario	0,023	18,45	0,42
	M07TA23	ML. Tubo PE/AD 32 mm y 16 Atm	1,000	1,01	1,01
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	1,88	0,11
		Costes directos			<u>1,99</u>
		Coste total			1,99
P135	TM1147	m2 M2 de instalación para riego superficial por goteo para agua regenerada en macizos arbustivos y tapizantes, realizado con tubería de polietileno de baja densidad de 16 mm. de diámetro, con franja morada, separadas entre sí 0,40m, con goteros integrados auto-limpiantes y autocompensantes de 2,2 l/h cada 33cm, incluidas tuberías de reparto del mismo diámetro, y válvula final de lavado en su parte más baja, así como conexión a las tuberías de alimentación del sector de riego, incluido p.p. de pequeño material, medios auxiliares, piezas de enlace y cambio de dirección, etc...			
		Sin descomposición			3,70
		Costes directos			<u>3,70</u>
		Coste total			3,70
P136	TM1148	ud Anillo de riego por gotero en arboles de alineación, formado por anillo de tubería de polietileno de 16 mm, con dos goteros auto-compensante de 4 litros/hora colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación, con conexión en T o con collarín de toma con tubería de reparto de diámetro 32 mm.			
	O01OB170	h Oficial 1ª fontanero calefactor	0,041	20,19	0,83
	P26RG020	ud Gotero pinchar autocomp. 4 l/h	1,000	0,27	0,27
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	1,10	0,07
		Costes directos			<u>1,17</u>
		Coste total			1,17
P137	TM1149	Ud Aspensor emergente de turbina con sector y alcance regulables con un alcance máximo de 5-8 m., i/conexión a 3/4" de diámetro mediante collarín de toma de polipropileno de 40 mm. de diámetro, totalmente instalado.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	M111013	MI Tubería de PE/BD, Ø=32 mm y 10 atm	1,000	1,93	1,93
	M111023	Ud Aspensor emergente	1,000	42,30	42,30
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	50,07	3,00
		Costes directos			<u>53,07</u>
		Coste total			53,07

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P138	TM1150	ud Suministro y montaje de válvula ventosa trifuncional, colocada en arqueta prefabricada de 1", sobre lecho de grava.			
	O03-A	H Oficial 1ª	0,200	12,16	2,43
	O07-A	H Peón ordinario	0,200	12,95	2,59
	M01C01.54-NB	Ud Vál. ventosa trifuncional Minibarak 1" PN16	1,000	76,65	76,65
	M01C01.30-NB	Ud Arqueta 9"	1,000	9,94	9,94
	M01C01.31-NB	M3 Grava 20/40 mm.	0,100	17,43	1,74
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	93,35	5,60
		Costes directos			98,95
		Coste total			98,95
P139	TM1151	ud Arqueta para alojamiento de válvula de cierre en tubería de polietileno 33x33x50 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de 10 cm. de hormigón en masa HM/20/P/20/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento 400 kg., y con cerco y tapa de fundición dúctil, incluso excavación y relleno perimetral, y retirada de materiales sobrantes a vertedero o lugar de utilización. Medida la unidad totalmente terminada.			
		Sin descomposición			75,10
		Costes directos			75,10
		Coste total			75,10
P140	TM1152	ud Ud de válvula de compuerta de bridas, de fundición de 80 mm. de diámetro, PN=16 atm, ubicada en arqueta (no incluida), i/juntas y accesorios, pequeño material, totalmente instalada y probada.			
		Sin descomposición			150,00
		Costes directos			150,00
		Coste total			150,00
P141	TM1153	ud Ud de válvula de compuerta de bridas, de fundición de 80 mm. de diámetro, PN=16 atm, ubicada en arqueta (no incluida), i/juntas y accesorios, pequeño material, totalmente instalada y probada.			
		Sin descomposición			105,41
		Costes directos			105,41
		Coste total			105,41
P142	TM1154	ud Válvula de compuerta cierre elástico Ø50 mm.			
		Sin descomposición			95,00
		Costes directos			95,00
		Coste total			95,00
P143	TM1155	ud Arqueta de plástico de planta rectangular, con tapa de fundición abisagrada y cierre con candado, para la instalación de electroválvulas y/o accesorios de riego, según detalle de proyecto, i/arreglo de las tierras, instalada.			
	O01OA070	h. Peón ordinario	1,470	16,13	23,71
	P26Q040	ud Arqueta rect.plást. 4/5 vál.c/tap	1,000	38,82	38,82
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	62,53	3,75
		Costes directos			66,28
		Coste total			66,28
P144	TM1156	ud Conjunto de electroválvula para tuberías de 40 mm de sección para una tensión de 24 V con decodificador de señal, alimentación por hilo de mando, con apertura manual adicional, regulador de caudal y de presión, y válvula de corte de esfera de latón de 40 mm de diámetro, filtro de anillas de plástico con carcasa de PVC, incluso collarín de toma a red principal, completamente instalada con p.p de piezas especiales y pequeño material, instalada en arqueta no incluida. Totalmente terminado.			
		Sin descomposición			151,61
		Costes directos			151,61
		Coste total			151,61
P145	TM1157	ud Conjunto de electroválvula para tuberías de 32 mm de sección para una tensión de 24 V con decodificador de señal, alimentación por hilo de mando, con apertura manual adicional, regulador de caudal y de presión, y válvula de corte de esfera de latón de 40 mm de diámetro, filtro de anillas de plástico con carcasa de PVC, incluso collarín de toma a red principal, completamente instalada con p.p de piezas especiales y pequeño material, instalada en arqueta no incluida. Totalmente terminado.			
		Sin descomposición			123,63
		Costes directos			123,63
		Coste total			123,63

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P146	TM1201	m3 Relleno de tierra vegetal, con p.p. de aporte de estiércol de 8 Kg/m2 y de abono complejo 15-15-15 de N-P-K de 0.15 Kg/m2, incluso extendido cava, entrecava y rastrillado, en zonas ajardinadas.			
		Sin descomposición			13,23
			Costes directos		13,23
			Coste total		13,23
P147	TM1202	ud Suministro y plantacion de ARAUCARIA HETEROPHYLLA de 2.0 a 2.5 m. de altura de tronco, suministrado en contenedor 50cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego. Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada según especies, no terciada y de tronco recto, con raíces bien desarrolladas según tamaño planta.			
		Sin descomposición			135,00
			Costes directos		135,00
			Coste total		135,00
P148	TM1203	ud Suministro y plantacion de ARCHONTOPHOENIX ALEXANDRAE de 3-3.5 m de altura de tronco libre, suministrado en contenedor un pie y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrotenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada según especies, no terciada y de tronco recto, con raíces bien desarrolladas según tamaño planta.			
		Sin descomposición			230,00
			Costes directos		230,00
			Coste total		230,00
P149	TM1204	ud Suministro y plantacion de ARECASTRUM ROMANZOFFIANUM de 400-450 cm. de calibre de tronco y altura 3,00-3,50 mts., suministrado en contenedor 120cm y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2x m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrotenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada según especies, no terciada y de tronco recto, con raíces bien desarrolladas según tamaño planta.			
		Sin descomposición			125,00
			Costes directos		125,00
			Coste total		125,00
P150	TM1205	ud Suministro y plantacion de ARENGA ENGLERII de 1,25-1,50 metros de altura, suministrado en maceta 35cm y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrotenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada según especies, no terciada y de tronco recto, con raíces bien desarrolladas según tamaño planta.			
		Sin descomposición			114,50
			Costes directos		114,50
			Coste total		114,50
P151	TM1206	ud Suministro y plantacion de CARYOTA MITIS suministrada en grupo de 3.0-3.5m de altura, suministrado en contenedor de 120cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada según especies, no terciada y de tronco recto, con raíces bien desarrolladas según tamaño planta.			
		Sin descomposición			700,00
			Costes directos		700,00
			Coste total		700,00

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P152	TM1207	ud Suministro y plantacion de CARYOTA URENS de 2.5-3.0m de altura, suministrado en contenedor de 55cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			188,00
			Costes directos		188,00
			Coste total		188,00
P153	TM1208	ud Celtis australis (Almez) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			122,25
			Costes directos		122,25
			Coste total		122,25
P154	TM1209	ud Suministro y plantacion de CHAMAEDOREA COSTARICANA, grupo de 2.0-2.5m de altura, suministrado en contenedor de 49cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			268,00
			Costes directos		268,00
			Coste total		268,00
P155	TM1210	ud Chamaerops humilis (Palmito) de 1 a 1,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1.2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
	O01OB270	h. Oficial 1ª jardinería	0,100	17,26	1,73
	O01OB280	h. Peón jardinería	0,100	15,87	1,59
	M05PN110	h. Minicargadora neumáticos 40 CV	0,050	31,72	1,59
	P28ED010	ud Chamaerops humilis 1-1,5 m. cont	1,000	171,19	171,19
	P01AJM010	m3 Arena gruesa silícea de machaque	0,200	29,12	5,82
	P28DA130	kg Substrato vegetal fertilizado	0,020	0,57	0,01
	P01DW050	m3 Agua	0,100	1,00	0,10
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	182,03	10,92
			Costes directos		192,95
			Coste total		192,95
P156	TM1211	ud Suministro y plantacion de CHITALPA de 25-30cm de calibre tronco suministrado en maceta y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidroretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			186,00
			Costes directos		186,00
			Coste total		186,00
P157	TM1212	ud Suministro y plantacion de CEIBA SPECIOSA Ejemplar suministrado en contenedor 120cm y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidroretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			1.600,00
			Costes directos		1.600,00
			Coste total		1.600,00

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P158	TM1213	ud Suministro y plantacion de CUPRESSUS SEMPERVIRENS de 2.50 a 3.00 m. de altura de tronco, suministrado en contenedor de 40cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			148,00
			Costes directos		148,00
			Coste total		148,00
P159	TM1214	ud Suministro y plantacion de CYCA CIRCINALIS de 1.75 a 2.00 m. de altura de tronco, de 10-20cm calibre tronco suministrado en contenedor de 55cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			166,00
			Costes directos		166,00
			Coste total		166,00
P160	TM1215	ud Suministro y plantacion de CYCA REVOLUTA de 1.00 a 1.25 m. de altura de tronco, de 25-30cm calibre tronco suministrado en contenedor de 50cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			175,00
			Costes directos		175,00
			Coste total		175,00
P161	TM1216	ud Suministro y plantacion de DRACAENA DRAGO de 2,0-2,50 metros de altura tronco libre, suministrado en contenedor 100cm y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrotenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			750,00
			Costes directos		750,00
			Coste total		750,00
P162	TM1217	ud Suministro y plantacion de DYPSI DECARY de altura 2,00-2,50 mts., suministrado en contenedor un pie y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrotenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			125,00
			Costes directos		125,00
			Coste total		125,00
P163	TM1218	ud Suministro y plantacion de ELAEGNUS ANGUSTIFOLIA de 2,50-3,00 metros de altura y 12-14cm tronco, suministrado en maceta 45cm y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrotenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			87,50
			Costes directos		87,50
			Coste total		87,50

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P164	TM1219	ud Suministro y plantacion de FICUS NITIDA de 2.00 a 2.50 m. de altura de tronco, de 25-30cm calibre tronco suministrado en contenedor de 80cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			180,00
			Costes directos		180,00
			Coste total		180,00
P165	TM1220	ud Suministro y plantacion de FLAMBOYÁN de 25-30cm de calibre tronco suministrado en maceta y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidroretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			318,00
			Costes directos		318,00
			Coste total		318,00
P166	TM1221	ud Jacaranda mimosifolia (Jacaranda) multitronco de M3xv 2.5-3.00 metros de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			197,00
			Costes directos		197,00
			Coste total		197,00
P167	TM1222	ud Suministro y plantacion de LABURNUM WATERERI de 12-14cm calibre tronco suministrado en contenedor de 40cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			175,00
			Costes directos		175,00
			Coste total		175,00
P168	TM1223	ud Suministro y plantacion de LIVINSTONA CHINENSIS, de 100-125cm de calibre de tronco, suministrado en contenedor de 80cm de diámetro y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			420,00
			Costes directos		420,00
			Coste total		420,00
P169	TM1223	1 ud LIVINSTONA CHINENSIS, contenedor			
		Sin descomposición			420,00
			Costes directos		420,00
			Coste total		420,00
P170	TM1224	ud Suministro y plantacion de LIVISTONA AUTRALIS de 2,00-2,50 metros de altura tronco libre, suministrado en maceta 70cm y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidroretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			150,00
			Costes directos		150,00
			Coste total		150,00

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P171	TM1225	UD Suministro y plantacion de MELIA AZEDARACH de 3,00-3,50 m de altura y 20-25cm calibre tronco, suministrado en maceta 60cm y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrorretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			127,50
			Costes directos		127,50
			Coste total		127,50
P172	TM1226	ud Suministro y plantacion de METROSIDEROS EXELSA de 2,50-3,00 metros de altura y 6-8cm tronco, suministrado en maceta 40cm y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrorretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			107,75
			Costes directos		107,75
			Coste total		107,75
P173	TM1227	ud Suministro y plantacion de MORUS PLATANIFOLIA FRUITLESS de 16-18cm de calibre tronco y 2.50-3.00 metros de altura, suministrado en maceta 85cm y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrorretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			122,00
			Costes directos		122,00
			Coste total		122,00
P174	TM1228	ud Suministro y plantacion de PANDANUS UTILIS de 2.00 a 2.50 m. de altura de tronco, suministrado en contenedor de 40cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			250,00
			Costes directos		250,00
			Coste total		250,00
P175	TM1229	ud Suministro y plantacion de PHOENIX DACTYLIFERA nacional, de 100-125cm de calibre de tronco, suministrado en cepellon y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			390,00
			Costes directos		390,00
			Coste total		390,00
P176	TM1230	ud Suministro y plantacion de PHYTOLACCA DIOICA Ejemplar suministrado en contenedor 150cm y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrorretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			1.100,00
			Costes directos		1.100,00
			Coste total		1.100,00

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P177	TM1231	ud Suministro y plantacion de PINUS PINEA de 4,00-4,50 metros de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidroretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			320,00
			Costes directos		320,00
			Coste total		320,00
P178	TM1232	ud Suministro y plantacion de PITTOSPORUM de 12-14cm de calibre tronco y 2.50-3.00 metros de altura, suministrado en maceta 45cm y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidroretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			125,00
			Costes directos		125,00
			Coste total		125,00
P179	TM1233	ud Suministro y plantacion de PLUMERIA RUBRA de 1,75-2,00 metros de altura, suministrado en maceta 80cm y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidroretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			109,00
			Costes directos		109,00
			Coste total		109,00
P180	TM1234	ud Suministro y plantacion de PTYCHOSPERMA ELEGANS de 3,00-4,00 metros de altura y 20-25cm tronco, suministrado en maceta 70cm y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidroretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			208,00
			Costes directos		208,00
			Coste total		208,00
P181	TM1235	ud Suministro y plantacion de RHAPIS EXCELSA de 2.25 a 2.5 m. de altura de tronco, suministrado en contenedor 60cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			170,00
			Costes directos		170,00
			Coste total		170,00
P182	TM1236	ud Suministro y plantacion de ROYSTONEA BORINQUENA, de 200-250cm de calibre de tronco, suministrado en contenedor de 120cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			1.250,00
			Costes directos		1.250,00
			Coste total		1.250,00

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P183	TM1237	ud Suministro y plantacion de ROYSTONEA REGIA de 150-175cm de calibre tronco suministrado en maceta 80cm y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrorretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			668,00
			Costes directos		668,00
			Coste total		668,00
P184	TM1237	1 ud Roystonea Regia, maceta 80cm			
		Sin descomposición			668,00
			Costes directos		668,00
			Coste total		668,00
P185	TM1238	ud Suministro y plantacion de SABAL PALMETTO de 200-250cm calibre tronco, suministrado en maceta 100cm y plantación en hoyo de 1,5x1,5x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios necesarios, aporte de tierra vegetal, preparación de la tierra, abonado, aportación de resinas hidrorretenedoras con fertilizantes estimulantes del crecimiento, doble tutor con amarre elástico y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			878,00
			Costes directos		878,00
			Coste total		878,00
P186	TM1239	ud Suministro y plantacion de SCHEFFLERA ACTINOPHYLLAI (Arbol paraguas) de 2.5-3.0m de altura, suministrado en contenedor de 100cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			250,00
			Costes directos		250,00
			Coste total		250,00
P187	TM1240	ud Suministro y plantacion de SCHEFFLERA ARBORICOLA de 2.10m tutor de altura, suministrado en contenedor de 30cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			70,00
			Costes directos		70,00
			Coste total		70,00
P188	TM1241	ud Suministro y plantacion de STRELITZIA REGINAE de 2.25 a 2.5 m. de altura de tronco, suministrado en contenedor 60cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			150,00
			Costes directos		150,00
			Coste total		150,00
P189	TM1242	ud Suministro y plantacion de TAMARIX SPP de 3.00 a 3.50 m. de altura de tronco, 14-36cm calibre tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			138,00
			Costes directos		138,00
			Coste total		138,00

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P190	TM1243	ud Suministro y plantacion de WODYETIA BIFURCATA, de 300-350cm de calibre de tronco, suministrado en contenedor de 100cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			840,00
			Costes directos		840,00
			Coste total		840,00
P191	TM1244	ud Suministro y plantacion de YUCA ALOIFOLIA de 1.75 a 2.00 m. de altura de tronco, suministrado en contenedor de 100cm y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.Planta de calidad extra garden, bien formada sin daños en tronco o ramas, de copa formada segun especies, no terciada y de tronco recto, con raices bien desarrolladas segun tamaño planta.			
		Sin descomposición			320,00
			Costes directos		320,00
			Coste total		320,00
P192	TM1245	m2 Formación de césped de gramíneas para áreas con influencia costera, por siembra de una mezcla de Kikuyo al 50 %, Cynodon dactylon al 25% y Ray-grass al 25 %, en superficies hasta 1000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo y preparación para siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m2. pase de rulo y primer riego.			
		Sin descomposición			2,10
			Costes directos		2,10
			Coste total		2,10
P193	TM1246	m2 Plantación de macizo de arbustos y gramíneas (ALLIUM HOLLANDICUM, MUSCARI, EUPHORBIA BALSAMIFERA, AGAVE AMERICANA, AGAVE ATTENUATA, OZOTHAMNUS ROSMARINIFOLIUS, PEROVSKIA ATRIPLICIFOLIA, PHOLOMIS SPP, ALOE VERA, GAURA LINDHEIMERI, PISTACIA LENTISCUS, PLUMBAGO CAPENSIS, GLADIOLUS SPP, SALVIA NEMOROSA, SALVIA SPLENDENS, LEUCOPHYLLUM FRUTESCENS, SCILLA PERUVIANA, LIMONIASTRUM MONOPETALUM, STIPA TENUISSIMA, TEUCRIUM CHAMAEDRYIS, LIMONIUM INSIGNE, KNIPHOFIA SPP, WESTRINGIA FRUTICOSA, CROCOSMIA FIRE KING, MUHLENBERGIA CAPILLARIS, ECHIUM FASTUOSUM), a densidad de 5-6 ud/m2, tamaño para plantas pequeñas minimos de 9-11cm, suministradas en contenedor de 2L para plantas pequeñas y 5-7L arbustos incluidos abonado de fondo, recebo de mantillo, laboreo del terreno y volteo del abono añadido, con motocultor, formación de alcorque y primer riego, planta no incluida, medida la superficie ejecutada en obra.			
		Sin descomposición			17,46
			Costes directos		17,46
			Coste total		17,46
P194	TM1247	m2 Plantación de macizo de arbustos y gramíneas (ALPINIA ZERUMBET, ASPARAGUS DENSIFLORUS, BAMBUSA SASA, CORDYLINÉ FRUCTICOSA, NEPHROLEPIS EXALTATA, LICUALA GRANDIS, MONSTERA DELICIOSA, PHILODENDRON SCANDENS, CANNA INDICA, PHILODENDRON XANADU, SPATHIPHYLLUM SENSATION, STROMANTHE TRIOSTAR, TETRAPANAX PAPYRIFER, ZAMIA FURFURACEA, ZAMIOCULCAS ZAMIIFOLIA, LIGULARIA, LIRIOPE MUSCARI BIG BLUE, OPHIOPOGON SPP, PACHYSTACHYS LUTEA, STRELITZIA REGINAE, ANGELONIA ANGUSTIFOLIA, AUCUBA JAPONICA, CAESALPINIA GILLIESI, PLATYCERIUM BIFURCATUM, CAMPANULA SAGO), a densidad de 5-6 ud/m2, tamaño para plantas pequeñas minimos de 9-11cm, suministradas en contenedor de 2L para plantas pequeñas y 5-7L arbustos incluidos abonado de fondo, recebo de mantillo, laboreo del terreno y volteo del abono añadido, con motocultor, formación de alcorque y primer riego, planta no incluida, medida la superficie ejecutada en obra.			
		Sin descomposición			23,28
			Costes directos		23,28
			Coste total		23,28

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P195	TM1301	ud Ud de suministro y colocación de aparcabici modelo "Triangulo" de LARUS constituida por estructuras metálica plastificada, incluido cimentacion, instalacion segun detalle del fabricante. totalmente terminado.			
		Sin descomposición			68,22
			Costes directos		68,22
			Coste total		68,22
P196	TM1302	ud Ud de suministro y colocación de fuente bebedero modelo homologado en Málaga de acuerdo a normativa y/o requerimientos de EMASA, Fljado según detalle de fabricante. Medida la unidad instalada, incluso conexiones de acometida de agua y desagüe.			
		Sin descomposición			734,00
			Costes directos		734,00
			Coste total		734,00
P197	TM1303	ud Suministro y colocación de papelera mod. "Mar" del fabricante Larus o equivalente, cubeta basculante con sistema de tope de seguridad, estructura y malla de acero inoxidable, incluso cimentacion, obra civil e instalacion segun recomendaciones el fabricante, unidad totalmente terminada.			
		Sin descomposición			623,00
			Costes directos		623,00
			Coste total		623,00
P198	TM1304	ud Ud de suministro y colocación de banco circular modelo "TRAVE ROUND" de diámetro 4000mm y 270°, del fabricante Larus o equivalente, incluso cimentacion e instalacion segun detalles y recomendaciones del fabricante, totalmente terminado.			
		Sin descomposición			4.560,00
			Costes directos		4.560,00
			Coste total		4.560,00
P199	TM1305	ud Ud de suministro y colocación de banco circular modelo "TRAVE ROUND" de diámetro 7000mm y 47°, del fabricante Larus o equivalente, incluso cimentacion e instalacion segun detalles y recomendaciones del fabricante, totalmente terminado.			
		Sin descomposición			2.520,00
			Costes directos		2.520,00
			Coste total		2.520,00
P200	TM1306	ud Ud de suministro y colocación de banco circular compuesto por 3 modulos curvos convexo (derecho, central e izquierdo) modelo "Comú" del fabricante Escofet o equivalente, incluso cimentacion e instalacion segun detalles y recomendaciones del fabricante.			
		Sin descomposición			1.798,00
			Costes directos		1.798,00
			Coste total		1.798,00
P201	TM1307	ud Ud de suministro y colocación de conjunto formado por 2 bancos y una mesa modelo "Balarés" del fabricante Larus o equivalente, incluso cimentacion e instalacion segun detalles y recomendaciones del fabricante.			
		Sin descomposición			1.520,00
			Costes directos		1.520,00
			Coste total		1.520,00
P202	TM1308	ud Suministro y colocación de marquesina de bus, modelo grimshaw 1 de CEMUSA, con una ocupación en planta de 13,20x3,20m, totalmente colocada según detalle de Proyecto.			
	O08-A	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	7,000	35,73	250,11
	MM11-NB	ud Marquesina Bus	1,000	10.329,79	10.329,79
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	10.579,90	634,79
			Costes directos		11.214,69
			Coste total		11.214,69
P203	TM1401	m Tubería enterrada, en polietileno de D=110 mm. SDR 17,6, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, té, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), excepto válvulas de línea, apertura y reposición de zanja.			
	O010A130	h. Cuadrilla E	0,500	36,13	18,07
	M05EN010	h. Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	0,050	34,04	1,70
	P19TPA090	m. Tubería PE 80 D=160 mm.SDR-17,6	1,000	22,80	22,80
	%AP1000	% Accesorios, pruebas, etc.	0,100	42,57	4,26
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	46,83	2,81
			Costes directos		49,64
			Coste total		49,64

NºOrden	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P204	TM1402	ud	Instalación de válvula de línea de D=6" con venteo, para redes de gas, i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería y arquetas de registro.			
	O01OA130	h.	Cuadrilla E	4,000	36,13	144,52
	P02EAH025	ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x50	1,000	29,67	29,67
	P19TAB032	ud	Brida PN-10-DN=150-6", plana	2,000	26,95	53,90
	P19TAW040	ud	Cinta anticorrosiva 10 cm x 30 m R-20	0,100	23,73	2,37
	P19TAW060	ud	Cinta anticorrosiva 10 cm x 15 m S-40	0,100	25,39	2,54
	P19TAW070	l.	Imprimación anticorrosiva 1 l.	0,100	27,21	2,72
	P19WR030	ud	Buzón D=400 mm, .18,00 kg	1,000	64,59	64,59
	P19WVA220	ud	Válv. bola PN16 DN=150 tipo wafer	1,000	1.889,24	1.889,24
	%AP000000380038%		Medios auxiliares	0,380	2.189,55	832,03
			Costes directos			3.021,58
			Coste total			3.021,58
P205	TM1501	MI	Pintura blanca acrílica repintada o de nueva aplicación en banda de 10 cm. de ancho, realmente pintado, incluso limpieza previa de superficie.			
	19P2	H	Capataz	0,001	20,65	0,02
	19P6	H	Peón especialista	0,001	18,65	0,02
	19P7	H	Peón ordinario	0,001	18,45	0,02
	M16H02	Kg	Pintura blanca acrílica	0,090	3,50	0,32
	M16H20	Kg	Esfera de vidrio	0,048	0,79	0,04
	QV10	H	Barredora	0,001	36,06	0,04
	QS39	H	Máquina para pintar de 760 l	0,001	35,89	0,04
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	0,50	0,03
			Costes directos			0,53
			Coste total			0,53
P206	TM1502	MI	Pintura spray en caliente en banda blanca repintada o de nueva aplicación de 10 cm. de ancho, realmente pintado.			
	19P3	H	Oficial 1ª	0,008	19,45	0,16
	19P6	H	Peón especialista	0,008	18,65	0,15
	19P7	H	Peón ordinario	0,008	18,45	0,15
	M16H10	Kg	Pintura Termoplástica en caliente	0,300	3,20	0,96
	M16H20	Kg	Esfera de vidrio	0,048	0,79	0,04
	QS39	H	Máquina para pintar de 760 l	0,008	35,89	0,29
	QV10	H	Barredora	0,005	36,06	0,18
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	1,93	0,12
			Costes directos			2,05
			Coste total			2,05
P207	TM1503	MI	Pintura amarilla acrílica repintada o de nueva aplicación en banda de 10 cm. de ancho, realmente pintado, incluso limpieza previa de superficie.			
	19P3	H	Oficial 1ª	0,001	19,45	0,02
	19P6	H	Peón especialista	0,001	18,65	0,02
	19P7	H	Peón ordinario	0,001	18,45	0,02
	M16H20	Kg	Esfera de vidrio	0,048	0,79	0,04
	M16H03	Kg	Pintura amarilla acrílica	0,090	3,20	0,29
	QS39	H	Máquina para pintar de 760 l	0,001	35,89	0,04
	QV10	H	Barredora	0,001	36,06	0,04
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	0,47	0,03
			Costes directos			0,50
			Coste total			0,50
P208	TM1504	M2	Pintura en frio doble componente antideslizamiento rugosa, repintada o de nueva aplicación en pasos de peatones y cebras incluso limpieza previa de superficie.			
	19P3	H	Oficial 1ª	0,080	19,45	1,56
	19P6	H	Peón especialista	0,170	18,65	3,17
	19P7	H	Peón ordinario	0,170	18,45	3,14
	M16H20	Kg	Esfera de vidrio	0,480	0,79	0,38
	M16H02	Kg	Pintura blanca acrílica	0,900	3,50	3,15
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	11,40	0,68
			Costes directos			12,08
			Coste total			12,08
P209	TM1505	M2	Pintura en frio doble componente antideslizamiento rugosa, repintada o de nueva aplicación en flechas y letreros, incluso limpieza previa de superficie.			
	19P2	H	Capataz	0,080	20,65	1,65
	19P6	H	Peón especialista	0,180	18,65	3,36
	19P7	H	Peón ordinario	0,180	18,45	3,32
	M16H20	Kg	Esfera de vidrio	0,170	0,79	0,13
	M16H02	Kg	Pintura blanca acrílica	0,900	3,50	3,15
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	11,61	0,70
			Costes directos			12,31
			Coste total			12,31

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P210	TM1506	Ud Señal cuadrada de indicación de 0,60 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, incluso poste y cimentación. Completamente colocada y montada.			
	19P7	H Peón ordinario	0,350	18,45	6,46
	QC24	H Camión basculante 4x4 de 7 m3	0,100	32,00	3,20
	QS01	H Compresor con dos martillos neumáticos	0,100	13,83	1,38
	M16V08.01	MI Metro lineal de poste galvanizado	3,000	8,02	24,06
	MBHM20I	M3 Hormigón HM-20/B/20/I	0,010	81,05	0,81
	M16V08.12	Ud Tor. de Ø 10 mm. y longitud entre 10 y 15 cm	6,000	1,08	6,48
	M16V01.27	Ud Sum..señ.cua.de 0,60 m.de lado lám.reflec...	1,000	52,00	52,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	94,39	5,66
		Costes directos			100,05
		Coste total			100,05
P211	TM1507	Ud Señal circular de reglamentación de 0,60 m. de diámetro en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, incluso poste y cimentación. Completamente colocada y montada.			
	19P7	H Peón ordinario	0,350	18,45	6,46
	QS01	H Compresor con dos martillos neumáticos	0,100	13,83	1,38
	QC24	H Camión basculante 4x4 de 7 m3	0,100	32,00	3,20
	M16V08.01	MI Metro lineal de poste galvanizado	3,000	8,02	24,06
	MBHM20I	M3 Hormigón HM-20/B/20/I	0,010	81,05	0,81
	M16V08.12	Ud Tor. de Ø 10 mm. y longitud entre 10 y 15 cm	6,000	1,08	6,48
	M16V01.13	Ud Sum.señ.cir.Ø= 0,60 m.lám.ref. (nivel I)	1,000	54,00	54,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	96,39	5,78
		Costes directos			102,17
		Coste total			102,17
P212	TM1508	Ud Señal triangular de advertencia de peligro de 0,70 m. de lado en acabado lámina reflectante (nivel I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90° en toda su longitud y esquinas redondeadas incluidos tornillería y piezas de anclaje a poste, incluso poste y cimentación. Completamente colocada y montada.			
	19P7	H Peón ordinario	0,350	18,45	6,46
	QC24	H Camión basculante 4x4 de 7 m3	0,100	32,00	3,20
	QS01	H Compresor con dos martillos neumáticos	0,100	13,83	1,38
	M16V08.01	MI Metro lineal de poste galvanizado	3,000	8,02	24,06
	MBHM20I	M3 Hormigón HM-20/B/20/I	0,010	81,05	0,81
	M16V08.12	Ud Tor. de Ø 10 mm. y longitud entre 10 y 15 cm	6,000	1,08	6,48
	M16V01.04	Ud Señ.tri.pel.0,70 m.lám.ref. (nivel I)	1,000	52,99	52,99
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	95,38	5,72
		Costes directos			101,10
		Coste total			101,10
P213	TM1509	MI Zig-zag medido en sentido longitudinal para reservas de espacio, bus, taxi, etc. realizado con escuadras a 90°, cierres a 45°, y líneas en color amarillo de 0,15 m. de ancho para parada bus y reservas ejecutado en material plástico en frío (dos componentes) con ancho total comprendido entre 1 y 1,50 metros, según se determine y líneas de cierre hasta el acerado.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,050	41,86	2,09
	M16H29	MI Zig-zag amarillo	1,000	5,13	5,13
	%CI	ç Costes Indirectos	0,060	7,22	0,43
		Costes directos			7,65
		Coste total			7,65
P214	TM1510	Ud Arqueta de 60x60x60 cm, para canalizaciones de hormigón o fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, incluido marco y tapa de fundición, para acera o calzada según caso.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	1,200	41,86	50,23
	MBL01	Ud Ladrillo perfora. toscó 25x12x7	90,000	0,21	18,90
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,600	83,60	50,16
	M08A441	Ud Tapa y marco 40x40 fundición	1,000	51,00	51,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	170,29	10,22
		Costes directos			180,51
		Coste total			180,51

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P215	TM1511	m2 Pintura acrílica, repintada o de nueva aplicación en aparcamientos para personas de movilidad reducida en color azul homologado, incluso limpieza previa de superficie.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,031	19,45	0,60
	19P6	H Peón especialista	0,078	18,65	1,45
	19P7	H Peón ordinario	0,155	18,45	2,86
	M16H20	Kg Esfera de vidrio	0,480	0,79	0,38
	M16H0201	Kg Pintura azul	0,900	1,56	1,40
		Costes directos			6,69
		Coste total			6,69
P216	TM1512	MI Canalización cuádruple con tubo rígido de PVC de 110 mm. de Ø y guía de alambre. Incluso excavación y relleno. Totalmente terminada.			
	19P7	H Peón ordinario	0,150	18,45	2,77
	MBN14	MI Tubería PVC 110 mm en barras	4,000	3,11	12,44
	MBN22	MI Alambre galvanizado	4,000	0,05	0,20
	R001	M3 Excav. zanjas	0,500	1,87	0,94
	R002	M3 Relleno materia procedente excavación	0,350	1,94	0,68
	MBHNE15B	M3 Hormigón HNE-15/B/20	0,150	78,45	11,77
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	28,80	1,73
		Costes directos			30,53
		Coste total			30,53
P217	TM1513	MI Canalización doble con tubo rígido de PVC de 110 mm. de Ø y guía de alambre. Incluso excavación y relleno. Totalmente terminada.			
	19P7	H Peón ordinario	0,100	18,45	1,85
	MBN14	MI Tubería PVC 110 mm en barras	2,000	3,11	6,22
	MBN22	MI Alambre galvanizado	2,000	0,05	0,10
	R001	M3 Excav. zanjas	0,250	1,87	0,47
	R002	M3 Relleno materia procedente excavación	0,150	1,94	0,29
	MBHNE15B	M3 Hormigón HNE-15/B/20	0,100	78,45	7,85
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	16,78	1,01
		Costes directos			17,79
		Coste total			17,79
P218	TM1514	PA Modificación de la Semaforización Paso Peatones existente de la MA-22, a su nueva ubicación.			
		Sin descomposición			25.000,00
		Costes directos			25.000,00
		Coste total			25.000,00
P219	TM2001	M3 Desmante en cualquier clase de terreno, incluso desbroce previo y carga.			
	19P2	H Capataz	0,004	20,65	0,08
	19P7	H Peón ordinario	0,020	18,45	0,37
	QR02	H Retroexc. s/ruedas de 18 tn/104 kw	0,020	48,83	0,98
	QR05	H Ret...c/mar. 0,6 tn s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,004	57,10	0,23
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	1,66	0,10
		Costes directos			1,76
		Coste total			1,76
P220	TM2002	M2 Regularización y compactación del terreno hasta el 95 % Proctor Normal.			
	19P2	H Capataz	0,001	20,65	0,02
	19P7	H Peón ordinario	0,006	18,45	0,11
	QO02	H Motoniveladora de 13 tn/93 KW	0,006	46,58	0,28
	QM01	H Compactador suelo de 6 tn./78 kw	0,006	33,62	0,20
	QC12	H Camión cuba de agua 10 m3	0,006	30,05	0,18
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	0,79	0,05
		Costes directos			0,84
		Coste total			0,84
P221	TM2003	M3 Relleno con Suelo Seleccionado S2 con CBR>10 de préstamo, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor, regado y compactado al 100 % densidad Proctor Normal, incluso material de préstamo.			
	19P2	H Capataz	0,007	20,65	0,14
	19P7	H Peón ordinario	0,053	18,45	0,98
	QC12	H Camión cuba de agua 10 m3	0,020	30,05	0,60
	QM03	H Compactador suelo de 11 tn./108 kw	0,020	33,05	0,66
	QT02	H Tractor s/cadenas de 82 tn/82 KW	0,020	48,11	0,96
	M02SS10	M3 Material préstamo Seleccionado CBR>10	1,050	4,50	4,73
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	8,07	0,48
		Costes directos			8,55
		Coste total			8,55

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P222	TM3001	M3 Suelo Seleccionado con CBR>20 procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado.			
	19P2	H Capataz	0,007	20,65	0,14
	19P7	H Peón ordinario	0,053	18,45	0,98
	QO01	H Motoniveladora de 12 tn/104 KW	0,022	51,08	1,12
	QM02	H Compactador suelo de 9 tn./108 kw	0,022	32,00	0,70
	QC12	H Camión cuba de agua 10 m3	0,022	30,05	0,66
	M02S1	M3 Suelo seleccionado CBR>20	1,050	6,90	7,25
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	10,85	0,65
		Costes directos			11,50
		Coste total			11,50
P223	TM3002	M3 Zahorra Artificial extendida, regada y compactada al 100 % Proctor Modificado.			
	19P2	H Capataz	0,004	20,65	0,08
	19P7	H Peón ordinario	0,025	18,45	0,46
	QO02	H Motoniveladora de 13 tn/93 KW	0,025	46,58	1,16
	QM03	H Compactador suelo de 11 tn./108 kw	0,025	33,05	0,83
	QC12	H Camión cuba de agua 10 m3	0,025	30,05	0,75
	MBA91	tm Zahorra artificial	2,280	9,80	22,34
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	25,62	1,54
		Costes directos			27,16
		Coste total			27,16
P224	TM3003	M3 Hormigón seco compactado de 200 kg de resistencia en base de solera y pavimento de calzada			
	19P7	H Peón ordinario	0,150	18,45	2,77
	M03B01_MOD	M3 Hormigón compactado consistencia seca HC-20	1,000	81,05	81,05
	QM03	H Compactador suelo de 11 tn./108 kw	0,030	33,05	0,99
	QO02	H Motoniveladora de 13 tn/93 KW	0,030	46,58	1,40
	QC12	H Camión cuba de agua 10 m3	0,030	30,05	0,90
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	87,11	5,23
		Costes directos			92,34
		Coste total			92,34
P225	TM3004	M3 Hormigón HNE-15/S/20 en base de acerado o pavimento de calzada.			
	19P2	H Capataz	0,050	20,65	1,03
	19P7	H Peón ordinario	0,128	18,45	2,36
	MBHNE15S	M3 Hormigón HNE-15/S/20	1,000	78,45	78,45
	QC12	H Camión cuba de agua 10 m3	0,032	30,05	0,96
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	82,80	4,97
		Costes directos			87,77
		Coste total			87,77
P226	TM3005	M2 Pavimento de loseta o baldosa de terrazo, color gris, de 40x40x3cm formando dibujos varias pastillas, sentada sobre capa de mortero 1/6 de cemento, incluso adecuación de bordes, cortes para adaptación de las rasantes, enlechado y limpieza.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,200	41,86	8,37
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,045	83,60	3,76
	MBC51	M3 Estabilizantes	0,002	98,02	0,20
	M04AAB92	M2 Baldosa terrazo botones gris 40x40x3	1,050	7,40	7,77
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	20,10	1,21
		Costes directos			21,31
		Coste total			21,31
P227	TM3006	M2 Pavimento de loseta o baldosa de terrazo de botones color gris de 40x40x3 cm con 64 tacos, para vado peatonal, sentada sobre capa de mortero 1/6 de cemento, incluso enlechado y limpieza.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,120	41,86	5,02
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,020	83,60	1,67
	MBC51	M3 Estabilizantes	0,002	98,02	0,20
	M04AAB96	M2 Bal. ter. color 40x40x3,64 tac. con CORINDON	1,050	7,92	8,32
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	15,21	0,91
		Costes directos			16,12
		Coste total			16,12
P228	TM3007	M2 Pavimento de loseta o baldosa de terrazo de líneas, color rojo o gris, de 40x40x3 cm para vado peatonal, sentada sobre capa de mortero 1/6 de cemento, incluso solera de hormigón HM-15 de 10 cms de espesor y limpieza, medido a cinta corrida, sin descontar huecos (alcorque o similar).			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,220	41,86	9,21
	MBH63	M3 Hormigón HM-15/20	0,100	78,45	7,85
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,030	83,60	2,51
	M04AAB95.2	M2 Baldosa terrazo botones líneas 40x40	1,050	7,15	7,51
	MBC51	M3 Estabilizantes	0,002	98,02	0,20
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	27,28	1,64
		Costes directos			28,92
		Coste total			28,92

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P229	TM3008	Tn Mezcla bituminosa en caliente AC 22 BIN S (50/70), extendida y compactada al 98 %, incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler y riego de imprimación.			
	19P1	H Encargado	0,016	15,18	0,24
	19P2	H Capataz	0,016	20,65	0,33
	19P7	H Peón ordinario	0,036	18,45	0,66
	QV01	H Extendedora s/ruedas 80 kw	0,016	83,43	1,33
	QV07	H Compact. ruedas múltiples (9 ruedas) 78 kw	0,016	42,05	0,67
	QV06	H Apisonadora Tándem 8 tn	0,016	38,74	0,62
	QV10	H Barredora	0,004	36,06	0,14
	AUXCV001	M2 Riego de imprimación o adherencia	1,000	0,97	0,97
	M03MC14	Tn AC 22 S, incluso betún y filler	1,000	46,25	46,25
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	51,21	3,07
		Costes directos			54,28
		Coste total			54,28
P230	TM3009	Tn Mezcla bituminosa en caliente AC 16 S (45/80), con árido ofítico, extendida y compactada al 98 %, incluso limpieza y barrido de la superficie, betún y filler incluso riego de adherencia, y cortes de juntas.			
	19P1	H Encargado	0,016	15,18	0,24
	19P2	H Capataz	0,016	20,65	0,33
	19P7	H Peón ordinario	0,032	18,45	0,59
	QV01	H Extendedora s/ruedas 80 kw	0,016	83,43	1,33
	QV07	H Compact. ruedas múltiples (9 ruedas) 78 kw	0,016	42,05	0,67
	QV06	H Apisonadora Tándem 8 tn	0,016	38,74	0,62
	QV10	H Barredora	0,004	36,06	0,14
	AUXCV001	M2 Riego de imprimación o adherencia	1,000	0,97	0,97
	M03MC19	Tn AC 16 S incluso betún y filler, a/ofítico	1,000	64,00	64,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	68,89	4,13
		Costes directos			73,02
		Coste total			73,02
P231	TM3010	M2 Hormigón HM-20/B/20/I en pavimento de aparcamiento con 20 cm de espesor, vibrado, con tratamiento superficial consistente en la adición de arena de cuarzo, con 4 kg/m2 de dotación, mallazo de 15x15x6, fratasado mecánico, i/ curado con laca, formación de juntas y sellado.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,146	41,86	6,11
	QS18	H Fratasadora de hormigón	0,146	8,18	1,19
	QS02	H Sierra Cortadora	0,050	17,04	0,85
	QS10	H Regla vibrante	0,146	3,28	0,48
	MBS61	M2 Malla 15x15x6	1,150	2,75	3,16
	MBHM20I	M3 Hormigón HM-20/B/20/I	0,200	81,05	16,21
	MBC11	Tn Cemento CEM III/A-L 32,5 R sacos	0,004	85,54	0,34
	MBA07	Kg Arena cuarzo seleccionada	4,000	0,17	0,68
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	29,02	1,74
		Costes directos			30,76
		Coste total			30,76
P232	TM3011	M2 Pavimento hormigón HM 20/P/20 ARTEVIA color (Lafargeholcim o equivalente) a franjas de distinto color y acabado arrastrado manualmente, de 15 cm de espesor, con tratamiento superficial aplastado, incluso extendido del hormigón, incorporación de minerales y pigmentos, parte proporcional de encofrado para diseño especial y cambio de colores y lacas de curado, formación de juntas, colocación de malla electrosoldada de 15x15x6, totalmente acabado			
	19P3	H Oficial 1ª	0,200	19,45	3,89
	19P6	H Peón especialista	0,200	18,65	3,73
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	QS10	H Regla vibrante	0,160	3,28	0,52
	MBD41	L Líquidos desencofrante	0,200	1,71	0,34
	M04E15	M2 Encofrado de madera en cimientos	0,200	6,45	1,29
	M04SN31	MI Junta de dilatación 10cm/16 m2	1,000	0,43	0,43
	MBD11	Kg Colorante y aditivo hormigón impreso/m2	3,000	1,91	5,73
	MBS61	M2 Malla 15x15x6	1,000	2,75	2,75
	MHM20PIIa	M3 Hormigón HM-20/P/30/IIa	0,150	81,45	12,22
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	34,59	2,08
		Costes directos			36,67
		Coste total			36,67
P233	TM3012	M2 Pavimento Terracota formado con ladrillo rústico 25x6 y 3cm de espesor colocado en espiga y remate de borde con líneas del mismo ladrillo, totalmente ejecutado.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,500	41,86	20,93
	MBC51	M3 Estabilizantes	0,001	98,02	0,10
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,030	83,60	2,51
	M04AAC22	M2 Solería ladrillo TERACOTA 25x6x3	1,000	18,00	18,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	41,54	2,49
		Costes directos			44,03
		Coste total			44,03

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P234	TM3013	m2 Pavimento ecológico terrizo ARIPAQ o equivalente, de 8 cm de espesor, apto para uso peatonal y mantenimiento con vehículos ligeros, realizado con árido calizo o silíceo en la zona de la obra, de granulometría 0-5 mm, impermeabilizado y estabilizado con ligante incoloro, basado en calcín de vidrio y reactivos básicos, sobre explanada afirmada con terrizo existente, extendido, nivelado y compactado al 95% del Proctor Modificado, i/preparación de la mezcla, perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza. Totalmente terminado.			
	ARIPAK	m2 Pavimnto Aripaq o similar	1,000	10,49	10,49
	M08NM020	h. Motoniveladora de 200 CV	0,025	62,00	1,55
	M08RN010	h. Rodillo vibrante autopropuls.mixto 3 t.	0,010	37,00	0,37
	M08CA110	h. Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,002	29,40	0,06
	P01DW050	m3 Agua	0,016	1,00	0,02
	19P7	H Peón ordinario	0,300	18,45	5,54
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	18,03	1,08
		Costes directos			19,11
		Coste total			19,11
P235	TM3014	MI Bordillo de hormigón tipo C-5, color gris, de 25x15x12 cm, bicapa arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HNE-15/S/20, de 10 a 15 cm de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,160	41,86	6,70
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,001	83,60	0,08
	MBHNE15S	M3 Hormigón HNE-15/S/20	0,085	78,45	6,67
	M04ABB37	MI Bordillo C5 bicapa 25x15x12 cm	1,000	3,55	3,55
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	17,00	1,02
		Costes directos			18,02
		Coste total			18,02
P236	TM3015	MI Bordillo de hormigón tipo vado Excmo. Ayto. de Málaga, color gris, de 50x37x24 cm, (Central) 40x37x24 (Laterales) colocado sobre solera de hormigón HM-15/20, de 10 a 15 cm de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,200	41,86	8,37
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,001	83,60	0,08
	MBH63	M3 Hormigón HM-15/20	0,085	78,45	6,67
	M04ABB38	MI Bordillo C7 bicapa 100x22x20 cm	1,000	4,24	4,24
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	19,36	1,16
		Costes directos			20,52
		Coste total			20,52
P237	TM3016	MI Bordillo de hormigón tipo C-7, color gris, de 100x22x20 cm, arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-15/20, de 10 a 15 cm de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,200	41,86	8,37
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,001	83,60	0,08
	MBH63	M3 Hormigón HM-15/20	0,030	78,45	2,35
	M04ABB38	MI Bordillo C7 bicapa 100x22x20 cm	1,000	4,24	4,24
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	15,04	0,90
		Costes directos			15,94
		Coste total			15,94
P238	TM3017	MI Bordillo de hormigón tipo A-2, bicapa, color gris, de 25x12x10 cm, arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-15/20, de 10 a 15 cm de espesor, rejuntado de mortero y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,100	41,86	4,19
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,001	83,60	0,08
	MBH63	M3 Hormigón HM-15/20	0,030	78,45	2,35
	M04ABB36	MI Bordillo horm. tipo A-2, 25x12x10	1,000	3,05	3,05
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	9,67	0,58
		Costes directos			10,25
		Coste total			10,25
P239	TM3018	M2 Borde para delimitacion jardin formado por placa de acero LINEFIX de Hauraton o equivalente, de 175mm de alto por 20mm de ancho, aplanado con pernos cada 40cm sobre solera de hormigón HM-20/P/20/l, limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior. Medido en proyección horizontal.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,200	41,86	8,37
	AU3000g	m3 Mortero M-20	0,015	55,34	0,83
	AU3001b	m3 Hormigón HM-20	0,090	73,64	6,63
	MT930aa	ml Bordillo / Placa LINEFIX	1,000	7,85	7,85
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	23,68	1,42
		Costes directos			25,10
		Coste total			25,10

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P240	TM3020	M2 Pavimento de baldosa de granito (piedra natural) de 80x15 cm sobre capa de mortero de 3 cm de espesor, incluso enlechado posterior, medido a cinta corrida, sin descontar huecos (alcorque o similar).			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,200	41,86	8,37
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,030	83,60	2,51
	M04AAP01	M2 Baldosa de granito 80x15	1,000	36,00	36,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	46,88	2,81
		Costes directos			49,69
		Coste total			49,69
P241	TM3021	M2 Pavimento de hormigón vibrado HM-20, de 15 cm de espesor, con tratamiento superficial consistente en la adición de arena de cuarzo, con 4 kg/m2 de dotación, fratasado mecánico, i/ formación de juntas y sellado.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,133	41,86	5,57
	QS18	H Fratasadora de hormigón	0,100	8,18	0,82
	QS02	H Sierra Cortadora	0,050	17,04	0,85
	QS10	H Regla vibrante	0,100	3,28	0,33
	MBH64	M3 Hormigón HM-20/20	0,150	63,50	9,53
	MBC11	Tn Cemento CEM III/A-L 32,5 R sacos	0,004	85,54	0,34
	MBA07	Kg Arena cuarzo seleccionada	4,000	0,17	0,68
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	18,12	1,09
		Costes directos			19,21
		Coste total			19,21
P242	TM3022	M2 Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón bicapa en color rojo, para borde del Carril Bici, de forma rectangular de 20x10x6 cm, colocado sobre cama de mortero, rasanteada, de 3 cm de espesor, i/recebado de juntas, barrido y colocado, medido a cinta corrida.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,267	41,86	11,18
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,035	83,60	2,93
	M03AAA01	M2 Adoquín hormigón gris 20x10x6	1,000	7,50	7,50
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	21,61	1,30
		Costes directos			22,91
		Coste total			22,91
P243	TM3023	m2 Carril bici sobre hormigón, mediante tres capas, una primera mediante mortero bicomponente de resina de epoxi de aproximadamente 1 mm, con dotación de 0,8 / 1,0 Kg/m² (EPOXAN), como capa intermedia una capa de mortero sintético (slurry, o similar) con dotación de 2,0 Kg/m2 (COMPOTOP), como capa base, y acabado con pintura crilica con dotación de 0,3 Kg/m³ (PAINTEX) y espesor aproximado de 200 micras, totalmente ejecutado.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,240	19,45	4,67
	19P7	H Peón ordinario	0,530	18,45	9,78
	P12ME300	kg Mortero bicomponente (EPOXAN)	0,800	11,50	9,20
	P12ME380	kg Mortero COMPOTOP	2,000	1,90	3,80
	P12QC150	kg Pintura PAINTEX	0,300	4,10	1,23
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	28,68	1,72
		Costes directos			30,40
		Coste total			30,40
P244	TM3024	m2 Carril bici sobre aglomerado, mediante dos capas de mortero sintético (slurry, o similar) con dotación de 3,5 Kg/m2 (COMPOTOP), como capa base, y acabado con pintura crilica con dotación de 0,5 Kg/m³ (PAINTEX) y espesor aproximado de 200 micras, totalmente ejecutado.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,240	19,45	4,67
	19P7	H Peón ordinario	0,530	18,45	9,78
	P12ME380	kg Mortero COMPOTOP	3,500	1,90	6,65
	P12ME300	kg Mortero bicomponente (EPOXAN)	0,800	11,50	9,20
	P12ME380	kg Mortero COMPOTOP	2,000	1,90	3,80
	P12QC150	kg Pintura PAINTEX	0,300	4,10	1,23
	P12QC150	kg Pintura PAINTEX	0,500	4,10	2,05
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	37,38	2,24
		Costes directos			39,62
		Coste total			39,62
P245	TM3025	M2 Pavimento continuo natural STABEX con árido de granulometría 0-5 mm, estabilizado a base de cales hidráulicas naturales con conglomerantes hidráulicos minerales de 15 cm de espesor, extendido, nivelado y compactado al 95% del ensayo Proctor Modificado, totalmente terminado, ensayado por organismo oficial competente.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,400	41,86	16,74
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,025	83,60	2,09
	M04AAC11	M2 Arido STABEX 0-5 mm	1,000	15,00	15,00
	MBC51	M3 Estabilizantes	0,080	98,02	7,84
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	41,67	2,50
		Costes directos			44,17
		Coste total			44,17

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P246	TM3026	m2 Pavimento continuo bicapa de 80 mm de espesor, formado por capa de base granulado de caucho negro seleccionado (sbr) ligado con poliuretano y capa superior de granulado de EPDM, de varios colores, sobre losa de hormigón de 20 cm de espesor.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,110	41,86	4,60
	P12PW260	m2 Nivelación c/resinas sintéticas	1,000	4,49	4,49
	P12PF021	m2 Pav.sint.caucho-poliuret.ZS 8 mm.	1,000	26,75	26,75
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	35,84	2,15
		Costes directos			37,99
		Coste total			37,99
P247	TM3027	M2 M2 de baldosa hidráulica, granallada tipo OLAS de color azul de 40x40 cm, y sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enluchado y limpieza.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,200	41,86	8,37
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,035	83,60	2,93
	M04AAB51	M2 Bal. OLA S Azul	1,000	15,50	15,50
	MBC51	M3 Estabilizantes	0,002	98,02	0,20
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	27,00	1,62
		Costes directos			28,62
		Coste total			28,62
P248	TM3028	MI Peldaño de granito macizo, recto de 38x13 cm., con bocel y cara superior flameada, sentado con mortero de cemento M-5, i/relleno y rejuntado con lechada de cemento.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,950	19,45	18,48
	19P7	H Peón ordinario	0,950	18,45	17,53
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,022	83,60	1,84
	MBC51	M3 Estabilizantes	0,001	98,02	0,10
	M04AP04	m. Pel. granito cara s/flameada y bocel .38x13	1,000	89,58	89,58
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	127,53	7,65
		Costes directos			135,18
		Coste total			135,18
P249	TM3029	M2 Pavimento formado por piezas prefabricadas de hormigón modelo Ayto. de Málaga. (JOPEVA)			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,200	41,86	8,37
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,030	83,60	2,51
	M04AAP05	M2 Losa Acceso Playa JOEPVA	1,000	45,00	45,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	55,88	3,35
		Costes directos			59,23
		Coste total			59,23
P250	TM3030	MI Bordillo de hormigón bicapa de color gris, recto de 10 cm de base superior e inferior, y de 20 cm de altura, colocado sobre solera d hormigón HM-20/P/20/, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.			
		Sin descomposición			14,50
		Costes directos			14,50
		Coste total			14,50
P251	TM3031	MI Bordillo de hormigón bicapa de color gris, recto de 15 cm de base superior e inferior, y de 30 cm de altura, colocado sobre solera d hormigón HM-20/P/20/, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.			
		Sin descomposición			17,50
		Costes directos			17,50
		Coste total			17,50
P252	TM3032	MI Bordillo de hormigón bicapa de color gris, recto de 8 cm de base superior e inferior, y de 20 cm de altura, colocado sobre solera d hormigón HM-20/P/20/, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.			
		Sin descomposición			13,50
		Costes directos			13,50
		Coste total			13,50
P253	TM4001	M3 Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso entibación mediante cajón robust box, serie 600 de Iguazuri, o similar, agotamiento, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, compactación, y carga de material sobrante.			
	MO06	H Capataz	0,040	25,32	1,01
	MO01	H Peón ordinario	0,200	19,03	3,81
	MBFCP81	M3 Cajón Robust Box Serie 600 Iguazuri	1,000	11,50	11,50
	MQ0418a	H Retroexcavadora mixta	0,130	61,41	7,98
	QS06	H Bandeja vibrante de 170 kg.	0,130	1,70	0,22
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	24,52	1,47
		Costes directos			25,99
		Coste total			25,99

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P254	TM4002	M3 Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, nivelación, rasanteo, limpieza de fondo, compactación, y carga de material sobrante.			
	19P2	H Capataz	0,040	20,65	0,83
	19P7	H Peón ordinario	0,300	18,45	5,54
	QL07	H Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	0,160	29,92	4,79
	QS06	H Bandeja vibrante de 170 kg.	0,160	1,70	0,27
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	11,43	0,69
		Costes directos			12,12
		Coste total			12,12
P255	TM4003	M3 Cama y relleno de arena de cantera 0/5 mm para conducciones hasta 30 cm por encima de la clave del tubo, extendida y rasanteada.			
	19P7	H Peón ordinario	0,120	18,45	2,21
	MBAC01	M3 Arena de cantera 0/5 mm	1,000	20,34	20,34
	QR06	H MiniRetroexcavadoras Mixtas	0,120	28,26	3,39
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	25,94	1,56
		Costes directos			27,50
		Coste total			27,50
P256	TM4004	M3 Relleno de zanja con suelo seleccionado con CBR>20 procedente de préstamo para coronación de terraplén o relleno, incluso extendido y compactado.			
	19P2	H Capataz	0,007	20,65	0,14
	19P7	H Peón ordinario	0,053	18,45	0,98
	QO01	H Motoniveladora de 12 tn/104 KW	0,027	51,08	1,38
	QM02	H Compactador suelo de 9 tn./108 kw	0,027	32,00	0,86
	QC12	H Camión cuba de agua 10 m3	0,027	30,05	0,81
	M02S1	M3 Suelo seleccionado CBR>20	1,200	6,90	8,28
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	12,45	0,75
		Costes directos			13,20
		Coste total			13,20
P257	TM4005	MI Tubería de saneamiento de PVC, unión por junta elástica, de 400 mm de diámetro exterior, SN-8, incluso p.p. de juntas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
	19P2	H Capataz	0,010	20,65	0,21
	19P3	H Oficial 1ª	0,080	19,45	1,56
	19P7	H Peón ordinario	0,080	18,45	1,48
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,080	46,74	3,74
	M06SC23	MI Tubo PVC SN8 color teja D=400	1,000	48,00	48,00
	%MA0400	% Maquinaria y Medios Auxiliares	0,040	54,99	2,20
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	57,19	3,43
		Costes directos			60,62
		Coste total			60,62
P258	TM4006	MI Tubería de saneamiento de PVC, unión por junta elástica, de 500 mm de diámetro exterior, SN-8, incluso p.p. de juntas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
	19P2	H Capataz	0,010	20,65	0,21
	19P3	H Oficial 1ª	0,040	19,45	0,78
	19P7	H Peón ordinario	0,040	18,45	0,74
	M06SC25	MI Tubo saneamiento PVC color teja D=500	1,000	63,00	63,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	64,73	3,88
		Costes directos			68,61
		Coste total			68,61
P259	TM4007	MI Tubería de saneamiento de PVC, unión por junta elástica, de 630 mm de diámetro exterior, SN-8, incluso p.p. de juntas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
	19P2	H Capataz	0,050	20,65	1,03
	19P3	H Oficial 1ª	0,120	19,45	2,33
	19P7	H Peón ordinario	0,120	18,45	2,21
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,120	46,74	5,61
	M06SC630	MI Tubo PVC SN8 color teja D=630	1,000	134,00	134,00
	%MA0400	% Maquinaria y Medios Auxiliares	0,040	145,18	5,81
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	150,99	9,06
		Costes directos			160,05
		Coste total			160,05
P260	TM4008	MI Tubería de saneamiento de PVC, unión por junta elástica, de 800 mm de diámetro exterior, SN-8, incluso p.p. de juntas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
	19P2	H Capataz	0,200	20,65	4,13
	19P3	H Oficial 1ª	0,200	19,45	3,89
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,200	46,74	9,35
	M06SC800	MI Tubo PVC SN8 color teja D=800	1,000	234,00	234,00
	%MA0800	% Maquinaria y Medios Auxiliares	0,080	255,06	20,40
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	275,46	16,53
		Costes directos			291,99
		Coste total			291,99

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P261	TM4009	Ml. Tubo para drenaje longitudinal de hormigón armado y sección circular, unión por enchufe de campana con junta elástica, de 1200 mm. de diámetro interior Clase 180, colocada en zanja sobre cama de arena de 20 cm. de espesor, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.			
	19P2	H Capataz	0,050	20,65	1,03
	19P3	H Oficial 1ª	0,200	19,45	3,89
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	QR02	H Retroexc. s/ruedas de 18 tn/104 kw	0,200	48,83	9,77
	M06T67	Ml T.horm. arm. clase 180 D=1200 mm	1,000	185,00	185,00
	P01AA020	m3 Arena de río 0/6 mm.	0,340	21,34	7,26
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	210,64	12,64
		Costes directos			223,28
		Coste total			223,28
P262	TM4010	Ud Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 120 cm. de diámetro interior y menor a 2 m de altura útil interior, base prefabricada de hormigón, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados con junta elástica entre las uniones y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, recibido de pates y de cerco de tapa D-400 modelo EMASA y medios auxiliares, incluida la excavación del pozo. De acuerdo a normativa vigente de EMASA.			
	19P3	H Oficial 1ª	4,500	19,45	87,53
	19P7	H Peón ordinario	4,500	18,45	83,03
	MBHM30IIaQb	M3 Hormigón HM-30/B/20/IIa Qb	0,340	88,45	30,07
	MBS61	M2 Malla 15x15x6	2,250	2,75	6,19
	M06SP62	Ml Anillo pozo HM D=120 H=110	2,000	62,00	124,00
	M06SP72	Ml Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	1,000	65,00	65,00
	MBS41	Ud Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	8,000	3,97	31,76
	MBC100	M3 Mortero M-5	0,395	83,60	33,02
	MBC101	M3 Mortero hidrófugo M-5	0,450	89,56	40,30
	MBC200	kg Lubricante unión con junta	1,000	2,81	2,81
	0603023	Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm	1,000	136,46	136,46
	QS16	H Vibrador de hormigón 36 mm.	0,200	1,09	0,22
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	1,000	46,86	46,86
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	687,25	41,24
		Costes directos			728,49
		Coste total			728,49
P263	TM4011	Ud Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 120 cm. de diámetro interior y menor a 3 m de altura útil interior, formado por base prefabricada de hormigón, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados con junta elástica entre las uniones y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, recibido de pates y de cerco de tapa D-400 modelo EMASA y medios auxiliares, incluida la excavación del pozo. De acuerdo a normativa vigente de EMASA.			
	19P3	H Oficial 1ª	5,000	19,45	97,25
	19P7	H Peón ordinario	5,000	18,45	92,25
	MBHM30IIaQb	M3 Hormigón HM-30/B/20/IIa Qb	0,340	88,45	30,07
	MBS61	M2 Malla 15x15x6	2,250	2,75	6,19
	M06SP62	Ml Anillo pozo HM D=120 H=110	3,000	62,00	186,00
	M06SP72	Ml Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	1,000	65,00	65,00
	MBS41	Ud Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	8,000	3,97	31,76
	MBC100	M3 Mortero M-5	0,395	83,60	33,02
	MBC101	M3 Mortero hidrófugo M-5	0,450	89,56	40,30
	MBC200	kg Lubricante unión con junta	1,000	2,81	2,81
	0603023	Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm	1,000	136,46	136,46
	QS16	H Vibrador de hormigón 36 mm.	0,200	1,09	0,22
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	1,000	46,86	46,86
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	768,19	46,09
		Costes directos			814,28
		Coste total			814,28
P264	TM4012	Ud Arquetón Aliviadero (Colector Pryca) de hasta 2,200 m. de altura útil interior, de medidas interiores según detalle de planos y espesor de paredes de 0,3 m. Realizado in situ con hormigón HA-30/B/15/IIb+Qb y acero B500S, armado según planos de detalle, incluyendo solera de hormigón armado de 40 cm de espesor sobre capa de 15 cm de hormigón de limpieza HM-20 y cubierta de 30cm de espesor, con tres entradas y una salida o viceversa (dependiendo si es arquetón 1 ó 2), recibido de pates y de cerco de tapa, incluso marco y tapa abisagrada de fundición dúctil D400 según normativa de EMASA y medios auxiliares, incluso la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
	PF0408	m² Hormigón de limpieza	0,980	7,28	7,13
	PF0409	m³ Hor.HA-30/B/15/IIb+Qb	25,000	83,08	2.077,00
	PF0410	m² Encofrado visto de madera o metálico	150,000	22,24	3.336,00
	PF0407	kg Acero corrugado B500SD	2.500,000	0,63	1.575,00
		Costes directos			6.995,13
		Coste total			6.995,13

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P265	TM4013	Ud Arquetón de pozo P2 del Colector 1P, de hasta 2,20 m. de altura útil interior, de medidas interiores según detalles de planos y espesor de paredes de 0,3 m. Realizado in situ con hormigón HA-30/B/15/IIb+Qb y acero B500S, armado según planos de detalle, incluyendo solera de hormigón armado de 40 cm de espesor sobre capa de 15 cm de hormigón de limpieza HM-20 y cubierta de 30cm de espesor, con tres entradas y una salida o viceversa (dependiendo si es arquetón 1 ó 2), recibido de pates y de cerco de tapa, incluso marco y tapa abisagrada de fundición dúctil D400 según normativa de EMASA y medios auxiliares, incluso la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
	PF0408	m ² Hormigón de limpieza	0,980	7,28	7,13
	MBS41	Ud Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	8,000	3,97	31,76
	PF0409	m ³ Hor.HA-30/B/15/IIb+Qb	13,000	83,08	1.080,04
	PF0410	m ² Encofrado visto de madera o metálico	58,510	22,24	1.301,26
	PF0407	kg Acero corrugado B500SD	1.105,000	0,63	696,15
		Costes directos			3.116,34
		Coste total			3.116,34
P266	TM4014	Ud Arquetón de hasta 2,50 m. de altura útil interior, de medidas interiores en planta de 2,50x1,50m y espesor de paredes de 0,3 m. Realizado in situ con hormigón HA-30/B/15/IIb+Qb y acero B500S, armado según planos de detalle, incluyendo solera de hormigón armado de 40 cm de espesor sobre capa de 15 cm de hormigón de limpieza HM-20 y cubierta de 30cm de espesor, con tres entradas y una salida o viceversa (dependiendo si es arquetón 1 ó 2), recibido de pates y de cerco de tapa, incluso marco y tapa abisagrada de fundición dúctil D400 según normativa de EMASA y medios auxiliares, incluso la excavación del pozo y su relleno perimetral posterior.			
	PF0408	m ² Hormigón de limpieza	1,150	7,28	8,37
	PF0409	m ³ Hor.HA-30/B/15/IIb+Qb	18,000	83,08	1.495,44
	PF0410	m ² Encofrado visto de madera o metálico	78,000	22,24	1.734,72
	PF0407	kg Acero corrugado B500SD	1.200,000	0,63	756,00
		Costes directos			3.994,53
		Coste total			3.994,53
P267	TM4015	PA Conexión con la red municipal, totalmente terminada.			
		Sin descomposición			300,00
		Costes directos			300,00
		Coste total			300,00
P268	TM4016	Ud Boquilla para vertido de pluviales al Arroyo y diámetros entre 400 a 1000 mm de Diámetro, en Hormigón armado HA-25 y Acero B-500S, totalmente terminada y ejecutada, incluso dintel y aletas.			
	19P3	H Oficial 1ª	25,000	19,45	486,25
	19P5	H Ayudante	25,000	13,83	345,75
	19P7	H Peón ordinario	50,000	18,45	922,50
	MBHL15	M3 Hormigón HL-15/B/20	2,350	56,51	132,80
	MBS01	Kg Acero B-500-S, elaborado	864,500	1,35	1.167,08
	P01DC010	l. Desencofrante p/encofrado metálico	8,520	2,16	18,40
	CT0504	M3 Horm. alzados para armar, HA-25	12,360	102,79	1.270,48
	M12EF020	m2 Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	42,600	2,49	106,07
	M12EF040	m. Fleje para encofrado metálico	21,300	0,28	5,96
	QS16	H Vibrador de hormigón 36 mm.	2,000	1,09	2,18
	%MA1000	% Maquinaria y Medios Auxiliares	0,100	4.457,47	445,75
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	4.903,22	294,19
		Costes directos			5.197,41
		Coste total			5.197,41
P269	TM4017	Ud Ud de arqueta simple de registro prefabricada de hormigón armado, tipo geysersmarkt o similar según detalle de planos de dimensiones interiores 2x1,5 m, y h=1,6 m, con losa de cierre de 25 cm (con boca de hombre de 120 cm), cono de reducción 120/60 y registro de fundición D-400 totalmente terminado, /l taladros necesarios para la conexión de las canalizaciones.			
	CAJON	ud Cajón de hormigón armado 2*1.5*1,6 m	1,000	1.500,00	1.500,00
	LOSA	ud Losa de cierre 25 cm	1,000	820,00	820,00
	CONO	ud Cono de reducción 120/60 cm	1,000	95,00	95,00
	MBC101	M3 Mortero hidrófugo M-5	0,450	89,56	40,30
	0603023	Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm	1,000	136,46	136,46
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	3,000	46,86	140,58
	%MA0400	% Maquinaria y Medios Auxiliares	0,040	2.732,34	109,29
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	2.841,63	170,50
		Costes directos			3.012,13
		Coste total			3.012,13

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P270	TM4018	Ud Ud de arqueta doble de registro prefabricada de hormigón armado, tipo geysermarkt o similar según detalle de planos de dimensiones interiores 2x1,5 m, y h=1,6 m, con losa de cierre de 25 cm (con boca de hombre de 120 cm), cono de reducción 120/60 y registro de fundición D-400 totalmente terminado, // taladros necesarios para la conexión de las canalizaciones y de la interconexión de las arquetas.			
	CAJON	ud Cajón de hormigón armado 2*1.5*1,6 m	2,000	1.500,00	3.000,00
	LOSA	ud Losa de cierre 25 cm	2,000	820,00	1.640,00
	CONO	ud Cono de reducción 120/60 cm	2,000	95,00	190,00
	MBC101	M3 Mortero hidrófugo M-5	0,650	89,56	58,21
	0603023	Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm	2,000	136,46	272,92
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	3,000	46,86	140,58
	%MA0400	% Maquinaria y Medios Auxiliares	0,040	5.301,71	212,07
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	5.513,78	330,83
		Costes directos			5.844,61
		Coste total			5.844,61
P271	TM4019	MI Conexión e injerencia desde arqueta de acometida o absorbedor a red de saneamiento, con tubería de PVC UNE 1401 de 250 mm de diámetro, incluso excavación, cama de arena en asiento y protección de hormigón. Totalmente terminado.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,400	41,86	16,74
	P020201	M3 Excav. zanjas y pozos cualq. terreno	0,550	10,90	6,00
	TM4003	M3 Cama y relleno arena de cantera	0,050	27,50	1,38
	M06SC20	MI Tubo saneamiento PVC color teja D=250	1,000	18,05	18,05
	MBC101	M3 Mortero hidrófugo M-5	0,050	89,56	4,48
	MBHNE15B	M3 Hormigón HNE-15/B/20	0,360	78,45	28,24
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	74,89	4,49
		Costes directos			79,38
		Coste total			79,38
P272	TM4020	UD Ud. de absorbedor de calzada con rejilla de fundición dúctil D-400, s/detalles y modelo municipal (Excmo. Ayto de Mijas), totalmente terminado.			
	QC04	H Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	0,071	42,10	2,99
	QL03	H Cargadora s/ruedas 82 CV/2 m3	0,190	35,16	6,68
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	2,400	41,86	100,46
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,130	83,60	10,87
	MBHM20IIa	M3 Hormigón HM-20/B/20/IIa	0,120	81,05	9,73
	MBL01	Ud Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	180,000	0,21	37,80
	EMTFAB5050	UD Rejilla absorbedor fund.50x50x6c	1,000	64,39	64,39
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	232,92	13,98
		Costes directos			246,90
		Coste total			246,90
P273	TM4021	MI Conjunto canal mas reja de Fundición Dúctil. Medidas exteriores de 750x225x160mm. cumple norma EN-124, clase D-400. Acabado en pintura negra, de fundición Benito o similar, incluso cimentación de hormigón HM-15, totalmente colocada.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	3,450	41,86	144,42
	MBH53	M3 Hormigón HM-15/12	0,400	78,45	31,38
	M06LAA26	Ud Rejilla absorbedor fund. 750x225 cm	1,330	85,88	114,22
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	290,02	17,40
		Costes directos			307,42
		Coste total			307,42
P274	TM4022	MI Tubería de saneamiento de PVC, unión por junta elástica, de 315 mm de diámetro exterior, SN-8, incluso p.p. de juntas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.			
	19P2	H Capataz	0,010	20,65	0,21
	19P3	H Oficial 1ª	0,040	19,45	0,78
	19P7	H Peón ordinario	0,040	18,45	0,74
	QR01	H Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	0,020	46,74	0,93
	M06SC22	MI Tubo saneamiento PVC color teja D=315	1,000	28,00	28,00
	%MA0400	% Maquinaria y Medios Auxiliares	0,040	30,66	1,23
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	31,89	1,91
		Costes directos			33,80
		Coste total			33,80

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P275	TM4023	Ud Arqueta de registro en saneamiento, para acometida domiciliaria en material plástico (PVC), a una profundidad en torno 1,20-1,40 m, incluso excavación, relleno posterior y marco y tapa de fundición C-250. Totalmente terminada.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	2,300	41,86	96,28
	MBHM20IIa	M3 Hormigón HM-20/B/20/IIa	0,120	81,05	9,73
	MBL01	Ud Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	180,000	0,21	37,80
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,130	83,60	10,87
	M06SP86	Ud Tapa y marco acera. fun.dúctil 60x60 cm	1,000	56,00	56,00
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,190	28,52	5,42
	QC24	H Camión basculante 4x4 de 7 m3	0,070	32,00	2,24
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	218,34	13,10
		Costes directos			231,44
		Coste total			231,44
P276	TM4024	Ud Arqueta de registro en saneamiento, para para recogida de aguas de las zonas verdes y filtración sin absobedor incorporado de 60x60 y 100 cms. de profundidad de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, base de grava, enfoscada interiormente con mortero hidrófugo, incluso excavación, relleno posterior y marco y tapa de fundición C-250.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,800	41,86	33,49
	MBA25	M3 Grava 40/80 mm.	1,000	17,00	17,00
	MBL01	Ud Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	180,000	0,21	37,80
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,130	83,60	10,87
	M06SP86	Ud Tapa y marco acera. fun.dúctil 60x60 cm	1,000	56,00	56,00
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,190	28,52	5,42
	QC24	H Camión basculante 4x4 de 7 m3	0,070	32,00	2,24
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	162,82	9,77
		Costes directos			172,59
		Coste total			172,59
P277	TM4025	Ud Arqueta de registro en saneamiento, para para recogida de aguas de las zonas verdes y filtración con rejilla de absobedor incorporado de 60x60 y 100 cms. de profundidad de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pié de espesor, base de grava, enfoscada interiormente con mortero hidrófugo, incluso excavación, relleno posterior y marco y tapa de fundición C-250.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	2,300	41,86	96,28
	MBA25	M3 Grava 40/80 mm.	1,000	17,00	17,00
	MBL01	Ud Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	180,000	0,21	37,80
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,130	83,60	10,87
	EMTFAB5050	UD Rejilla absorbedor fund.50x50x6c	1,000	64,39	64,39
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,190	28,52	5,42
	QC24	H Camión basculante 4x4 de 7 m3	0,070	32,00	2,24
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	234,00	14,04
		Costes directos			248,04
		Coste total			248,04
P278	TM4027	M3 Relleno de Zanja como protección con hormigón HNE-20/B/20, fabricado en central, puesto en obra y vibrado.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,150	19,45	2,92
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	QS16	H Vibrador de hormigón 36 mm.	0,100	1,09	0,11
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,200	46,86	9,37
	MHM20PIIa	M3 Hormigón HM-20/P/30/IIa	1,000	81,45	81,45
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	97,54	5,85
		Costes directos			103,39
		Coste total			103,39
P279	TM4028	MI Registro e inspección de redes mediante cámara de TV, para verificar el correcto estado de la red.			
	19P7	H Peón ordinario	0,020	18,45	0,37
	M111020-C	MI Camara de inspección	1,000	1,35	1,35
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	1,72	0,10
		Costes directos			1,82
		Coste total			1,82
P280	TM4029	MI Rigola de hormigón prefabricado color gris de 30 cm de ancho, sobre lecho de hormigón HM-15/20 de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/rejuntado, llagueado y limpieza.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	0,200	41,86	8,37
	AU3000g	m3 Mortero M-20	0,015	55,34	0,83
	AU3001b	m3 Hormigón HM-20	0,090	73,64	6,63
	MT930ac	m2 Rigola de 40x30	1,000	6,72	6,72
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	22,55	1,35
		Costes directos			23,90
		Coste total			23,90

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P281	TM4030	Ud Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, de 110 cm. de diámetro interior y hasta 3,60 m. de altura útil interior, formado por rastrillo de hormigó armado HA-30, armadura, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, relleno de grava el fondo según detalle de planos, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de pates, de cerco de tapa D-400 modelo EMASA y medios auxiliares, incluida la excavación del pozo, relleno perimetral posterior y tapa según indicaciones de EMASA, totalmente terminado y conectado a la red . Esta unidad deberá cumplir la normativa de la empresa suministradora del servicio.			
	21P3	H Oficial 1ª	2,300	19,45	44,74
	21P7	H Peón ordinario	2,300	18,45	42,44
	PF0409	m³ Hor.HA-30/B/15/Ilb+Qb	4,500	83,08	373,86
	PF0407	kg Acero corrugado B500SD	176,000	0,63	110,88
	MBC92	M3 Morte. preparado central (M-100)	0,010	92,25	0,92
	M06SP62	MI Anillo pozo HM D=120 H=110	3,000	62,00	186,00
	M06SP72	MI Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	1,000	65,00	65,00
	MBS41	Ud Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	12,000	3,97	47,64
	QS16	H Vibrador de hormigón 36 mm.	0,500	1,09	0,55
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	1,200	46,86	56,23
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	928,26	55,70
	TM4002	M3 Excav. zanjas y pozos t/c tierras	6,500	12,12	78,78
	TM4004	M3 Relleno Zanja con S. Seleccionado	2,500	13,20	33,00
	TM4052	m3 base de grava 40/80 cm.	0,800	19,15	15,32
	TM0002	Tn Canon vertedero Tierras	4,000	1,11	4,44
		Costes directos			1.115,50
		Coste total			1.115,50
P282	TM4050	M2 Muro Krainer formado por troncos de 2 a 2,5 metros de longitud de 20 cm de diámetro, entrelazados en planos alternativos horizontales, incluso relleno de material granular seleccionado con angulo de rozamiento interno mayor de 35º, para dar estabilidad a los troncos, incluso malla de coco superficial y replantado de semillas, totalmente terminado.			
	M09L12.04	Ud Poste de 2 - 2,5 m. y 20 cm	5,000	5,25	26,25
	19P3	H Oficial 1ª	1,250	19,45	24,31
	19P7	H Peón ordinario	1,250	18,45	23,06
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	1,250	28,52	35,65
	MBA81	M3 Todo-uno de cantera	2,000	18,75	37,50
	P10SM140	m2 Manta de esparto/coco 50/50	1,050	2,50	2,63
	P10PW020	ud Grapa metal.sujec.redes y malla	0,500	0,50	0,25
	P10PW010	ud Piqueta metal.sujec.redes y mal	0,400	0,50	0,20
	%MA1000	% Maquinaria y Medios Auxiliares	0,100	149,85	14,99
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	164,84	9,89
		Costes directos			174,73
		Coste total			174,73
P283	TM4051	M3 Relleno localizado de trasdós de obras de fábrica y muros y zanjas, extendido en tongadas de 0,30 m de espesor y compactado al 100 % de la densidad Proctor Normal, con material procedente de la excavación			
	19P2	H Capataz	0,040	20,65	0,83
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	QS08	H Bandejas Vibrantes prof.=30 cm.	0,200	4,03	0,81
	QC12	H Camión cuba de agua 10 m3	0,100	30,05	3,01
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,100	28,52	2,85
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	11,19	0,67
		Costes directos			11,86
		Coste total			11,86
P284	TM4052	m3 Capa de grava limpia, lavada y exenta de finos de 20 cm. de espesor medio de diámetros comprendidos entre 40 y 20 mm. extendida y nivelada por medios mecánicos.			
	19P7	H Peón ordinario	0,020	18,45	0,37
	MBA25	M3 Grava 40/80 mm.	1,000	17,00	17,00
	QO03	H Motoniveladora de 200 CV	0,010	70,30	0,70
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	18,07	1,08
		Costes directos			19,15
		Coste total			19,15
P285	TM4053	M3 Escollera de cantos con peso medio entre 0,5 y 1 Tn. en base, colocada y careada			
	MBA61.A	M3 Escollera peso medio entre 0,5 y 1 Tn	1,000	26,00	26,00
	19P2	H Capataz	0,020	20,65	0,41
	19P7	H Peón ordinario	0,160	18,45	2,95
	QR04	H Retroexc. s/cadenas 46 tn/216 KW	0,160	74,64	11,94
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	41,30	2,48
		Costes directos			43,78
		Coste total			43,78

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P286	TM5001	Ud Pozo de registro de hormigón prefabricado completo en calzadas, tipo II de 120 cm. de diámetro interior y menor a 4 m de altura útil interior, formado por base de hormigón prefabricado, anillos de hormigón en masa de 1,00 m, prefabricados con junta elástica entre las uniones y cono asimétrico para formación de brocal del pozo, de 60 cm. de altura, sellado de juntas con mortero de cemento hidrofugo M-15, recibido de pates y de cerco de tapa D-400 modelo EMASA y medios auxiliares, incluida la excavación del pozo. De acuerdo a normativa vigente de EMASA.			
	19P3	H Oficial 1ª	6,000	19,45	116,70
	19P7	H Peón ordinario	6,000	18,45	110,70
	MBHM30IIaQb	M3 Hormigón HM-30/B/20/IIa Qb	0,340	88,45	30,07
	MBS61	M2 Malla 15x15x6	2,250	2,75	6,19
	M06SP62	MI Anillo pozo HM D=120 H=110	4,000	62,00	248,00
	M06SP72	MI Cono asim. Horm. Masa 120/75/60	1,000	65,00	65,00
	MBS41	Ud Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	8,000	3,97	31,76
	MBC100	M3 Mortero M-5	0,395	83,60	33,02
	MBC101	M3 Mortero hidrófugo M-5	0,450	89,56	40,30
	MBC200	kg Lubricante unión con junta	1,000	2,81	2,81
	0603023	Ud Marco y tapa de fundición Ø=65 cm	1,000	136,46	136,46
	QS16	H Vibrador de hormigón 36 mm.	0,200	1,09	0,22
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	1,000	46,86	46,86
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	868,09	52,09
		Costes directos			920,18
		Coste total			920,18
P287	TM5003	MI Tubería de polietileno de alta densidad (PE/AD) de 90 mm de diámetro exterior, uso doméstico, para una Pt= 16 atm., incluso p.p. de piezas especiales de latón (curvas, tes, manguitos,...) totalmente colocada y probada, sin incluir la excavación ni el relleno posterior.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,046	19,45	0,89
	19P7	H Peón ordinario	0,046	18,45	0,85
	M057TA27	MI. Tubo PE/AD 75 mm y 10 Atm	1,000	7,95	7,95
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	9,69	0,58
		Costes directos			10,27
		Coste total			10,27
P288	TM6001	M3 Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso nivelación, rasanteo, limpieza de fondos, compactación manual y carga.			
	19P2	H Capataz	0,040	20,65	0,83
	19P7	H Peón ordinario	0,160	18,45	2,95
	QS06	H Bandeja vibrante de 170 kg.	0,160	1,70	0,27
	QC06	H Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	0,050	35,05	1,75
	QL07	H Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	0,160	29,92	4,79
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	10,59	0,64
		Costes directos			11,23
		Coste total			11,23
P289	TM6002	M3 Arena de río 0/4 mm para recubrimiento de la tubería hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo.			
	19P7	H Peón ordinario	0,250	18,45	4,61
	P01AA020	m3 Arena de río 0/6 mm.	1,000	21,34	21,34
	QR06	H MiniRetroexcavadoras Mixtas	0,080	28,26	2,26
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	28,21	1,69
		Costes directos			29,90
		Coste total			29,90
P290	TM6003	M3 Relleno y compactación de zanjas en tongadas de 0,30 m, con material procedente de la excavación.			
	19P2	H Capataz	0,004	20,65	0,08
	19P7	H Peón ordinario	0,035	18,45	0,65
	QO01	H Motoniveladora de 12 tn/104 KW	0,017	51,08	0,87
	QM02	H Compactador suelo de 9 tn./108 kw	0,017	32,00	0,54
	QC12	H Camión cuba de agua 10 m3	0,017	30,05	0,51
	%CI0390	% Costes Indirectos	0,039	2,65	0,10
		Costes directos			2,75
		Coste total			2,75
P291	TM6004	M3 Hormigón HM-20 para protección de tubos, fabricado en central, vertido y vibrado.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,150	19,45	2,92
	19P7	H Peón ordinario	0,300	18,45	5,54
	QS16	H Vibrador de hormigón 36 mm.	0,150	1,09	0,16
	QC10	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,150	46,86	7,03
	MBH01	M3 Hormigón tipo H-20/20 Cem-I	1,000	81,05	81,05
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	96,70	5,80
		Costes directos			102,50
		Coste total			102,50

NºOrden	Código		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P292	TM6007	MI	Tubería de fundición dúctil de 150 mm de diámetro interior, con parte proporcional de junta, colocada y probada, sin incluir excavación, ni el relleno posterior de zanja.			
	19P2	H	Capataz	0,040	20,65	0,83
	QL06	H	Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,070	28,52	2,00
	19P7	H	Peón ordinario	0,070	18,45	1,29
	19P3	H	Oficial 1ª	0,070	19,45	1,36
	M07TF05	ML	Tubo fundición 150 mm	1,000	45,95	45,95
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	51,43	3,09
			Costes directos			<u>54,52</u>
			Coste total			54,52
P293	TM6008	MI	Tubería de fundición dúctil de 200 mm de diámetro interior, con parte proporcional de junta, colocada y probada, sin incluir excavación, ni el relleno posterior de zanja.			
	19P2	H	Capataz	0,040	20,65	0,83
	QL06	H	Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,080	28,52	2,28
	19P7	H	Peón ordinario	0,080	18,45	1,48
	19P3	H	Oficial 1ª	0,080	19,45	1,56
	M07TF06	ML	Tubo fundición 200 mm	1,000	66,23	66,23
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	72,38	4,34
			Costes directos			<u>76,72</u>
			Coste total			76,72
P294	TM6012	Ud	Codo de fundición de 150 mm, a 90º, incluso anclajes, colocado y probado			
	19P3	H	Oficial 1ª	0,500	19,45	9,73
	19P7	H	Peón ordinario	0,500	18,45	9,23
	M07PC04	Ud	Codo fundición 90° Ø=150 mm	1,000	113,76	113,76
	M07PA44	Ud	Anclaje para codo 90° Ø=150 mm	1,000	81,42	81,42
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	214,14	12,85
			Costes directos			<u>226,99</u>
			Coste total			226,99
P295	TM6013	Ud	T de fundición ductil de 200 mm de diámetro y derivación brida a 150 mm, timbrada a 16 atm, incluso anclaje, colocada y terminada			
	19P3	H	Oficial 1ª	0,500	19,45	9,73
	19P7	H	Peón ordinario	0,500	18,45	9,23
	QL06	H	Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,500	28,52	14,26
	M07PA05	Ud	Anclaje "T" o bridas ciegas Ø=200 mm	1,000	77,18	77,18
	M07PT46	Ud	T fundición 200 mm, salida 150 mm (16 atm)	1,000	156,14	156,14
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	266,54	15,99
			Costes directos			<u>282,53</u>
			Coste total			282,53
P296	TM6014	Ud	T de fundición ductil de 150 mm de diámetro y derivación brida a 150 mm, timbrada a 16 atm, incluso anclaje, colocada y terminada			
	19P3	H	Oficial 1ª	0,500	19,45	9,73
	19P7	H	Peón ordinario	0,500	18,45	9,23
	M07PA04	Ud	Anclaje "T" o bridas ciegas Ø=150 mm	1,000	51,22	51,22
	M07PT36	Ud	T fundición 150 mm, salida 150 mm (16 atm)	1,000	115,55	115,55
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	185,73	11,14
			Costes directos			<u>196,87</u>
			Coste total			196,87
P297	TM6015	Ud	T de fundición ductil de 150 mm de diámetro y derivación brida a 80 mm, timbrada a 16 atm, incluso anclaje, colocada y terminada			
	19P3	H	Oficial 1ª	0,500	19,45	9,73
	19P7	H	Peón ordinario	0,500	18,45	9,23
	M07PA04	Ud	Anclaje "T" o bridas ciegas Ø=150 mm	1,000	51,22	51,22
	M07PT3187	Ud	T fundición 150 mm, salida 80 mm (16 atm)	1,000	115,55	115,55
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	185,73	11,14
			Costes directos			<u>196,87</u>
			Coste total			196,87
P298	TM6016	Ud	Cono de reducción de fundición dúctil, de diámetro 150/80 mm, colocado en obra y probado			
	19P3	H	Oficial 1ª	0,400	19,45	7,78
	19P7	H	Peón ordinario	0,400	18,45	7,38
	M07PN13	Ud	Cono reducción 150/80 fund.	1,000	106,07	106,07
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	121,23	7,27
			Costes directos			<u>128,50</u>
			Coste total			128,50
P299	TM6017	Ud	Empalme Brida-enchufe fundición dúctil de 150 mm., timbrada a 16 atm, incluso junta y tornillería, totalmente colocada			
	19P3	H	Oficial 1ª	0,400	19,45	7,78
	19P6	H	Peón especialista	0,400	18,65	7,46
	M07PB23	Ud	Brida-enchufe fund. dúctil 150 mm	1,000	44,64	44,64
	%CI0600	%	Costes Indirectos	0,060	59,88	3,59
			Costes directos			<u>63,47</u>
			Coste total			63,47

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P300	TM6018	Ud Empalme Brida-enchufe fundición dúctil de 200 mm de diámetro interior, timbrada a 16 atm, incluso junta y tornillería, totalmente colocada			
	19P3	H Oficial 1ª	0,500	19,45	9,73
	19P6	H Peón especialista	0,500	18,65	9,33
	M07PB24	Ud Brida-enchufe fund. dúctil 200 mm	1,000	111,10	111,10
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	130,16	7,81
		Costes directos			137,97
		Coste total			137,97
P301	TM6019	Ud Empalme Brida-enchufe fundición dúctil de 300 mm de diámetro interior, timbrada a 16 atm, incluso junta y tornillería, totalmente colocada			
	19P3	H Oficial 1ª	1,000	19,45	19,45
	19P6	H Peón especialista	1,000	18,65	18,65
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	1,000	28,52	28,52
	M07PB26	Ud Brida-enchufe fund. dúctil 300 mm	1,000	217,98	217,98
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	284,60	17,08
		Costes directos			301,68
		Coste total			301,68
P302	TM6020	Ud. Válvula de compuerta de brida, de fundición dúctil de 60 mm, timbrada a 16 atm., con husillo de acero inoxidable y anillo elástico, colocada en obra y probada			
	19P3	H Oficial 1ª	1,200	19,45	23,34
	19P7	H Peón ordinario	1,200	18,45	22,14
	M07VC04	Ud Vál.com. 65 mm (16 atm) brida,dist.larga.	1,000	124,72	124,72
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	170,20	10,21
		Costes directos			180,41
		Coste total			180,41
P303	TM6021	Ud. Válvula de compuerta de brida, de fundición dúctil de 80 mm, timbrada a 16 atm., con husillo de acero inoxidable y anillo elástico, colocada en obra y probada			
	19P3	H Oficial 1ª	1,200	19,45	23,34
	19P7	H Peón ordinario	1,200	18,45	22,14
	M07VC05	Ud Vál.com. 80 mm (16 atm) brida,dist.larga	1,000	140,64	140,64
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	186,12	11,17
		Costes directos			197,29
		Coste total			197,29
P304	TM6022	Ud. Válvula de compuerta de brida, de fundición dúctil de 150 mm, timbrada a 16 atm., con husillo de acero inoxidable y anillo elástico, colocada en obra y probada			
	19P3	H Oficial 1ª	2,000	19,45	38,90
	19P7	H Peón ordinario	2,000	18,45	36,90
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,750	28,52	21,39
	M07VC07	Ud Vál.com. 150 mm (16 atm) brida,dist.larga	1,000	343,89	343,89
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	441,08	26,46
		Costes directos			467,54
		Coste total			467,54
P305	TM6023	Ud. Válvula de compuerta de brida, de fundición dúctil de 200 mm, timbrada a 16 atm., con husillo de acero inoxidable y anillo elástico, colocada en obra y probada			
	19P3	H Oficial 1ª	3,000	19,45	58,35
	19P7	H Peón ordinario	3,000	18,45	55,35
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,750	28,52	21,39
	M07VC08	Ud Vál.com. 200 mm (16 atm) brida,dist.larga	1,000	546,42	546,42
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	681,51	40,89
		Costes directos			722,40
		Coste total			722,40
P306	TM6024	Ud Desagüe constituido por T válvula de compuerta de brida y conducción de fundición dúctil de diámetro 150mm hasta lugar de desagüe, totalmente colocado, incluso piezas especiales, anclaje, excavación, cama de arena y relleno posterior.			
	19P3	H Oficial 1ª	2,000	19,45	38,90
	19P7	H Peón ordinario	2,000	18,45	36,90
	M07PT82	Ud T fundición 500 mm, salida 150 mm (16 atm)	1,000	350,20	350,20
	M07PA09	Ud Anclaje "T" o bridas ciegas Ø=500 mm	1,000	180,41	180,41
	M07VC07	Ud Vál.com. 150 mm (16 atm) brida,dist.larga	1,000	343,89	343,89
	M07PB23	Ud Brida-enchufe fund. dúctil 150 mm	2,000	44,64	89,28
	M07TF05	Ml. Tubo fundición 150 mm	1,000	45,95	45,95
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	10,000	28,52	285,20
		Costes directos			1.370,73
		Coste total			1.370,73

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P307	TM6025	Ud Ventosa trifuncional de 80 mm de diámetro y 16 atm, incluso p.p. de piezas especiales, totalmente colocada y conectada a la red			
	19P3	H Oficial 1ª	2,000	19,45	38,90
	19P7	H Peón ordinario	2,000	18,45	36,90
	M07PV11	Ud Ventosa Ø=80 mm (16 atm)	1,000	530,26	530,26
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	606,06	36,36
		Costes directos			642,42
		Coste total			642,42
P308	TM6026	u Contador de agua de diámetro nominal DN30 mm (1 1/4"), de chorro múltiple, pre-equipado para emisor de impulsos con tecnología inductiva, para un caudal máximo de 10 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación con válvulas de esfera de 1 1/4" de entrada y salida, grifo de prueba y válvula de retención. Totalmente instalado, probado y funcionando, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-4.			
	O01OB170	h Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000	20,19	40,38
	O01OB180	h Oficial 2ª fontanero calefactor	2,000	18,39	36,78
	P17XEL310	u Válvula esfera latón roscar 1 1/4"	2,000	13,15	26,30
	P17BI040	u Con.agua fría 1 1/4" 30 mm cla.B cho.múlt...	1,000	138,29	138,29
	P17YT040	u Te latón 40 mm 1 1/4"	1,000	15,10	15,10
	P17YR015	u Reducción latón 1 1/4" - 1/2"	1,000	4,02	4,02
	P17BV410	u Grifo de prueba DN-20	1,000	8,80	8,80
	P17XRL110	u Válvula retención latón roscar 1 1/4"	1,000	11,98	11,98
	%PM000000020002%	% Medios auxiliares	0,020	281,65	5,63
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	287,28	17,24
		Costes directos			304,52
		Coste total			304,52
P309	TM6027	Ud Hidrante de 100 mm. diámetro, incluido piezas especiales para entronque a la red existente, válvula de corte de cierre elástico, codos, carretes, arquetas, tapas de fundición, señalización normalizada, etc., excepto excavación y relleno, totalmente colocada. Según detalle planos y normativa de EMASA.			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	9,000	41,86	376,74
	M07AH01	Ud Hidrante diam. 80 mm tipo "Barcelona"	1,000	245,89	245,89
	M07VC05	Ud Vál.com. 80 mm (16 atm) brida,dist.larga	1,000	140,64	140,64
	M07PC02	Ud Codo fundición 90° Ø=80 mm	2,000	66,03	132,06
	M07TF02	Ml. Tubo fundición 80 mm	4,000	17,50	70,00
	M07R21	Ud Marco y tapa de fundición hidrante	2,000	83,19	166,38
	MBL02	Ud Ladrillo cerámico macizo	320,000	0,25	80,00
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,140	83,60	11,70
	M16V08.10	Ml Poste de acero galvanizado 60 x 3 mm.	1,000	7,76	7,76
	MBH63	M3 Hormigón HM-15/20	0,480	78,45	37,66
	M07V01.4	Ud Señal normalizada de indicación	1,000	25,20	25,20
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	1.294,03	77,64
		Costes directos			1.371,67
		Coste total			1.371,67
P310	TM6028	u Arqueta de fundición dúctil de 492x221x250 mm, para contadores individuales de DN20 a DN32 mm, con tapa ciega en fundición nodular, cuerpo cierre de latón y pestillo de acero inoxidable. Totalmente colocado i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares.			
	O01OA030	h Oficial primera	1,000	20,00	20,00
	19P7	H Peón ordinario	1,000	18,45	18,45
	P17AF080	u Arq. fundición 492x221x250 mm c/aislamiento	1,000	108,90	108,90
	%PM000000020002%	% Medios auxiliares	0,020	147,35	2,95
		Costes directos			150,30
		Coste total			150,30
P311	TM6029	Ud Arqueta registro tipo I en acera, para válvulas o ventosas en tuberías de 80 a 200 mm., de ladrillo macizo enlucido interiormente con mortero hidrófugo sobre solera de hormigón, incluso tapa y marco de fundición			
	19P3	H Oficial 1ª	4,000	19,45	77,80
	19P5	H Ayudante	4,000	13,83	55,32
	19P7	H Peón ordinario	4,000	18,45	73,80
	M07R11	Ud Marco y tapa fundición arq. 60 cm.	1,000	52,26	52,26
	MBL02	Ud Ladrillo cerámico macizo	378,000	0,25	94,50
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,234	83,60	19,56
	MBH63	M3 Hormigón HM-15/20	0,360	78,45	28,24
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	401,48	24,09
		Costes directos			425,57
		Coste total			425,57
P312	TM6030	Ud Entronque o conexión a la red municipal de 150 mm colocado			
	19P3	H Oficial 1ª	9,000	19,45	175,05
	19P7	H Peón ordinario	9,000	18,45	166,05
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	341,10	20,47
		Costes directos			361,57
		Coste total			361,57

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P313	TM6031	ud Ud de entronque o conexión a la red municipal de 200 mm colocado			
	19P3	H Oficial 1ª	10,000	19,45	194,50
	19P7	H Peón ordinario	11,000	18,45	202,95
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	397,45	23,85
		Costes directos			421,30
		Coste total			421,30
P314	TM6032	PA Partida alzada de limpieza y desinfección de normativa según normativa sanitaria.			
		Sin descomposición			2.400,00
		Costes directos			2.400,00
		Coste total			2.400,00
P315	TM6033	ud Ud de prueba para comprobación de la resistencia a la presión interior y la estanqueidad de tramos montados de la red de abastecimiento de agua, s/ P.P.T.G.T.A.A.			
	O010B520	h. Equipo técnico laboratorio	2,360	64,64	152,55
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	152,55	9,15
		Costes directos			161,70
		Coste total			161,70
P316	TM7001	MI Tubo de polietileno de 200 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón H-100, con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación.			
	19P7	H Peón ordinario	0,160	18,45	2,95
	MBN11	MI Tubería PE 200 mm doble pared en barras	1,000	3,05	3,05
	MBN22	MI Alambre galvanizado	1,000	0,05	0,05
	MBH51	M3 Hormigón HM-10/12	0,058	53,93	3,13
	QS16	H Vibrador de hormigón 36 mm.	0,100	1,09	0,11
	MAT02	Ud Cinta de señalización cables eléctricos 250m	0,050	15,63	0,78
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	10,07	0,60
		Costes directos			10,67
		Coste total			10,67
P317	TM7002	MI Prisma de 40x35 con 4 tubos de polietileno corrugado de 110 mm de diámetro y 2 tritubos de polietileno constituido por 3 tubos de 40 mm de diámetro			
	19P3	H Oficial 1ª	0,153	19,45	2,98
	19P7	H Peón ordinario	0,107	18,45	1,97
	QS01	H Compresor con dos martillos neumáticos	0,030	13,83	0,41
	MBN22	MI Alambre galvanizado	4,000	0,05	0,20
	MBN01	MI Tubería PE 40 mm doble pared en rollos	4,000	2,05	8,20
	MBN31	Ud Manguito empalme	0,040	9,67	0,39
	MBN41	Ud Tapón tubo 40 mm	0,240	4,94	1,19
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	15,34	0,92
		Costes directos			16,26
		Coste total			16,26
P318	TM7003	Ud Sellado tubo PVC en salida arqueta con espuma expansiva.			
	19P7	H Peón ordinario	0,160	18,45	2,95
	BOTEESPUMA	Ud Bote espuma poliuretano 750 ml	0,200	15,36	3,07
		Costes directos			6,02
		Coste total			6,02
P319	TM7004	ml Circuito de media tensión subterráneo, realizado con conductor rh5z1 al 18/30 kv de 3 x 240 mm2, incluso suministro, montaje y p.p recortes.			
	RIG	u Prueba de rigidez dielectrica	1,000	2,30	2,30
	mt240_30kv	m Conductor RH5Z1 AL 18/30 kv de 1 x240 mm2	3,000	10,25	30,75
	19P7	H Peón ordinario	0,183	18,45	3,38
	19P3	H Oficial 1ª	0,190	19,45	3,70
		Costes directos			40,13
		Coste total			40,13
P320	TM7005	Ud Ud. de conjunto tres terminales en T enchufables, apantallados, para cable de 240 mm2 en aluminio de 18/30 Kv., marca Elastimold M400TB o similar. Totalmente instalados. Incluso P.P. de pequeño material y accesorios.			
	TERMINAL	ud Terminal Botella enchufable	1,000	261,72	261,72
	19P7	H Peón ordinario	0,653	18,45	12,05
	19P3	H Oficial 1ª	0,676	19,45	13,15
		Costes directos			286,92
		Coste total			286,92

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P321	TM7006	Ud Arqueta tipo A-1 en calzada, prefabricada de hormigón, con marco de fundición y tapa de fundición, modelo Endesa Distribución, totalmente terminada			
	19P7	H Peón ordinario	3,500	18,45	64,58
	M08A02	Ud Arqueta pref. horm.Tipo A1 H=105 cm BT	1,000	80,78	80,78
	QC31	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,100	41,33	4,13
	MBC92	M3 Morte. preparado central (M-100)	0,190	92,25	17,53
	M08A52	Ud Marco y Tapa fundición "A1" D-400	1,000	148,00	148,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	315,02	18,90
		Costes directos			333,92
		Coste total			333,92
P322	TM7007	Ud Arqueta tipo A-2 en calzada, prefabricada de hormigón, con marco de perfil LPN y tapa de fundición, modelo Endesa Distribución, totalmente terminada			
	19P7	H Peón ordinario	4,000	18,45	73,80
	M07A11	Ud Arqueta pref. horm.Tipo A2 H=120 cm MT	1,000	106,58	106,58
	QC31	H Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,100	41,33	4,13
	MBC92	M3 Morte. preparado central (M-100)	0,190	92,25	17,53
	M08A62	Ud Marco y Tapa fundición "A2" D-400	1,000	265,00	265,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	467,04	28,02
		Costes directos			495,06
		Coste total			495,06
P323	TM7008	Ud Suministro e instalación de edificio prefabricado para CT 2x630 kva compuesto por: Edificio prefabricado tipo PFU-7 o similar,que cumplan las especificaciones indicadas en las normas particulares de Endesa - Sevilla en su Proyecto Tipo FYZ30000 .de dimensiones exteriores 8080 mm x 2380 mm x3250 mm Equipo compacto ampliable 2L+2P en sf6, las celdas de linea equipadas con mando motor 24 Vcc, según norma Global GSM001 2 cuadro de bt 8 salidas con alimentacion de grupo segun norma Endesa FNL002. 2 transformador 630 kva, 20kv/b2 bajo perdidas TIER 2. 2 interconexión mt celda transformador 2 interconexión bt a cuadro bt, sistema de puesta a tierra, alumbrado interior, equipo de seguridad, alfombra aislante y 2 malla de protección, incluso obra civil necesaria para su colocación			
	pfu-7	u Edificio prefabricado modelo PFU-7/24/2T	1,000	12.533,93	12.533,93
	19P7	H Peón ordinario	26,120	18,45	481,91
	19P3	H Oficial 1ª	27,037	19,45	525,87
	QL07	H Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	6,000	29,92	179,52
	cml	U Celda de línea CML motorizada	2,000	4.488,65	8.977,30
	cmp-f	U Celda de Protección CMP-F	2,000	3.956,32	7.912,64
	ct630	u Transformador de potencia normalizada 630 kva	2,000	25.547,32	51.094,64
	MALLA	U Malla metálica separadora	2,000	25,00	50,00
	conexat-tr	U Int. AT Celda-trafo 12/20 KV 3x1x95 mm2	2,000	156,32	312,64
	conextra63-c	U Int.BT-Tra.Cua. 0,6/1 KV 3X3X240+2X240 mm2	2,000	186,25	372,50
	cuadrobt	u Cuadro -bt. 8 salidas de 400 a.	2,000	3.653,23	7.306,46
	tierraserv	u Puesta a tierra de servicio.	2,000	659,32	1.318,64
	tierraprot	u Puesta a tierra de protección.	1,000	686,53	686,53
	eqsev	u Equipos de seguridad y varios	1,000	15,32	15,32
		Costes directos			91.767,90
		Coste total			91.767,90
P324	TM7009	Ud Suministro e instalación de edificio prefabricado para CT 1x630 + 1x400 kva compuesto por: Edificio prefabricado tipo PFU-7 o similar,que cumplan las especificaciones indicadas en las normas particulares de Endesa - Sevilla en su Proyecto Tipo FYZ30000 .de dimensiones exteriores 8080 mm x 2380 mm x3250 mm Equipo compacto ampliable 2L+2P en sf6, las celdas de linea equipadas con mando motor 24 Vcc, según norma Global GSM001 2 cuadro de bt 8 salidas con alimentacion de grupo segun norma Endesa FNL002 1 transformador 630 kva, 20kv/b2 bajo perdidas TIER 2 1 transformador 400 kva, 20kv/b2 bajo perdidas TIER 2 2 interconexión mt celda transformador 2 interconexión bt a cuadro bt, sistema de puesta a tierra, alumbrado interior, equipo de seguridad, alfombra aislante y 2 malla de protección, incluso obra civil necesaria para su colocación			
	pfu-8	u Edificio prefabricado modelo PFU-7/24/2T	1,000	12.533,93	12.533,93
	19P7	H Peón ordinario	26,120	18,45	481,91
	19P3	H Oficial 1ª	27,037	19,45	525,87
	QL07	H Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	6,000	29,92	179,52
	cml	U Celda de línea CML motorizada	2,000	4.488,65	8.977,30
	cmp-f	U Celda de Protección CMP-F	2,000	3.956,32	7.912,64
	ct630	u Transformador de potencia normalizada 630 kva	1,000	25.547,32	25.547,32
	ct400	u Transformador de potencia normalizada 400 kva	1,000	19.864,64	19.864,64
	MALLA	U Malla metálica separadora	1,000	25,00	25,00
	conexat-tr	U Int. AT Celda-trafo 12/20 KV 3x1x95 mm2	2,000	156,32	312,64
	conextra63-c	U Int.BT-Tra.Cua. 0,6/1 KV 3X3X240+2X240 mm2	2,000	186,25	372,50
	cuadrobt	u Cuadro -bt. 8 salidas de 400 a.	2,000	3.653,23	7.306,46

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe	
	tierraserv	u	Puesta a tierra de servicio.	2,000	659,32	1.318,64
	tierraprot	u	Puesta a tierra de protección.	1,000	686,53	686,53
	eqsev	u	Equipos de seguridad y varios	1,000	15,32	15,32
			Costes directos			86.060,22
			Coste total			86.060,22
P325	TM7010	Ud	Suministro e instalación de edificio prefabricado para CT 1x630 compuesto por: Edificio prefabricado tipo PFU-4 o similar, que cumplan las especificaciones indicadas en las normas particulares de Endesa - Sevillana en su capítulo IV.de dimensiones exteriores 4460 mm x 2380 mm x3045 mm Equipo compacto ampliable 2L+1P en sf6, las celdas de línea equipadas con mando motor 24 Vcc, según norma Global GSM001 1 cuadro de bt 8 salidas con alimentación de grupo según norma Endesa FNL002. 1 transformador 630 kva, 20kv/b2 bajo pérdidas TIER 2 1 interconexión mt celda transformador 1 interconexión bt a cuadro bt, sistema de puesta a tierra, alumbrado interior, equipo de seguridad, alfombra aislante y 1 malla de protección, incluso obra civil necesaria para su colocación			
	pfu-4	u	Edificio prefabricado modelo PFU-4/24/2T	1,000	10.532,32	10.532,32
	19P7	H	Peón ordinario	26,120	18,45	481,91
	19P3	H	Oficial 1ª	27,037	19,45	525,87
	QL07	H	Retrocargadora mixta de 9 tn/63 kw	6,000	29,92	179,52
	cml	U	Celda de línea CML motorizada	2,000	4.488,65	8.977,30
	cmp-f	U	Celda de Protección CMP-F	1,000	3.956,32	3.956,32
	ct630	u	Transformador de potencia normalizada 630 kva	1,000	25.547,32	25.547,32
	MALLA	U	Malla metálica separadora	1,000	25,00	25,00
	conexat-tr	U	Int. AT Celda-trafo 12/20 KV 3x1x95 mm2	1,000	156,32	156,32
	conextra63-c	U	Int.BT-Tra.Cua. 0,6/1 KV 3X3X240+2X240 mm2	1,000	186,25	186,25
	cuadrobt	u	Cuadro -bt. 8 salidas de 400 a.	1,000	3.653,23	3.653,23
	tierraserv	u	Puesta a tierra de servicio.	1,000	659,32	659,32
	tierraprot	u	Puesta a tierra de protección.	1,000	686,53	686,53
	eqsev	u	Equipos de seguridad y varios	1,000	15,32	15,32
			Costes directos			55.582,53
			Coste total			55.582,53
P326	TM7011	ud	Acta de Inspección OCA para instalación de Media Tensión			
	OCA	Ud	Acta de Inspección de Red de Media Tensión	1,000	390,00	390,00
			Costes directos			390,00
			Coste total			390,00
P327	TM7012	m	Suministro e instalación de juego de empalme unipolar de aplicación termoretráctil para conductor tipo RH5Z1-18/30KV de 3x(1+240) AL de aislamiento seco. Incluso manguito de unión metálico para los conductores, manguito de compresión de Cobre estañado de 25 mm para dar continuidad a las pantallas de los cables. Totalmente instalado y probado.			
	EMPALME	ud	Emplame	1,000	208,74	208,74
	19P7	H	Peón ordinario	2,612	18,45	48,19
	19P3	H	Oficial 1ª	2,704	19,45	52,59
			Costes directos			309,52
			Coste total			309,52
P328	TM7013	ud	Desconexión y posterior reconexión de la línea de media tensión Litoral para poder realizar operaciones en la misma en ausencia de carga.			
			Sin descomposición			3.500,00
			Costes directos			3.500,00
			Coste total			3.500,00
P329	TM7014	m	Desmontaje de línea subterránea de media tensión por canalización existente, por medios manuales o mecánicos. Incluso demolición de la canalización existente y arquetas existentes si fuese necesario. Incluso carga y transporte a vertedero autorizado.			
			Sin descomposición			24,00
			Costes directos			24,00
			Coste total			24,00
P330	TM7015	ud	Redacción de Proyecto de Legalización de Media Tensión para su tramitación ante Sevillana-Endesa e Industria, incluye visados y certificados de Dirección de Obra.			
			Sin descomposición			9.500,00
			Costes directos			9.500,00
			Coste total			9.500,00

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P331	TM7016	ud Redacción de Proyecto de desvío de línea de Media Tensión para su tramitación ante Sevillana-Endesa e Industria, incluye visados y certificados de Dirección de Obra.			
		Sin descomposición			8.500,00
		Costes directos			8.500,00
		Coste total			8.500,00
P332	TM7017	ud Dirección técnica, Legalización y Puesta en Marcha de las Instalaciones ejecutadas, incluso descargos, entrega de planos 'as built' y megado de los conductores.			
		Sin descomposición			2.500,00
		Costes directos			2.500,00
		Coste total			2.500,00
P333	TM7018	m Recuperación de línea subterránea de media tensión por canalización existente, por medios manuales o mecánicos, incluso corte en el punto definido por la compañía suministradora de los conductores o desconexión desde celda de línea de centro de transformación. Tendido de dicha línea recuperada por canalización existente, no incluida, por medios mecánicos o manuales.			
		Sin descomposición			21,54
		Costes directos			21,54
		Coste total			21,54
P334	TM7019	u Partida alzada por posibles afecciones, con otros servicios existentes, al trazado de la nueva canalización de los desvíos de las líneas de media tensión.			
		Sin descomposición			50.000,00
		Costes directos			50.000,00
		Coste total			50.000,00
P335	TM7020	MI Tubo de polietileno de 160 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación.			
	19P7	H Peón ordinario	0,080	18,45	1,48
	MBN22	MI Alambre galvanizado	1,000	0,05	0,05
	MBN10	MI Tubería PE 160 mm doble pared en barras	1,000	2,41	2,41
	MAT02	Ud Cinta de señalización cables eléctricos 250m	0,050	15,63	0,78
	%CI0600	% Costes Indirectos			0,28
		Costes directos	0,060	4,72	5,00
		Coste total			5,00
P336	TM7021	ml Circuito de distribución en baja tensión, desde centro de transformación de la cia. Hasta cgp o armario, realizada con cables conductores tipo al xz1(s) de sección 3 x 240 + 1 x 150 mm2 y tensión nominal 0,6/1 kv según norma hd 603-5x-1, incluso suministro y montaje de cables en interior de tubo, instalada, transporte, montaje, conexionado.			
	19P7	H Peón ordinario	0,150	18,45	2,77
	19P3	H Oficial 1ª	0,150	19,45	2,92
	P15AH010	m. Cinta señalizadora	1,000	0,62	0,62
	P15AL030	m. Cond.Aisla. Rv 0,6-1kv 150 mm2 al	3,000	2,15	6,45
	P15AL030.1	m. Cond.Aisla. Rv 0,6-1kv 95 mm2 al	1,000	2,01	2,01
	WW00400	u Pequeño material	1,000	1,22	1,22
	RIG	u Prueba de rigidez dielectrica	1,000	2,30	2,30
		Costes directos			18,29
		Coste total			18,29
P337	TM7022	ml Circuito de distribución en baja tensión, desde centro de transformación de la cia. Hasta cgp o armario, realizada con cables conductores tipo al xz1(s) de sección 3 x 240 + 1 x 150 mm2 y tensión nominal 0,6/1 kv según norma hd 603-5x-1, incluso suministro y montaje de cables en interior de tubo, instalada, transporte, montaje, conexionado.			
	19P7	H Peón ordinario	0,222	18,45	4,10
	19P3	H Oficial 1ª	0,230	19,45	4,47
	P15AH010	m. Cinta señalizadora	1,000	0,62	0,62
	P15AL040	m. Cond.Aisla. Rv 0,6-1kv 240 mm2 al	3,000	3,05	9,15
	P15AL030	m. Cond.Aisla. Rv 0,6-1kv 150 mm2 al	1,000	2,15	2,15
	WW00400	u Pequeño material	1,000	1,22	1,22
	RIG	u Prueba de rigidez dielectrica	1,000	2,30	2,30
		Costes directos			24,01
		Coste total			24,01

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P338	TM7023	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A tipo BUC, esquema 9, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, grado de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, totalmente instalada.			
	O01OB200	h Oficial 1ª electricista	0,500	19,25	9,63
	O01OB220	h Ayudante electricista	0,500	18,01	9,01
	P15CA050	u Caja protección 250 A(III+N)+fusible	1,000	205,83	205,83
	P15AH430	u Pequeño material para instalación	1,000	1,40	1,40
		Costes directos			225,87
		Coste total			225,87
P339	TM7024	Ud Ud. de Armario de Distribución y Derivación Urbana según Norma Endesa CNL005, para efectuar derivaciones importantes de la red B.T., constituyendo puntos de reparto con seccionamiento y protección. Provisto de una entrada y tres salidas. Con envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con herraje de candado. Embarrado horizontal fases 50x10 mm. Embarrado horizontal neutro 30x10 mm. Cuatro bases tripolares BTVC tamaño NH-2 400A. Etiqueta de riesgo eléctrico en la puerta. incluso bases portafusibles, totalmente instalada.			
	ADU	ud Armario de distribución	1,000	1.121,34	1.121,34
	19P3	H Oficial 1ª	1,452	19,45	28,24
	19P7	H Peón ordinario	1,506	18,45	27,79
		Costes directos			1.177,37
		Coste total			1.177,37
P340	TM7025	ud Ud. de armario prefabricado, de estructura monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio, más peana, y puerta metálica antivandálica para alojamiento de Caja General de Protección más una Caja de Seccionamiento, Ref. 0926433 de Cahors o equivalente aprobado por compañía distribuidora, totalmente instalado. . Medida la unidad terminada.			
	ARMARIOCSCGP	Ud Armario prefabricado para CGP + CS	1,000	593,56	593,56
	19P3	H Oficial 1ª	1,352	19,45	26,30
	19P7	H Peón ordinario	1,306	18,45	24,10
		Costes directos			643,96
		Coste total			643,96
P341	TM7026	Ud Ud de armario prefabricado monobloque con peana y puerta metálica para la instalación de una Caja de Distribución para urbanizaciones ó una Caja de Seccionamiento con salidas en la parte inferior, Ref. 0926400 de Cahors o equivalente aprobado por compañía distribuidora.			
	ARMARIOCDU	Ud Armario prefabricado para CDU	1,000	396,86	396,86
	19P3	H Oficial 1ª	1,352	19,45	26,30
	19P7	H Peón ordinario	1,306	18,45	24,10
		Costes directos			447,26
		Coste total			447,26
P342	TM7027	P/A Partida alzada de sujeción de los armarios prefabricados mediante fabrica de ladrillo macizo perforado, enfoscado, recibido y terminado			
	WW00400	u Pequeño material	25,000	1,22	30,50
	19P7	H Peón ordinario	3,482	18,45	64,24
	19P3	H Oficial 1ª	3,569	19,45	69,42
	MBH53	M3 Hormigón HM-15/12	0,300	78,45	23,54
	MBC91	M3 Mortero 1/6 de central (M-40)	0,300	83,60	25,08
	MBL01	Ud Ladrillo perfora. toscó 25x12x7	50,000	0,21	10,50
	.	h Compresor con dos martillos neumáticos	0,250	1,00	0,25
	QS03	H Sierra cortadora de juntas	0,250	7,36	1,84
	MBN06	MI Tubería PE 90 mm doble pared en barras	12,000	1,10	13,20
		Costes directos			238,57
		Coste total			238,57

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P343	TM7028	Ud Ud. de conexión a tierra de neutro en Caja general de protección, Caja de distribución para Urbanizaciones o Armario de Distribución, realizado con cable de Cu. de 50mm2 y pica de acero cobreado Ø14,3 de 2 m, incluso hincado, con uniones mediante soldadura aluminotérmica. Totalmente instalada y comprobada según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas de Compañía Distribuidora.			
	O01OB200	h Oficial 1ª electricista	0,200	19,25	3,85
	O01OB220	h Ayudante electricista	0,200	18,01	3,60
	P15EA010	u Pica T.T. acero-Cu 2000x14,6 mm (300 micras)	1,000	19,39	19,39
	P15EB010	m Cond.Aisla. Rv 0,6-1kv 50 mm2 Cu	10,000	2,74	27,40
	P15ED020	u Cartucho carga aluminotérmica C-115	1,000	5,34	5,34
	P15AH430	u Pequeño material para instalación	1,000	1,40	1,40
		Costes directos			60,98
		Coste total			60,98
P344	TM7029	Ud Puesta a tierra neutro			
	O01OB200	h Oficial 1ª electricista	0,100	19,25	1,93
	O01OB220	h Ayudante electricista	0,100	18,01	1,80
	P15EA010	u Pica T.T. acero-Cu 2000x14,6 mm (300 micras)	1,000	19,39	19,39
	P15EB010	m Cond.Aisla. Rv 0,6-1kv 50 mm2 Cu	10,000	2,74	27,40
	P15ED020	u Cartucho carga aluminotérmica C-115	1,000	5,34	5,34
	P15AH430	u Pequeño material para instalación	1,000	1,40	1,40
		Costes directos			57,26
		Coste total			57,26
P345	TM7030	Ud Medición de aislamiento de circuito de BT			
	O01OB200	h Oficial 1ª electricista	1,000	19,25	19,25
	MINGENIERO	h Mano de obra ingeniero	1,000	40,00	40,00
	ACTAAISLAM	Ud Acta medición de aislamiento en cables	1,000	20,75	20,75
		Costes directos			80,00
		Coste total			80,00
P346	TM7031	Ud Marcado de circuitos de BT en centro de transformación			
	O01OB200	h Oficial 1ª electricista	1,600	19,25	30,80
	19P7	H Peón ordinario	2,090	18,45	38,56
		Costes directos			69,36
		Coste total			69,36
P347	TM7032	Ud Ud. puente para conexión entre líneas de seccionamiento y CGPs mediante conductor de 3x240+150mm2 ó 3x150+95mm2 Al 0,6/1kv realizado con pieza especial de conexión mediante compresión, reconstrucción de aislamiento mediante manta termoretractil de diámetro adecuado, mano de obra y p. material de instalación.			
	19P7	H Peón ordinario	1,404	18,45	25,90
	19P3	H Oficial 1ª	1,453	19,45	28,26
	P15AH010	m Cinta señalizadora	1,000	0,62	0,62
	P15AL040	m Cond.Aisla. Rv 0,6-1kv 240 mm2 al	3,000	3,05	9,15
	P15AL030	m Cond.Aisla. Rv 0,6-1kv 150 mm2 al	1,000	2,15	2,15
	WW00400	u Pequeño material	1,000	1,22	1,22
	TERMINAL240	ud TERMINAL 240 MM2	3,000	4,00	12,00
	TERMINAL150	ud TERMINAL 150 MM2	1,000	1,93	1,93
	RIG	u Prueba de rigidez dielectrica	1,000	2,30	2,30
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	83,53	5,01
		Costes directos			88,54
		Coste total			88,54
P348	TM7033	ud Redacción de Proyecto de Legalización de Baja Tensión para su tramitación ante Sevillana-Endesa e Industria, incluye visados y certificados de Dirección de Obra.			
		Sin descomposición			2.800,00
		Costes directos			2.800,00
		Coste total			2.800,00
P349	TM7034	ud Dirección técnica, legalización y Puesta en Marcha de las Instalaciones ejecutadas, incluso descargos, entrega de planos 'as built' y megado de los conductores.			
		Sin descomposición			1.200,00
		Costes directos			1.200,00
		Coste total			1.200,00
P350	TM7099	m2 M2 de solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/P/20/IIa, elaborado en central, i/pequeño encofrado, vertido y extendido, colocación, p.p. de aserrado y formación de juntas, totalmente terminado.			
	19P7	H Peón ordinario	0,400	18,45	7,38
	ZAA00006	M3 HORMIGON TIPO HM-20	0,200	73,11	14,62
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	22,00	1,32
		Costes directos			23,32
		Coste total			23,32

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P351	TM9001	MI Suministro e instalación de 3 Tubos curvables + 1 de Reserva a lo largo de la canalización. Instalación según planos, bajo canalización de enterrada, suministrado en rollo de polietileno de doble pared (Interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90mm de diámetro nominal, para cnalización enterrada, resistencia a la compresión 450N, resistencia al impacto 20 Julios, con grado de protección IP549 según UNE20324, con hilo guía incorporado . Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386 y UNE-EN 50086-2-4. Soporte separador de tubos de PVC rígido de Ø90mm No incluida obra civil de excavación ni relleno de zanja. Material auxiliar para instalaciones eléctricas, mano de obra oficial y ayudante incluidos. Totalmente instalado.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,200	19,45	3,89
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MBN06	MI Tubería PE 90 mm doble pared en barras	4,000	1,10	4,40
	P01AA020	m3 Arena de río 0/6 mm.	0,108	21,34	2,30
	QL06	H Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	0,040	28,52	1,14
	QC01	H Camión carga 10 tn	0,010	27,04	0,27
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	15,69	0,94
		Costes directos			16,63
		Coste total			16,63
P352	TM9002	Ud Ud. de arqueta de registro para alumbrado público en fábrica de ladrillo macizo, con fondo terrizo, de 0.50x0.50x0.70 m. paredes enfoscadas, marco y tapa de angulares, totalmente terminada.			
	M08L05.18	Ud Marco y tapa angul. 50x50 cm.	1,000	39,24	39,24
	MBL02	Ud Ladrillo cerámico macizo	84,000	0,25	21,00
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	1,000	41,86	41,86
	MBC92	M3 Morte. preparado central (M-100)	0,040	92,25	3,69
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	105,79	6,35
		Costes directos			112,14
		Coste total			112,14
P353	TM9003	Ud Arqueta para alumbrado de 40x40x70 cm de ladrillo macizo, con fondo terrizo, incluso tapa y marco de fundición, terminada			
	19P8	H Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	1,000	41,86	41,86
	MBC92	M3 Morte. preparado central (M-100)	0,030	92,25	2,77
	MBL02	Ud Ladrillo cerámico macizo	80,000	0,25	20,00
	M08A43	Ud Tapa y marco 40x40 fundición	1,000	35,00	35,00
	%CI0600	% Costes Indirectos	0,060	99,63	5,98
		Costes directos			105,61
		Coste total			105,61
P354	TM9004	Ud Suministro e instalación de Cuadro de protección y medida con contador instalado según Cuadro Tipo de Ayuntamiento de Málaga			
	1.10.1	Ud caja de protección CPM1-S2 de hasta 63A	1,000	172,20	172,20
	1.10.2	m tubo PVC liso 160mm	3,000	5,44	16,32
	1.10.3	m tubo PVC liso 110mm	1,000	3,73	3,73
	1.10.4	Ud Mat. auxiliar para instalaciones eléctricas	1,000	1,48	1,48
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	19P7	H Peón ordinario	0,300	18,45	5,54
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44
		Costes directos			224,79
		Coste total			224,79
P355	TM9005	Ud Suministro e Instalación de Centro de Mando, Protección y Medida para Alumbrado Público según modelo Excmo Ayto de Málaga, formado por dos armarios en hornacina de obra de fábrica de ladrillos, de dimensiones aproximadas 2150x2150x700 mm, según plano de detalles, formado por: - Equipo de Protección y Medida de la Cía Eléctrica Sevillana Endesa CP2-D4. - Interruptor General Automático de 4x63 A en caja moldeada con regulación 70-100A. - Cuadro de protección y maniobra del alumbrado de 6 salidas ampliable hasta 8, protegidas con diferenciales rearmables, automáticos de corte omnipolar y elementos según esquema eléctrico. - Reloj astronómico con posibilidad de asociación a célula fotoeléctrica. Módulo de comunicaciones y telecontrol a falta de vía de comunicación (Módem, etc.) - Programador de riego. - Modem GSM			
	1.9.1	Caja de sup.con pue.opa., de 800x250x1000 mm	1,000	567,25	567,25
	1.9.2	Aparamenta cuadro	1,000	7.532,00	7.532,00
	1.9.3	Mat. auxiliar para instalaciones eléctricas	2,000	1,51	3,02
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	1,500	20,48	30,72
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	1,200	18,88	22,66
		Costes directos			8.155,65
		Coste total			8.155,65

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P356	TM9006	Ud Suministro, instalación y conexionado de toma de tierra de cuadro eléctrico, compuesta por electrodo de acero cobrizado de 2m de longitud y Ø14mm, y conductor desnudo de cobre de 35 mm2. Incluso parte proporcional de pequeño material			
	1.6.1	Conductor de Cu desnudo 35mm2	14,000	5,00	70,00
	1.6.2	Electrodo para red de toma tierra	1,000	24,13	24,13
	1.6.3	Grapa abarcón para conexión de pica	1,000	1,00	1,00
	1.6.4	Soldadura aluminotérmica	2,000	30,00	60,00
	1.6.5	Arq.de pol. para toma tierra 300x300 c/tapa	1,000	83,00	83,00
	1.6.6	Puente comprobación de PAT	1,000	46,00	46,00
	1.6.7	Material aux	1,000	1,15	1,15
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	2,000	20,48	40,96
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	2,000	18,88	37,76
		Costes directos			364,00
		Coste total			364,00
P357	TM9007	m.l Suministro e instalación de circuito de alumbrado público formado por 3 conductores de 1x6 mm2 de cobre 0,6/1KV y conductor de protección con 1 cable de 1x6 mm2 de cobre 0,6/1KV con recubrimiento verde-amarillo, más conductor de tierra de 1x16mm2 para montaje en canalización subterránea. Incluso p.p. de cocas, p.p de pequeño material y conexionado a cuadro de mandos y puntos de luz			
	1.5.1	m cable Cu 1x6	4,000	1,56	6,24
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,100	20,48	2,05
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,100	18,88	1,89
	1.5.1-1	m cable Cu TT1x16	1,000	1,98	1,98
		Costes directos			12,16
		Coste total			12,16
P358	TM9008	Ud Suministro e instalación de punto de luz formado por Columna troncocónica de 10m de altura de acero galvanizado pintado. Modelo a elegir por D.F. y luminaria Marca AXIA 2.2 48 LEDs 1000mA WW730 730 Integrated lenses 5233 P=148w Flujo Neto 18262lm Luminaria AXIA2.2 48LED (148W) de SCHRÉDER SOCELEC compuesta de cuerpo en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con policarbonato de última generación plano. Con fijación mediante un mecanismo universal integrado en la propia luminaria, con el que girando una pieza se pasa de fijación horizontal a vertical y al revés, con diámetros 60-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI y reprogramables mediante NFC. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de hasta IK10 (según la versión). Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Además, la luminaria, deberá disponer como opcional, la posibilidad de integrar una célula fotoeléctrica o un nodo de control para telegestión externo ambos de estándar internacional, en la parte superior de ésta mediante conector NEMA 7 Pines o ZHAGA. Con bloque óptico compuesto de 48ED de alta emisión alimentados a 1000mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 148W y flujo inicial de 19822Lm, temperatura de color WW 3000K con óptica y protector a la vez 5233AS de PC ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. La luminaria debe permitir la instalación de paralumenes traseros y/o delanteros para disminuir la luz intrusa sin necesidad de abrir la luminaria. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. Además, la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Incorporará una etiqueta con un código qr, el cual al ser leído a través de una aplicación web dará acceso para grabar el posicionamiento gps de la luminaria, soporte, instrucciones de montaje, características de la luminaria, piezas de recambio y que posteriormente será accesible y descargable. Con certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente, Certificado ENEC o equivalente, Certificado ENEC+ o equivalente, certificado ZD4i y Marcado CE. Garantía de 10 años según condiciones de garantía del fabricante.			
		- Cimentacion de dimensiones según planos de detalle, incluso señalización de obra, excavación, plantilla y pernos de anclaje, con tubo Ø 63mm en PE corrugado, hormigón, carga y transporte de sobrantes al vertedero. Incluso colocación de luminaria sobre columna y conexionado de cableado. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
	1.7.1	U Cimentación con Hormigón	1,000	99,00	99,00
	1.7.2	caja conexión y protección con fusibles	1,000	6,25	6,25
	1.7.4	Material auxiliar para iluminación exterior	1,000	0,81	0,81
	MO_GRU	h Camión Grúa de hasta 12t	1,074	58,44	62,76
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44
	1.7.9	Farola AXIA 2.2 148W	1,000	470,00	470,00
	1.7.9-1	COLUMNA TRONCOCÓNICA 10m	1,000	650,00	650,00
		Costes directos			1.318,03
		Coste total			1.318,03
P359	TM9009	Ud Suministro e instalación de punto de luz formado por Columna troncocónica de 10m de altura de acero galvanizado pintado. Modelo a elegir por D.F. y luminaria Marca AXIA 2.2 48 LEDs 500mA WW730 730 Integrated lenses 5179 P=71w Flujo Neto 9937lm Luminaria AXIA2.2 48LED (71W) de SCHRÉDER SOCELEC compuesta de cuerpo en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con policarbonato de última generación plano. Con fijación mediante un mecanismo universal integrado en la propia luminaria, con el que girando una pieza se pasa de fijación horizontal a vertical y al revés, con diámetros 60-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI y reprogramables mediante NFC. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de hasta IK10 (según la versión). Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Además, la luminaria, deberá disponer como opcional, la posibilidad de integrar una célula fotoeléctrica o un nodo de control para telegestión externo ambos de estándar internacional, en la parte superior de ésta mediante conector NEMA 7 Pines o ZHAGA. Con bloque óptico compuesto de 48ED de alta emisión alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 71W y flujo inicial de 11253Lm, temperatura de color WW 3000K con óptica y protector a la vez 5179AS de PC ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. La luminaria debe permitir la instalación de paralumenes traseros y/o delanteros para disminuir la luz intrusa sin necesidad de abrir la luminaria. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. Además, la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Incorporará una etiqueta con un código qr, el cual al ser leído a través de una aplicación web dará acceso para grabar el posicionamiento gps de la luminaria, soporte, instrucciones de montaje, características de la luminaria, piezas de recambio y que posteriormente será accesible y descargable. Con certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OH-SAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente, Certificado ENEC o equivalente, Certificado ENEC+ o equivalente, certificado ZD4i y Marcado CE. Garantía de 10 años según condiciones de garantía del fabricante.			
		- Cimentacion de dimensiones según planos de detalle, incluso señalización de obra, excavación, plantilla y pernos de anclaje, con tubo Ø 63mm en PE corrugado, hormigón, carga y transporte de sobrantes al vertedero. Incluso colocación de luminaria sobre columna y conexionado de cableado. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
	1.7.1	U Cimentación con Hormigón	1,000	99,00	99,00
	1.7.2	caja conexión y protección con fusibles	1,000	6,25	6,25
	1.7.4	Material auxiliar para iluminación exterior	1,000	0,81	0,81
	MO_GRU	h Camión Grúa de hasta 12t	1,074	58,44	62,76
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44
	1.7.9-1	COLUMNA TRONCOCÓNICA 10m	1,000	650,00	650,00
	1.7.10	Farola AXIA 2.2 71W	1,000	470,00	470,00
		Costes directos			1.318,03
		Coste total			1.318,03

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P360	TM9010	<p>Ud Suministro e instalación de punto de luz formado por Columna troncocónica de 10m de altura de acero galvanizado pintado. Modelo a elegir por D.F. y luminaria Marca AXIA 2.2 48 LEDs 100mA WW730 730 Integrated lenses 5187 P=148w Flujo Neto 17720lm Luminaria AXIA2.2 48LED (148W) de SCHRÉDER SOCELEC compuesta de cuerpo en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con policarbonato de última generación plano. Con fijación mediante un mecanismo universal integrado en la propia luminaria, con el que girando una pieza se pasa de fijación horizontal a vertical y al revés, con diámetros 60-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI y reprogramables mediante NFC. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de hasta IK10 (según la versión). Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF) y posibilidad de acabado extra borde de mar. Además, la luminaria, deberá disponer como opcional, la posibilidad de integrar una célula fotoeléctrica o un nodo de control para telegestión externo ambos de estándar internacional, en la parte superior de ésta mediante conector NEMA 7 Pines o ZHAGA. Con bloque óptico compuesto de 48ED de alta emisión alimentados a 1000mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 148W y flujo inicial de 19822Lm, temperatura de color WW 3000K con óptica y protector a la vez 5187AS de PC ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. La luminaria debe permitir la instalación de paralumenes traseros y/o delanteros para disminuir la luz intrusa sin necesidad de abrir la luminaria. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. Además, la luminaria dispondrá de un documento de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje. Incorporará una etiqueta con un código qr, el cual al ser leído a través de una aplicación web dará acceso para grabar el posicionamiento gps de la luminaria, soporte, instrucciones de montaje, características de la luminaria, piezas de recambio y que posteriormente será accesible y descargable. Con certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente, Certificado ENEC o equivalente, Certificado ENEC+ o equivalente, certificado ZD4i y Marcado CE. Garantía de 10 años según condiciones de garantía del fabricante.</p> <p>- Cimentación de dimensiones según planos de detalle, incluso señalización de obra, excavación, plantilla y pernos de anclaje, con tubo Ø 63mm en PE corrugado, hormigón, carga y transporte de sobrantes al vertedero. Incluso colocación de luminaria sobre columna y conexionado de cableado.</p> <p>Unidad totalmente instalada y funcionando.</p>			
	1.7.1	U Cimentación con Hormigón	1,000	99,00	99,00
	1.7.2	caja conexión y protección con fusibles	1,000	6,25	6,25
	1.7.4	Material auxiliar para iluminación exterior	1,000	0,81	0,81
	MO_GRU	h Camión Grúa de hasta 12t	1,074	58,44	62,76
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44
	1.7.9-1	COLUMNA TRONCOCÓNICA 10m	1,000	650,00	650,00
	1.7.11	Farola AXIA 2.2 148W	1,000	470,00	470,00
		Costes directos			1.318,03
		Coste total			1.318,03
P361	TM9011	<p>Ud Suministro e instalación de punto de luz formado por Báculo FUL 7/10 con proyector FUL 1711 CRIPTO SMALL P24W MARCA ESCOFET</p> <p>Disano Illuminazione SpA 1711 LED 24w CLD CELL 1711 Cripto small - asimétrico 3K Nº de artículo: 1711 LED 24w CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 2293 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2293 lm Potencia de las luminarias: 26.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 30 71 97 100 100 Lámpara: 1 x Lux_mu1711 (Factor de corrección 1.000).</p> <p>- Cimentación de dimensiones según planos de detalle, incluso señalización de obra, excavación, plantilla y pernos de anclaje, con tubo Ø 63mm en PE corrugado, hormigón, carga y transporte de sobrantes al vertedero. Incluso colocación de luminaria sobre columna y conexionado de cableado.</p> <p>Unidad totalmente instalada y funcionando.</p>			
	1.7.1	U Cimentación con Hormigón	1,000	99,00	99,00
	1.7.2	caja conexión y protección con fusibles	1,000	6,25	6,25
	1.7.4	Material auxiliar para iluminación exterior	1,000	0,81	0,81

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	MO_GRU	h Camión Grúa de hasta 12t	1,074	58,44	62,76
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44
	1.7.9-2	COLUMNA FUL 7/10	1,000	1.800,00	1.800,00
	1.7.12	PROYECTOR CRIPTO SMALL P24W	2,000	550,00	1.100,00
		Costes directos			3.098,03
		Coste total			3.098,03
P362	TM9012	Ud Suministro e instalación de punto de luz formado por Báculo FUL 7/10 con proyector FUL 1711 CRIPTO SMALL P24W MARCA ESCOFET			
		Disano Illuminazione SpA 1711 LED 24w CLD CELL 1711 Cripto small - asimétrico 3K Nº de artículo: 1711 LED 24w CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 2293 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2293 lm Potencia de las luminarias: 26.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 30 71 97 100 100 Lámpara: 1 x Lux_mu1711 (Factor de corrección 1.000).			
		- Cimentación de dimensiones según planos de detalle, incluso señalización de obra, excavación, plantilla y pernos de anclaje, con tubo Ø 63mm en PE corrugado, hormigón, carga y transporte de sobrantes al vertedero. Incluso colocación de luminaria sobre columna y conexionado de cableado. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
	1.7.1	U Cimentación con Hormigón	1,000	99,00	99,00
	1.7.2	caja conexión y protección con fusibles	1,000	6,25	6,25
	1.7.4	Material auxiliar para iluminación exterior	1,000	0,81	0,81
	MO_GRU	h Camión Grúa de hasta 12t	1,074	58,44	62,76
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44
	1.7.9-2	COLUMNA FUL 7/10	1,000	1.800,00	1.800,00
	1.7.12	PROYECTOR CRIPTO SMALL P24W	3,000	550,00	1.650,00
		Costes directos			3.648,03
		Coste total			3.648,03
P363	TM9013	Ud Suministro e instalación de punto de luz formado por Báculo FUL 5 con proyector FUL 1711 CRIPTO SMALL P24W MARCA ESCOFET			
		Disano Illuminazione SpA 1711 LED 24w CLD CELL 1711 Cripto small - asimétrico 3K Nº de artículo: 1711 LED 24w CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 2293 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2293 lm Potencia de las luminarias: 26.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 30 71 97 100 100 Lámpara: 1 x Lux_mu1711 (Factor de corrección 1.000).			
		- Cimentación de dimensiones según planos de detalle, incluso señalización de obra, excavación, plantilla y pernos de anclaje, con tubo Ø 63mm en PE corrugado, hormigón, carga y transporte de sobrantes al vertedero. Incluso colocación de luminaria sobre columna y conexionado de cableado. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
	1.7.1	U Cimentación con Hormigón	1,000	99,00	99,00
	1.7.2	caja conexión y protección con fusibles	1,000	6,25	6,25
	1.7.4	Material auxiliar para iluminación exterior	1,000	0,81	0,81
	MO_GRU	h Camión Grúa de hasta 12t	1,074	58,44	62,76
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44
	1.7.12	PROYECTOR CRIPTO SMALL P24W	2,000	550,00	1.100,00
	1.7.9-3	COLUMNA FUL 5	1,000	1.540,00	1.540,00
		Costes directos			2.838,03
		Coste total			2.838,03

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P364	TM9014	Ud Suministro e instalación de punto de luz tipo baliza de la marca ESCOFET Modelo CREAM-M. Tipo de Óptica: SYM II Nº DE LEDS: 16 REPRODUCCIÓN CROMÁTICA CRI: 70 TEMPERATURA COLOR: 3000K INTENSIDAD LED mA: 500 POTENCIA led W: 22 POTENCIA LUMINARIA W: 28 FLUJO LUMINARIA lm: 2744 Estancia luminaria (lm/w): 90 Realizar la cimentación indicada en el croquis. Fijar la base mediante 4 tacos Fischer SXR 10x80 FUS. Conectar la alimentación. Conector 1-l / 2-n / 3-gnd. Colocar la luminaria en la base. Sujetarla mediante 4 tornillos DIN7991 con un par de apriete de 13nm. Rellenar y pavimentar.de dimensiones según planos de detalle, incluso señalización de obra, excavación, plantilla y pernos de anclaje, con tubo Ø 63mm en PE corrugado, hormigón, carga y transporte de sobrantes al vertedero. Incluso conexionado de cableado. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44
	1.20.2	baliza CREAM M	1,000	795,00	795,00
		Costes directos			824,21
		Coste total			824,21
P365	TM9015	Ud Suministro e instalación de punto de luz tipo baliza de la marca ESCOFET Modelo CREAM-L. Tipo de Óptica: SYM II Nº DE LEDS: 16 REPRODUCCIÓN CROMÁTICA CRI: 70 TEMPERATURA COLOR: 3000K INTENSIDAD LED mA: 700 POTENCIA led W: 32 POTENCIA LUMINARIA W: 38 FLUJO LUMINARIA lm: 3610 Estancia luminaria (lm/w): 95 Realizar la cimentación indicada en el croquis. Fijar la base mediante 4 pernos roscados M-16 x 65 cm. Conectar la alimentación. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44
	1.20.3	baliza CREAM L	1,000	950,00	950,00
		Costes directos			979,21
		Coste total			979,21
P366	TM9016	Ud PICAS DE PUESTA A TIERRA			
	3.1.1	Ud Ele.para red de toma de tie.cob.con 300 µ...	1,000	7,00	7,00
	3.1.2	Ud Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000	1,00	1,00
	3.2.4	Ud Pue.para com.de pue.a tie.de la instalaci...	1,000	12,00	12,00
	3.2.5	Ud Saco de 5 kg de sal.min.para la mej.de la...	0,333	3,50	1,17
	3.2.6	Ud Mat.aux.para ins. de toma de tierra.	1,000	1,15	1,15
	3.2.8	h Oficial 1ª electricista.	0,250	20,48	5,12
	3.2.9	h Ayudante electricista.	0,250	18,88	4,72
	3.2.10	h Peón ordinario construcción.	0,001	18,96	0,02
		Costes directos			32,18
		Coste total			32,18
P367	TM9017	Ud Legalización de instalaciones de Alumbrado Público, consistente en: - La redacción del proyecto de legalización. - Elaboración de certificados de Dirección Técnica de las instalaciones. - Las gestiones para la obtención de permisos y documentos necesarios para la legalización de las instalaciones ante la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia. - Gestiones ante la Cía Sevillana Endesa para la puesta en funcionamiento Sin descomposición			
					2.800,00
		Costes directos			2.800,00
		Coste total			2.800,00

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
P368	TM9018	Ud Verificación inicial de Instalación de alumbrado pública a realizar por Instalador Autorizado, según lo dispuesto en la instrucción ITC-EA-05 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Público, consistente en: - Medición de la potencia eléctrica consumida por la instalación, tensión de alimentación y desviación respecto a tensión nominal. - Iluminancia media de la instalación, de acuerdo con lo establecido en la ITC-EA-07. - Uniformidad de la instalación. Incluso emisión de certificado de verificación.			
		Sin descomposición			798,00
			Costes directos		798,00
			Coste total		798,00
P369	TM9019	Ud Inspección inicial de Instalación de alumbrado pública a realizar por Organismo de Control Autorizado, según lo dispuesto en la instrucción ITC-EA-05 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Público, consistente en: - Medición de la potencia eléctrica consumida por la instalación, tensión de alimentación y desviación respecto a tensión nominal. - Iluminancia media de la instalación, de acuerdo con lo establecido en la ITC-EA-07. - Uniformidad de la instalación. - Luminancia media de la instalación. - Desluminamiento perturbador y relación con el entorno SR. Incluso emisión de certificado de inspección			
		Sin descomposición			897,00
			Costes directos		897,00
			Coste total		897,00
P370	TM9030	m.l Suministro e instalación de circuito de alumbrado público formado por 3 conductores de 1x6 mm2 de cobre 0,6/1KV y conductor de protección con 1 cable de 1x6 mm2 de cobre 0,6/1KV con recubrimiento verde-amarillo, para montaje en canalización subterránea. Incluso p.p. de cocas, p.p de pequeño material y conexionado a cuadro de mandos y puntos de luz			
	1.5.1	m cable Cu 1x6	4,000	1,56	6,24
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,100	20,48	2,05
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,100	18,88	1,89
			Costes directos		10,18
			Coste total		10,18
P371	TM9031	Ud Suministro e instalación de punto de luz formado por Columna de la marca ATP modelo Olimpo de 4m de altura y luminaria Marca ATP modelo ALFA 1A CONFORT LED. LED.S2 3000K Flujo luminoso (Luminaria): 3038 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4733 lm Potencia de las luminarias: 35.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 17 53 95 100 64 Lámpara: 1 x 16LEDS 700mA S2 3000K (Factorde corrección 1.000). Según estudio lumínico. LED34 A7 3000K Flujo luminoso (Luminaria): 2714 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4550 lm Potencia de las luminarias: 35.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 23 61 95 100 60 Lámpara: 1 x 16LEDS 700mA A7 3000K (Factorde corrección 1.000). Según estudio lumínico. LED.S2 3000K Flujo luminoso (Luminaria): 4007 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4733 lm Potencia de las luminarias: 35.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 19 51 91 99 85 Lámpara: 1 x 16LEDS 700mA S2 3000K (Factorde corrección 1.000). Según estudio lumínico. Cimentación de dimensiones según planos de detalle, incluso señalización de obra, excavación, plantilla y pernos de anclaje, con tubo Ø 63mm en PE corrugado, hormigón, carga y transporte de sobrantes al vertedero. Incluso colocación de luminaria sobre columna y conexionado de cableado. Unidad totalmente instalada y funcionando.			
	1.7.1	U Cimentación con Hormigón	1,000	99,00	99,00
	1.7.2	caja conexión y protección con fusibles	1,000	6,25	6,25
	1.7.4	Material auxiliar para iluminación exterior	1,000	0,81	0,81
	MO_GRU	h Camión Grúa de hasta 12t	1,074	58,44	62,76
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44

NºOrden	Código	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	1.7.3-4	Farola ALFA 1A	1,000	1.654,00	1.654,00
					Costes directos
					Coste total
					1.852,03
P372	TM9032	Ud Suministro e instalación de punto de luz formado por Columna de la marca ATP modelo Bulevar de 9m de altura y luminaria Marca ATP modelo ALFA 1S CONFORT LED + PROYECTOR ORION LED. Cimentacion de dimensiones según planos de detalle, incluso señalización de obra, excavación, plantilla y pernos de anclaje, con tubo Ø 63mm en PE corrugado, hormigón, carga y transporte de sobrantes al vertedero. Incluso colocación de luminaria sobre columna y conexionado de cableado. Unidad totalmente instalada y funcionando. Luminaria: ATP ILUMINACION - ALFA 1S LED34 S2 3000K Flujo luminoso (Luminaria): 4007 lm Valores maximos de la intensidad luminica con 70?<: 326 cd/klm con 80?<: 100 cd/klm con 90?<: 17 cd/klm Respectivamente en todas las direcciones que forman los angulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento). La disposicion cumple con la clase de intensidad luminica G3. La disposicion cumple con la clase del indice de deslumbramiento D.4. Flujo luminoso (Lamparas): 4733 lm Potencia de las luminarias: 35.0 W Organizacion: unilateral abajo ATP ILUMINACION - ORION LED125 A5 3000K Flujo luminoso (Luminaria): 14453 lm Valores maximos de la intensidad luminica con 70?<: 346 cd/klm con 80?<: 432 cd/klm con 90?<: 474 cd/klm			
	1.7.1	U Cimentación con Hormigón	1,000	99,00	99,00
	1.7.2	caja conexión y protección con fusibles	1,000	6,25	6,25
	1.7.4	Material auxiliar para iluminación exterior	1,000	0,81	0,81
	MO_GRU	h Camión Grúa de hasta 12t	1,074	58,44	62,76
	19P3	H Oficial 1ª	0,300	19,45	5,84
	19P7	H Peón ordinario	0,200	18,45	3,69
	MO_ELE1	h Oficial 1º electricista	0,500	20,48	10,24
	MO_ELE2	h Ayudante electricista	0,500	18,88	9,44
	1.7.3-1	Farola ALFA 1S	2,000	1.398,00	2.796,00
	1.7.3-2	PROYECTOR ORION LED	1,000	578,00	578,00
					Costes directos
					Coste total
					3.572,03

Anejo nº 18: Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.....	2
3.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE OBRA	7
4.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA	7
5.- MEDIDAS PARA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	7
6.- UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	9
7.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA.....	9
8.- GESTORES AUTORIZADOS DE RESIDUOS	9
9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA	10

1.- INTRODUCCIÓN

Este estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se realiza en respuesta a la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) y debe incluirse en los Proyectos Técnicos de Obra y/o demolición que se adjuntan en la solicitud de Licencia Urbanística. Se entiende por obra de construcción o demolición "la actividad consistente en la construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil. También la realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos". Se pretende con ello dar cumplimiento a las normas vigentes en materia medioambiental, por lo que son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

- DECRETO 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.
- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y Suelos contaminados.
- Resolución de 20 de enero de 2009 de la secretaria de estado de cambio climático por la que se aprueba el Plan nacional integrado de residuos 2008-2015.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Ley 7/2007 de 9 de julio de Gestión integrada de la Calidad Ambiental.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Y corrección de errores (pág. 10.044 BOE núm. 61 de 12 de marzo de 2002).
- Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

2.- ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

El principal origen de los residuos generados en la obra serán las demoliciones, a realizar sobre:

- Excavación cualquier terreno zanjas servicios (1,90 Tn/m³)
- Demolición completa de edificio (1,60 Tn/m³)
- Demolición estructura hormigón armado(1,60 Tn/m³)
- Demolición pavimento de Acera de baldosas (e=15 cm) (2,10Tn/m³)
- Demolición de bordillo de hormigón C5 (0,25 x 0,15) (2,30Tn/m³)
- Demolición de Pavimento de hormigón (aparcamiento) (e=20 cm) (2,30 Tn/m³)
- Demolición de fábrica de hormigón en masa o ladrillo (2,30 Tn/m³)
- Demolición Calzada M.B.C. (e=10 cm) (2,55Tn/m³)

- Desmontaje de vallado y portón (3,00 Tn/m³)
- Fresado de Calzada M.B.C. (e=4 cm) (2,55Tn/m³)
- Desmontaje de cubierta de fibrocemento

Las mediciones del proyecto se adjuntan en los siguientes cuadros divididas en fases:

FASE 1

URBANIZACIÓN INTERIOR

- R.C. Y D. TIERRAS

Código LER	Descripción	Volumen	Masa
17 05 04	Excavación cualquier terreno	48.027,59 m ³	86.449,66 Tn

- R.C. Y D. DE NIVEL II

o NATURALEZA PÉTREA

Código LER	Descripción	Volumen	Masa
17 01 07	Demolición completa de edificio	9.419,18 m ³	15.070,69 Tn
17 01 07	Demolición estructura hormigón armado	6.559,55 m ³	10.495,28 Tn
17 01 07	Demolición pavimento de Acera de baldosas	471,56 m ³	990,28 Tn
17 01 01	Demolición de bordillo de hormigón C5	86,46 m ³	198,88 Tn
17 01 01	Demolición de Pavimento de hormigón (aparcamiento)	8.657,86 m ³	19.913,08 Tn
17 01 07	Demolición de fábrica de hormigón en masa o ladrillo	587,81 m ³	1.351,96 Tn

o NATURALEZA NO PÉTREA

Código LER	Descripción	Volumen	Masa
17 03 02	Demolición de pavimento de mezcla bituminosa	4.306,63 m ³	10.981,91 Tn
17 03 02	Fresado de pavimento de mezcla bituminosa	23,73 m ³	71,19 Tn
17 04 07	Desmontaje de vallado y portón	0,90 m ³	2,70 Tn

- **R.C. y D. Potencialmente Peligrosos**

Código LER	Descripción	Volumen	Masa
17 06 05	Desmontaje de cubierta de fibrocemento	52,54 m ³	84,06 Tn

PASEO MARÍTIMO

- **R.C. Y D. TIERRAS**

Código LER	Descripción	Volumen	Masa
17 05 04	Excavación cualquier terreno	11.447 m ³	20.604,60Tn

- **R.C. Y D. DE NIVEL II**

o **NATURALEZA PÉTREA**

Código LER	Descripción	Volumen	Masa
17 01 07	Demolición completa de edificio	1.028 m ³	1.644,80Tn
17 01 07	Demolición pavimento de Acera de baldosas	297,64 m ³	625,04 Tn
17 01 01	Demolición de bordillo de hormigón C5	20,92 m ³	48,11 Tn
17 01 01	Demolición de Pavimento de hormigón (aparcamiento)	306,90 m ³	705,87 Tn
17 01 07	Demolición de fábrica de hormigón en masa o ladrillo	37,01 m ³	85,11 Tn

FASE 2

URBANIZACIÓN INTERIOR

- R.C. Y D. TIERRAS

Código LER	Descripción	Volumen	Masa
17 05 04	Excavación cualquier terreno	11.233,45 m ³	20.220,21 Tn

- R.C. Y D. DE NIVEL II

○ **NATURALEZA PÉTREA**

Código LER	Descripción	Volumen	Masa
17 01 07	Demolición completa de edificio	34.087,30 m ³	54.539,68 Tn
17 01 07	Demolición estructura hormigón armado	3.250,58 m ³	5.200,93 Tn
17 01 07	Demolición pavimento de Acera de baldosas	573,00 m ³	1.203,47 Tn
17 01 01	Demolición de bordillo de hormigón C5	45,99 m ³	105,78 Tn
17 01 01	Demolición de Pavimento de hormigón (aparcamiento)	2.279,35 m ³	5.242,51 Tn
17 01 07	Demolición de fábrica de hormigón en masa o ladrillo	111,38 m ³	256,17 Tn

○ **NATURALEZA NO PÉTREA**

Código LER	Descripción	Volumen	Masa
17 03 02	Demolición de pavimento de mezcla bituminosa	63,50 m ³	161,93 Tn
17 03 02	Fresado de pavimento de mezcla bituminosa	86,64 m ³	220,93 Tn
17 04 07	Desmontaje de vallado y portón	59,24 m ³	177,72 Tn

- R.C. y D. Potencialmente Peligrosos

Código LER	Descripción	Volumen	Masa
17 06 05	Desmontaje de cubierta de fibrocemento	170,53 m ³	272,84 Tn

Y, por último, en base a los materiales utilizados en obra se determinará también la tipología de los residuos que potencialmente se van a producir. Los materiales se resumen en la siguiente tabla:

FIRMES PAVIMENTOS	Y FIRME	- Hormigón - Zahorra artificial - Adoquín
FIRMES PAVIMENTOS	Y ACERADO	- Hormigón - Zahorra artificial - Adoquín - Bordillo C9 y C5
RED DE ABASTECIMIENTO		- Tuberías de Polietileno - Trozo de polietileno (Codos, "T", bridas) - Restos de albañilería (Mortero, cemento) para arquetas
REDES DE SANEAMIENTO		- Hormigón - Restos de albañilería (Mortero, cemento) para arquetas - Restos de Elementos Prefabricados
SEÑALIZACIÓN		- Pinturas y plásticos - Hormigón

A continuación, se muestra una tabla en la que se indican, en líneas generales, los principales residuos que se generarán en las obras de acuerdo con la clasificación que aparece en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

CÓDIGO LER	DENOMINACIÓN DEL RESIDUO	CANTIDAD ESTIMADA
15	Residuos de envases	< 0,5 T
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	< 1 T
17	Residuos de la construcción y demolición	Tablas Anteriores
17 01 01	Hormigón	< 80 T
17 02 01	Madera	< 1 T
17 02 03	Plástico	< 0,5 T
17 04	Metales	<10 m ³

17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10*	< 0,5 T
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901,170902y170903.	<3.500 m ³

(*) = *Residuo Peligroso*

3.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

Con respecto a las demoliciones, se procederá a la limpieza de la zona, para la retirada a escombrera controlada.

Con respecto a la fase de movimiento de tierras se conservará la tierra vegetal para su posterior uso en las zonas verdes, en la medida de lo posible.

Por otro lado, la principal medida para prevenir la generación de residuos de obra será hacer un estudio lo más ajustado posible de las necesidades de materiales de obra para evitar sobrantes que se transformen en residuos. El material sobrante se intentará devolver al proveedor.

4.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

Se deberá prevenir la producción de residuos y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas, de acuerdo con lo establecido en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

En la obra *Proyecto de Urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” (Málaga)*, se procederá a la separación de residuos en origen para su posterior recogida y gestión por parte de un gestor autorizado, de la forma que se describe en el siguiente apartado.

5.- MEDIDAS PARA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Se deberá disponer de distintas zonas de recogida selectiva de residuos en la obra, para lograr la separación en origen de las siguientes fracciones:

- Escombros
- Palets de madera
- Papel y Cartón
- Plásticos
- Metales
- Residuos generales asimilables a urbanos
- Residuos peligrosos (envases que hayan contenido sustancias peligrosas)

Para el caso de los residuos peligrosos, éstos no se pueden colocar directamente sobre el terreno, sino que se deberá disponer de contenedor/es que cumplan con lo especificado en el Real Decreto

833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, esto es:

Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.

- Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
- Los recipientes destinados a envasar residuos tóxicos y peligrosos que se encuentren en estado de gas comprimido, licuado o disuelto a presión, cumplirán la legislación vigente en la materia.
- El envasado y almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.
- Los recipientes o envases que contengan residuos tóxicos y peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del Estado.
- En la etiqueta deberá figurar: a) El código de identificación de los residuos que contiene, según el sistema de identificación que se describe en el anexo I del mencionado Real Decreto. b) Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos. c) Fechas de envasado. d) La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.
- Para indicar la naturaleza de los riesgos deberán usarse en los envases los siguientes pictogramas, representados según el anexo II del mismo Real Decreto y dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja.
- Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de riesgo se tendrán en cuenta los criterios siguientes: a) La obligación de poner el indicador de riesgo de residuo tóxico hace que sea facultativa la inclusión de los indicadores de riesgo de residuos nocivo y corrosivo. b) La obligación de poner el indicador de riesgo de residuo explosivo hace que sea facultativa la inclusión del indicador de riesgo de residuo inflamable y comburente.
- La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.
- El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10'10 cm.
- No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones a que hace referencia el apartado anterior, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.
- Los productores dispondrán de zonas de almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos para su gestión posterior, bien en la propia instalación, siempre que esté debidamente autorizada, bien mediante su cesión a una entidad gestora de estos residuos.

- El almacenamiento de residuos y las instalaciones necesarias para el mismo deberán cumplir con la legislación y normas técnicas que les sean de aplicación.
- El tiempo de almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos por parte de los productores no podrá exceder de seis meses, salvo autorización especial del órgano competente de la Comunidad Autónoma donde se lleve a cabo dicho almacenamiento.

Para el resto de residuos, bastará con delimitar las zonas con mallas y colocar un cartel identificativo del tipo de residuo a almacenar en dicho sitio.

6.- UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Las instalaciones previstas para la gestión de los residuos en obra se ubicarán próximas a la zona de acceso a la misma, para facilitar la recogida de los mismos por los vehículos destinados a ello.

7.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

Para la evitación de contaminaciones, el Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos.

8.- GESTORES AUTORIZADOS DE RESIDUOS

La correcta gestión de los residuos generados por las actividades de Construcción y Demolición supone un importante reto medioambiental, por lo que existen empresas dedicadas a la gestión de los mismos. En el siguiente enlace se puede acceder al Listado de Gestores de Residuos Peligrosos y al Listado de Gestores de Residuos no Peligrosos de la Junta de Andalucía.

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=efd43470956ad310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=3a3edab304ae1410VgnVCM2000000624e50aRCRD>

9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

El coste asociado a la gestión de los residuos de obra se deriva del coste de la recogida para su posterior tratamiento por parte de Gestores Autorizados, tanto de residuos de obra como de residuos peligrosos.

Por tanto, los diferentes Presupuestos de Ejecución Material de Gestión de Residuos son los siguientes:

Presupuesto de ejecución Material (PEM) gestión de residuos generados por demoliciones en el interior del sector, derivado de la demolición e incluido en el Proyecto, asciende a la cantidadde:

FASE 1.....	858.362,12€
FASE 2.....	656.481,58€
<hr/>	
TOTAL: 1.514.843,70€	

UN MILLÓN QUINIENTOS CATORCE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS
CON SETENTA CÉNTIMOS.



www.hcparquitectos.com

ANEJO 19

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (MEMORIA)

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	2
3. CONDICIONES DEL LUGAR EN EL QUE SE VA A CONSTRUIR Y DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DELA OBRA.	3
4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	3
5. ACTIVIDADES, OFICIOS, MEDIOS AUXILIARES, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS EN LA OBRA.....	6
5.1. <i>ACTIVIDADES PREVISTAS EN LA OBRA.</i>	6
5.2. <i>OFICIOS.</i>	6
5.3. <i>MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DELA OBRA.</i>	6
5.4. <i>INSTALACIONES DE OBRA.</i>	7
6. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES: SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR, LOCALES DE DESCANSO.	7
6.1. <i>DOTACIONES HIGIÉNICAS Y SANITARIAS EN GENERAL.</i>	7
6.2. <i>ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.</i>	9
6.3. <i>ILUMINACIÓN.....</i>	9
7. FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN.	9
8. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES.	10
8.1. <i>FASE DE ACTUACIONES PREVIAS.</i>	10
8.2. <i>DEMOLICIONES.</i>	11
8.3. <i>DESBROCE, DESMONTE, TERRAPLÉN.....</i>	14
8.4. <i>MOVIMIENTO DE TIERRAS: ZANJAS Y POCERÍA.....</i>	16
8.5. <i>RED DE SANEAMIENTO.....</i>	20
8.6. <i>MONTAJE E INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ALUMBRADO PÚBLICO.....</i>	22
8.7. <i>PAVIMENTACIÓN.....</i>	24
8.8. <i>ACERADOS.</i>	26
8.9. <i>COLOCACIÓN DE SEÑALIZACIÓN.</i>	27
8.10. <i>INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO.</i>	29
8.11. <i>RED DE TELECOMUNICACIONES.</i>	31
8.12. <i>COLOCACIÓN DE MOBILIARIO URBANO.</i>	32
9. PROTECCIONES COLECTIVAS PARA UTILIZAR EN LA OBRA.....	33
10. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	35
11. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.	37

12. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	40
13. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.	42
14. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.	42
15. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DE NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA.	43
16. CONCLUSIONES.....	43

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Este Estudio de Seguridad y Salud se redacta como parte integrante del **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA", MÁLAGA**

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1.997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. R.D. 485/1.997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 486/1.997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 1627/1.997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, se redacta este Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analiza el proceso constructivo de la obra concreta y específica las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes; posteriormente se analizan cuáles de estos riesgos se pueden eliminar, cuáles no se pueden eliminar pero sí se pueden adoptar medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir dichos riesgos. Este Estudio de Seguridad y Salud, establece, asimismo, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidente, enfermedades profesionales e instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante la ejecución de la obra.

Se redacta el presente documento, con el fin de satisfacer las obligaciones inherentes a la Ejecución de obras, según lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, 24 de Octubre, Cap. II, Art. 4. "Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo".

El Promotor estará obligado a elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos que se den los siguientes casos:

- El Presupuesto de Ejecución Material sea igual o superior a 450.759 Euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores.
- El volumen de la mano de obra estimada entendiéndose como la suma de los días de trabajo de los trabajadores en obra sea superior a 500.
- En obras de galerías, túneles, conducciones subterráneas y presas.

Por tanto, en base al REAL DECRETO 1627/1.997, de 24 de Octubre, en su artículo 4º, para la Obra estudiada le es de aplicación las siguientes consideraciones:

SUPUESTOS CONSIDERADOS A EFECTOS DEL ART. 4. Del R.D. 1627/1997.

EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA INCLUIDO EN EL PROYECTO ES IGUAL O SUPERIOR A 450.756,37 €.	SI	X
	NO	
LA DURACIÓN ESTIMADA DE DÍAS LABORABLES ES SUPERIOR A 30 DÍAS, EMPLEÁNDOSE EN ALGÚN MOMENTO A MÁS DE 20 TRABAJADORES SIMULTANEAMENTE.	SI	X
	NO	

VOLUMEN DE MANO DE OBRA ESTIMADA, ENTENDIENDOSE POR TAL LA SUMA DE LOS DÍAS DE TRABAJO TOTAL DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA, ES SUPERIOR A 500.	SI	X
	NO	
OBRAS DE TÚNELES, GALERÍAS, CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS O PRESAS.	SI	
	NO	X

Siendo por tanto necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud para el **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA", MÁLAGA**

A continuación, se estima el nº máximo de trabajadores base en el cálculo de consumo de los equipos de protección individual, así como para el cálculo de las instalaciones provisionales para los trabajadores:

Presupuesto de Ejecución Material (Sin SyS)		16.071.420,31 €
Plazo previsto Inicio-Terminación Obra en Meses	24 Meses	2,000 Años
Importe porcentual del Coste de la Mano de Obra	14,5 %	2.330.355,945 €
Nº Medio de horas trabajadas por los operarios en un año (según convenio de la construcción 2.017-2.021)	1736 Horas/Año	
Coste Global por horas	2.330.355,945 : 1736	1.342,371 €
Precio Medio: Hora/Trabajadores	18 €/hr	
Nº Medio de Trabajadores/Año	1.342,371 : 18 : 2,000	37,288
Redondeo del Número de trabajadores	38 Trabajadores	+ 20 (Subcontratas)
El Nº máximo de trabajadores, base en el cálculo de consumo de los "Equipos de protección individual" así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", será de		58 Operarios

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad. Así se exige en el pliego de condiciones particulares.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- NOMBRE DEL PROMOTOR DE LA OBRA: JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL SECTOR
- NOMBRE DE LA CONSULTORA: HCP ARCHITECTURE & ENGINEERING
- REDACTOR DEL PROYECTO:
 - o D. Mario Romero González (Arquitecto).
 - o D. Javier Higuera Mata (Arquitecto)

- NOMBRE DEL PROYECTO SOBRE EL QUE SE TRABAJA: **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA", MÁLAGA**
- AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: D. Mario Romero González (Arquitecto).
- PLAZO DE PROYECTO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE LA FASE 1 Y 2 ES DE **24 MESES**
- EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ES DE **16.274.725,73€**
- PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD ES **203.305,42 €**

Las principales unidades constructivas de obra son:

- Demoliciones y trabajos Previos
- Movimiento de Tierras
- Pavimentación
- Señalización
- Red de Abastecimiento
- Redes de Fecales, Pluviales y drenaje superficial
- Redes de Telefonía y Segundo Operador
- Red de Media y Baja tensión
- Red de alumbrado público

3. CONDICIONES DEL LUGAR EN EL QUE SE VA A CONSTRUIR Y DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

La Obra se ha dividido en subfases para poder estudiar mejor tanto su planificación, como las afecciones al tráfico y los desvíos provisionales. Es por ello que a pesar de ser una zona urbana próxima a un gran Centro Comercial con abundante afluencia de tráfico, estimamos que respetando dichas fases y haciendo una prevención en función de las mismas se puede garantizar una correcta ejecución de las obras.

4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El autor del estudio de seguridad y salud, al afrontar la tarea de redactar el estudio de seguridad y salud para la obra: **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA", MÁLAGA** Se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su construcción.

Define además los riesgos reales, que en su día presente la ejecución de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, puede lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo. Se pretende sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Definirán las

medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, y se confía poder evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Existiendo el apoyo del promotor para el logro de la coherencia entre los documentos del proyecto y del presente estudio de seguridad y salud, y se tendrá en cuenta en el contrato que realizará.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

A. Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

C. Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.

D. Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

E. Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica tras la toma de decisiones, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, a implantar durante todo el proceso de esta construcción. Así como los servicios sanitarios y comunes a utilizar durante todo el proceso de esta construcción.

F. Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.

G. Servir de base para la elaboración del plan de seguridad y salud por parte del contratista y formar parte, junto al plan de seguridad y salud y al plan de prevención de este, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

H. Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista en su momento basándose en el presente estudio de seguridad y salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervienen en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa contratista, los subcontratistas, los trabajadores

autónomos y los trabajadores que en general que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

I. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

J. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

K. Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

L. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

M. Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso y mantenimiento y las operaciones necesarias e incluir en este estudio de seguridad y salud, las previsiones e informaciones útiles para efectuar en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, es decir: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista, a la hora de elaborar el preceptivo plan de seguridad y salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Además, se confía en que con los datos que ha aportado el promotor y proyectista sobre el perfil exigible al adjudicatario, el contenido de este estudio de seguridad y salud sea lo más coherente con la tecnología utilizable por el futuro Contratista de la obra, con la intención de que el plan de seguridad y salud que elabore se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo. Es obligación del contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación, necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

5. ACTIVIDADES, OFICIOS, MEDIOS AUXILIARES, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS EN LA OBRA.

5.1. *ACTIVIDADES PREVISTAS EN LA OBRA.*

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución, se definen las siguientes actividades de obra:

- Fase de actuaciones previas.
- Demoliciones.
- Desbroce, desmontes y terraplenes.
- Movimiento de tierras: zanjas y pozos.
- Red de Drenaje.
- Montaje e instalación eléctrica.
- Pavimentación.
- Acerado.
- Colocación de señalización.
- Jardinería

5.2. *OFICIOS.*

Las actividades de obra descritas se complementan con el trabajo de los siguientes oficios:

- Peón sin cualificar para oficios.
- Peón especialista.
- Maquinistas.
- Camioneros.
- Albañiles.
- Enfoscadores y Enlucidores.
- Instalador Electricista.
- Especialistas varios.

5.3. *MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.*

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad de su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer. Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Pasarelas o rampas.
- Rampas provisionales.

- Balizamientos.
- Señalizaciones.
- Herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomadas).
- Herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca).
- Espuertas para pasta hidráulicas o transporte de herramientas manuales.
- Contenedor de escombros.

5.4. INSTALACIONES DE OBRA.

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar:

Instalación eléctrica provisional de obra.

Instalaciones necesarias para abastecimiento y saneamiento.

6. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES: SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR, LOCALES DE DESCANSO.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

En los planos de este estudio de seguridad y salud, se han señalado unas áreas, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar, para que el Constructor adjudicatario ubique y distribuya las instalaciones provisionales para los trabajadores.

6.1. DOTACIONES HIGIÉNICAS Y SANITARIAS EN GENERAL.

De acuerdo con la Normativa específica de las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo del R.D. 486/97 y R.D. 1627/97 se tienen que cumplir los siguientes artículos:

Vestuarios y aseos. Superficie Mínima: 2 m²/trabajador y altura mínima de 2,3 m provistos de:

- Asientos.
- Armarios taquillas individuales con llave.
- Lavabos: 1 cada 10 trabajadores o fracción.
- Espejos: 1 cada 5 trabajadores o fracción.

- Toallas o secadores de aire caliente.
- Jabón.
- En la oficina de obra (si la hubiere) o en los vestuarios se instalará un extintor de polvo seco polivalente eficacia 13 A.

Retretes.

- Con separación de sexos para más de 10 trabajadores.
- Inodoros: 1/25 hombres o fracción.
- Inodoros: 1/25 mujeres o fracción.
- Dispondrán de descarga automática y papel higiénico.
- Dimensiones mínimas: 1.00 x 1,20 x 2,30 m.
- Puertas con cierre interior.

Duchas.

- Duchas de agua fría y caliente: 1/10 trabajadores o fracción.

Instalaciones sanitarias.

- Botiquines fijos o portátiles. Contenido del botiquín: Este art. 43 especifica los medicamentos y utensilios que debe contener cada botiquín, sin embargo, una circular de 27 de Noviembre de 1.974 de la Delegación Gral. de Mutualidades Laborales establece cuatro modelos de armario botiquín, A, B, C y D, en función del número de trabajadores, 1 a 5; 5 a 25; 25 a 50; 50 a 100 trabajadores respectivamente, señalando para cada uno de ellos, el tipo y número de medicamentos y utensilios.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo mercurocromo, amoníaco, y algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

Comedor.

Para cubrir las necesidades en obra se dispondrá un comedor con una superficie de 2 m² por trabajador y con las siguientes características:

- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación suficiente, independiente y directa.

- Disponiendo: Mesas tipo parque (1: 10 trab.), Menaje, Calienta-comidas (1 : 25 trab.), Pileta con agua corriente (1 : 25 trab.) , Frigorífico doméstico (1 : 25 trab.), Convector eléctrico de 2000 W (1: 40 m² de sup.) y recipiente para recogida de basuras.

6.2. ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

A pie de obra:

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas: eléctrica, de agua potable y desagües, no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

6.3. ILUMINACIÓN

(Anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

ZONAS O PARTES DEL LUGAR DE TRABAJO	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (LUX)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3ª Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a) En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- b) En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de estas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad. Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios. Se prohíbe totalmente utilizar iluminación de llama.

7. FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN.

Se entiende como fase crítica cuando dos o más actividades de obra coinciden en el espacio y el tiempo, los riesgos, generalmente aumentan en los grados de frecuencia y de consecuencias,

alcanzando valores superiores a la suma de los riesgos de las fases o actividades coincidentes. En apartados sucesivos se identifican los riesgos de cada una de las actividades.

En consecuencia, cuando se den dichas circunstancias, habrá que extremar las medidas de precaución y coordinar las distintas actividades o maniobras a realizar.

Las dimensiones de este proyecto aseguran la simultaneidad de fases de obra a definir por la empresa contratista en el plan de seguridad.

8. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES.

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo, común en los trabajos a realizar. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

8.1. *FASE DE ACTUACIONES PREVIAS.*

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el montaje de las casetas de obra, replanteos, acometidas de agua y electricidad, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Caídas a distinto nivel.
- Ruido.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- En primer lugar, se señalizará y se vallará la zona de actuación de forma que impida la entrada de personal ajeno a la misma, dejando puertas para los accesos necesarios y de forma que permita la circulación de peatones sin que tengan que invadir la calzada.
- Se confirmará la existencia de instalaciones enterradas en la zona de actuación, por las informaciones de las compañías suministradores y por lo observado en las instalaciones existentes.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.

- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será señalizada y debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables estarán herméticamente cerrados.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.
- Toda la maquinaria dispondrá de protecciones de seguridad antivuelco.

Protecciones personales:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de mediacaña.
- Botas de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- chaleco de alta visibilidad.

Maquinaria:

- Camión grúa.
- Retroexcavadora.
- Camión.
- Pala cargadora.

8.2. DEMOLICIONES.

Las demoliciones consisten en desmantelar por medios mecánicos firmes, pavimentos, construcciones existentes, etc.

Estas operaciones se realizan para acondicionar el terreno, en ella intervienen maquinaria pesada que quebrantará la construcción civil existente. Los restos o escombros producidos por la demolición serán cargados en camiones y se transportarán al vertedero, o bien se reutilizará en obra.

En caso de que se reutilicen los restos de la demolición en obra se empleará plantas de reutilización de escombros. El principio de funcionamiento de estas máquinas es el de combinar el proceso de trituración y cribado de materiales pétreos procedentes de la demolición. Los tipos de escombros tratables son los de material cerámico, asfálticos, hormigón en masa, armado y prefabricado, mezclas de tierras y piedras naturales.

Los productos obtenidos se pueden emplear en distintos usos según características. La mejor calidad se obtiene mediante triturado y clasificado y la peor, únicamente con cribado. Los usos más habituales son como material estabilizador de explanadas, drenajes, aporte en mantenimiento de pistas y caminos, consolidación de terrenos, rellenos varios, etc.

Las instalaciones de reciclaje se construyen en dos versiones, fijas o móviles. Pero son estas últimas las que se utilizan en obra con el objeto de desplazarse dentro de la obra según la disposición de los materiales en la misma. Este tipo de instalación se caracteriza principalmente porque cada elemento (criba, machacadora, etc.) está instalado sobre un equipo autoportante, normalmente de orugas, que permite su propio desplazamiento y la carga sobre camión. El principal elemento de la planta es la machacadora. Ésta se compone de un alimentador de cadenas, un molino de impacto o hidráulico y un electroimán. El primero, recibe los escombros y los introduce en el molino que los machaca hasta el tamaño previsto. A la salida, el electroimán separa la fracción férrica, principalmente ferralla contenida en el hormigón.

Las demoliciones a realizar en la zona en obras serán:

- Soleras.
- Pavimentación.

Riesgos más frecuentes:

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.
- Inhalación de polvo.
- Proyección de partículas.
- Desprendimiento de tierras.
- Caída de objetos o materiales.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- En caso de que exista amianto en los trabajos de demolición se seguirá las indicaciones estipuladas en el R.D. 396/2006 “Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto”.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Antes del inicio de la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones de acuerdo, con las compañías suministradoras.
- Inspección a fin de detectar conducciones subterráneas.
- Al comienzo de la demolición se rodeará todo el perímetro de la zona a demoler mediante valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia de la zona a demoler no menor a 1.5 m.
- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la demolición como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarilla, árboles, farolas.
- Se dejarán previstas tomas de agua, para el riego en evitación de formación de polvo durante los trabajos.
- El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo, de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel.
- Siempre que la altura de caída del operario sea superior a 3 m utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios homologados.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.
- No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, mientras estos deban de permanecer en pie.
- No se permitirán hogueras dentro del edificio.
- Acopio controlado de los restos de demolición y retirada lo antes posible de los mismos.
- Las cabinas de las máquinas deben estar reforzadas en su protección para aguantar los posibles impactos de escombros.
- El entorno de la máquina en movimiento será amplio y libre de obstáculos.
- No habrá trabajadores en las inmediaciones de una máquina en movimiento.
- Comprobación de funcionamiento de la maquinaria antes de su puesta en marcha.
- En ningún caso y bajo ningún concepto se pasarán cargas suspendidas por encima de los operarios presentes en la zona.
- Se utilizarán cuerdas para el guiado de cargas suspendidas.
- Cinta de balizamiento.
- Vallas de limitación y protección.
- Topes de desplazamiento de los vehículos.
- Señales de seguridad y carteles.
- Riesgos en la zona afectada.

- En los casos que se deban utilizar medios auxiliares, éstos se ajustarán a lo establecido en la legislación.
- Una vez alcanzada la cota cero, se realizará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido.

Protecciones individuales:

- Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad.
- Casco homologado.
- Protectores auditivos.
- Gafas de protección contra proyecciones de partículas y fragmentos.
- Trajes de agua.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de alta visibilidad.

Maquinaria:

- Camiones.
- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Martillos neumáticos.
- Martillos hidráulicos.
- Camión dumper.
- Disco diamante.
- Buldócer.

8.3. DESBROCE, DESMONTE, TERRAPLÉN.

Las operaciones de terraplenado, desbroce y desmonte consiste en acondicionamiento del terreno, la tala y destroncado de ciertos árboles y el traslado a otras zonas, según indicaciones previas de la dirección facultativa.

Riesgos más frecuentes:

- Caída al mismo nivel.

- Caída a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Desprendimiento de tierras.
- Caída de objetos o materiales.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Generación de polvo.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Antes de iniciarse las operaciones, deben vallarse todos los huecos y bordes
- En la excavación se mantendrá los taludes que indiquen la Dirección facultativa.
- Las paredes ataluzadas serán controladas cuidadosamente sobre todo después de lluvias, heladas, desprendimiento o cuneado sea interrumpido el trabajo, más de un día por cualquier circunstancia.
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de excavación y el ámbito de giro de maniobra de carga y descarga de la retroexcavadora.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- La retroexcavadora trabajará “siempre” con las zapatas de apoyo y trabajo apoyadas en el terreno.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en la excavación.
- La carga de tierras en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables estarán herméticamente cerrados.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.
- Los acopios se realizarán a una distancia de la excavación no menor de un metro.
- Las maquinarias deberán de disponer de arco de seguridad.
- Vallas de contención de peatones.

- Señalización en el interior y exterior de la obra.
- Barandillas resistentes.

Protecciones individuales:

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco homologado.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra proyecciones de partículas.
- Trajes de agua.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón antivibratorio.
- Faja.

Maquinaria:

- Camiones.
- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.

8.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS: ZANJAS Y POCERÍA.

El movimiento de tierra consiste en la construcción de viales, acondicionamiento del solar, creación de plataformas para la instalación de canalizaciones. Otra actividad es la apertura de zanjas y pocería a cielo abierto.

Las zanjas se destinarán para alojar en su interior las distintas instalaciones como son: instalación de fecales, canalización de aguas pluviales, abastecimiento de agua potable, canalizaciones de gas, canalización eléctrica e instalación de red de telecomunicaciones.

La excavación de pozos es destinada a alojar en su interior las arquetas destinadas principalmente a la red de fecales, pluviales y los distintos tipos de instalaciones.

Los materiales procedentes de la excavación se transportarán al vertedero, pudiendo emplearse en rellenos, terraplenes, etc. de la misma obra, si reúnen las condiciones exigidas para ello.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.

- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Generación de polvo.
- Desprendimiento de taludes.
- Aplastamiento por corrimiento de tierras.
- Golpes o aprisionamientos con partes móviles de las máquinas.
- Los derivados de interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Repercusiones y desplomes en las estructuras de edificaciones colindantes.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Antes de comenzar se llevará a cabo un estudio del terreno con objeto de conocer la estabilidad del terreno.
- Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
- En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.
- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie consistente de reparto de cargas. La escalera sobrepasará un metro el borde de la zanja.
- El acceso y salida del pozo o arqueta se efectuará mediante escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y sobrepasará la profundidad a salvar de 1m. aproximadamente.
- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a 1.5m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier índole para evitar derrumbamientos.
- La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante “portátiles estancos”.
- Los acopios de materiales se harán de forma que el centro de gravedad de la carga esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más un metro.

- Si se realizan en núcleos urbanos o cerca de ellos, se recabará información sobre los posibles servicios afectados como agua, gas, saneamiento, electricidad, etc., para proceder a desmantelarlos, desviarlos o protegerlos.
- Ante la existencia de conducciones eléctricas próximas a la zona de trabajo, se señalarán previamente, suspendiendo los trabajos mecánicos, continuando manualmente. Se avisará lo antes posible a los propietarios de la instalación para intentar realizar los trabajos con esta fuera de servicio.
- Si existe la posibilidad de existencia de gas, se utilizará un equipo de detección de gases y se reconocerá el tajo por una persona competente. No obstante, es conveniente que se prevean mascarillas antigás, por si ocurren emanaciones súbitas.
- Cuando vayan a estar más de un día abiertas, al existir tráfico de personal o de terceros en las proximidades, deberá de protegerse el riesgo de caída a distinto nivel, por cualquiera de los procedimientos de protección de vaciados: generalmente se utilizará una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de dos metros del borde.
- Deben existir pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además, deben existir escaleras de mano en número suficiente para permitir salir de las zanjas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.
- Cuando las zanjas tengan más de un metro de profundidad, siempre que haya operarios en su interior, deberá mantenerse uno en exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo, y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Es conveniente que se establezca entre los operarios, un sistema de señales acústicas para ordenar la salida de la zanja en caso de peligro.
- No se permitirán trabajos simultáneos en distintos niveles de la misma vertical, ni se trabajará sin casco de seguridad. Además, se evitará situar cargas suspendidas por encima de los operarios.
- Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tabloncillos de madera embutidos en el terreno.
- Para profundidades de zanjas y pozos superiores a 1.30 m. se deberá ataluzar las paredes de la excavación para evitar el riesgo de desprendimiento de tierras. Para determinar la altura máxima admisible de los taludes libres se deberá tener en cuenta el ángulo de inclinación del talud y la resistencia a compresión del terreno según se indica en la tabla nº 1 de la NTP 278.
- En caso de no ser posible emplear taludes deberá entibar zanjas y pozos como medidas de protección contra riesgo de desprendimiento. La entibación se empleará en zanjas y pozos cuya profundidad sea superior a 1.3 m. en terrenos compactos o 0.8 m. si son terrenos no consistentes o si existe solicitud de cimentación próxima o vial. El tipo de entibación a emplear se indica en la Tabla nº 6 de la NTP 278.
- Para la profundidad de la zanja se tendrán en cuenta el estudio geotécnico, así como seguir la NTP 278.
- La anchura de la zanja será la suficiente para permitir la realización de los trabajos, recomendándose en función de la profundidad las siguientes:

- - Hasta 1,5 metros anchura mínima de 0,65 metros.
- - Hasta 2 metros anchura mínima de 0,75 metros.
- - Más de 3 metros anchura mínima de 0,80 metros.
- Las anchuras anteriores se consideran libres, medidas entre las posibles entibaciones si existieran.
- Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre esta y el terreno.
- Deberán revisarse diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los cordales que se hayan aflojado.
- Debe evitarse golpear durante las operaciones de excavación la entibación. Los elementos de la misma no se utilizarán para el ascenso o descenso, ni se apoyarán en los cordales cargas como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados para ello.
- La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.
- Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.
- Las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias, y siempre por franjas horizontales empezando por la parte inferior del corte. Hay que tener en cuenta que tan peligroso resultan las operaciones de desentibado como las de entibado.
- En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tabloneros, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.
- Vallas de contención de peatones.
- Banda de plástico de señalización.
- Carteles anunciadores.
- Barandillas resistentes.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Fajas y cinturones anti-vibraciones.
- Protectores auditivos.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Ropa y accesorios de señalización.

Maquinaria:

- Camiones.
- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Camión dumper.
- Mini-excavadora
- Tractor.
- Hormigonera.
- Excavadora oruga.
- Bulldózer.

8.5. RED DE SANEAMIENTO

La instalación de la red de saneamiento, residuales y riego consiste en colocar las tuberías, arquetas, accesorios y acometida, en las zanjas y pozos destinados para ello.

La red de saneamiento es destinada a la conducción de aguas mixtas. Esta red se construirá con tuberías de PVC, color teja, con pozos de registro estancos de hormigón en masa.

La red será destinada a conducir las aguas procedentes de las vías de circulación., a la que acometen los albañales procedentes de los sumideros.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes y cortes con herramientas de trabajo.
- Atrapamiento por y entre objetos.

- Atrapamiento o vuelco por maquinaria.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes contra vehículos.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Los bloques de material una vez recibidos en la obra se transportarán directamente al sitio de ubicación para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno (o externo) de la obra.
- Se utilizará iluminación artificial en caso de que la iluminación natural no llegue a 100 luxes en el plano de trabajo. Esta iluminación se realizará mediante portátiles estancos.
- Se cuidará el orden y la limpieza en la zona de para evitar riesgos de pisadas o tropezones.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.
- El transporte de tramos de tubería a hombros por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre.
- Los trabajadores que intervengan a pie de zanja y en la construcción de arquetas nunca permanecerán solos, estando cada uno de ellos a la vista de por lo menos otro compañero.
- Se colocarán los elementos auxiliares necesarios que impidan el deslizamiento y caída de los materiales acopiados al borde de la zanja.
- Se dispondrán bombas de achique por si fuesen necesarias. Se separarán los materiales acopiados del borde de la zanja un mínimo de 2 m.
- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.
- Se vigilará cuidadosamente la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen en el izado de los tubos.
- Se prohíbe la circulación de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.
- Se regará la zona de trabajo para evitar la formación de ambiente polvoriento. Se hará una comprobación periódica del borde de las zanjas.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante
- Valla de limitación y protección.
- Señalizaciones del tráfico.
- Señales de seguridad.

- Cinta de balizamiento.
- Jalones de señalización.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de protección.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de protección contra proyección de partículas y fragmentos.
- Fajas.

Maquinaria a emplear:

- Camión grúa.
- Hormigonera.

8.6. MONTAJE E INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ALUMBRADO PÚBLICO

El proceso de instalación eléctrica comprende los trabajos de colocación de los tubos, tirado de conductores y conexionado:

Riesgos más frecuentes:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
- Riesgo eléctrico.
- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Explosiones.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión se realizarán conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Las instalaciones eléctricas de Alta Tensión se realizarán conforme al reglamento de alta tensión.
- Los mangos de las herramientas estarán protegidos con un aislamiento igual o superior a 06/1 kV.
- No se acopiará material a una distancia inferior a 2 m de las zanjas.
- El tirado de conductor se realizará mediante máquina devanadora de conductor eléctrico. En ningún momento, el tirado de conductores se utilizará vehículos o maquinaria de la obra.
- Los cuadros eléctricos entrarán compuestos por armarios metálicos y por los dispositivos de protección que indican el reglamento de electrotécnico de baja tensión y las normas de la compañía suministradora.
- En trabajos en instalaciones eléctricas se seguirán “las cinco reglas de oro” para trabajar seguros, las cuales son: abrir todas las fuentes de tensión, enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte, reconocimiento de la ausencia de tensión, poner a tierra todas las posibles fuentes de tensión y delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.
- Vallas de contención de peatones.
- Banda de plástico de señalización.
- Señalización.

Protecciones individuales:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección contra riesgos eléctricos.
- Guantes de protección contra riesgos térmicos.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Casco de seguridad.
- Pantalla facial con cristal inactivo.
- Ropa y accesorios de señalización.

Maquinaria:

- Máquina devanadora de conductor eléctrico.

- Camión grúa.

8.7. PAVIMENTACIÓN.

La pavimentación es un proceso por el cual se acondicionan los viales para su posterior uso, este procedimiento consiste en rasantear el terreno, extender una/s capas de material granular (zahorra artificial, zahorra natural...), imprimir un riego con betún y por último extender capa/s de mezclas asfálticas.

Riesgos más frecuentes:

- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome.
- Atrapamientos por o entre objetos, debido a las partes móviles de las máquinas sin protección.
- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Cortes y golpes con herramientas y materiales.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido ambiental.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Se despejarán los viales, antes de comenzar los trabajos.
- Se instalarán topes al final de recorrido de los camiones hormigonera.
- Se limitará la velocidad en los tramos.
- Se prohibirá el paso a todo vehículo mientras se encuentre trabajando en el vial algún tipo de maquinaria.
- Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por personal distinto al conductor.

- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros en torno a los camiones hormigonera.
- Las compactadoras están dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre alguna maquinaria.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de la maquinaria.
- No se realizarán ajustes u operaciones de mantenimiento con la maquinaria movimiento o con el motor en marcha.
- No se almacenará combustibles dentro de la cabina del conductor.
- Antes de iniciar el turno de trabajo se comprobarán mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Todos los operarios utilizarán prendas de protección de alta visibilidad.
- Durante el llenado de la tolva permanecerán todos los operarios en la cuneta por delante de la máquina.
- Todas las plataformas de las maquinarias estarán bordeadas de barandillas formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 10 cm.
- Los operarios deberán utilizar los correspondientes EPIS: guantes de protección contra riesgos mecánicos y térmicos, calzado de seguridad con suela resistente a la transmisión del calor, mascarilla de protección de las vías respiratorias.
- Todas las maquinarias dispondrán de giratorio luminoso, iluminación frontal y avisador acústico de marcha atrás.
- Las máquinas dispondrán de extintores contra incendios.
- Se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad, con suela resistente a contactos térmicos.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y riesgos térmicos.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Protectores auditivos.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Ropa y accesorios de señalización.

Maquinaria:



- Extendedora de bituminosa.
- Camión.
- Compactadota de rodillos y de neumáticos.
- Cubas.
- Motoniveladoras.

8.8. ACERADOS.

La fase de acerado consiste en construir y acondicionar las vías de circulación de peatones (aceras). En dicha fase, se colocarán bordillos, tapas de arquetas, solería y escaleras peatonales.

Riesgos más frecuentes:

- Caída al mismo nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de objetos por desplome.
- Golpes y Cortes con herramientas y materiales.
- Atrapamiento por y entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Contacto con sustancias que producen dermatosis.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Atropello, golpes y choques contra vehículos.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Señalización.
- Utilización de los equipos de protección individual.
- Utilizará vestuario de alta visibilidad.
- Los equipos de trabajo cuya fuente de alimentación sea eléctrica dispondrán de tomas de tierras si la tensión es superior a 24 V, si es inferior dispondrán de doble aislamiento.
- Antes de comenzar el trabajo se verificará el estado del disco de corte.
- La alimentación eléctrica de las máquinas se realizará mediante conductores aislados 06/1KV.
- Se comprobará si la botonera es estanca, si no lo es se avisará al responsable de la obra.

- Se utilizarán gafas de protección siempre que se utilice la mesa de corte o radial.
- Se prohíbe dejar la máquina en funcionamiento mientras esta no se esté utilizando.
- No se manejarán masas superiores a 25 kg, de forma manual

Protecciones individuales:

- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Ropa y accesorios de señalización.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Mascarilla de protección contra polvo en suspensión.

Maquinaria:

- Carretilla elevadora.
- Dúmper.
- Martillo neumático.

8.9. COLOCACIÓN DE SEÑALIZACIÓN.

La colocación de señalización consiste en colocar señales que adviertan tanto a las personas externas a la obra como a los trabajadores la presencia de una obra estimulando y pretendiendo condicionar la actuación de aquel que los recibe frente a unas circunstancias que pretende resaltar. Existen varios tipos de señales:

- Prohibición.
- Informativas.
- Advertencia.
- Obligación.
- Acústicas.
- Ópticas.
- Emergencias.

Riesgos más frecuentes:

- Intoxicaciones con pinturas.

- Caídas al mismo nivel.
- Enfermedades profesionales (con larga exposición). Ejemplo:
- Saturnismo: por utilización de pinturas a base de plomo o compuestos de éste.
- Benzolismo: por utilización de pinturas o disolventes a base de Benzol o compuestos de éste.
- Caídas de materiales.
- Salpicaduras en ojos.
- Incendios y explosivos.
- Dermatitis.
- Afecciones respiratorias.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
- Golpes y cortes contra objetos y señales.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Acotar y vallar la zona de trabajo y colocar la señalización pertinente.
- Establecer un sistema de iluminación y señalización nocturna.
- Los peligros específicos se señalarán convenientemente.
- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona influencia de los trabajos.
- Son de aplicación a este tajo todas las normas específicas sobre Señalización, así como las referentes a circulación de vehículos y la Orden 21.608 de 31/08/87 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado, si quedasen dentro de su ámbito.
- Se procurará utilizar pinturas que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos, tratando de evitar, si es posible, las que contengan derivados del plomo y del benzol.
- El trabajador que maneje las pinturas, disolventes, etc., deberá lavarse las manos con frecuencia y siempre antes de comer.
- No se lavará nunca las manos con un disolvente.
- Los elementos para pintar antes de su colocación definitiva se asegurarán convenientemente contra el riesgo de vuelco.
- Estará prohibido encender fuego o fumar en la zona de almacenamiento, así como en el transporte y utilización de los materiales.
- En la zona de almacenamiento deberá existir un extintor de polvo polivalente.
- Los recipientes o envases de pinturas y disolventes se mantendrán bien cerrados y estarán etiquetados de forma clara, visible y correcta.

- Los materiales de pintura sólo deberán calentarse en agua a temperatura moderada.
- Los trapos sucios, raspaduras de pintura, desechos impregnados de pintura, etc., se retirarán frecuentemente y se echarán en recipientes cerrados de metal.
- Para el secado de superficies o elementos pintados, no se utilizarán llama descubiertas, ni aparatos eléctricos con elementos de calentamiento no protegidos.
- Se cumplirán las Normas de Seguridad propias de los conductores de vehículos.
- Sólo deberán tener acceso al tajo las personas que deban realizar alguna operación en el mismo, equipadas con los medios correspondientes.
- Se vigilará especialmente no producir daños a peatones, vehículos, etc., por salpicadura de pintura.
- Todo el personal utilizará el equipo individual de protección necesario para la realización de su trabajo.

Protecciones individuales:

- Mascarillas con filtro apropiado al producto con que se trabaja.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Guantes de seguridad contra riesgos químicos y mecánicos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes.
- Ropa de alta visibilidad.
- Casco.

8.10. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO.

La instalación de abastecimiento comprende los trabajos de colocación de tuberías de fundición, accesorios de fontanería y acometidas domiciliarias. Estos trabajos se realizarán una vez estén las zanjas abiertas.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes y cortes con herramientas de trabajo.

- Atrapamiento por y entre objetos.
- Atrapamiento o vuelco por maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes contra vehículos.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Una vez presentado en la zona de instalación el tubo, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual podrá desprenderse del balancín.
- Los trabajos de recepción en instalación de los tubos se realizarán lejos de la zanja. En el caso de que se coloquen directamente en la zanja, deberá estar rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- Una vez instalada la red de abastecimiento se realizarán pruebas de presión de en la red. Durante la misma, ningún operario se aproximará a válvulas, juntas etc.
- Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.
- Se vigilará cuidadosamente la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen en el izado de los tubos.
- No se izarán tubos para su colocación bajo régimen de vientos superiores a
- 60 km/h.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección contra proyecciones de partículas.
- Calzado de protección.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de protección.

Maquinaria:



- Camión grúa.

8.11. RED DE TELECOMUNICACIONES.

El proceso de instalación telecomunicaciones comprende los trabajos de colocación de los tubos, tirado de conductores y conexionado.

Riesgos más frecuentes:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
- Riesgo eléctrico.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Los mangos de las herramientas estarán protegidos con un aislamiento igual o superior a 06/1 kV.
- Para el tirado de conductores se procederá utilizando guías para pequeños recorridos y utilizando máquina devanadora de conductor eléctrico para largos recorridos. Ningún momento se utilizará para el tirado de conductores vehículos o maquinaria de la obra.
- En todo momento se mantendrá las zonas limpias, ordenadas y suficientemente ordenadas.
- Se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de vehículos y de peatones.
- Las conducciones serán acopiadas en zonas donde no interfiera en la circulación de vehículos ni personas. Estas se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- Las zanjas serán señalizadas mediante cintas de señalización, mallas de polietileno.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.

- Guantes de protección contra riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización.

Maquinaria:

- Maquina devanadora de conductor eléctrico.
- Camión grúa.

8.12. COLOCACIÓN DE MOBILIARIO URBANO.

Esta actividad comprende los trabajos de instalación de bancos papeleras, fuentes, juegos infantiles y Pilonas.

Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y cortes con herramientas y materiales.
- Pisadas de sobre objetos punzantes.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropello, golpes o choques contra vehículos o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas de seguridad y Protecciones Colectivas:

- Antes de comenzar un tajo, señalizar y delimitar la zona de trabajo.
- Mantener las superficies libres de objetos.
- El izado de mobiliario urbano se ejecutará suspendiendo la carga por dos puntos de sujeción.
- No manejar manualmente cargas superiores a 25 kg.
- Mantenerse fuera del radio de acción del camión pluma.
- Utilizar las herramientas apropiadas para cada uso.

Protecciones individuales:

- Gafas de protección contra proyecciones de partículas.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad homologado.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Ropa y accesorios de señalización.

Maquinaria:

- Camión grúa.
- Carretilla elevadora.

9. PROTECCIONES COLECTIVAS PARA UTILIZAR EN LA OBRA

Las protecciones colectivas son unos de los principios de la acción correctiva. Son protecciones que protegen a más de una persona y que nos son llevadas individualmente por los trabajadores. Se pueden separar en dos tipos: generales aquellas protecciones que afectan a toda la obra (instalación eléctrica, señalización) y específicas aquellas que afectan a parte de la obra (andamios, barandillas, redes).

Generales:

- Señalización:
 - Riesgo de tropezar.
 - Caída a distinto nivel.
 - Prohibido pasar a los peatones.
 - Entrada prohibida a personas no autorizadas.
 - Protección obligatoria de la cabeza.
 - Vía obligatoria para peatones.
 - Extintor.
 - Cintra de balizamiento.
 - Balizas luminosas.
 - Obras, P-18 Norma de carreteras 8.3-IC.
 - Prioridad al sentido contrario.

- Prioridad respecto al sentido contrario R-6, Norma de carreteras 8.3-IC.
- Entrada prohibida, R-101, Norma de carreteras 8.3-IC.
- Sentido obligatorio R-400ª y R-400b, Norma de carreteras 8.3-IC.
- Giro a la derecha prohibido, R-302, Norma de carreteras 8.3-IC.
- Instalación eléctrica.
 - Protecciones contra contactos directos e indirectos.
 - Iluminación de emergencia.
- Instalación contra incendios.
 - Manejo de los medios de extinción.

Específicas:

- Anclajes para cinturones de seguridad.
- Andamio metálico tubular apoyado.
- Señales de tráfico.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Barandillas.
- Anclajes para tubos.
- Plataformas móviles.
- Válvulas antiretroceso.
- Escaleras de accesos a pozos y galerías.
- Estivaciones.
- Detectores de gases.
- Eslingas de seguridad.
- Extintores de incendios.
- Mantas ignífugas para recogida de gotas incandescentes.
- Pasarela.
- Redes de horca.
- Redes mesa.
- Castillete.

- Andamio caballete.
- Redes toldo, retención de objetos. Edificación.
- Toma de tierra independiente, para estructuras metálicas de máquinas fijas.

10. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Según Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual se entenderá por «equipo de protección individual» cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los equipos de protección individual reúnen una serie de características, las cuales se exponen a continuación:

- El EPI no tiene por finalidad realizar una tarea o actividad sino protegernos de los riesgos que la tarea o actividad presenta
- El EPI debe ser llevado o sujetado por el trabajador y utilizado de la forma prevista por el fabricante.
- El EPI debe ser elemento de protección para el que lo utiliza, no para la protección de productos o personas ajenas.
- Los complementos o accesorios cuya utilización sea indispensable para el correcto funcionamiento del equipo y contribuyan a asegurar la eficacia protectora del conjunto, también tienen la consideración de EPI según el Real Decreto.

Los equipos de protección que se utilizarán serán los siguientes:

Protectores de cabeza:

- Casco de seguridad.
- Casco de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza.

Protectores del oído.

- Protectores auditivos tipo orejeras.
- Tapones.

Protectores del ojo y de la cara.

- Gafas de montura cazoletas.
- Gafas de montura universal.
- Pantallas faciales.
- Pantallas para soldadura.

Protección de las vías respiratorias.

- Equipos filtrantes de partícula.
- Equipos aislantes con suministro de aire.

Protección de manos y brazos.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de protección contra los riesgos térmicos.
- Guantes de protección contra los riesgos eléctricos.

Protectores de pies y piernas.

- Calzado de seguridad contra los riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad aislado.
- Rodilleras.
- Polainas.

Protecciones del cuerpo.

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Trajes impermeables.
- Arneses.
- Ropa y accesorios de señalización.
- Dispositivos anticaídas deslizantes.
- Equipos de protección contra las caídas de altura.

En aplicación del Real Decreto 773/1997, el empresario estará obligado a:

- Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual conforme a lo establecido en el artículo 4 y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- Elegir los equipos de protección individual, manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- Velar por que la utilización de los equipos se realice conforme a lo dispuesto en el artículo 7 de dicho Real Decreto.
- Hay que asegurar que el mantenimiento de los equipos se realice conforme a lo dispuesto en el artículo 7 de dicho Real Decreto.

11. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

Señalización de los riesgos del trabajo

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Tipos de señales:

- En forma de panel:
 - o Señales de advertencia.
 - o Forma: Triangular.
 - o Color de fondo: Amarillo.
 - o Color de contraste: Negro.

- Color de Símbolo: Negro.
- Señales de prohibición:
- Forma: Redonda.
- Color de fondo: Blanco.
- Color de contraste: Rojo.
- Color de Símbolo: Negro.
- Señales de obligación:
- Forma: Redonda.
- Color de fondo: Azul.
- Color de Símbolo: Blanco.
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:
- Forma: Rectangular o cuadrada.
- Color de fondo: Rojo.
- Color de Símbolo: Blanco.
- Señales de salvamento o socorro:
- Forma: Rectangular o cuadrada.
- Color de fondo: Verde.
- Color de Símbolo: Blanco.

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45º.

- Otras señalizaciones de zona de trabajo.

Las zonas de trabajo que presenten riesgos de caídas de personas, caídas de objetos, choques o golpes se señalarán mediante un color de seguridad. En estos casos se la señalización por color se realizará mediante franjas alternativas amarillas y negras inclinadas 45º.

Las vías de circulación deben limitarse en el suelo mediante franjas continuas, preferiblemente de color blanco o amarillo según el color del suelo.

La señalización del perímetro y accesos a la obra se realizará mediante banderolas, cuerdas, redes, telas metálicas o plásticas, o cintas con franjas alternativas de color rojo y blanco inclinadas 45º, claramente visibles e identificables.

- Señalización vial.

Cuando en la plataforma de una vía o en sus proximidades existan circunstancias relacionadas con la ejecución de obras fijas en dichas zonas, y que represente un peligro para la circulación, la señalización de obra informará al usuario de la presencia de las obras y ordenará la circulación de la zona afectada.

Antes del comienzo de la obra se realizará un estudio de la zona de trabajo, y adoptando las medidas necesarias para conseguir una mayor seguridad tanto para los usuarios de la vía como para los trabajadores de la obra. En el estudio se deberá tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Tipo de vía.
- Intensidad y velocidad normal de la circulación antes y a lo largo de la zona que ocuparán las obras.
- Duración de la ocupación.
- Peligrosidad que reviste la presencia de la obra en caso de que un vehículo invada la zona a ella reservada.

En función de estas circunstancias, deberán de tomar las siguientes medidas preventivas:

- Ordenación de la circulación.
- Establecimientos de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación.
- Prohibición del adelantamiento.
- Cierre de uno o más carriles a la circulación.
- Establecimiento de carriles provisionales.
- Señalización relacionada con la ordenación adoptada.
- Balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quien las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que origino su colocación; y ello cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras serán de cuenta del contratista que realice las obras o actividades que las motiven, o de la unidad encargada de la conservación y explotación de la vía en el caso de que estas se realicen directamente por la administración con sus propios medios.

La señalización para emplear será:



- Cartel de “Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra” en las entradas.
- Delimitación de los carriles de circulación mediante señalización en el suelo del vial o delimitación mediante conos o barreras de seguridad rígida portátil TD-1.
- Señales de tráfico provisionales de obra, para indicar a los vehículos que circulen por la zona la presencia de la obra, según se indica en la norma de carretera 8.3-IC. Obras y Salida de camiones.

Para las maniobras de entrada y salida de vehículos de la obra, se utilizará un señalista que además de avisar a los otros vehículos de las maniobras, avisará a los posibles peatones que se encuentren por la zona, en evitación de atropellos o golpes.

- Señales óptico-acústicas de vehículos de obra.

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.

Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.

Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.

Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.

Dispositivo de balizamiento de posición y pre-señalización (laminas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

12. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

Medios de auxilio en la obra.

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Se dispondrá de botiquín en la obra, el cuál contendrá el material necesario para realizar primeras curas o curas sin importancia.

El contenido de dicho botiquín será repuesto de inmediato, cuando se consuma.

Medios de auxilio exterior.

Se informará a la obra de los emplazamientos de los diferentes Centros Médicos, servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc. donde debe trasladarse a los accidentados para su rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia. Reconocimiento Médico Todo personal que empiece a trabajar en la obra, deber pasar un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el periodo de un año.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

El Plano de situación (Croquis) del centro asistencial más próximo, así como los itinerarios más rápidos de evacuación estarán en lugar visible, tanto en la oficina de obra como en las instalaciones colectivas del personal de obra.

Dicho Plano estará acompañado de los siguientes teléfonos:

Medicina Preventiva.

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratas por él para esta obra.

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.

El jefe de Obra y en su ausencia, el Encargado de la Obra, y en ausencia de ambos, el Encargado de Seguridad y Salud: quedan obligados a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

- Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral. El Jefe de Obra: en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:
- Accidentes sin baja laboral: se compilarán en la hoja oficial de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica, que se presentará en la entidad gestora o colaboradora, en el plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.
- Accidentes con baja laboral: originarán un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará en la entidad gestora o colaboradora en el plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

- Accidentes graves, muy graves y mortales, o que hayan afectado a 4 o más trabajadores: se comunicarán a la Autoridad Laboral, telegráficamente, telefónicamente o por fax, en el plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del siniestro.

13. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, el empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva y una información de los riesgos derivados del trabajo, en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas, pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otro concertado. Su coste nunca recaerá en los trabajadores. Se deberá repetir periódicamente.

Los trabajadores recibirán la información necesaria sobre los riesgos para la seguridad y salud derivados de la tarea a desempeñar en el centro de trabajo, información sobre las medidas preventivas y actividades de protección y prevención aplicables a dichos riesgos e información sobre las medidas de protección en caso de emergencia.

14. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

1º El plan de seguridad y salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares.

2º El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista y que se definen en el pliego de condiciones particulares.

3º La protección colectiva y su puesta en obra se controlarán mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

4º El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.

Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

15. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DE NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA.

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del recurso preventivo.**
- Documento del nombramiento coordinador de actividades preventivas.**
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.**
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.**
- Documento de comunicación de la elección y designación del delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención.**

16. CONCLUSIONES.

Con todo lo descrito en la presente memoria y en el resto de los documentos que integran el presente estudio de seguridad y salud, quedan definidas las medidas de prevención que inicialmente se consideran necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman este proyecto.

Si se realizase alguna modificación del proyecto, o se modificara algún sistema constructivo de los aquí previstos, es obligado constatar las interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente estudio de seguridad y salud, debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones necesarias.

Málaga, Diciembre de 2.023


Fdo.: Mario Romero González
Arquitecto



www.hcparquitectos.com

ANEJO 19

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (PLANOS)

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

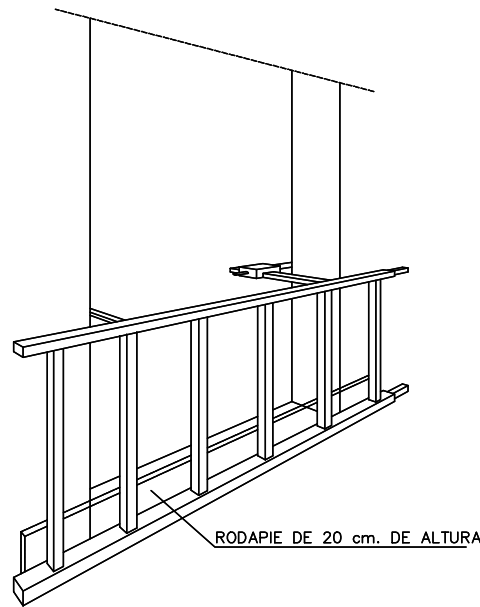
Octubre 2023
Exp. H-2892-19



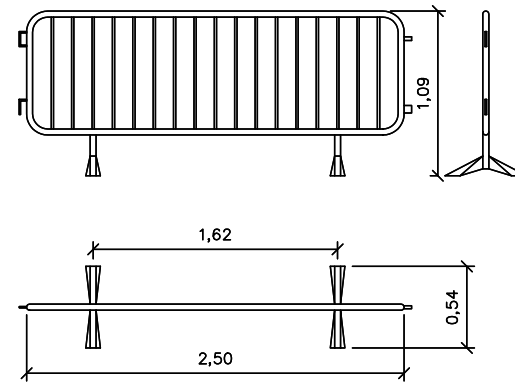
ÍNDICE.

1. PROTECCIONES COLECTIVAS. VALLADOS
2. ELECTRICIDAD
3. PROTECCIONES EXCAVACIONES
4. PROTECCIONES DE VERTIDO DE HORMIGÓN EN ZANJA O CIMIENTO
5. SEÑALES 1
6. SEÑALES 2
7. MEDIOS AUXILIARES, ESCALERAS
8. ELEVACIÓN DE CARGAS
9. MANEJO DE CARGAS
10. CASETA DE OBRA
11. CÓDIGO DE MANIOBRAS Y PROTECCIONES DE MAQUINARIA
12. SEÑALES DE TRÁFICO

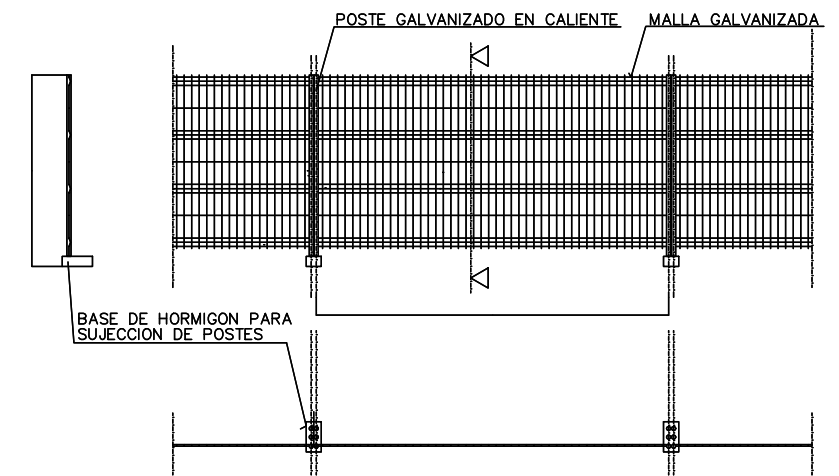
CIERRE DE HUECOS VERTICALES
PARA VENTANAS DE EDIFICIOS



VALLA MOVIL DE PROTECCION
A UTILIZAR EN ZANJAS URBANAS O INTERIORES DE LA OBRA



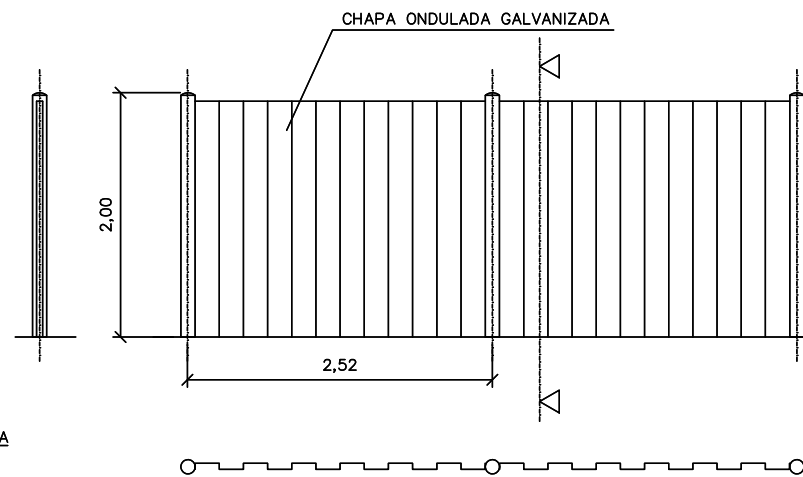
VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA
A UTILIZAR EN EL CIERRE PERIMETRAL DE LA OBRA



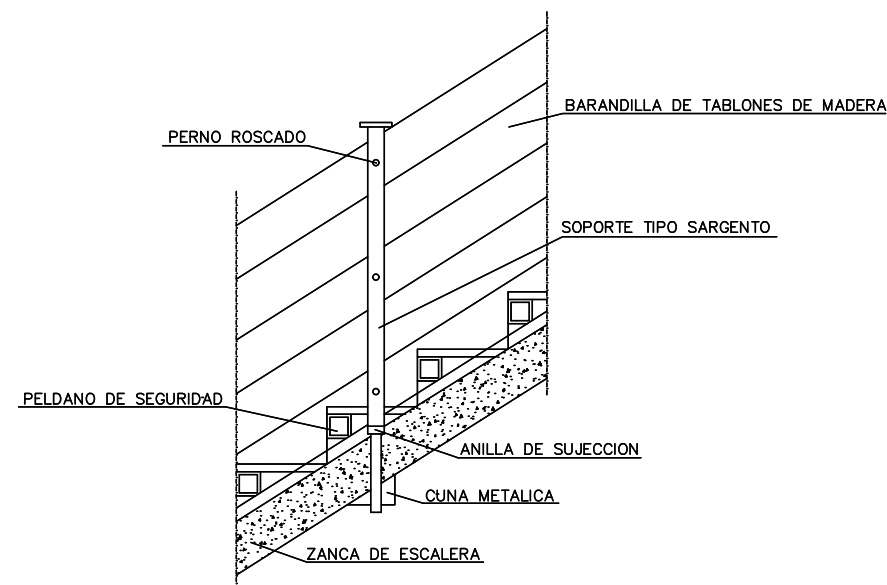
ALAMBRE HORIZONTAL ϕ 4'5 mm.
ALAMBRE VERTICAL ϕ 3'5 mm.
POSTES ϕ 40 mm.

LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

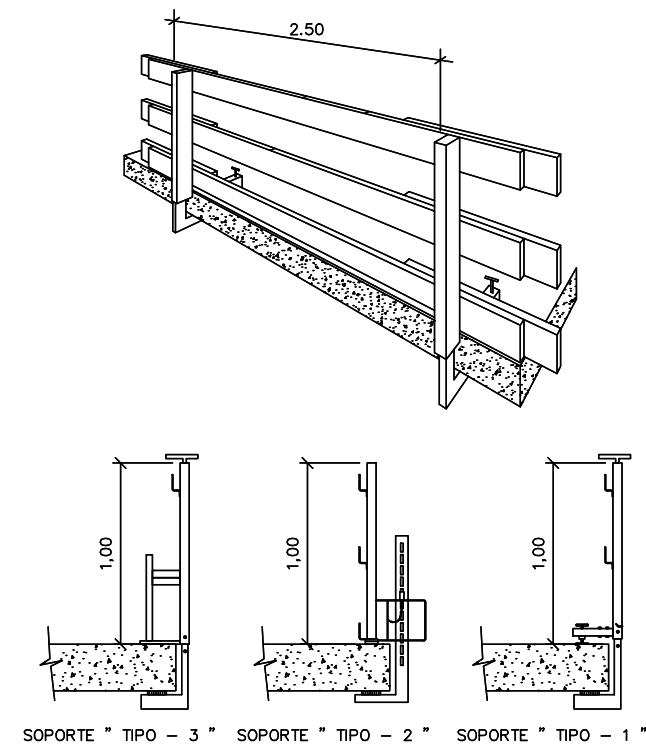
VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA
PARA CERRAMIENTO INTERIOR DE LA OBRA O URBANO



PROTECCIONES EN ESCALERAS



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



GUARDADO POR ÚLTIMA VEZ: D.LINEA
C:\USERS\TONIDRO\PROBOXVO Y EMU01_LA TERMICA\01-M Y AVA19_SEGURIDAD & SALUD\PLANOS S Y S_SEPARADOS.DWG

PROPIEDAD:
NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L

REDACTOR:
 HCP
ARCHITECTURE & ENGINEERING

MARIO ROMERO GONZÁLEZ

TÍTULO:
ANEJO 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR
SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" (MÁLAGA)

EXPEDIENTE:
H-2892-19
DOC: 0 REV: 0
FECHA:
OCT. 2023

Nº PLANO:
1
HOJA 01 DE 01
ESCALA: S / E

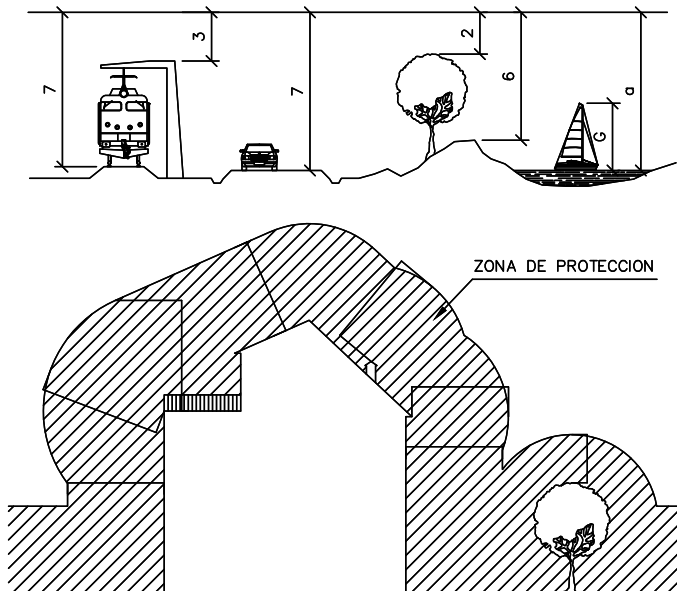
PLANO:
PROTECCIONES COLECTIVAS. VALLADOS

DOC. ACTUAL
RED. / REV.
Nº: 0
FECHA
OCT. 2023

DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELECTRICAS
DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

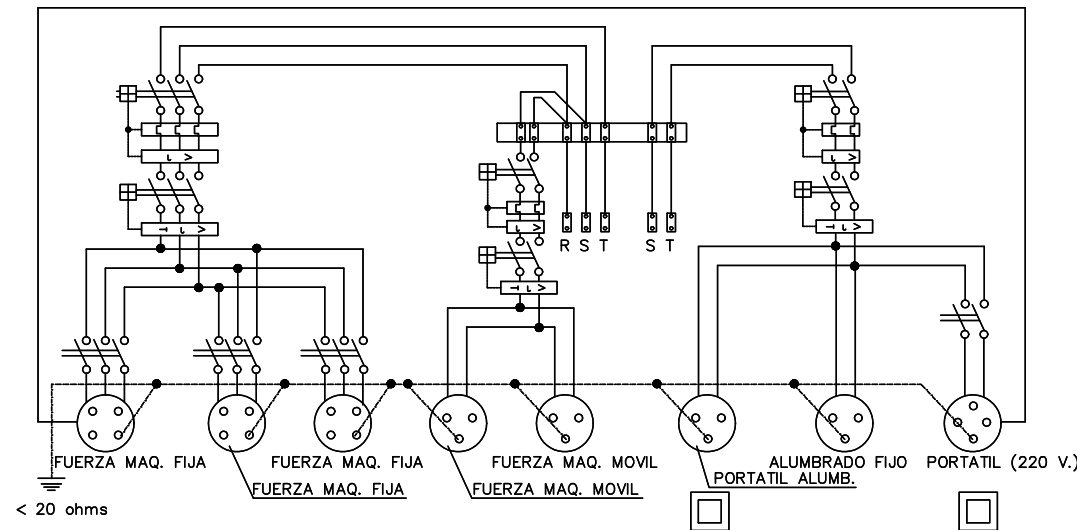
SOBRE DISTANCIA (m)	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC. ELECT.	RIO-CANAL FC. ELECT. NAVEGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS	
							ACCESIBLE	NO ACCES.
	6	7	7	3	* a	2	5	4

* a = 2'5 + G como minimo de 7'20 m., siendo G el galibo

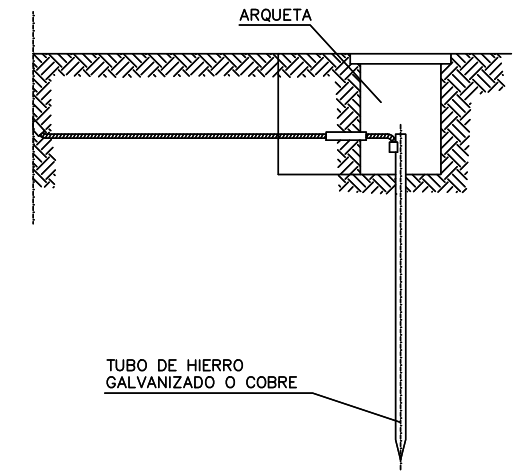


NOTA: ESTAS DISTANCIAS MINIMAS SERAN RADIALES Y SE TIENEN QUE CONSERVAR EN LAS CONDICIONES MAS DESFAVORABLES DE TEMPERATURA (AUMENTO DE FLECHA POR CALOR O POR MANGUITO DE HIELO) EN GENERAL, EXISTIR UNA VARIACION DEL ORDEN DE 1M. EN LA FLECHA DE UN CONDUCTOR ENTRE EPOCAS DE FRIJO Y DE CALOR.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



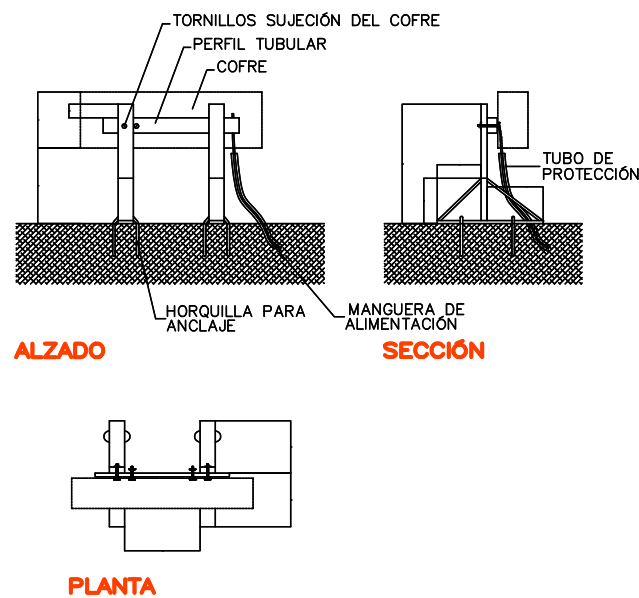
DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



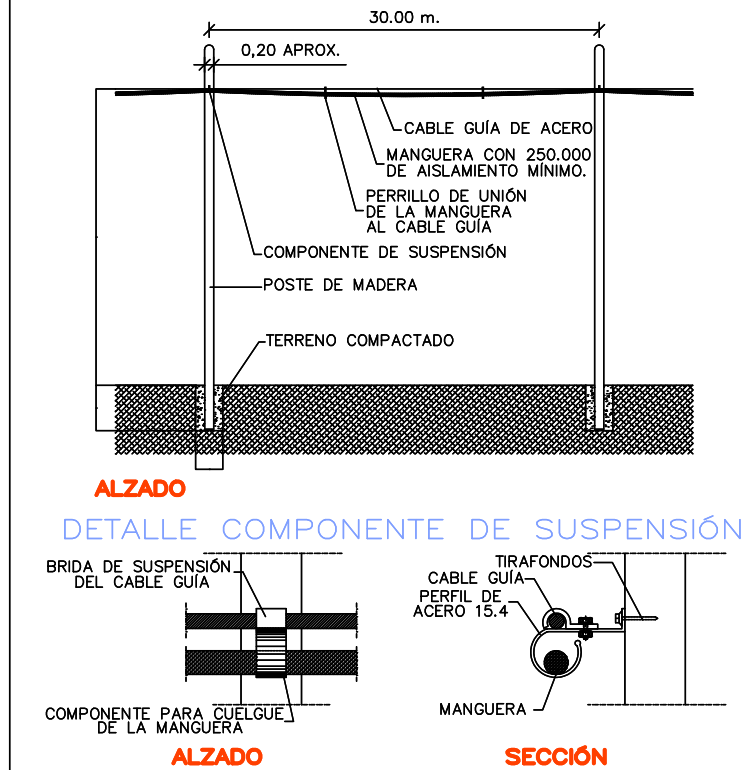
LAS PICAS DE ACERO GALVANIZADO SERAN COMO MIN. 25 MM. DE DIAMETRO. LAS PICAS DE COBRE SERAN COMO MIN. DE 14 MM. DE DIAMETRO. SEI SE COLOCAN PERFILES DE ACERO GALVANIZADO, ESTOS TENDRAN COMO MIN. 60 MM. DE LADO. LOS CABLES DE UNION ENTRE ELECTRODOS O ENTRE ELECTRODOS Y EL CUADRO ELECTRICO DE NO TENDRAN UNA SECCION INFERIOR A 16 MM2. LOS CONDUCTORES DE PROTECCION ESTARAN INCLUIDOS EN LA MANGUERA QUE ALIMENTA LAS MAQUINAS A PROTEGER Y SE DISTINGUIRA POR LIEL COLOR DE SU AISLAMIENTO, ES DECIR AMARILLO/VERDE. LA SECCION DEL CONDUCTOR DE PROTECCION SERA COMO MINIMO LA INDICADA EN LA SIGUIENTE TABLA, PARA UN CONDUCTOR DEL MISMO METAL QUE EL DE LOS CONDUCTORES ACTIVOS Y QUE ESTE UBICADO EN EL MISMO CABLE O CANALIZACION QUE ESTOS ULTIMOS.

SECCION DE LOS CONDUCTORES DE FASE DE INSTALACION S (mm2)	SECCION MINIMA DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCION Sp (mm2)	SI EL CONDUCTOR DE PROTECCION NO NO ESTUVIERA UBICADO EN EL MISMO CABLE QUE LOS CONDUCTORES ACTIVOS, LA SECCION MIN. OBTENIDA EN LA TABLA DEBERA SER COMO MIN. 4 MM2.
S ≤ 16	S	
16 < S ≤ 35	16	
S > 35	S/2	

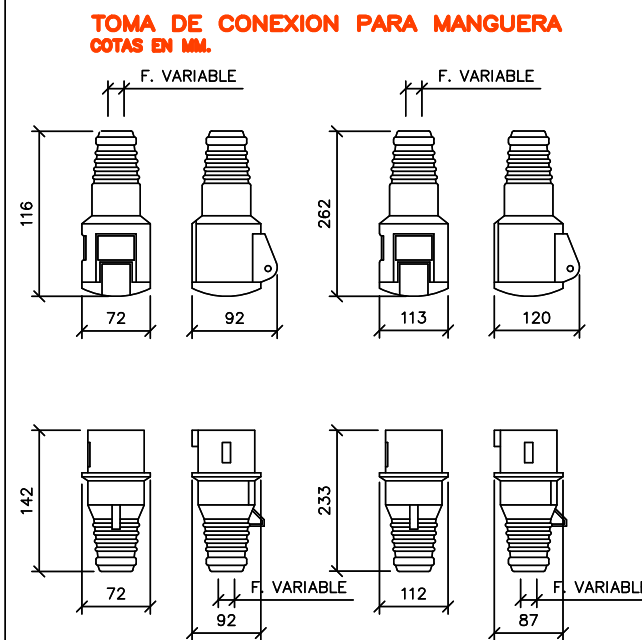
APOYO MÓVIL DE LOS COFRES
POTENCIA < 60 cv.



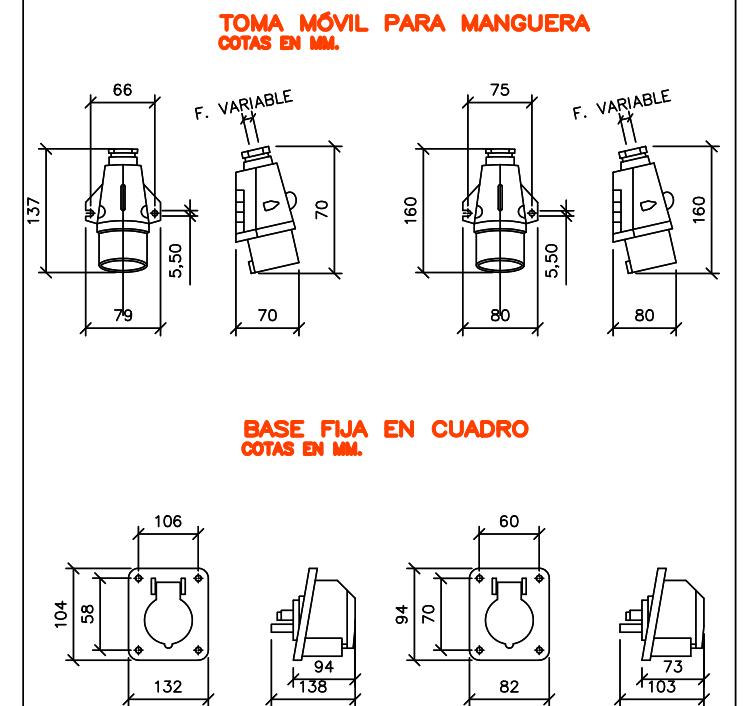
LÍNEA AÉREA DE SUMINISTRO Y ELÉCTRICA PARA OBRA SUSPENDIDA DE POSTE
POTENCIA > 60 cv. (116 A.)



TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD IP 650



TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD TENSION MÁXIMA 500 V.
IP 650



GUARDADO POR ÚLTIMA VEZ: D.LÍNEA C:\USERS\TONIDRO\PROBOXVO Y EMU01_LA TÉRMICA\01-M Y A\A19_SEGURIDAD & SALUD\PLANOS S Y S_SEPARADOS.DWG

PROPIEDAD:
NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L

REDACTOR:
HCP ARCHITECTURE & ENGINEERING
MARIO ROMERO GONZÁLEZ

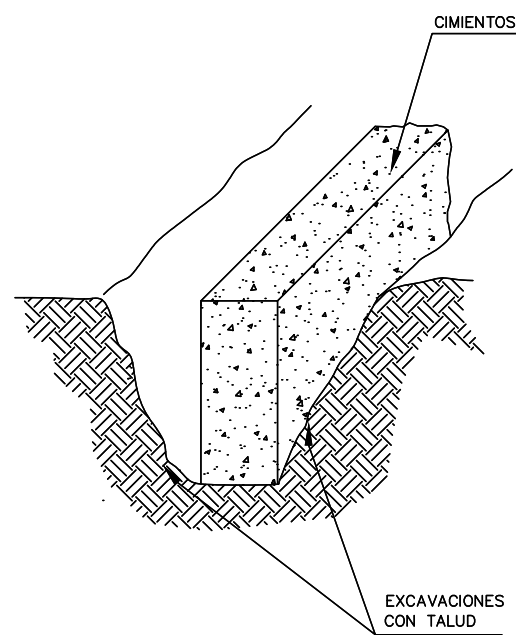
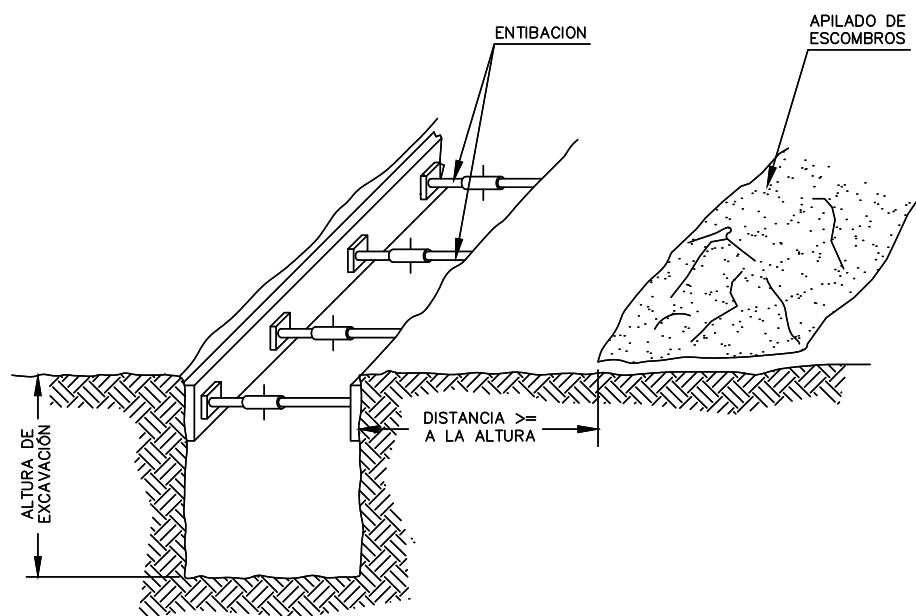
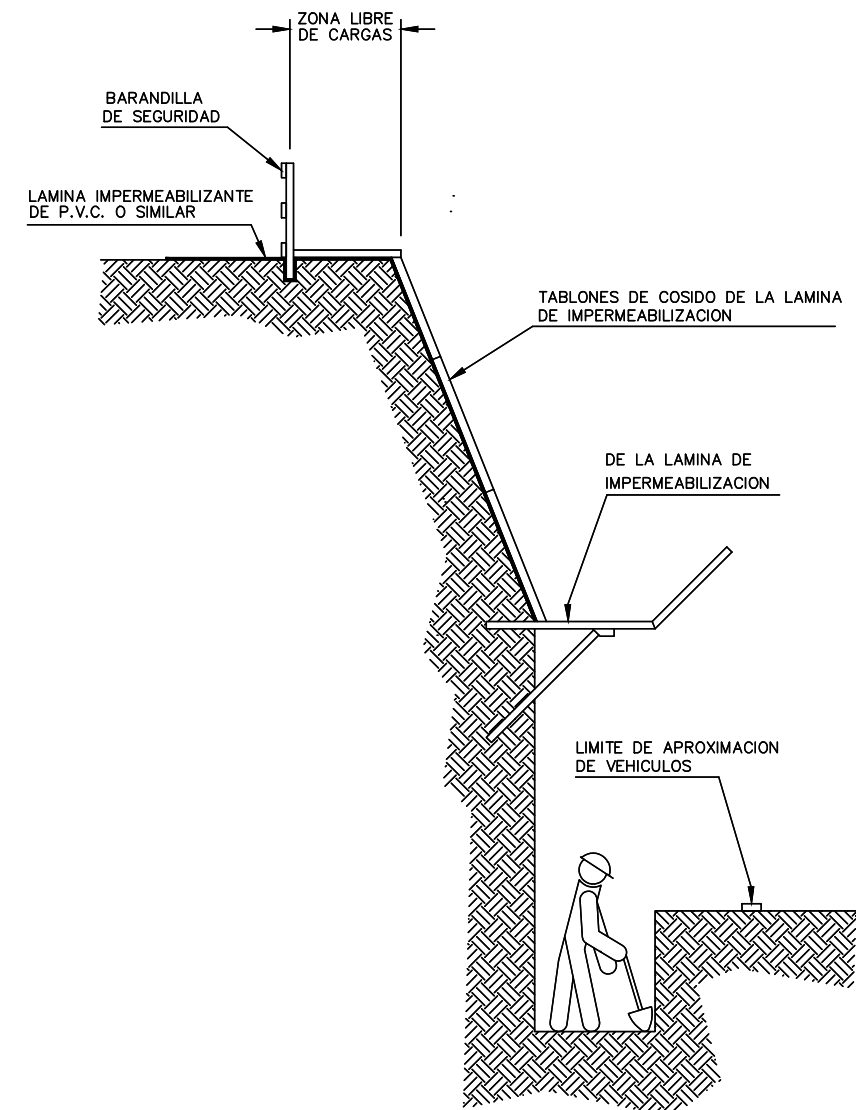
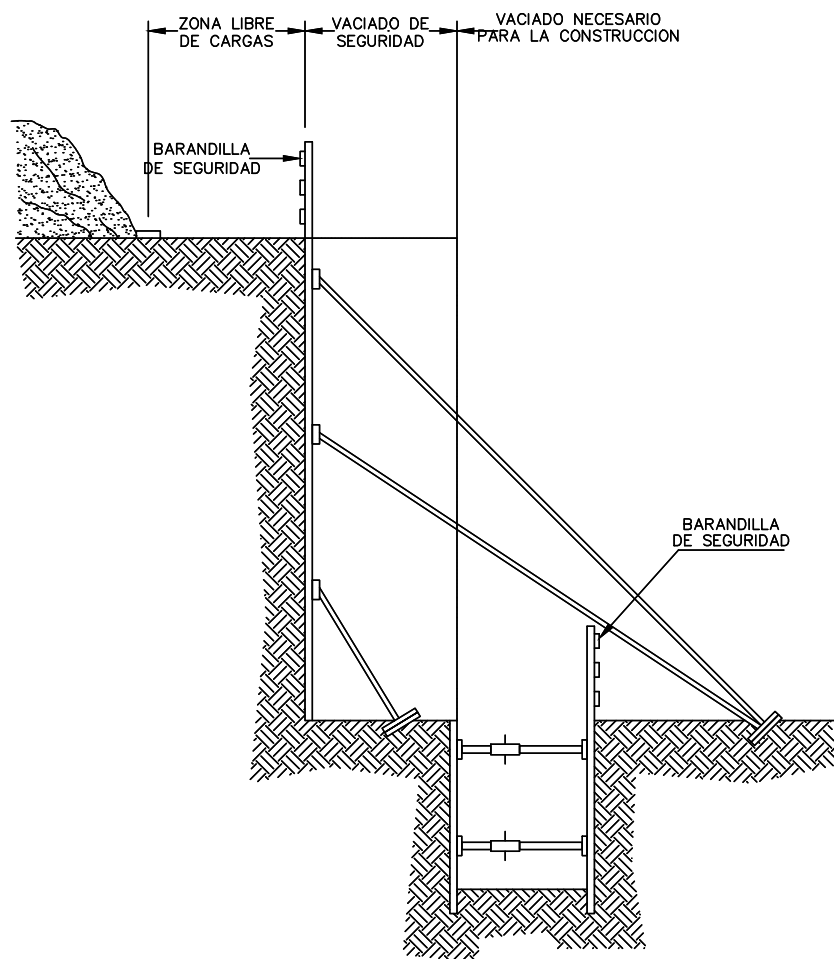
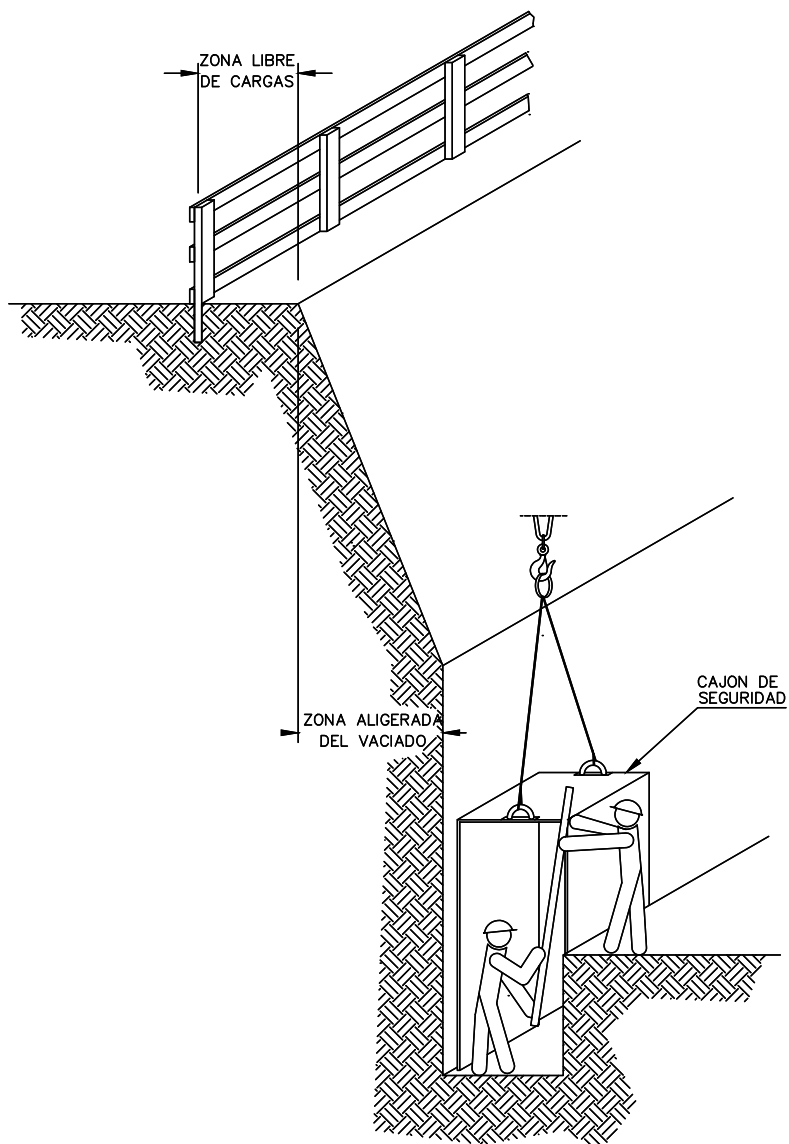
TÍTULO:
ANEJO 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" (MÁLAGA)

EXPEDIENTE:
H-2892-19
DOC: 0 REV: 0
FECHA:
OCT. 2023

Nº PLANO:
2
HOJA 01 DE 01
ESCALA: S / E

PLANO:
ELECTRICIDAD

DOC. ACTUAL	RED. / REV.
Nº: 0	FECHA
OCT. 2023	



GUARDADO POR ÚLTIMA VEZ: D.LINEA C:\USERS\TONIDROP\BOXVOY Y EMU01.LA TERMICA\01-M Y AV19_SEGURIDAD & SALUD\PLANOS S Y S_SEPARADOS.DWG

PROPIEDAD:
NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L

REDACTOR:
 HCP ARCHITECTURE & ENGINEERING

MARIO ROMERO GONZÁLEZ

TÍTULO:
ANEJO 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR
SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" (MÁLAGA)

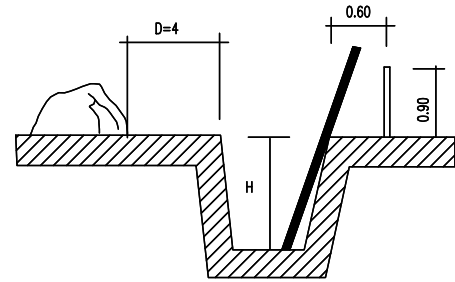
EXPEDIENTE:
H-2892-19
DOC: 0 REV: 0
FECHA:
OCT. 2023

Nº PLANO:
3
HOJA 01 DE 01
ESCALA: S / E

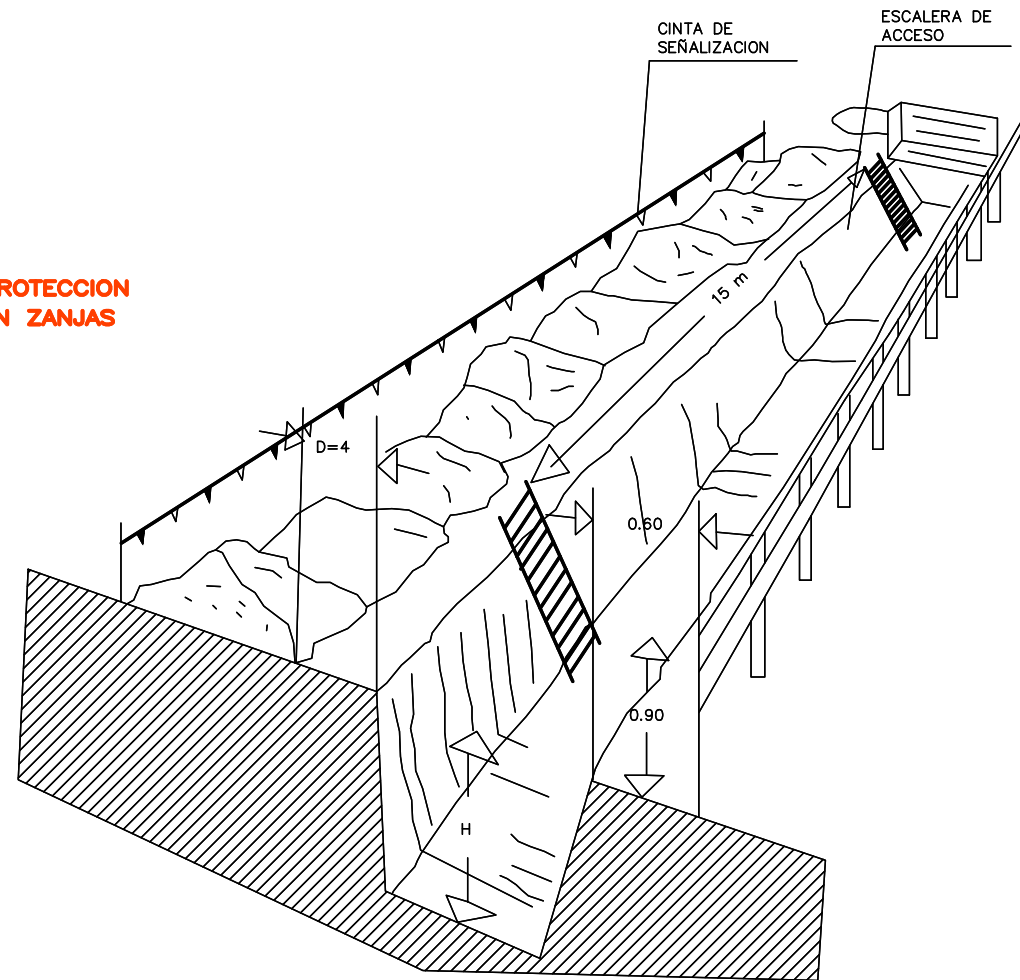
PLANO:
PROTECCIONES EXCAVACIONES

DOC. ACTUAL
RED. / REV.
Nº: 0
FECHA
OCT. 2023

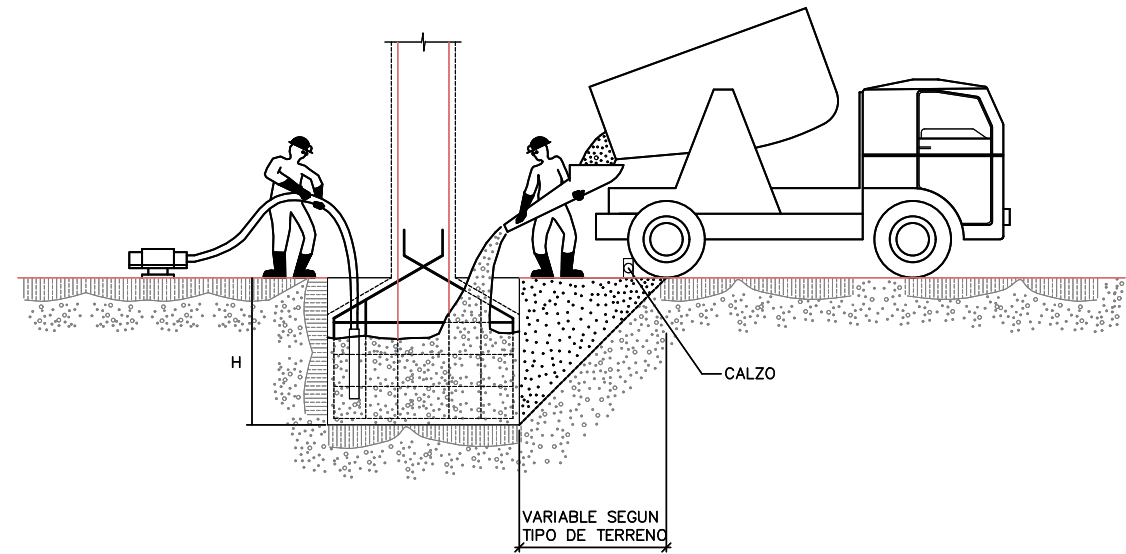
PROTECCIÓN DE ZANJA O CIMIENTO



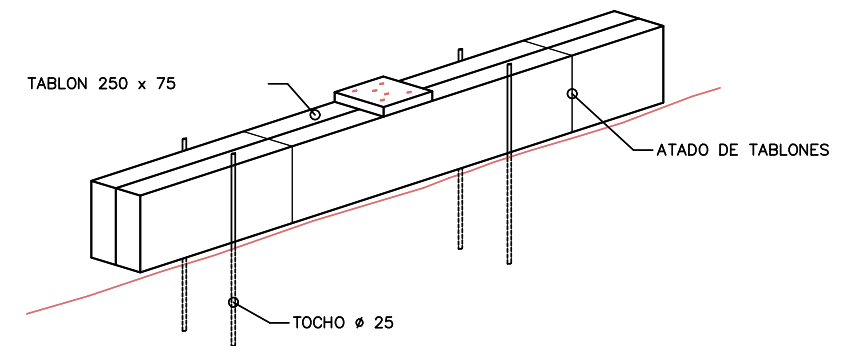
PROTECCION EN ZANJAS



HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES



CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO

GUARDADO POR ÚLTIMA VEZ: D.LINEA C:\USERS\TONIDROP\BOX\YO Y EMU01_LA.TERMICA\01-M Y AVA19_SEGURIDAD & SALUD\PLANOS S Y S_SEPARADOS.DWG

PROPIEDAD:
NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L

REDACTOR:
 HCP ARCHITECTURE & ENGINEERING

MARIO ROMERO GONZÁLEZ

TÍTULO:
ANEJO 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR
SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" (MÁLAGA)

EXPEDIENTE:
H-2892-19
DOC: 0 REV: 0
FECHA:
OCT. 2023

Nº PLANO:
4
HOJA 01 DE 01
ESCALA: S / E

PLANO:
PROTECCIÓN DE VERTIDO DE HORMIGÓN
EN ZANJA O CIMIENTO

DOC. ACTUAL	RED. / REV.
Nº: 0	FECHA
OCT. 2023	

GUARDADO POR ÚLTIMA VEZ: D.LINEA
C:\USERS\TONIDRO\PROBOXYO Y EMU01_LA TÉRMICA\01-M Y A\A19_SEGURIDAD Y SALUD\PLANOS Y S. SEPARADOS.DWG

SEÑALES DE SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIOACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS NOCIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

PROPIEDAD:
NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L

REDACTOR:

HCP
ARCHITECTURE & ENGINEERING

MARIO ROMERO GONZÁLEZ

TÍTULO:
**ANEJO 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR
SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" (MÁLAGA)**

EXPEDIENTE:
H-2892-19
DOC: 0 | REV: 0
FECHA:
OCT. 2023

Nº PLANO:
5
HOJA 01 DE 01
ESCALA: S / E
PLANO:
SEÑALES 1

DOC. ACTUAL
RED. / REV.
Nº: 0
FECHA
OCT. 2023

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una se?al hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ve la se?al y SD la superficie en metros de la se?al.

CONTRA INCENDIOS
(Agentes extintores según la clase de fuego)

ELECCIÓN DEL AGENTE EXTINTOR SEGÚN LA CLASE DE FUEGO					
CLASE DE FUEGO	A	B	C	D	E
AGENTE EXTINTOR	FUEGO DE MATERIAS SÓLIDAS QUE DEJAN BRASAS (Madera, papel, cartón, tejidos, etc.)	FUEGO DE LÍQUIDOS O SÓLIDOS LICUABLES (Alquitrán, gasolinas, aceites, grasas, etc.)	FUEGO DE GASES (Acetileno, butano, propano, gas ciudad, etc.)	FUEGO DE METALES (Sodio, potasio, aluminio pulverizado, magnesio, titanio, circonio, etc.)	FUEGO EN PRESENCIA DE TENSIÓN ELÉCTRICA SUPERIOR A 25 V.
Agua Pulverizada	EXCELENTE	ACEPTABLE para combustibles líquidos no solubles en agua (Gas-oil, aceite, etc.)	NULO	NULO	NO USAR PELIGRO DE MUERTE
Agua a chorro	BUENO	NULO	NULO	NULO	NO USAR PELIGRO DE MUERTE
Anhidrido carbónico CO ₂	ACEPTABLE. Puede usarse para fuegos pequeños.	ACEPTABLE. Puede usarse para fuegos pequeños.	NULO	NULO	BUENO
Espuma física	BUENO	BUENO. No utilizar en líquidos solubles en agua.	NULO	NULO	NULO
Polvo seco normal	NULO	BUENO	BUENO	NULO	BUENO
Polvo seco polivalente	BUENO	BUENO	BUENO	NULO	BUENO para tensiones inferiores a 1000 v. No usar a partir de esta tensión.
Halones	ACEPTABLE. Puede usarse para fuegos pequeños.	ACEPTABLE. Puede usarse para fuegos pequeños.	NULO	NULO	BUENO

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

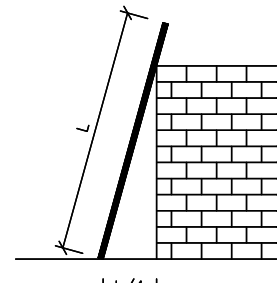
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASARN A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

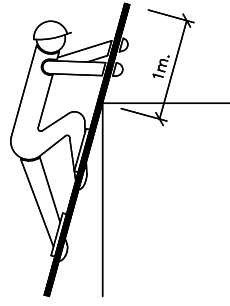
$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

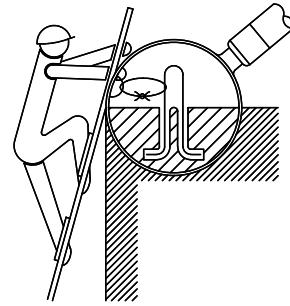
ESCALERAS DE MANO



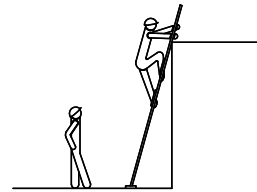
INCLINACION RECOMENDADA



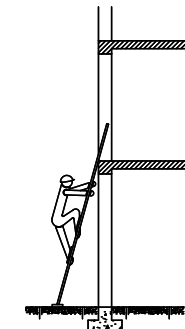
SOBREPASAR 1m. LA COTA MAXIMA



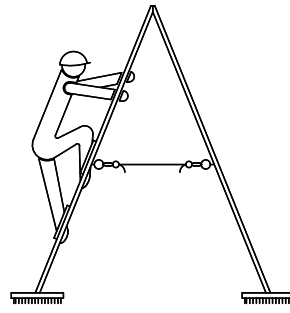
FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



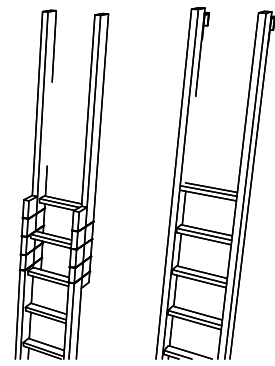
UN SOLO USUARIO A LA VEZ



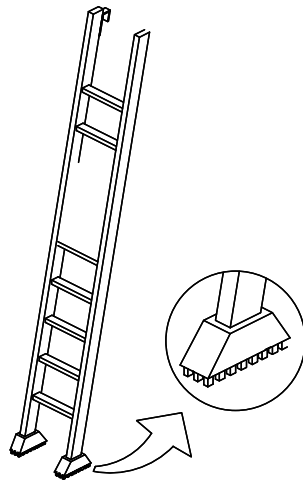
USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



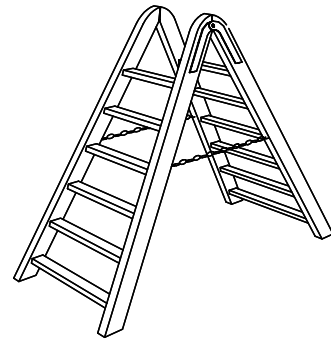
LAS ESCALERAS DE TIJERAS DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



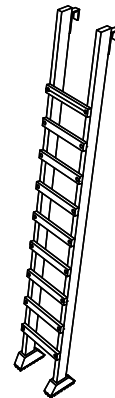
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

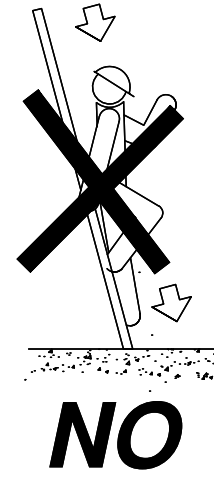
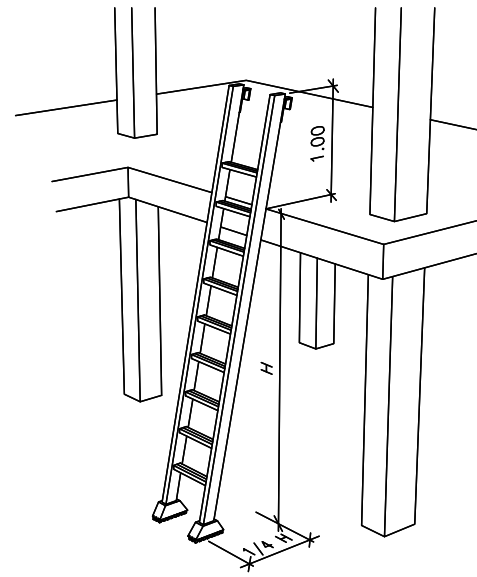


TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

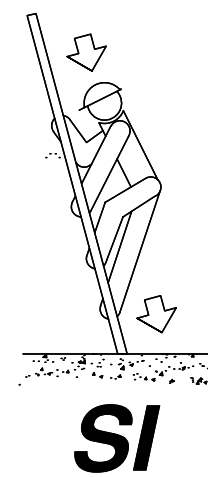


LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS.

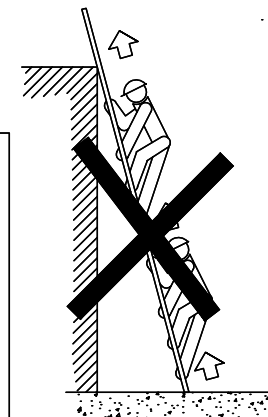
POSICIÓN CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO



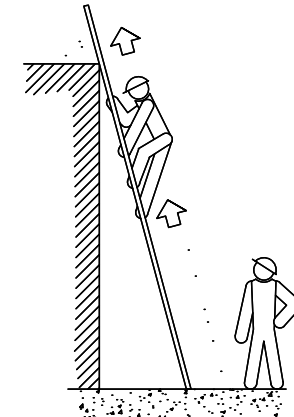
NO



SI



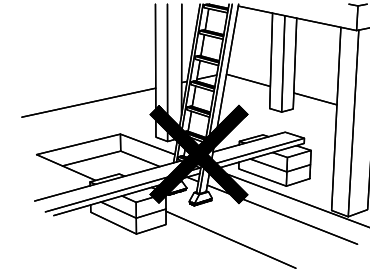
NO



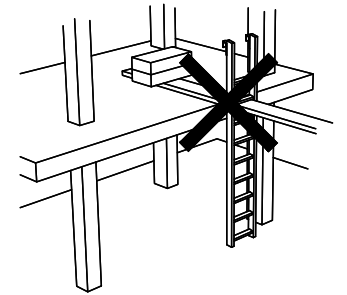
SI

ESCALERAS DE MANO (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN SU SUBIDA Y BAJADA)

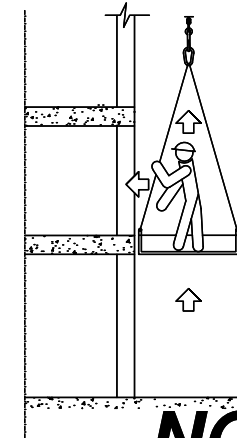
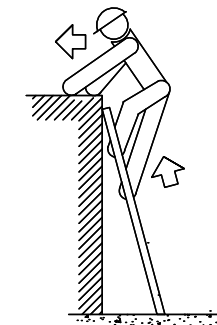
POSICIÓN INCORRECTA DE ESCALERAS DE MANO



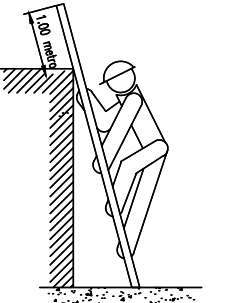
NO



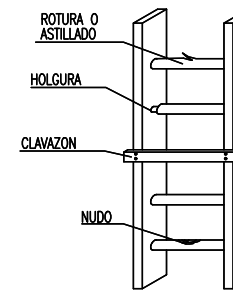
SI



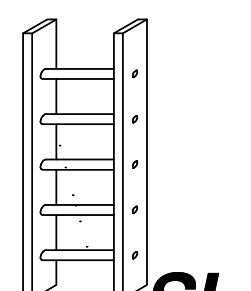
NO



SI



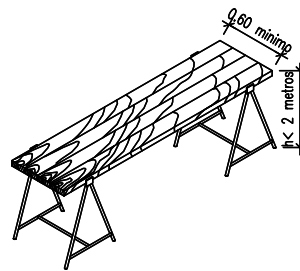
NO



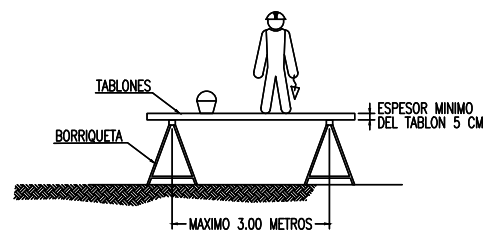
SI

ANDAMIO DE BORRIQUETA

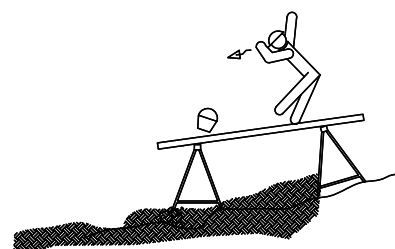
Altura de trabajo inferior a 2 metros.



Ancho mínimo de tablonés 0.50 metros.

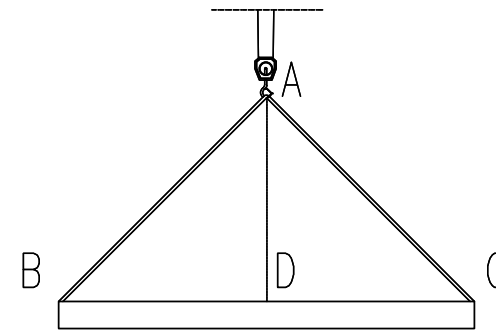
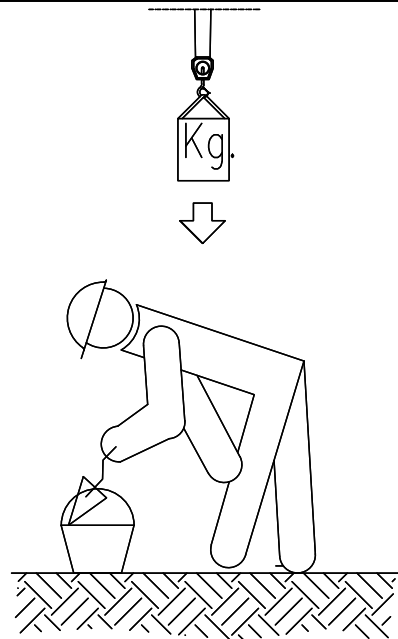


LA ANCHURA MINIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 60 CENTIMETROS. LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRAN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS. EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRAN BARANDILLAS EN TODO EL PERIMETRO.



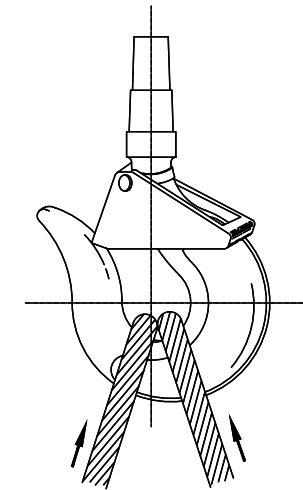
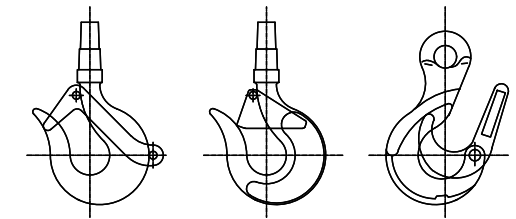
EL CONJUNTO DEBERA SER RESISTENTE Y ESTABLE.

LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARÁN POR ENCIMA DE LUGARES EN DONDE ESTEN LOS TRABAJADORES. LOS TRABAJADORES NO DEBERÁN PERMANECER EN LA VERTICAL DE LAS CARGAS.



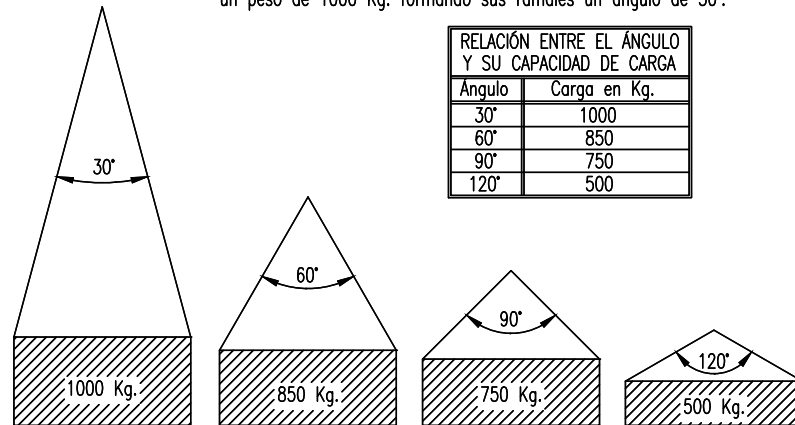
$AD=DC=BD$ (PARA 90°)

DISPOSICIÓN CORRECTA DE LAS ESLINGAS. EL GANCHO IRA PROVISTO DE CIERRE DE SEGURIDAD.



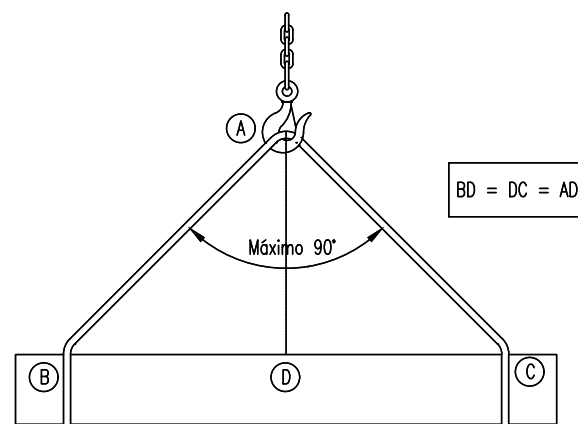
ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un ángulo de 30°.

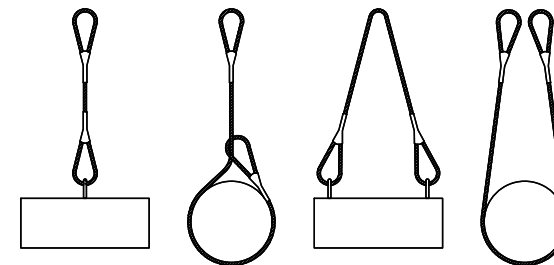


La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

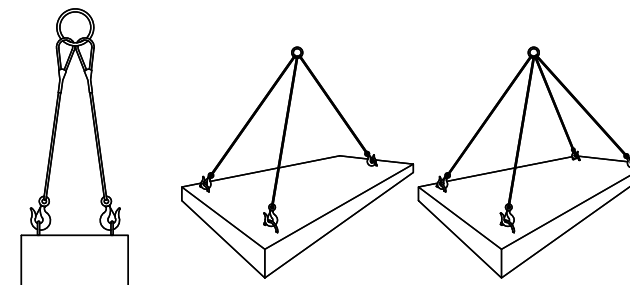
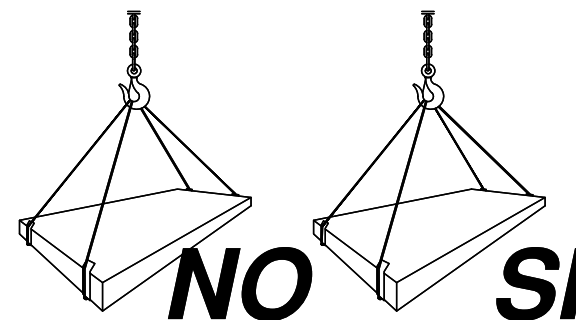
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



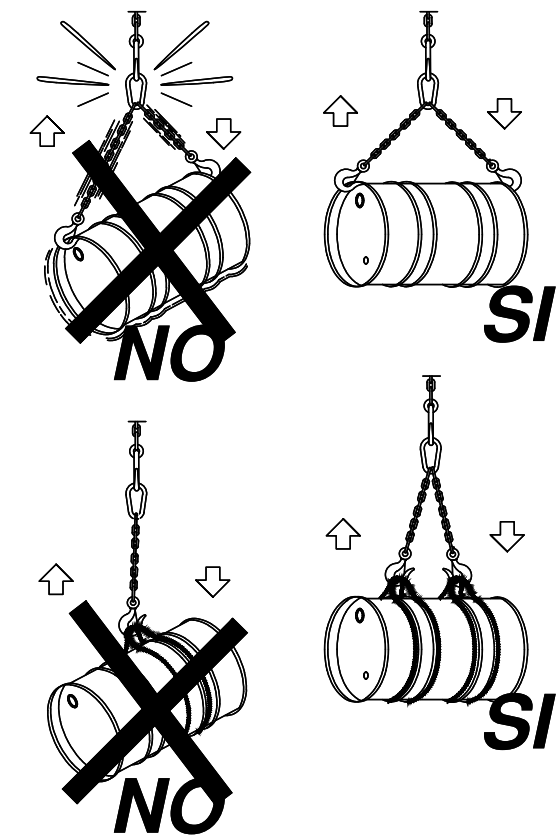
FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



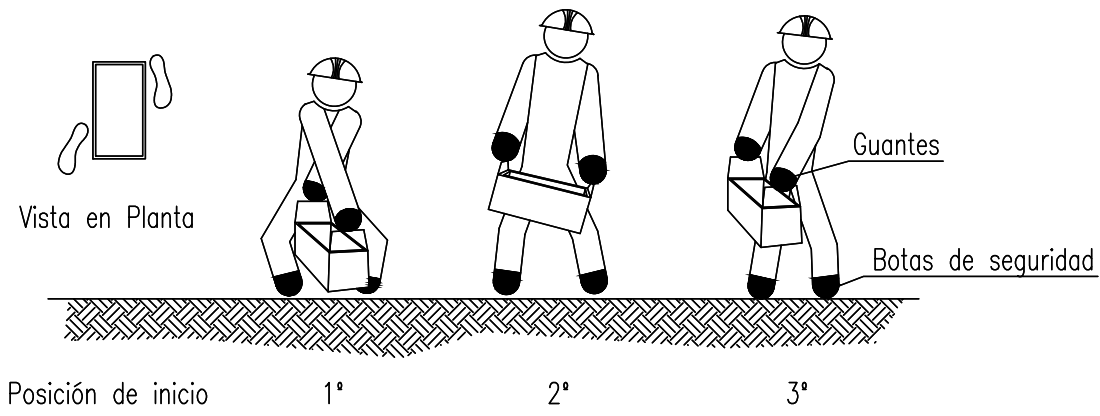
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



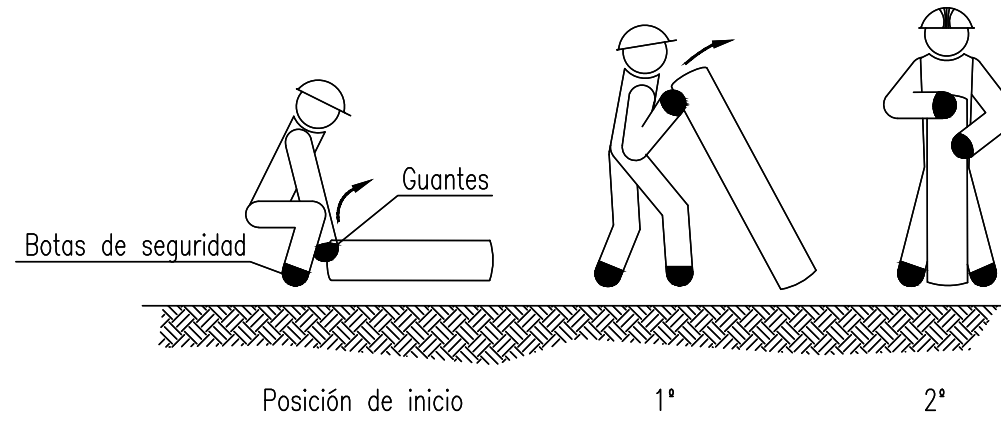
CARGAS HORIZONTALES (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)



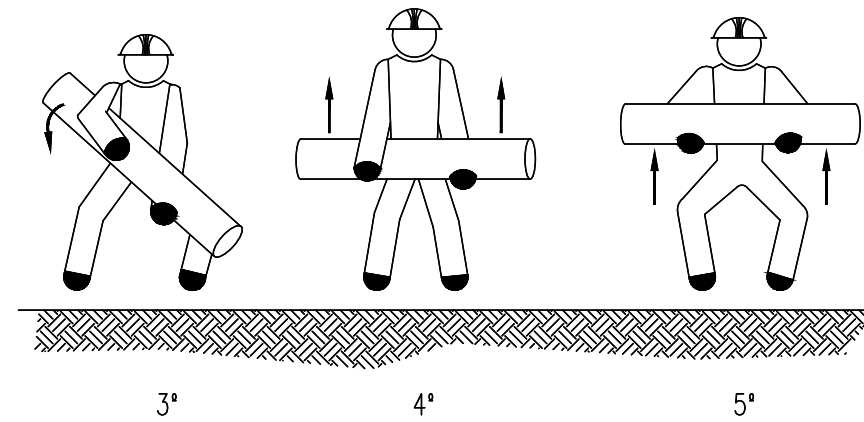
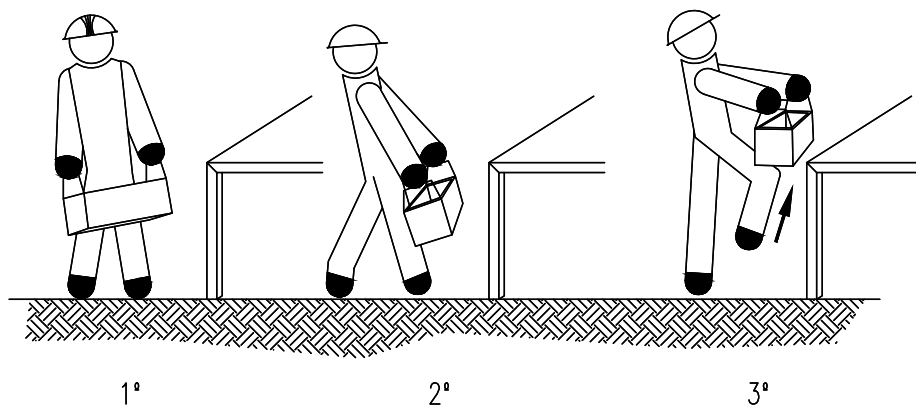
A.- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



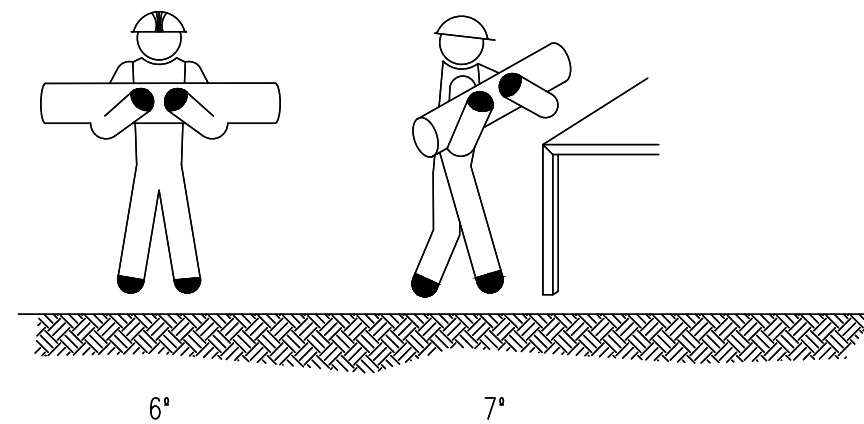
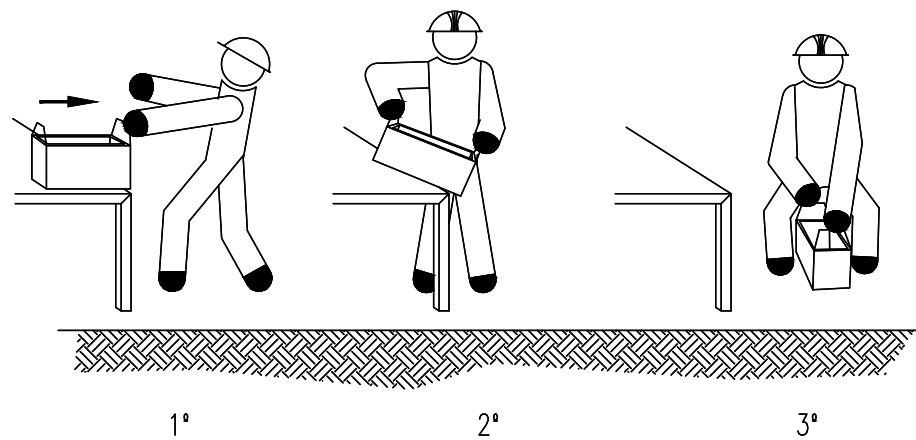
C.- COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA.



B.- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.



C.- COMO RECOGER DE UNA ESTANTERIA O BANCO Y DEPOSITAR EN EL SUELO.



MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE CAJAS CON ASAS)

MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS)

GUARDADO POR ÚLTIMA VEZ: D.LÍNEA
C:\USERS\TONIDROP\BOX\YO Y EMU001_LA.TERMICA\01-M Y A\A19_SEGURIDAD & SALUD\PLANOS S Y S_SEPARADOS.DWG

PROPIEDAD:
NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L

REDACTOR:
 HCP
ARCHITECTURE
& ENGINEERING

MARIO ROMERO GONZÁLEZ

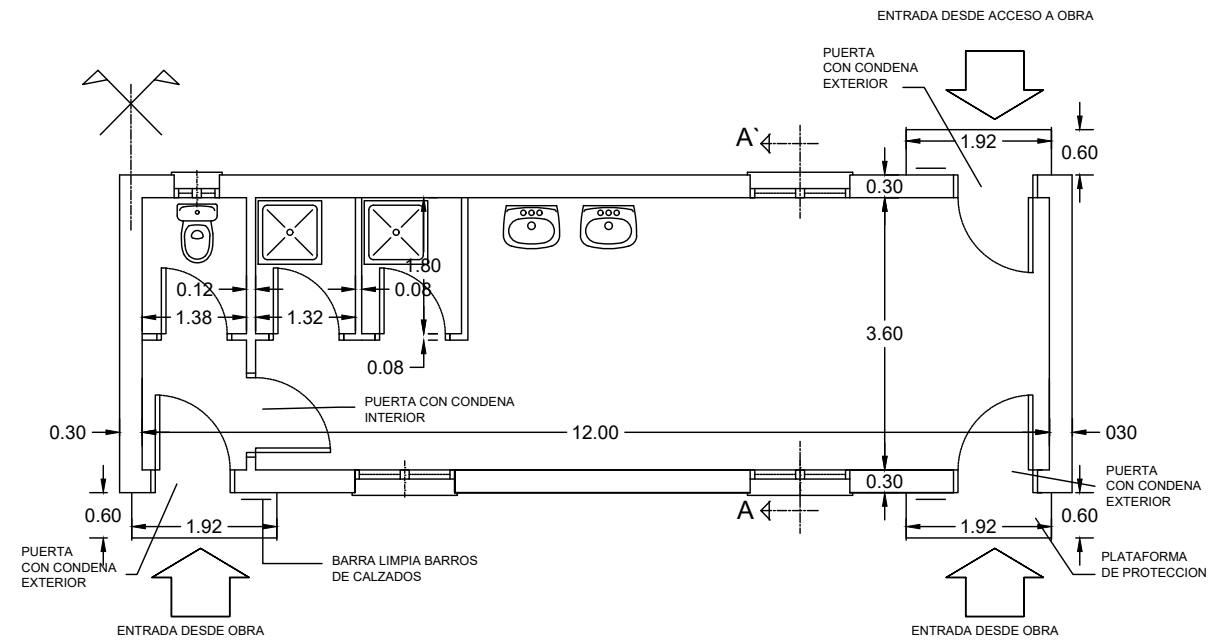
TÍTULO:
ANEJO 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR
SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" (MÁLAGA)

EXPEDIENTE:
H-2892-19
DOC: 0 REV: 0
FECHA:
OCT. 2023

Nº PLANO:
9
HOJA 01 DE 01
ESCALA: S / E

PLANO:
MANEJO DE CARGAS

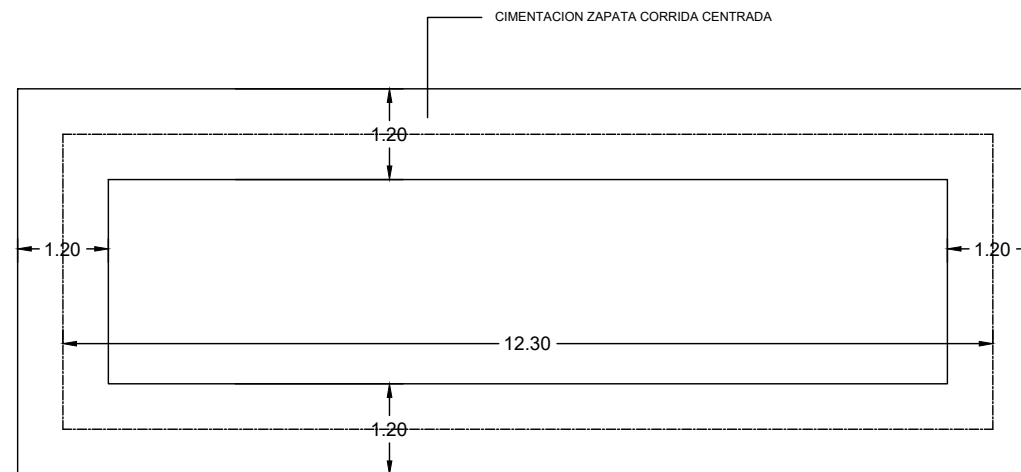
DOC. ACTUAL	RED. / REV.
Nº: 0	FECHA
OCT. 2023	



PLANTA GENERAL ACOTADA

CASETA-ASEO PARA 15 TRABAJADORES (Superficie 30 m²)

ESCALA 1/50
COTAS EN cm



PLANTAS CIMIENTOS

CASETA-ASEO PARA 15 TRABAJADORES

ESCALA 1/50
COTAS EN cm

GUARDADO POR ÚLTIMA VEZ: DLINEA C:\USERS\TONIDROP\BOXYO Y EMU01_LA_TERMINICA\01-M Y AV19_SEGURIDAD Y SALUD\PLANOS Y S. SEPARADOS.DWG

PROPIEDAD:
NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L



MARIO ROMERO GONZÁLEZ

TÍTULO:
ANEJO 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR
SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" (MÁLAGA)

EXPEDIENTE:
H-2892-19
DOC: 0 REV: 0
FECHA:
OCT. 2023

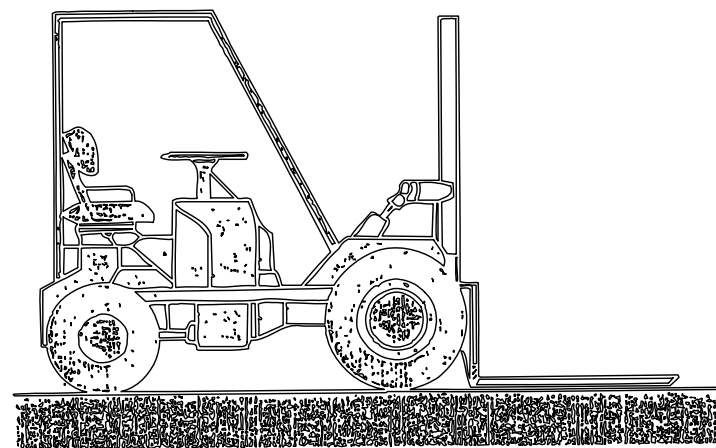
Nº PLANO:
10
HOJA 01 DE 01
ESCALA: S / E

PLANO:
CASETA DE OBRA

DOC. ACTUAL	RED. / REV.
Nº: 0	0
FECHA	OCT. 2023

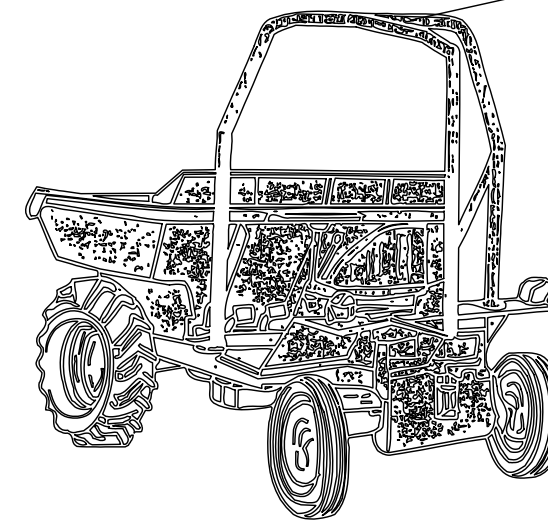
GUARDADO POR ÚLTIMA VEZ: D:\LINEA
C:\USERS\TONIDROP\BOX\YO Y EMU01_1A.TERMICA\01-M Y A\A19_SEGURIDAD & SALUD\PLANOS S Y S_SEPARADOS.DWG

CARRETILLA



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR
DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

MINI DUMPER



PORTICO ANTIVUELCO

ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR
DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

PROPIEDAD:
NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L

REDACTOR:


MARIO ROMERO GONZÁLEZ

TÍTULO:
ANEJO 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR
SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" (MÁLAGA)

EXPEDIENTE:
H-2892-19
DOC: 0 REV: 0
FECHA:
OCT. 2023

Nº PLANO:
11
HOJA 01 DE 01
ESCALA: S / E

PLANO:
PROTECCIONES DE MAQUINARIA

DOC. ACTUAL
RED. / REV.
Nº: 0
FECHA
OCT. 2023

SEÑALES DE PELIGRO

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD



TP-3 SEMAFOROS



TP-13A CURVA PELIGROSA HACIA LA DERECHA



TP-13B CURVA PELIGROSA HACIA LA IZQUIERDA



TP-14A CURVAS PELIGROSAS HACIA LA DERECHA



TP-14B CURVAS PELIGROSAS HACIA LA IZQUIERDA



TP-15 PERFIL IRREGULAR



TP-15A RESALTO



TP-15B BADEN



TP-17 ESTRECHAMIENTO DE CALZADA



TP-17A ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA



TP-17B ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA



TP-18 OBRAS



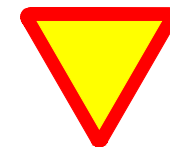
TP-19 PAVIMENTO DESLIZANTE



TP-26 DESPRENDIMIENTOS



TP-25 CIRCULACION EN LOS DOS SENTIDOS



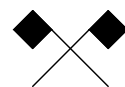
TP-28 PROYECCION DE GRAVILLA



TP-30 ESCALON LATERAL



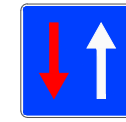
TP-50 OTRO PELIGROS



SEÑALISTA



TR-5 PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO



TR-6 PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO



TR-101 ENTRADA PROHIBIDA



TR-106 ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCIA



TR-201 LIMITACION DE PESO



TR-204 LIMITACION DE ANCHURA



TR-205 LIMITACION DE ALTURA



TR-301 VELOCIDAD MAXIMA



TR-302 GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO



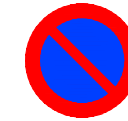
TR-303 GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO



TR-305 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO



TR-306 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES



TR-308 ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO



TR-400A SENTIDO OBLIGATORIO



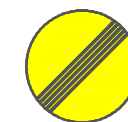
TR-400B SENTIDO OBLIGATORIO



TR-401A PASO OBLIGATORIO



TR-401B PASO OBLIGATORIO



TR-500 FIN DE PROHIBICIONES



TR-501 FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD



TR-502 FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO



TR-503 FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES



TR-301 VELOCIDAD MAXIMA

PROPIEDAD:
NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L

REDACTOR:
 HCP ARCHITECTURE & ENGINEERING

MARIO ROMERO GONZÁLEZ

TÍTULO:
ANEJO 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR
SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" (MÁLAGA)

EXPEDIENTE:
H-2892-19
DOC: 0 | REV: 0
FECHA:
OCT. 2023

Nº PLANO:
12
HOJA 01 DE 01
ESCALA: S / E

PLANO:
SEÑALES DE TRÁFICO

DOC. ACTUAL
RED. / REV.
Nº: 0
FECHA
OCT. 2023

GUARDADO POR ÚLTIMA VEZ: D:\LINEA C:\USERS\TONIDRO\PROBOXYO Y EMU01_LA TERMICA\01-M Y AVA19_SEGURIDAD Y SALUD\PLANOS S Y S_SEPARADOS.DWG

D 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR
NC-R-LO.11 "LA TÉRMICA" (MÁLAGA)

EXPEDIENTE:
H-2892-19
DOC: 0 REV: 0
FECHA:
OCT. 2023

Nº PLANO:
HOJA DE
ESCALA:

PLANO:

DOC. ACTUAL
RED. / REV.
Nº:
FECHA
OCT. 2023

TAMAÑO ORIGINAL A3 (421mm x 294mm)



www.hcparquitectos.com

ANEJO 19

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (PLIEGO DE CONDICIONES)

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Octubre 2023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

1. OBJETO.	1
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.	1
3. DEFINICIONES Y FUNCIONES DE LAS FIGURAS EN EL PROCESO DE LA OBRA.	3
3.1. <i>PROMOTOR.</i>	4
3.2. <i>PROYECTISTA.</i>	4
3.3. <i>CONTRATISTA.</i>	5
3.4. <i>SUBCONTRATISTA.</i>	6
3.5. <i>DIRECCIÓN FACULTATIVA.</i>	7
3.6. <i>COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.</i>	7
3.7. <i>COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.</i>	8
3.8. <i>COORDINADOR DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS.</i>	9
3.9. <i>RECURSO PREVENTIVO.</i>	11
3.10. <i>TRABAJADOR AUTÓNOMO.</i>	12
3.11. <i>TRABAJADORES.</i>	13
4. CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.	14
5. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	21
6. SEÑALIZACIÓN EN OBRA.	35
6.1. <i>SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO.</i>	35
6.2. <i>SEÑALIZACIÓN VIAL.</i>	36
6.3. <i>NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR LOS MONTADORES DE LA SEÑALIZACIÓN.</i>	37
7. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	38
8. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIAES DE EMPRESA.	39
8.1. <i>INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS COMERCIALIZADOS METÁLICOS.</i>	39
8.2. <i>ACOMETIDAS.</i>	40
9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.	40
9.1. <i>FORMACIÓN.</i>	40
9.2. <i>INFORMACIÓN.</i>	42
10. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE EQUIPOS DE TRABAJO.	43

11. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA.....	43
12. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....	44
13. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.	44
14. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS.	46
15. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	46
16. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.	47
17. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.	49
18. FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS.	51
19. APERTURA DE DE CENTRO DE TRABAJO.	51
20. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.	53
21. LIBRO DE INCIDENCIAS.	54
22. CLÁUSULAS PENALIZADORAS.....	55

1. **OBJETO.**

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1º Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud

2º Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.

3º Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.

4º Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.

5º Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud

6º Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.

7º Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

8º Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

Este estudio contempla los dispositivos de seguridad y medios de higiene y bienestar específicos de la obra **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA", MÁLAGA** Se redacta a petición de la JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL SECTOR, que habrán de ser adaptados a los medios y métodos de ejecución del contratista en el Plan de Seguridad y Salud, que este ha de someter a su aprobación.

No estará eximido el contratista del cumplimiento de las disposiciones vigentes en esta materia, aunque no se contemplen explícitamente en este estudio; se considerarán como gastos generales de la contrata, sin derecho a indemnización alguna por la administración.

2. **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

- Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre de 2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, entrada en vigor el 19 de Abril de 2007.
- Real Decreto 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, el Real Decreto 1109/2007, y el Real Decreto 1627/1997.

Nota: Excluyendo artículos derogados.

3. DEFINICIONES Y FUNCIONES DE LAS FIGURAS EN EL PROCESO DE LA OBRA.

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones de Real Decreto 1627/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

3.1. PROMOTOR.

Inicia la actividad económica y designa al proyectista, Dirección facultativa, coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de la obra, y contratista.

En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en el contrato con el contratista en relación con:

1. El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación evitando la sucesión de ellas.
2. Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.
3. Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.
4. Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.
5. Respaldo las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor, tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la obligatoriedad o no, de designar a un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto. Siempre puede optar por designar coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, si existieran varios proyectistas.

Debe propiciar la relación fluida y la cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el estudio de seguridad y salud.

Estas designaciones, debe realizarlas en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el del contratista. En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato y ello cuantas veces fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de calificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

3.2. PROYECTISTA.

Elabora el proyecto a construir conteniendo las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran, para que la obra pueda ser ejecutada.

Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción pues el proyecto no puede quedarse en mera teoría sino que ha de ejecutarse, describiendo su proceso constructivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

1. Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y medios emplear, estableciendo en su valoración los precios que aseguren su ejecución correcta.
2. Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación y rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra.
3. Medios auxiliares, maquinaria, equipos, herramientas con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.
4. Perfil técnico del contratista al que adjudicar los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.
5. Programa de obra con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.
6. Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al estudio de seguridad y salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.
7. En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del estudio de seguridad y salud que se está elaborando simultáneamente.

Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución, debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

3.3. CONTRATISTA.

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto conteniendo el estudio de seguridad y salud.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

1. Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en las que han de prestarse estos trabajos.
2. Establece las condiciones de trabajo en la obra, empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.

3. Analiza el estudio de seguridad y salud redactado por el coordinador de seguridad y salud, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su plan de seguridad y salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
8. Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

3.4. SUBCONTRATISTA.

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

1. Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
2. Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
3. En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del estudio de seguridad y salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte del plan de seguridad y salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.

7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
8. Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

3.5. DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista y el contenido del proyecto de ejecución. Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

1. Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.
2. Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.
3. Da instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.
4. Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.
5. Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.
6. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

3.6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1627/1997, con funciones de aplicar los principios de generales de prevención en materia de seguridad y salud al proyecto de la obra.

Su misión ha de comenzar al tiempo que la concepción del proyecto, debiendo hacer coherentes las actuaciones del proyectista y promotor en materia preventiva. Su actuación culmina con la

elaboración del estudio de seguridad y salud, que es un documento específico para la obra y sus circunstancias, debiendo su autor tener capacidad y conocimientos técnicos para su elaboración.

1. Impulsar la toma en consideración del proyectista de decisiones apropiadas para contemplar en el proyecto, tales como métodos de ejecución, sistemas constructivos, organización y plazo, que sean convenientes como prevención de los riesgos que se plantearán en la ejecución.
2. Impulsar la toma en consideración del proyectista de medios auxiliares, apeos, maquinaria o equipos a considerar en el proyecto como ayuda a la planificación preventiva.
3. Impulsar la toma en consideración por el proyectista de la adecuada capacitación de contratista, subcontratistas y trabajadores estableciendo restricciones al caso.
4. Procurar que las acciones del promotor sean de apoyo de las prescripciones de proyectista y las atinentes al estudio que redacte el coordinador.
5. Conocer las distintas posibilidades de establecer procedimientos y métodos a desarrollar durante la ejecución, a efectos de proponer soluciones eficaces y viables, en relación con el perfil de las empresas participantes.
6. Procurar la menor perturbación de coactividades por trabajos de distintas empresas, colaborando en el adecuado plan de obras y planificación de la duración de las distintas fases de la obra para una mayor eficacia preventiva.
7. Culminar su actuación redactando el estudio de seguridad y salud en base a las actuaciones tenidas durante la fase de proyecto, y en coherencia con las decisiones tomadas por proyectista y promotor, procurando la aplicabilidad posterior de su contenido y la aceptación en la fase de ejecución de sus aspectos principales.
8. Tener conocimientos técnicos, de comunicación y la experiencia adecuada a la competencia profesional exigible a los trabajos encomendados.
9. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud designado para la fase de ejecución, aportando los datos e información de su interés para el mejor cumplimiento de sus fines.

3.7. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1.627/1997, con funciones de abordar la planificación de la prevención de los riesgos que surgirán durante la ejecución material de la obra.

Su presencia, es legalmente obligatoria cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del plan de seguridad y salud que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del estudio de seguridad y salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del plan de seguridad y salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas

intervenientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1627/1997 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud:

1. Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
2. Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
3. Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. La no existencia de cláusulas significaría abandonar al coordinador a su suerte.
4. Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
5. Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
6. Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del plan de seguridad quede asegurada.
7. Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.
8. Aprobar el plan de seguridad si es conforme a las directrices del estudio de seguridad y salud en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.
9. Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional, Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el art. 13 del RD. 1.627/1997, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del plan de seguridad y salud de la obra.
10. Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

3.8. COORDINADOR DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS.

La designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas se considerará medio de coordinación preferente cuando concurren dos o más de las siguientes condiciones:



1. Cuando en el centro de trabajo se realicen, por una de las empresas concurrentes, actividades o procesos reglamentariamente considerados como peligrosos o con riesgos especiales, que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores de las demás empresas presentes.
2. Cuando exista una especial dificultad para controlar las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo que puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves.
3. Cuando exista una especial dificultad para evitar que se desarrollen en el centro de trabajo, sucesiva o simultáneamente, actividades incompatibles entre sí desde la perspectiva de la seguridad y la salud de los trabajadores.
4. Cuando exista una especial complejidad para la coordinación de las actividades preventivas como consecuencia del número de empresas y trabajadores concurrentes, del tipo de actividades desarrolladas y de las características del centro de trabajo.

Cuando existan razones técnicas u organizativas justificadas, la designación de una o más personas encargadas de las actividades preventivas podrá sustituirse por cualesquiera otros medios de coordinación que garanticen el cumplimiento de los objetivos a que se refiere el artículo 3 del R.D 171/2004.

La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas serán designadas por el empresario titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en él.

Podrán ser encargadas de la coordinación de las actividades preventivas las siguientes personas:

5. Uno o varios de los trabajadores designados para el desarrollo de las actividades preventivas por el empresario titular del centro de trabajo o por los demás empresarios concurrentes, de conformidad con el artículo 30 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y con el artículo 12 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
6. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes.
7. Uno o varios miembros del servicio de prevención ajeno concertado por la empresa titular del centro de trabajo o por las demás empresas concurrentes.
8. Uno o varios trabajadores de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades a que se refiere el artículo 1 del R.D 171/2004.
9. Cualquier otro trabajador de la empresa titular del centro de trabajo que, por su posición en la estructura jerárquica de la empresa y por las funciones técnicas que desempeñen en relación con el proceso o los procesos de producción desarrollados en el centro, esté capacitado para la coordinación de las actividades empresariales.

10. Una o varias personas de empresas dedicadas a la coordinación de actividades preventivas, que reúnan las competencias, los conocimientos y la cualificación necesarios en las actividades a que se refiere el artículo 1 del R.D 171/2004.
11. En cualquier caso, la persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos de los empresarios concurrentes.
12. Cuando los recursos preventivos de la empresa a la que pertenezcan deban estar presentes en el centro de trabajo, la persona o las personas a las que se asigne el cumplimiento de lo previsto en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, podrán ser igualmente encargadas de la coordinación de actividades preventivas.

La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas tendrán las siguientes funciones:

13. Favorecer el cumplimiento de los objetivos previstos en el artículo 3 del R.D 171/2004.
14. Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que, en virtud de lo establecido en este real decreto, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
15. Cualesquiera otras encomendadas por el empresario titular del centro de trabajo.

Para el ejercicio adecuado de sus funciones, la persona o las personas encargadas de la coordinación estarán facultadas para:

16. Conocer las informaciones que, en virtud de lo establecido en este real decreto, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.
17. Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.
18. Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.
19. Proponer a las empresas concurrentes la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores presentes.

La persona o las personas encargadas de la coordinación deberán estar presentes en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones.

La persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán contar con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio.

3.9. RECURSO PREVENTIVO.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o

simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
 - Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
1. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:
 - Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
 - Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
 - Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.
 2. Los recursos preventivos a que se refiere el punto anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.
 3. No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

3.10. TRABAJADOR AUTÓNOMO.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en este estudio de seguridad y salud y además estarán obligados a:

1. Mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
2. La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
3. La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
4. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicios y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

5. La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósitos de los distintos materiales.
6. La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
7. El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
8. La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
9. La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
10. Las interacciones o incompatibilidades con cualquier tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
11. Cumplir las disposiciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores e Art. 29, Apdo. 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
12. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el ART. 24 DE LA Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Participando en cualquier medida de actuación coordinada que se establezca.
13. Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten al lo dispuesto en el RD 1215/97.
14. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D 773/97.
15. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud o, en su caso de la Dirección Facultativa.

3.11. TRABAJADORES.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
 1. Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
 2. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
 3. No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

4. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
5. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
6. Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
7. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de las Administraciones Públicas.

Para conseguir la eficacia preventiva y por tanto la coherencia documental de los pliegos de condiciones del proyecto y de éste, y de los posteriores contractuales, para la elaboración del presente estudio de seguridad y salud, se han tenido en cuenta las actuaciones previas siguientes:

- Voluntad real del promotor para propiciar contrataciones adecuadas, con sujeción a las leyes económicas de mercado, pero impulsando que cada agente disponga de los medios adecuados para desarrollar su misión.
- Que la oferta económica de las empresas constructoras que licitan, se realice con condiciones previamente establecidas basadas en la transparencia de lo exigible, sin sorpresas, claramente enunciadas, con vocación de exigir las con todo rigor estableciendo cláusulas penales de índole económica.
- Competencia acreditada de los técnicos contratados (conocimiento y experiencia).
- Mejora de las condiciones de trabajo, exigiendo capacitación y experiencia en las contrataciones a terceros (subcontratas) a fin de asegurar que los trabajadores estén capacitados para el desarrollo de cada tipo de trabajo, aplicando sanciones por incumplimientos vía contractual a su empresario.

4. CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

En la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

1. Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del Contratista, empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra, visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
2. La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud la respetará fidedignamente o podrá modificarla con justificación

- técnica documental, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Director de Obra, a propuesta del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
3. Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad sobre planos de ejecución de obra.
 4. Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
 5. Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
 6. Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el Plan de Seguridad y Salud.
 7. Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
 8. El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministra incluido en los documentos técnicos citados.
 9. Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.
 10. Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Director de Obra a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
 11. El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.
 12. El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

13. El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas en la posición de utilización prevista y montada, que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al Director de Obra.

Condiciones Técnicas de instalación y utilización de las protecciones colectivas.

A continuación se incluyen y especifican las condiciones técnicas de instalación y utilización, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y los procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista, recogerá obligatoriamente en su plan de seguridad y salud, las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el plan de seguridad y salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

- Toma de tierra independiente y normalizada, para estructuras metálicas de máquinas fijas. Deberán de calcularse en función de la resistividad del terreno en el que se construye.
- Barandillas.
- La barandilla se formará por madera de pino continua apoyada sobre los pies derechos con solape entre ellos. Estará formada por pasamanos, tramo intermedio y rodapié.
- - Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- - La altura de la barandilla será de 90 cm y estará formada por una barra horizontal pasamanos, intermedio y rodapié de 15 cm de altura.
- - Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.

Señalización.

Los pies derechos y la madera que forman esta barandilla se suministrarán a obra pintadas en franjas alternativas de colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista; pues solo se pretende señalar e identificar de "seguridad" los materiales.

Dimensiones.

Las dimensiones del conjunto son las siguientes:

Pies derechos fabricados en tubo rectangular de longitud y sección suficiente que garantice su funcionalidad, de sujeción por aprieto tipo carpintero.

Pasamanos, tramo intermedio y rodapié, de longitudes y escuadras suficientes que garantice su funcionalidad.

Normas de obligado cumplimiento para el montaje de las barandillas de madera sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero al borde de forjado o losa

1º Recibir la cuerda de alpinismo a la que deben amarrar los cinturones de seguridad, los montadores de barandillas.

2º Recibir los pies derechos ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar de montaje. Proceder a montarlas ordenadamente, cada uno en su lugar, accionando los husillos de aprieto.

3º Recibir ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar del montaje, la madera que conforma los pasamanos y tramo intermedio. La recepción del rodapié hacerla de idéntica manera.

4º Por módulos formados entre dos pies derechos consecutivos, montar los elementos constitutivos de la barandilla por este orden: rodapié, tramo intermedio y pasamanos. Repetir la operación de idéntica manera en el siguiente módulo y así sucesivamente hasta concluirla.

5º Si hay que recibir material en la planta, solo se desmontará momentáneamente el módulo de barandillas por el que deba recibirse. Concluida la maniobra se montará de nuevo.

6º Este modelo de barandillas está estudiado para no obstaculizar el aplomado. No se eliminarán para estas tareas.

- Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera.

CALIDAD: El material a utilizar será nuevo, a estrenar o en muy buen estado de uso.

Dimensiones y montaje.

La oclusión provisional de cada hueco de esta obra queda definida, en cuanto a sus dimensiones y montaje según plano.

- Tapa de madera.

Formada por tabla de madera de pino, sin nudos, unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

Instalación.

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm, de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de la oclusión provisional de huecos horizontales con tapas de madera

En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.

1º Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.

2º La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.

3º La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.

4º Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1m. de altura, el cerramiento definitivo.

- Cables fiadores para cinturones de seguridad

CALIDAD: El material a emplear será nuevo, a estrenar o en muy buen estado de uso.

Cables: Cables de hilos de acero fabricado por torsión.

Lazos: Se formarán mediante casquillos electrofijados. Si deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud del guardacabos.

Ganchos: Fabricados en acero timbrado, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

Disposición en obra

Según el diseño. El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las nuevas solicitudes de prevención que surjan.

- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.

CALIDAD: El material a utilizar será nuevo, a estrenar o en muy buen estado de uso.

Cuerdas: Fabricadas en poliamida 6.6 industrial, y certificado de resistencia a la tracción, emitido por su fabricante. Estarán etiquetadas certificadas "N" por AENOR.

Lazos de amarre: Lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

Sustitución de cuerdas

Las cuerdas fiadores para los cinturones de seguridad serán sustituidas de inmediato cuando:

- 1º Tengan en su longitud hilos rotos en cantidad especificada por el fabricante.
- 2º Estén sucias de hormigones o con adherencias importantes.
- 3º Estén quemadas por alguna gota de soldadura u otra causa cualquiera.
- 4º Cada cuerda fiadora se inspeccionará detenidamente antes de su uso.

◆ Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad

CALIDAD: El material a emplear será nuevo, a estrenar o en muy buen estado de uso.

Anclajes

Fabricados en acero corrugado, doblado en frío según el diseño del plano, recibidos a la estructura.

Disposición en obra

Según el diseño en plano.

El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan.

- Extintores de incendios.

Serán de polvo seco polivalente y/o CO₂, siendo preceptivo realizar las revisiones necesarias periódicamente.

Se colocarán en la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocándose en sitio visible y accesible fácilmente, asegurando su mantenimiento y revisión tal y como se indica en la norma correspondiente.

CALIDAD: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar. Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal".

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstos.

2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

3º Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo recogiendo la siguiente leyenda.

- Interruptores diferenciales calibrados selectivos de 30 miliamperios.

CALIDAD: Nuevos, a estrenar.

Tipo de mecanismo

Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado, para la red de alumbrado; marca y modelo; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga él del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación

En los cuadros de protección del suministro eléctrico de la obra.

Mantenimiento

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

- Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa

CALIDAD: Nuevas a estrenar.

Cuerdas

Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 12 mm.

Normas para el manejo de las cuerdas de guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa

Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda de guía.

Queda tajantemente prohibido por peligroso: recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

- Alfombra aislante.

Características técnicas

CALIDAD: Serán nuevos, a estrenar.

Estarán formados por los siguientes elementos:

Están fabricadas con caucho, goma sintética o elastómera de características similares, normalmente en piezas de 100x600 mm y un grosor como mínimo de 3 mm. y con superficie rugosa para impedir el deslizamiento.

Las alfombras aislantes deben utilizarse en los trabajos en tensión de baja tensión, al efectuar maniobras en todo tipo de aparatos en los centros de transformación, en cuadros y armarios de baja tensión, en cajas de distribución, en la comprobación de contadores en servicio, en la colocación de equipos de puesta a tierra, de baja tensión y alta tensión, en lugares húmedos cercanos a instalaciones con tensión, en bancos de prueba de aparatos en tensión en talleres, etc.

- Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica.

Características técnicas

CALIDAD: Serán nuevos, a estrenar.

Estarán formados por los siguientes elementos:

Portalámparas estancos con rejilla antiimpactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.

Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre el pavimento siempre que sea posible.

Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento.

Se conectarán en los toma corrientes instalados en los cuadros eléctricos de distribución de zona.

Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica se efectuara a través de transformadores de seguridad a 24 voltios.

Responsabilidad

El empresario principal será responsable directo de que todos los portátiles de obra cumplan con estas normas, especialmente los utilizados por los autónomos o los subcontratistas de la obra, fuere cual fuere su oficio o función y especialmente si el trabajo se realiza en zonas húmedas.

5. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Las condiciones técnicas de protección personal mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Se regirán por el Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo. Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo siempre que exista en el mercado.

En aquellos casos en que no exista la citada Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1º Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

2º Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

3º Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización:

- Botas aislantes de la electricidad.

Especificación técnica:

Unidad de par de botas fabricadas en material aislante de la electricidad. Comercializadas en varias tallas. Dotadas de suela contra los deslizamientos, para protección de trabajos en baja tensión. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

Todos aquellos trabajadores que deban instalar o manipular conductores eléctricos, cuadros y mecanismos de la instalación eléctrica provisional de obra y aquellos que deban trabajar por cualquier causa en los cuadros eléctricos de aparatos, equipos y maquinaria de obra en tensión o bajo sospecha de que pueda estarlo.

Ámbito de obligación de su utilización:

Toda la obra, siempre que tengan que trabajar en la red eléctrica de la obra, cuadros eléctricos, equipos, aparatos y maquinaria de obra en las condiciones descritas.

Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas aislantes de la electricidad:

Electricistas de la obra.

Ayudantes de los electricistas.

Peones especialistas ayudantes de electricistas.

Peones sueltos de ayuda a electricistas.

- Botas de PVC, impermeables.

Especificación técnica:

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

Ámbito de obligación de su utilización:

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

Los que están obligados a la utilización de botas de PVC, impermeables:

Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.

Peones especialistas de excavación.

Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros.

Peonaje suelto de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.

Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

- Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC.

Especificación técnica:

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la superficie de obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

Los que están obligados específicamente a la utilización de las botas de seguridad de loneta reforzada y herraje con suela de goma o PVC:

En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior.

Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.

Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.

El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.

El peonaje que efectúe las tareas de carga, descarga y desescombro durante toda la duración de la obra.

- Botas de seguridad de "PVC", de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada.

Especificación técnica.

Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en cloruro de poli vinilo o goma; de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el "PVC", y con plantilla contra el sudor. Con suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barro.

Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas de seguridad de PVC, o goma de media caña:

Peones especialistas de hormigonado.

Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos en hormigonado.

Oficiales ayudantes y peones que realicen trabajos de curado de hormigón.

Todo el personal, encargado, capataces, personal de mediciones, Dirección Facultativa y visitas, que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado o deban caminar sobre terrenos embarrados.

Casco de seguridad clase "N".

Especificación técnica: Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización.

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:

Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese.

Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.

Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.

Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.

Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

- Casco de seguridad, clase E – BT.

Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad, clase E - BT, para uso especial en los trabajos en baja tensión eléctrica. Fabricado en material plástico, dotado de un arnés adaptable de apoyo sobre el cráneo y con banda contra el sudor de la frente. Con marca CE., según normas E.P.I.

Ámbito de obligación de su utilización.

En los trabajos de la obra en los que sea necesario estar dentro del riesgo eléctrico en baja tensión: desvío de líneas eléctricas de baja tensión; conexión o desconexión de cuadros eléctricos y asimilables.

Los que están obligados a la utilización de casco de seguridad, clase E - BT:

Electricistas y personal auxiliar de trabajos con el riesgo eléctrico en baja tensión.

- Cinturón de seguridad de suspensión, clase "B", tipo "1".

Especificación técnica: Unidad de cinturón de seguridad de suspensión, clase "B", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre; dos argollas en "D" especiales de acero estampado, ubicadas en sendas zonas laterales con flexión, en las que se enhebra un arnés combinado para los hombros, espalda y pecho superior, completado con cinchas y descansa nalgas con perneras ajustables. El cuelgue es triple, desde las argollas en "D" de acero estampado, ubicadas en cada hombro, en combinación con la tercera que se ubica en una cruceta central situada a la espalda. Dotado con un mecanismo de seguridad para descenso, suspensión y ascenso, de accionamiento manual mediante manivelas y la cordelería necesaria para el funcionamiento del cinturón, fabricada en poliamida 6.6 industrial, de la que cuelga todo el sistema y elementos de anclaje superior. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos puntuales que necesiten suspender en el vacío a un trabajador con un alto nivel de seguridad.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo en suspensión aérea.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "B", tipo "1":

Oficiales, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en suspensión, (tareas puntuales, trabajos de mantenimiento, reparación y asimilables).

- Cinturón de seguridad de sujeción, clase "A", tipo "1".

Especificación técnica.

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, clase "A", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de un m de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "A", tipo "1":

Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y asimilables).

- Cinturón de seguridad anticaídas, clase "C" tipo "1".

Especificación técnica: Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas, clase "C", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos detectables. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "C", tipo "1":

El gruísta cuando deba colocarse en posición que pueda producir riesgos de caída en altura.

Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.

Montadores de: andamios, plataformas en altura y asimilables.

El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.

Personal que encaramado a un andamio de borriquetas, a una escalera de mano o de tijera, labore en la proximidad de bordes o huecos, en un ámbito de 3 m de distancia.

- Cinturón portaherramientas.

Especificación técnica: Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., s/normas EPI.

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:

Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.

Instaladores en general.

- Deslizadores paracaídas, para cinturones de seguridad clase "A".

Especificación técnica:

Unidad de dispositivo deslizador paracaídas de seguridad, fabricado en acero inoxidable, para amarre del cinturón de seguridad; modelo de cierre por palanca voluntaria con doble dispositivo de mordaza para protección de una posible apertura accidental. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En las grúas para deslizarlo a través de los cables de circulación segura. En la instalación de aquellas protecciones colectivas que requieren el uso de cables de circulación segura, en su mantenimiento y desmantelamiento.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todos aquellos puntos de la obra en los que se trabaje con cinturones de seguridad clase "A", tipos 1 y 2, que deban amarrarse a una cuerda de seguridad de circulación.

Los que están obligados a la utilización de los deslizadores paracaídas:

Todos aquellos trabajadores que utilizando un cinturón de seguridad, clase "A", tipos 1 y 2, deban desplazar su mosquetón a lo largo de una cuerda de circulación de seguridad.

- Faja de protección contra sobreesfuerzos.

Especificación técnica.

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobre esfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

Los que están obligados a la utilización de la faja de protección contra sobreesfuerzos:

Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.

Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.

- Faja de protección contra las vibraciones.

Especificación técnica.

Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velcro". Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del "análisis de riesgos" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de faja de protección contra las vibraciones:

Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras.

Conductores de los motovolquetes autopropulsados, (dúmpers).

- Filtro mecánico para mascarilla contra la inhalación de partículas pulvígenas.

Especificación técnica: Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas antipolvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a la utilización de filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:

Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

- Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos de partículas y fragmentos.

Especificación técnica: Unidad de gafas de seguridad antiimpactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., s/normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del "análisis de riesgos" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Los que están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:

Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos.

En general, todo trabajador que a juicio del "Vigilante de Seguridad" o de "Coordinador de Seguridad y Salud", esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

- Pantallas faciales.

Especificación técnica: Unidad de pantalla facial para la protección total del rostro, frente al riesgo de salpicaduras, impactos de partículas, y frente al riesgo de cortocircuitos y fulguración. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, la pantalla será inactiva, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., s/normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

Se utilizan en todos los trabajos que ofrezcan riesgo de proyecciones, de partículas o fragmentos, salpicaduras de líquidos, así como de los riesgos de cortocircuito y fulguración en maniobras de aparatos de corte, manipulación de contadores, medición de magnitudes eléctricas, reposición de fusibles, apertura y cierre de aparatos de corte en BT y AT, trabajos en tensión, colocación de puestas a tierra, todo tipo de trabajo que pueda provocar el cebado de arco eléctrico, cortocircuito y fulguraciones de gran intensidad lumínica y por la proyección de materiales fundidos.

- Guantes aislantes de la electricidad en B.T., hasta 1000 voltios.

Especificación técnica.

Unidad de guantes aislantes de la electricidad clase II, para utilización directa sobre instalaciones a 1.000 voltios, como máximo. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a los 1.000 voltios.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.

Los que están obligados a la utilización de los guantes aislantes de la electricidad en B.T., hasta 1000 voltios:

Oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisional, definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas, que operen con tensión eléctrica.

- Guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios.

Especificación técnica: Unidad de guantes aislantes de clase I, para utilización directa sobre instalaciones a 430 voltios como máximo. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 430 voltios.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.

Los que están obligados a la utilización de guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios:

Oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisional, definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas en tensión hasta 430 voltios.

- Guantes de cuero flor y loneta.

Especificación técnica: Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas.

Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.

En todos los trabajos asimilables por analogía a los citados.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor y loneta:

Peones en general.

Peones especialistas de montaje de encofrados.

Oficiales encofradores.

Personal asimilable por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

- Guantes de cuero flor.

Especificación técnica.

Unidad de par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

Trabajos de carga y descarga de objetos en general.

Descarga a mano de camiones.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra. Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor:
Peones en general.

- Guantes de goma o de "PVC".

Especificación técnica.

Unidad de par de guantes de goma o de "PVC". Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, etc.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra. Los que están obligados al uso de guantes de goma o de "PVC":

Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, etc. Cualquier trabajador cuyas labores sean asimilables por analogía a las descritas.

- Guantes de loneta de algodón impermeabilizados.

Especificación técnica.

Unidad de par de guantes fabricados en loneta de algodón, impermeables, por revestimiento externo de impregnación de la palma de la mano y dedos. Con marca CE., según normas E.P.I

Obligación de su utilización.

Trabajos en los que se necesite tocar o sostener elementos húmedos o mojados que exijan una mayor resistencia a la perforación del guante. Manipulación y vertido de hormigones en general.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra, especialmente durante las fases de hormigonado.

Los que están obligados a la utilización de los guantes de loneta de algodón impermeabilizados:

Oficiales, ayudantes y peones de hormigonado.

- Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable.

Especificación técnica.

Unidad de mascarilla de cobertura total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC, con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

Ámbito de la obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable:

Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

- Mascarilla de seguridad con filtro químico recambiable.

Especificación técnica.

Unidad de mascarilla con filtro de retención o de transformación física o química, para protección del aparato respiratorio frente a los ambientes contaminados. Compuesta por máscara sujeta a la cabeza mediante bandas elásticas regulables, portafiltros recambiables y válvula de exhalación. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

Para penetrar en atmósferas tóxicas una vez detectado el tóxico a evitar.

Ámbito de obligación de su utilización.

En los puntos de la obra donde se produzcan atmósferas tóxicas.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla de seguridad con filtro químico recambiable.

Cualquier persona que deba penetrar en una atmósfera tóxica.

- Pértigas de aislantes.

Las pertigas aislantes tiene en común el estar fabricadas con material aislante, ya sea en su totalidad, ya sea en un tramo aislante y otro conductor. La característica fundamental que las diferencia es el campo de utilización en cuanto a la tensión a soportar.

- Banqueta aislante.

La banqueta aislante consiste en una plataforma de 60x60 cm aproximadamente, de material plástico (PVC) montada sobre cuatro patas. As patas, inclinadas al exterior para evitar vuelcos, son aislantes y llevan contera de goma para facilitar la adherencia al suelo.

Se utiliza en todas la maniobras que se realicen en aparatos en instalaciones de A.T o B.T, deben de emplearse en la realización de trabajos en tensión.

- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.

Especificación técnica.

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla de papel filtrante contra el polvo:

Oficiales, ayudantes y peones, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

- Muñequeras de protección contra las vibraciones.

Especificación técnica.

Unidad de par de muñequeras elásticas de protección contra las vibraciones. Fabricadas en material sintético elástico antialérgico, ajustable mediante tiras "Velcro". Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En los lugares en los que se manejen herramientas o máquinas herramienta, con producción de vibraciones transmitidas al usuario.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todo la obra.

Los que están obligados a la utilización de muñequeras de protección contra las vibraciones:

Oficiales, ayudantes y peones que manejen la siguiente maquinaria:

Vibradores.

Motovolquete autotransportado, (dúmpfer).

- Sombrero de "gorra visera" contra la insolación.

Especificación técnica: Unidad de sombrero "gorra visera" contra el riesgo de insolación. Utilizable si no existen otros riesgos para la cabeza. Fabricado en loneta de algodón. Ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas ocultas.

Obligación de su utilización.

En aquellos trabajos realizados en rededor de la obra expuestos a fuerte insolación sin riesgo de golpes en la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización.

Zonas determinadas y tareas específicas a realizar en la obra.

Los que están obligados a la utilización de sombrero "gorra visera" contra la insolación, en consecuencia de la obligación de su utilización:

Trabajadores que participen en:

Movimientos horizontales de tierras.

Rellenos horizontales de tierras.

Compactaciones.

Limpieza de maleza y desbroce.

Tareas de topografía sin otros riesgos para la cabeza.

- Sombrero de paja contra la insolación.

Especificación técnica.

Unidad de sombrero de paja contra la insolación utilizable únicamente cuando no existan otros riesgos para la cabeza. Modelo tradicional agrario. Formado por copa y ala. Fabricado con paja de centeno y dotado de banda contra el sudor de la frente.

Obligación de su utilización.

En aquellos trabajos con riesgo de insolación, que no presenten otros riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la zona externa de la obra sin otros riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a la utilización de sombrero de paja contra la insolación, en las condiciones expresadas:

Los trabajadores de replanteos iniciales y limpieza.

- Ropa de trabajo:

Todo trabajador que se encuentre sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio vendrá obligado a usar ropa de trabajo, que le será facilitado gratuitamente por la empresa.

La ropa de trabajo será de tejido ligero y flexible de fácil limpieza y desinfección; ajustará bien al cuerpo del trabajador. Si es de mangas largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones elásticas, se reducirán en lo posible los elementos adicionales para evitar la suciedad y los peligros de enganche.

Siempre que sea necesario, se dotará al trabajador de dentales, mandiles, chalecos, petos, etc. que refuerce la defensa del tronco, y en función de la actividad que desarrolle, de acuerdo a lo indicado en el R.D. 773/97.

6. SEÑALIZACIÓN EN OBRA.

6.1. SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

Descripción técnica.

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Normas para el montaje de las señales.

1º Las señales se ubicarán según lo descrito en los planos.

2º Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.

3º Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

4º Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.

5º Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

6.2. SEÑALIZACIÓN VIAL.

Esta señalización cumplirá con el nuevo "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU", que no se reproducen por economía documental.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

El objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o plan de seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los obreros.

Descripción técnica.

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar.

Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" - Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización vial, su reiteración es innecesaria.

Normas para el montaje de las señales.

1º No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.

2º Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.

3º Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

4º Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.

5º Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.

6º En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

6.3. NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR LOS MONTADORES DE LA SEÑALIZACIÓN.

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en el tramo de la obra.

La señalización vial no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el tramo de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avisé al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, nuevo a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos de ser atropellado o de caer mientras instala la señalización vial. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente revestido con el chaleco reflectante. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado "CE".

Las señales metálicas son pesadas, cárguelas a brazo y hombro con cuidado.

Tenga siempre presente, que la señalización vial se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la vía abierta al tráfico rodado. Que los conductores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que circulan confiadamente. Son fases de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.

- Sombrero de paja o gorra de visera, si no existen otros riesgos para la cabeza.
- Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
- Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.
- Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, si debe instalar señales junto a cortados del terreno, sobre terraplenes o sobre banquetas para vías, impida su caída accidental y no sufra usted lesiones.
- Chaleco reflectante, para que usted sea siempre visible incluso en la oscuridad.

7. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RD. 1215/1997, 1435/1992 y 56/1995.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

Condiciones técnicas de la maquinaria.

Conforme marca el Capítulo VI Art. 41, de la Ley 10/11/1.995 BOE 269, deberán los fabricantes suministrar información sobre la correcta utilización, medidas preventivas y riesgos laborales que conlleve su uso normal así como la manipulación inadecuada.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre, montacargas y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedarán, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, máquina tira cable, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda de la Comisión de Seguridad la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

8. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIAES DE EMPRESA.

8.1. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS COMERCIALIZADOS METÁLICOS.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Materiales: Dispuestos según el detalle de los planos de este estudio de seguridad y salud.

- A.- Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg., de cemento "portland".
- B.- Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual; marca y modelo según lo especificado en plano, conteniendo la distribución de las instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
- C.- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernos metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones.

- A.- Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en PVC.
- B.- De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.
-

8.2. ACOMETIDAS.

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo, dado que cuenta con estos servicios. Las condiciones técnicas y económicas consideradas en este estudio de seguridad y salud, son las mismas que las señaladas para el uso de estos servicios en el pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto de la obra o del contrato de adjudicación.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.

9.1. FORMACIÓN.

Durante el transcurso de la Obra y en función del proceso constructivo, se realizará la Formación correspondiente a las necesidades de la misma y para todo el personal afectado.

A todos los operarios se les facilitará por escrito e informará de las normas de comportamiento que según su categoría deben observar en relación con la Seguridad y Salud.

El Plan Intersectorial ha consensado los contenidos de la gestión de la prevención que han de aplicarse en el seno de las empresas del sector de la construcción de Málaga.

Uno de los objetivos del Plan Intersectorial de Málaga para la Prevención de Accidentes de Trabajo en el sector de la construcción es alcanzar más altos niveles de formación en materia preventiva de los trabajadores ocupados en el sector.

A fin de facilitar el logro de tal objetivo, así como el seguimiento del cumplimiento por parte de las empresas de sus obligaciones en la materia, el Equipo de Participación del Plan Intersectorial aprobó unos criterios mínimos que pueden entenderse como una aplicación aceptable de las previsiones del citado Artículo 19 de la LPRL. El documento que contiene estos criterios mínimos:

- El primero relativo al contenido de los bloques temáticos de la formación. Este bloque va dirigido especialmente a trabajadores pendientes de certificación formativa y trabajadores

de empresas que no actuadas por el plan. Se formarán a los trabajadores en los riesgos presentes en las obras de construcción.

- El segundo aportando sendos modelos de certificaciones formativas, una para dar cumplimiento a la obligación empresarial de documentar la formación y otra, con copia a cada trabajador afectado, que le permita a éste acreditar que la ha recibido. Esta última cuestión tiene su importancia pues dicha formación (con vigencia prevista de dos años) no tendrá que reiterarse si se mantiene la profesión u oficio del trabajador, aún cuando éste cambie de empresa.

A los representantes de las distintas subcontratas que realicen trabajos en la obra se les facilitará copia del capítulo del Plan de Seguridad relacionado con la ejecución de sus trabajos estudiando sus alternativas, si las presentan, o aceptarán dichos capítulos como documento contractual.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Todos los trabajadores deberán ser informados de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos, con independencia de la formación que reciban. Esta información se dará por escrito.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Como mínimo se establecerán las Actas:

- De autorización de uso de máquinas, equipos y medios.
- De recepción de equipos de protección individual.
- De instrucción y manejo.

De mantenimiento. Se establecerá por escrito las normas a seguir cuando se detecte situación de riesgo, accidente o incidente.

De cualquier incidente relacionado con la Seguridad y Salud, se dará conocimiento fehaciente e inmediato a la Dirección Facultativa y a la Coordinación de Seguridad y Salud. En el caso de accidente grave o mortal, dentro del plazo de las 24 horas siguientes a la producción del accidente.

Se redactará una declaración programática sobre el propósito de cumplimiento de lo dispuesto en materia de Seguridad y Salud, frenado por la máxima autoridad de la empresa constructora y el Jefe de Obra. De éste documento tendrán conocimiento los trabajadores.

En cuanto a la formación, y según establece el Artículo 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de riesgos laborales:

En cumplimiento del deber de protección, cada trabajador recibirá una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación estará centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, se adaptará a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o entidad especializada.

9.2. INFORMACIÓN.

Quedarán garantizados los mecanismos por los que los trabajadores reciban la información tanto de carácter general como específico para determinadas personas y actividades concretas. Las instrucciones serán claras, concretas, concisas y comprensibles para los trabajadores.

El servicio de prevención propio o concertado, prestará su asesoramiento y apoyo a la Empresa en la actividad informativa del personal.

a).Contenido y alcance de la información:

A los propios trabajadores:

- De los riesgos específicos que afecten a cada puesto de trabajo.
- De las situaciones e riesgo grave e inminente y de las medidas adoptadas o a adoptar.
- De las medidas y actividades de protección y de prevención aplicables a los riesgos.
- Del uso correcto de los EPIs , así como de los riesgos de los que protegen y de las actividades u ocasiones en que deben .
- Utilizarse. La información se hará extensible a su mantenimiento.
- De la forma correcta de la manipulación manual e cargas y de los riesgos que corren de no hacerlo de esa forma.
- Sobre señalización.

A los representantes de los trabajadores.

Además de las anteriores deberán poseer información sobre:

- Situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo.
- Sobre condiciones de trabajo, cuando sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.
- Sobre medidas de emergencia.

b).- Justificación documental.

Toda la información facilitada a los trabajadores, bien a través de sus representantes bien de forma individualizada, quedará justificada documentalmente, con la consiguiente firma de recepción de la misma.

10. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE EQUIPOS DE TRABAJO.

Las normas de autorización de uso de los equipos de trabajo deben evitar la situaciones de peligro que se produzcan en el trabajo, para ello se implantará la obligación de estar autorizado para poder utilizar un determinada máquina o herramienta.

1º El Contratista adjudicatario, queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.	
Fecha:	
Nombre del interesado que queda autorizado:	
Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:	
Lista de máquinas que puede usar:	
Firmas: El interesado. El jefe de obra.	
Sello de constructor adjudicatario.	

2º Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

11. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA.

El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad

y salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

12. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS.

Tratamiento de residuos. El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, identificará en colaboración con el contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del plan de seguridad y salud, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros. En el plan de seguridad y salud en el trabajo de esta obra, se recogerán los métodos de eliminación de residuos. En cualquier caso, se cumplirá con las condiciones siguientes de eliminación de residuos:

Escombro en general. Se evacuará mediante trompas de vertido de continuidad total sin fugas; las trompas, descargarán sobre contenedor; la boca de la trompa, estará unida al contenedor mediante una lona que abrazando la boca de salida, cubra toda la superficie del contenedor.

Escombro especial, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.

Escombro derramado, se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte al vertedero.

Escombro sobre camión de transporte al vertedero, se cubrirá con una lona contra los derrames y polvo.

13. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.

Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

1º Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

2º El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran, quedarían reducidas al campo teórico.

3º Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96

4º En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. El Contratista respetará en su plan de seguridad y salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

- Extintores de incendios.

Definición técnica de la unidad:

Calidad: los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía documental.

Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Dobladora mecánica de ferralla (Edif. u O.C.).
- Almacenes de material y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio:
 - Mantenimiento de los extintores de incendios.

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

- Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios.

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".

3º Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS.

- 1) En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- 2) Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- 3) Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- 4) Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- 5) Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

14. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Materiales y sustancias peligrosas existentes en los lugares de trabajo.

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

15. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- 1º La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- 2º La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- 3º Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- 4º El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- 5º El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados Nº 4º y 5º del índice de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud: normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.

16. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

- Acciones a seguir.

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control. Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

1º El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

2º En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3º En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

4º El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5º El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.

6º El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc..

7º El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta

obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

- Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

- Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales.

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

- Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral.

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

- Maletín botiquín de primeros auxilios.

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; "mercurocromo" o "cristalina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables..

Las "literaturas" de las mediciones y presupuesto especifican las marcas, calidades y cantidades necesarias, que deben tenerse por incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares, y que no se reproducen por economía documental.

17. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.

- Mediciones.

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m., m2., m3, l, ud, y h. no se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizada, se realizará mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este estudio de seguridad y salud.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de Seguridad y Salud, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

- Valoraciones económicas.

Las valoraciones económicas del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1.997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Valoraciones de unidades de obra no contenidas o que son erróneas, en este estudio de seguridad y salud.

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Precios contradictorios.

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Abono de partidas alzadas.

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Relaciones valoradas.

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

Certificaciones.

Se realizará una certificación mensual, para su abono, según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra: **PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA", MÁLAGA** Se redacta a petición de La JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL SECTOR, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

Revisión de precios.

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

Prevención contratada por administración.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

18. FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS.

La Dirección Facultativa, está compuesta por los técnicos reseñados en este estudio de seguridad y salud. Realizarán las funciones según las atribuciones reconocidas legalmente para sus profesiones respectivas.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, se integrará en la dirección facultativa y es un miembro legal de la misma en su especialidad.

Interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud.

La interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección Facultativa, en su caso.

Interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.

La interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en colaboración estrecha con el resto de componentes de la Dirección Facultativa, que debe tener en consideración sus opiniones, decisiones e informes.

19. APERTURA DE DE CENTRO DE TRABAJO.

Tal y como indica textualmente el R.D. 337/2010.

Artículo segundo. Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Uno. Se introduce un nuevo apartado 4 en el artículo 11, con la siguiente redacción:

«En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:

- a) La duración de su vínculo social.
- b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
- c) A que hayan superado la situación de prueba o no.»

Dos. Se introduce un nuevo apartado 3 en el artículo 15, con la siguiente redacción:

«3. En el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra.»

Artículo tercero. Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Único. Se da nueva redacción al apartado 1 del artículo 19, en los siguientes términos:

«1. La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas de acuerdo con lo dispuesto en este real decreto.

La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del presente real decreto.»

Disposición adicional primera. Validez de certificaciones conforme al sistema de acreditación de la formación anterior a la entrada en vigor del real decreto.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 1 de la disposición derogatoria, los técnicos cuya formación en materia de prevención de riesgos laborales hubiese sido acreditada sin efectos académicos mediante certificación, expedida al amparo de la disposición transitoria tercera del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, obtenida antes de la entrada en vigor de este real decreto, podrán seguir desempeñando las funciones referidas en los artículos 36 y 37 del Real Decreto 39/1997.

Asimismo, aquéllos cuya formación en la fecha de publicación de este real decreto estuviese en curso de ser acreditada sin efectos académicos mediante la certificación a que se refiere el párrafo anterior, una vez obtenida la misma, tendrán plena capacidad para desempeñar las funciones referidas en los artículos 36 y 37 del Real Decreto 39/1997.

Igualmente, los técnicos de prevención de riesgos laborales que, en su día, obtuvieron la certificación de formación equivalente expedida por la autoridad laboral, al amparo de la disposición adicional

quinta del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención y demás disposiciones concordantes, seguirán teniendo plena capacidad para desempeñar las funciones para las que se certificó su formación.

Disposición adicional segunda. Referencias al aviso previo en las obras de construcción.

Las referencias que en el ordenamiento jurídico se realicen al aviso previo en las obras de construcción deberán entenderse realizadas a la comunicación de apertura.

LA COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO REALIZADA POR LA CONTRATA SUSTITUYE ACTUALMENTE AL AVISO PREVIO.

20. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El plan de seguridad y salud será elaborado por el Contratista, cumpliendo los siguientes requisitos:

- El plan de seguridad y salud en el trabajo será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrá ser otorgada:
- Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo, que se entiende como el único documento que certifica el comienzo real de la obra. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y que recogerá expresamente, el cumplimiento de tal circunstancia.
- Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de seguridad y salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este estudio de seguridad y salud. Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este estudio de seguridad y salud para la obra.
- Se ajustará al máximo posible a la estructura de este estudio, facilitándose con ello tanto la redacción del Plan de Seguridad y salud como su análisis para la aprobación y seguimiento durante la ejecución de la obra.
- Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del plan de seguridad y salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.

- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- El Contratista adjudicatario estará identificado en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
- El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.
- Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

21. LIBRO DE INCIDENCIAS.

Lo suministrará a la obra el Promotor en las obras de promoción de las Administraciones Públicas.

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el artículo 13, apartado 3, del RD 1627/1997.

El Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Modifica el 1627 en los siguientes términos:

Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1. El apartado 4 del artículo 13 del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, queda redactado en los siguientes términos:

4. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá

especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

22. CLÁUSULAS PENALIZADORAS.

Rescisión del contrato.

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, para que obre en consecuencia.

Málaga, Diciembre 2.023



Fdo.: Mario Romero González

(Arquitecto)



www.hcparquitectos.com

ANEJO 19

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (PLANOS)

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Octubre 2023
Exp. H-2892-19



Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo: 01		PROTECCIONES INDIVIDUALES		
SYSP101	Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación.	53,00	3,71	196,63
SYSP102	Ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos)	53,00	6,96	368,88
SYSP103	Ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos).	53,00	5,79	306,87
SYSP104	Ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro.	53,00	0,53	28,09
SYSP105	Ud Protectores auditivos con arnés a la nuca.	53,00	10,14	537,42
SYSP106	Ud Faja protectora para refuerzo lumbar y abdominal.	53,00	18,02	955,06
SYSP107	Ud Par de guantes alta resistencia al corte.	53,00	5,72	303,16
SYSP108	Ud Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero.	53,00	18,50	980,50
SYSP109	Ud Par de botas altas de agua color negro.	53,00	10,04	532,12
SYSP110	Ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo.	53,00	7,42	393,26
SYSP111	Ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC.	53,00	12,72	674,16
SYSP112	Ud Cuerda de poliamida	53,00	5,80	307,40
Total capítulo 01				5.583,55

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo: 02		PROTECCIONES COLECTIVAS		
<i>SYSPO1</i>	Ml Valla autónoma de contención de peatones.	30,00	20,19	605,70
<i>SYSPO2</i>	Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	4,00	53,13	212,52
<i>SYSPO4</i>	Ud Tapa provisional para protecciones colectivas.	6,00	20,42	122,52
<i>SYSPO5</i>	Ud Pasarela para paso sobre zanjas.	3,00	11,11	33,33
<i>SYSPO6</i>	Ud Barrandilla de protección de 1m.	10,00	14,12	141,20
<i>SYSPO7</i>	M Formación de vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 50 mm de paso de malla y 1,8 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. Totalmente montada.	4.000,00	12,38	49.520,00
Total capítulo 02				50.635,27

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo: 03		SEÑALIZACIÓN		
SYSS01	Ml Malla de polietileno de señalización	250,00	3,10	775,00
SYSS02	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	2.350,00	0,92	2.162,00
SYSS03	u Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura (amortizable en 4 usos), s/R.D. 485/97.	50,00	3,18	159,00
SYSS04	u Señal de seguridad triangular de L=90 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura (amortizable en cinco usos), incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	15,00	26,89	403,35
SYSS05	u Señal de seguridad circular de D=90 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	15,00	34,06	510,90
SYSS06	u Señal de seguridad manual a dos caras: stop-dirección obligatoria, tipo paleta (amortizable en dos usos), s/R.D. 485/97.	10,00	8,63	86,30
SYSS07	u Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 2 usos), incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	5,00	5,95	29,75
Total capítulo 03				4.126,30

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total capítulo 04		60.959,26

Código	Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo: 05 VARIOS				
SYSV01	u Coste mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	24,00	137,04	3.288,96
SYSV02	u Coste mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	24,00	83,51	2.004,24
SYSV03	u Coste mensual del comité de seguridad y salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	24,00	137,59	3.302,16
SYSV04	u Coste mensual de repasos de seguridad y salud, considerando 1 hora diarias de una cuadrilla.	24,00	477,27	11.454,48
SYSV05	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m de 19,40 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	48,00	230,65	11.071,20
SYSV06	mes Coste mensual vigilante de obra.	24,00	2.120,00	50.880,00
Total capítulo 05				82.001,04
Total presupuesto				203.305,42

Descripción	Importe
01 PROTECCIONES INDIVIDUALES	5.583,55
02 PROTECCIONES COLECTIVAS	50.635,27
03 SEÑALIZACIÓN	4.126,30
04 INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE	60.959,26
05 VARIOS	82.001,04

Presupuesto de Ejecución Material 203.305,42 Euros

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de:

DOSCIENTOS TRES MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS CON CUARENTA
Y DOS CENTIMOS

Málaga, Diciembre 2.023



D. Mario Romero González
Arquitecto



www.hcparquitectos.com

Anejo nº20: Informes Técnicos y Comunicaciones

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2.023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- OBJETO DEL ANEJO.	3
2.- INFORME TÉCNICO.....	3
3.- RESOLUCIÓN DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE POR LA QUE SE DESCLASIFICAN COMO SUELOS CONTAMINADOS VARIAS ZONAS D ELA PARCELA OCUPADA POR LA ANTIGUA CENTRAL TÉRMICA DE ENDESA.....	3
4.- COMUNICACIONES REALIZADAS	4
4.1. PUNTO DE CONEXIÓN TELEFÓNICA	4
4.2. SEGUNDO OPERADOR: ONO	1
4.3. INFORME EMASA DE 10/11/2019	1
4.4. INFORME EMASA DE 13/07/23.....	4
4.5. ENDESA: INFORME DE CONDICIONES TÉCNICO ECONÓMICAS 06/11/2.020.....	5
4.6. ACTUALIZACIÓN DE LAS CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS DE ENDESA: 26/05/2.023	20
4.7. GAS NATURAL: CONFIRMACIÓN DEL SUMNISTRO 22/05/2.018.....	1
4.8. PARQUES Y JARDINES: CONFIRMACIÓN DE SUMINISTRO	1
5.- DICTAMEN AMBIENTAL DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LA DELEGACIÓN TERRITORIALDE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL EN MÁLAGA, RELATIVO A LA SOLICITUD DEAUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA PROMOVIDA POR NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L. PARA EPROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”, EN EL TÉRMINO MUNICIPALDE MÁLAGA, PROVINCIA DE MÁLAGA (EXPEDIENTE AAU/MA/06/20)...	1

ANEXO I: RESOLUCIÓN DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE POR LA QUE SE DESCLASIFICAN COMO SUELOS CONTAMINADOS VARIAS ZONAS D ELA PARCELA OCUPADA POR LA ANTIGUA CENTRAL TÉRMICA DE ENDESA.

ANEXO II: DICTAMEN AMBIENTAL DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL EN MÁLAGA, RELATIVO A LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA PROMOVIDA POR NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L. PARA EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÁLAGA, PROVINCIA DE MÁLAGA (EXPEDIENTE AAU/MA/06/20).

ANEXO III: INFORME DEL DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO Y GESTIÓN URBANÍSTICA. SERVICIO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA. NEGOCIADO DE TOPOGRAFÍA DE FECHA DE 12 DE JULIO DE 2.023.

**ANEXO IV: INFORME DEL DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO Y GESTIÓN URBANÍSTICA:
SERVICIO DE URBANIZACIÓN E INFRAESTRUCTURAS DE FECHA 26 DE JULIO DE 2.023.**

ANEXO V: INFORME DEL ÁREA DE MOVILIDAD DE FECHA 22/09/23.

**ANEXO VI: INFORME DEL SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y SALVAMENTOS DE
FECHA DE 16 DE NOVIEMBRE DE 2.023.**

1.- OBJETO DEL ANEJO.

El objeto del presente anejo es recoger informe técnico emitido por la Gerencia Municipal de Urbanismos, Obras e Infraestructuras del Excmo. Ayuntamiento de Málaga que informa el “Proyecto de Urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” (Málaga)” .

Además, en este anejo se recogen las comunicaciones realizadas con las empresas suministradoras y que han sido referencia para la redacción del presente proyecto.

2.- INFORME TÉCNICO

Los informes técnicos emitidos por la Gerencia Municipal de Urbanismos, Obras e Infraestructuras del Excmo. Ayuntamiento de Málaga realizan una serie de recomendaciones al proyecto de Marzo de 2.023, las cuales han sido recogidas en el presente proyecto.

Los informes se adjuntan al completo en el los siguientes anexos del presente documento.

ANEXO III: INFORME DEL DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO Y GESTIÓN URBANÍSTICA. SERVICIO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA. NEGOCIADO DE TOPOGRAFÍA DE FECHA DE 12 DE JULIO DE 2.023.

ANEXO IV: INFORME DEL DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO Y GESTIÓN URBANÍSTICA: SERVICIO DE URBANIZACIÓN E INFRAESTRUCTURAS DE FECHA 26 DE JULIO DE 2.023.

ANEXO V: INFORME DEL ÁREA DE MOVILIDAD DE FECHA 22/09/23.

ANEXO VI: INFORME DEL SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y SALVAMENTOS DE FECHA DE 16 DE NOVIEMBRE DE 2.023.

3.- RESOLUCIÓN DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE POR LA QUE SE DESCLASIFICAN COMO SUELOS CONTAMINADOS VARIAS ZONAS D ELA PARCELA OCUPADA POR LA ANTIGUA CENTRAL TÉRMICA DE ENDESA.

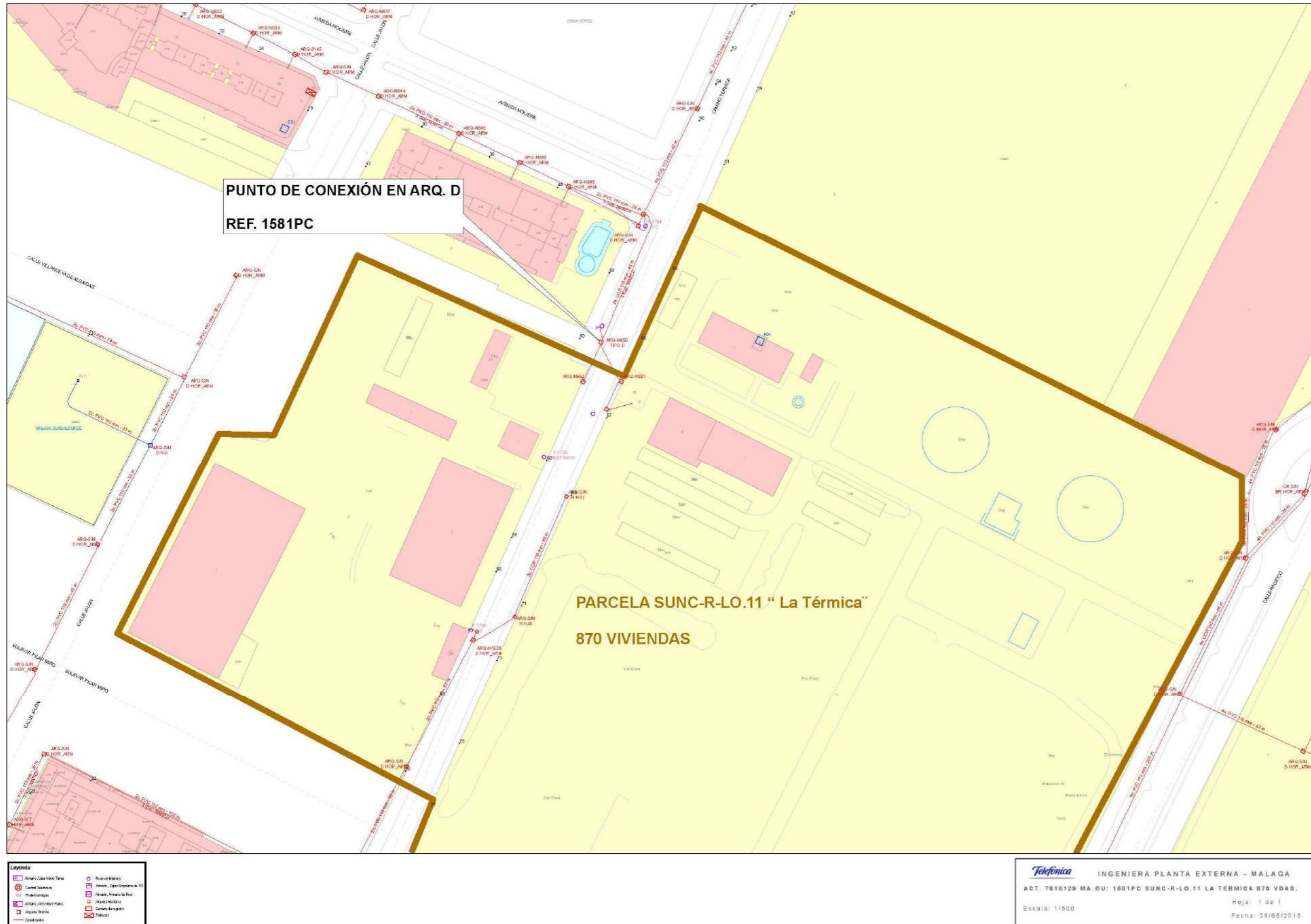
En el Anexo II del presente documento se recoge la Resolución de la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente por la que se desclasifican como suelos contaminados varias zonas de la parcela ocupada por la antigua central térmica de ENDESA.

4.- COMUNICACIONES REALIZADAS

Para la elaboración del Proyecto se han realizado las siguientes consultas:

- TELEFÓNICA
- ONO
- EMASA
- ENDESA
- GAS NATURAL
- PARQUES Y JARDINES

4.1. PUNTO DE CONEXIÓN TELEFÓNICA



4.2. SEGUNDO OPERADOR: ONO



4.3. INFORME EMASA DE 10/11/2019



**Empresa Municipal
Aguas de Málaga**

Plaza General Torrijos, 2
Edif. Hospital Noble. 29016 Málaga
900 777 420 Llamada gratuita
registro@emasa.es www.emasa.es



N/Ref.: ATG/igr
E-11567/2019
Expte.: 2012/00128
S/Ref.: Modificación PERI SUNC-R-LO.11
Térmica PL 25-18

PL 25/18



GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO, OBRAS E
INFRAESTRUCTURAS
**Departamento de Planeamiento y Gestión
Urbanística.**
Servicio Jurídico Administrativo de Planeamiento
Paseo Antonio Machado, 12
29002-MÁLAGA



Málaga, 18 de noviembre de 2019

ASUNTO: Informe Documentación Técnica Modificación del PER SUNC-R-LO.11 "Térmica".

En contestación a sus escrito Doc. Nº 340106 de fecha 24 de mayo de 2019 adjunto le remitimos informe de referencia.

Atentamente,

Fdo.: Antonio Talón Graciani
Jefe
Dep. Ingeniería, Obras y Proyectos.



INFORME MODIFICACIÓN DEL PERI SUNC-R-LO.11 “TÉRMICA”

En relación a la documentación técnica sobre la modificación del PERI SUNC-R-LO.11 “Térmica”, que remite la Gerencia Municipal de Urbanismo con escrito de fecha 29/05/19 y número 11.567 de Registro de Entrada en EMASA, informamos que el resultado del informe es **FAVORABLE**.

A continuación recogemos una serie de indicaciones para el futuro proyecto de urbanización del Sector:

REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

A En la red diseñada se han tenido en cuenta las indicaciones dadas en el anterior informe.

Únicamente, nuestras dudas sobre si es necesaria la red interior proyectada en la manzana central formada por las parcelas R.2, R.3, R.4 y R.5. Entendemos que el motivo reside en la instalación de hidrantes contra incendios. Por necesidades de abastecimiento a los edificios proyectados, sería suficiente con la red perimetral de 200 y 150 mm. proyectada.

REDES AGUAS RESIDUALES.

En la red diseñada se han tenido en cuenta las indicaciones dadas por EMASA.

Es necesario prolongar los eje de residuales de Avda. Moliere y Bulevar Pilar Miró unos metros hasta el límite Oeste del ámbito de actuación del Sector ya que está previsto que dichos ejes sean los que extiendan la red separativa de fecales en esa dirección.

REDES DE AGUAS PLUVIALES.

Aun cuando las redes de drenaje de aguas pluviales no son competencia de EMASA, dada la similitud en cuanto a su funcionamiento con las redes de saneamiento y a la fuerte relación existente entre ambas infraestructuras, les trasladamos nuestra opinión técnica:

En la red diseñada se han tenido en cuenta las indicaciones dadas por EMASA, aunque tenemos dudas que el colector -1 (2 Ø1000mm) tenga capacidad para evacuar el caudal de su cuenca. Se deberá justificar en el proyecto de urbanización la capacidad de desagüe del sistema.

Es necesario prolongar los eje de pluviales de Avda. Moliere y Bulevar Pilar Miró unos metros hasta el límite Oeste del ámbito de actuación del Sector ya que está previsto que dichos ejes sean los que extiendan la red separativa de pluviales en esa dirección.



TÉCNICAS DE DRENAJE SOSTENIBLE DE AGUAS PLUVIALES.

En la documentación técnica aportada no se han contemplado técnicas de drenaje sostenible de aguas pluviales. Estas técnicas tienen como objetivo reducir la escorrentía superficial, aumentar la infiltración natural al terreno, aprovechar las aguas de lluvias para su uso posterior y reducir la contaminación vertida por las redes de pluviales. En resumen, reducen la contaminación vertida, reducen los caudales de evacuación, potencian el flujo natural del agua pluvial hacia el subsuelo y favorecen la utilización del agua de lluvia para riegos y/o baldeos.

Entendemos que hay una oportunidad de aplicar estas técnicas de drenaje al sector “La Térmica” con objeto de utilizar el agua de lluvia para riegos y baldeos, reduciendo así las necesidades de recursos hídricos del sector. La captación de aguas de lluvia para su aprovechamiento podría realizarse en los viales interiores, zonas verdes y parcelas privadas.

Málaga. 18 de noviembre de 2019

EMASA
Empresa Municipal
de Aguas de Málaga S.A.

Jefe del Dpto. de Ingeniería, Obras y Proyectos
Fdo.: Antonio Talón Graciani

4.4. INFORME EMASA DE 13/07/23



Empresa Municipal
Aguas de Málaga

Registro Electrónico en emasa.es
900777 420 Llamada gratuita

GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA E
INFRAESTRUCTURAS
Servicio de Control Obras de Iniciativa
Privada

Paseo de Antonio Machado nº12
29002 MÁLAGA

N/Ref.: JCTM
Expte. Nº 2012/00128
E-37768 / 2023
S/Ref: Expediente PAI 2018 / 1500 SUNC-R-LO.11 "La Térmica"

Málaga, 13 de julio de 2023

ASUNTO: INFORME PROYECTO DE URBANIZACIÓN SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"

En relación a la documentación técnica recibida del PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TERMICA", que remite la Gerencia Municipal de Urbanismo con escrito de fecha 14/06/2023 y número 2023/37.768 de Registro de Entrada en EMASA, informamos que el resultado del informe es **FAVORABLE CONDICIONADO**.

A continuación, recogemos una serie de incidencias que es necesario corregir en el proyecto de urbanización del Sector:

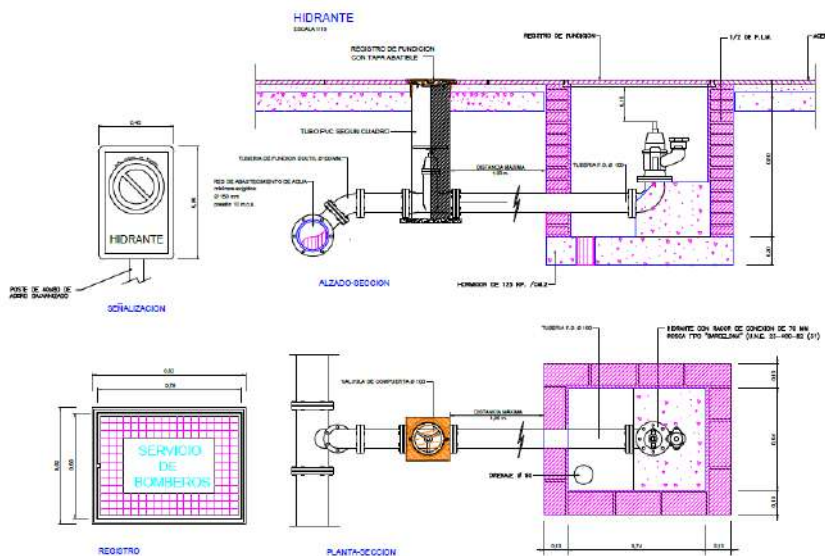
1.- RED DE ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE

Habiéndose tenido en cuenta las indicaciones dadas en anteriores informes, les realizamos las siguientes observaciones:

- Una vez conocida la sombra de los aparcamientos de la urbanización, y teniendo en cuenta que tanto las redes existentes como las proyectadas de los viales exteriores cumplen con los requisitos mínimos de caudal y presión para el abastecimiento completo de la urbanización, se considera que **no es necesaria la instalación de la interior de FD DN150 de la zona ELP.2**, de manera que los hidrantes y fuentes proyectados pueden reubicarse para su conexión a algunas de las redes que discurren por estos viales exteriores.
- Para el abastecimiento de cada uno de los edificios proyectados los contadores totalizadores estarán situados fuera del perímetro de los forjados, mientras que para las fuentes de beber, al igual que en otros parques públicos de la ciudad, se propone que el circuito de abastecimiento de todas ellas se conecte en un solo punto a la red de distribución exterior con instalación de un único contador facturable.
- En el proyecto de urbanización, las acometidas para cada uno de los edificios y las distintas fuentes, ornamentales y de beber, no se deberán reflejar ni, por supuesto, ejecutar hasta que se inicie la fase de edificación, y cuando se hayan presentado a

nuestro Departamento de Redes los diferentes proyectos, para que ellos indiquen tanto diámetro como ubicación de las acometidas a realizar.

- Las fuentes de beber proyectadas no coinciden con el modelo homologado en Málaga. Asimismo, el número de fuentes es excesivo, debiéndose reestudiar con las indicaciones de EMASA, como empresa encargada de la gestión y mantenimiento de las mismas.
- En el proyecto de urbanización se prevé la instalación de tres fuentes ornamentales de las que deberán aportar individualmente proyecto constructivo para su estudio por parte de EMASA. Deberán cumplir:
 - o Pliego General de Prescripciones Técnicas para Fuentes Ornamentales.
 - o Pliego Condiciones Técnicas Generales y Técnicas para la Ejecución de Cuadros de Protección y Maniobra e Instalaciones de Baja Tensión.
 - o Pliego de Especificaciones Técnicas para la Supervisión Remota de Fuentes Ornamentales.
- El modelo de hidrante que se proyecte debe estar aprobado por Bomberos, y será del tipo arqueta (subterráneo) con placa de señalización para no interrumpir el paso en aceras. Las acometidas de servicio de incendios deben ser en todos los casos independientes, conectadas a la red de distribución general, con válvula de corte de diámetro 100 mm en arqueta independiente, y deberán cumplir las normas y planos de detalle aprobadas por EMASA.





2.- RED DE AGUAS RESIDUALES

En la red diseñada se han tenido en cuenta las indicaciones dadas por EMASA, aunque le indicamos algunas incidencias en la documentación aportada:

- Mientras no esté recepcionada y en servicio la red de saneamiento ejecutada por el SUP-L-2 UE-2 "EL PATO" hasta su conexión con la EBAR Sacaba, no se podrá eliminar el colector existente Ø1000mm que cruza las parcelas desde el Bulevar Pilar Miró hacia el vial de servicio de calle Pacífico.
- Se deberá garantizar que el trazado de los colectores de fecales 3 F y Ramal 3.1 1F y Ramal 3.3 F quedarán en zonas públicas accesibles y que no se instalarán sobre forjados de edificios o aparcamientos, ya que, en ese caso, EMASA no gestionará la red.
- En la documentación presentada no se incluye plano de definición del aliviadero de labio anegado. Este detalle si existía en el anterior Proyecto informado en Abril de 2020. Es necesario incluir documentación acerca de esta instalación singular.
- Los pozos de registro prefabricados de hormigón no cumplen las especificaciones de EMASA, ya que las uniones y el sellado se realiza con mortero de cemento hidrófugo y deberán ser prefabricados de hormigón (incluso la base) y con junta elástica entre base y anillos, entre anillos, entre anillo y cono de reducción, y en las injerencias de los colectores. Es necesario incluir la definición de estos pozos en los planos de detalles del Proyecto.
- Las arquetas de arranque de injerencias no cumplen las especificaciones de EMASA. Estas arquetas se instalarán en el límite de la propiedad privada, junto a fachada, y se realizarán en material plástico (PVC) de diámetro variable, adaptable al diámetro de la injerencia, a una profundidad en torno a 1,20-1,40 y condicionadas al informe de viabilidad de las edificaciones.

PASEO MARÍTIMO

- No se admite la instalación de una estación de bombeo en zona pública para evacuación de las fecales de las edificaciones situadas en el Paseo Marítimo. Se proyectará un colector de fecales por gravedad que conecte al colector existente situado en la acera del Paseo Marítimo. Si las edificaciones proyectadas no tienen cota para conectar por gravedad a este colector, deberán realizar bombeos dentro de las mismas, no en vía pública.



3.- RED DE AGUAS PLUVIALES

Aun cuando las redes de drenaje de aguas pluviales no son competencia de EMASA, dada la similitud en cuanto a su funcionamiento con las redes de saneamiento y a la fuerte relación existente entre ambas infraestructuras, les trasladamos nuestra opinión técnica:

- No se han incluido elementos de drenaje en la Avenida de Moliere. Es necesario proyectar elementos de drenaje (rejilla y buzón) en la Avenida Moliere y potenciar especialmente la captación en el punto bajo junto a la glorieta.
- Todos los absorbedores proyectados en Camino de la Térmica deberán instalarse con rejilla y buzón.
- Se deberá garantizar que el trazado de los colectores de pluviales 2 P, 4P, 5P y ramales 2 1 P, 4 2 P, 1 2P y 1 3P, quedarán en zonas públicas accesibles y que no se instalarán sobre forjados de edificios o aparcamientos, ya que en ése caso, EMASA no gestionará la red. Todas las redes interiores e injerencias de la urbanización se deberán conectar al pozo de infiltración al terreno. Con el diseño actual el colector 2P no se conecta a este pozo de infiltración. El rebose del pozo de infiltración se conectará a la red municipal en Avda. Moliere y será necesario instalar una clapeta antiretorno en el extremo del colector.
- No existen planos con la definición geométrica y detalles del del pozo de infiltración. Es necesario definir esta instalación.
- No existen planos de definición geométrica de los arquetones del colector 1P. Es necesario incluir la documentación la arqueta aliviadero.

PASEO MARÍTIMO

- No se admite el punto de conexión de la red proyectada. La red de pluviales del Paseo Marítimo se deberá conectar a un pozo de infiltración al terreno y se conectará el rebose de este pozo al colector de pluviales existente en la via de servicio de calle Pacífico.

4.- RED DE RIEGO

Una vez descartado la utilización de agua del nivel freático para el riego de las zonas verdes de la urbanización debido a los niveles de salinidad muy próximos a los límites máximos establecidos, se propone en el proyecto la utilización de agua regenerada proveniente de la E.D.A.R. Guadalhorce. Les informamos que **no está prevista red de agua regenerada próxima al Sector.**



Para el suministro de agua para la red de riego se deberán poner en contacto con Parques y Jardines para ver la posibilidad de conexión a la red existente municipal próxima al Sector. Si la red fuese deficitaria, se deberán estudiar las actuaciones necesarias para aumentar el caudal disponible, como pueden ser: potenciar alguno de los pozos existentes, estudiar la existencia de bombeos de freáticos de edificios próximos, interconexión de redes,

Atentamente.

Fdo.: Juan Carlos Tejero Moreno
Responsable Unidad Proyectos y Obras Externas
Área de Ingeniería y Mantenimiento

4.5. ENDESA: INFORME DE CONDICIONES TÉCNICO ECONÓMICAS 06/11/2.020



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

Ref. Solicitud: MASMJ014
10086

NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
PASEO DE LA CASTELLANA, 259-D. Piso 50.
28046 .- MADRID
AA. D^a. ROSA VILLASECA MUÑOZ

Tipo Solicitud: Suministro.

SECTOR SUNC R LO-11 "LA TÉRMICA", 14.255 KW

Muy Sres. nuestros:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Uds en relación a la actualización de condiciones económicas para la solicitud de **SUMINISTRO** que nos ha formulado, por una potencia de **14.254,95 kW (BT)** para el Sector SUNC R LO-11 "LA TÉRMICA", incluyendo el traslado de la subestación San Sebastián a nueva ubicación, en el término municipal de Málaga, con objeto de comunicarle las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, a continuación adjuntamos en un primer documento el **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para atender el suministro, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo o adecuación de la red de distribución existente en servicio, si son necesarios, y los que se requieren para la nueva extensión de la red de distribución.

De forma separada, en un segundo documento le aportamos la información referente, únicamente, al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación, cuya ejecución está reservada a la distribuidora de conformidad con la normativa vigente y que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro.

La validez de estas condiciones técnico económicas es de 6 meses.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono **+34 954 41 73 11** o a través del correo electrónico crisobal.lopez@enel.com. En nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y legislación aplicable.

Atentamente,

CRISTOBAL LOPEZ
ESPINOSA
EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal

Digitally signed by CRISTOBAL
LOPEZ ESPINOSA
Date: 2020.11.06 11:56:49 +01'00'

Cristóbal López Espinosa
Gestión de Planes Singulares Sur
6 de noviembre de 2020

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

I - Punto de conexión a la red de distribución

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física, una vez realizados los trabajos incluidos en el punto II.1 y II.2 que se incluyen más adelante, es el siguiente:

- SUBESTACIÓN SAN SEBASTIÁN 66/20 kV, que deberá ampliar su capacidad de transformación 66/20 kV para poder atender la solicitud. De acuerdo a sus indicaciones, se ha estudiado tanto la necesidad del nuevo suministro, como el traslado de dicha subestación ampliada a una nueva parcela (ver ubicación en anexo III).

II - Trabajos a realizar en la red de distribución

1) *Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.*

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del solicitante:
Trabajos de adecuación:

ADECUACIÓN LAT66 kV POLIGONO - SAN SEBASTIAN 1 y POLIGONO - SAN SEBASTIAN 2:

- Desmontaje de un tramo de la actual línea DC.
- Empalme nuevo tramo con el existente

TRABAJOS DE ADECUACIÓN EN NUEVA SE SAN SEBASTIAN UNA VEZ CEDIDA:

- Ampliación remota.
- Supervisión de los trabajos de demolición/desmontaje de la antigua SE SAN SEBASTIAN.
- Desmontaje, transporte, montaje y PES de dos (2) transformadores de 30 MVA en la nueva subestación a ejecutar por cliente en la ubicación prevista en anexo III. Incluye suministro, tendido y conexionado de los cables de potencia AT y MT, nuevos bastidores corporativos y cableado de control.
- Suministro y montaje equipos de comunicaciones para intercambio órdenes, señales, alarmas y medidas.
- Desmontaje y transporte a almacén de un (1) transformador de potencia de 20 MVA.

ADECUACIÓN EXTREMOS:

- Nuevo bastidor en SE POLIGONO para la posición L/ SAN SEBASTIAN 1 con doble PDL (suministro, montaje. PES) Incluido tendido FO desde posición.
- Nuevo bastidor en SE POLIGONO para la posición L/ SAN SEBASTIAN 2 con doble PDL (suministro, montaje. PES) Incluido tendido FO desde posición.

Reconfiguración de redes de media tensión existentes dependientes de la Subestación San Sebastián, a la nueva ubicación de la subestación.



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:
 - La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
 - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, son a cargo del solicitante.

Estos trabajos sólo podrán iniciarse una vez construida la NUEVA SUBESTACION SAN SEBASTIAN, esté cedida y con autorización para su puesta en servicio.

2) Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión y el lugar de consumo (a cargo del solicitante).

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013, estos trabajos "podrán ser ejecutados, a requerimiento del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada, o por la empresa distribuidora", e incluyen las instalaciones siguientes:

- Nuevo tramo de línea subterránea 66 kV Polígono- San Sebastián 1 y Polígono San Sebastián 2, realizado con conductor 36/66 kV 1000 Al, óptico 48 fibras, hasta nueva ubicación de la SET San Sebastián, construidas según normas de EDISTRIBUCION, para su posterior cesión.
- Nueva Subestación San Sebastián 66/20 KV 1x40 MVA, con capacidad para albergar tres transformadores de potencia y construidas según normas de EDISTRIBUCION, para su posterior cesión, compuesta por:
 - Posiciones 66 kV blindadas: 2 salidas de línea DB, 3 posiciones de transformador, 1 acople transversal, 1 medida en barras.
 - Posiciones de MT: 18 salidas de línea (incluidas las dos posiciones para el sector), 3 posiciones de transformador, 2 acople transversal, 2 remonte con interruptor, 2 remonte sin interruptor, 2 medida de barras, 2 posiciones de servicios auxiliares y 2 posiciones BBCC.
 - SIPCO. Sistema de control y protecciones.
- Dos nuevas líneas de media tensión desde la Subestación San Sebastián en su nueva ubicación hasta su sector, cerradas en bucle autosuficiente realizadas con conductor 1P-240.
- Circuitos de MT y nuevos CD's en el interior del sector .

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento.

III – Otros trabajos.

De acuerdo a su solicitud, se considera que el cliente asume a su costa el desmontaje de la actual Subestación S.Sebastián, la demolición y gestión de residuos, siempre bajo la supervisión y cumpliendo con las normas de E-Distribución Redes Digitales, S.L. Contará previamente con todas las autorizaciones correspondientes, que en caso de requerir algún pago adicional, correrán a su cargo.



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES.

- Previo al inicio de las obras, deberá presentar 1 copia del Proyecto Eléctrico, **antes de su visado** en el Colegio Oficial correspondiente, para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Una vez revisado podrán proceder a su tramitación **a su nombre** ante el Servicio Provincial de Industria, y ante el Ayuntamiento para obtener la licencia municipal.
- Antes del comienzo de los trabajos se realizará una **reunión** con el Promotor donde se designarán las personas que a lo largo de la realización se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos. Asimismo, se decidirán las responsabilidades de cada parte, así como los hitos de ejecución: el Promotor avisará a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización, y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización in situ. Se definirá también la documentación a aportar por el Promotor relativa a la calidad de las instalaciones: ensayos, etc.
- En caso de que las instalaciones a ceder incluyan uno o varios centros de transformación, se deberá tener en cuenta que sus cuadros de baja tensión deberán estar adaptados para el nuevo requerimiento legal de telegestión de los contadores según Normas Endesa FNZ001 (10ª ed.), FNL002 (3ª ed.), FNZ002 (3ª ed.) o FNL001 (5ª ed.), según corresponda. Estos incluirán fusibles de protección del circuito de concentrador, además de un conector (conjunto macho/hembra) previsto para la conexión del citado concentrador.
- Finalizada la obra y con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
 - Dos copias del Proyecto.
 - Autorización administrativa del Proyecto.
 - Permisos de paso de los propietarios y Organismos Oficiales afectados, y licencia municipal de obras.
 - Dirección Técnica de Obra visada (con planos acotados de detalle si incluye red subterránea) Certificado de ejecución de la empresa contratista que realice las instalaciones.
 - Documentación definida en la mencionada reunión.
- Una vez dispongamos de esta documentación y se haya verificado por nuestros técnicos la correcta ejecución de las instalaciones conforme al Proyecto, se realizará un **Convenio de cesión de instalaciones** a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal y procederemos a solicitar la Autorización de Puesta en Marcha y cambio de titularidad a favor de la empresa distribuidora, al Servicio Provincial de Industria y Energía. Una vez asumida la nueva titularidad, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal se encargará del mantenimiento y operación de las instalaciones.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.
- La Recepción Definitiva de la instalación se efectuará doce meses después de la Recepción Provisional, si durante este tiempo su funcionamiento ha sido satisfactorio (entendiéndose como tal su disponibilidad para la explotación normal). La fecha del Acta de Recepción Provisional de la instalación define el comienzo del Período de Garantía cuya duración será hasta la Recepción Definitiva. Si se comprobare que cualquier elemento o dispositivo fuese defectuoso, dentro del plazo de garantía, el Promotor estará obligado a reparar o sustituirlo por su cuenta y riesgo en el plazo más breve, asumiendo todos los gastos correspondientes a la sustitución o reparación (transporte, desmontaje y montajes, etc.).



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

PRESUPUESTO

A continuación se detalla únicamente la información referente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación de la red reservadas a la distribuidora que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro:

- *Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.*

De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente, los trabajos que afectan a instalaciones de la red de distribución en servicio, comprendidos en este apartado 1, habrán de ser realizados en todo caso por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo su coste a cargo del solicitante. En su caso concreto:

Trabajos adecuación instalaciones existentes y materiales utilizados en el entronque:	2.882.784,38 €
---	-----------------------

(No incluye los trabajos contemplados en el apartado 2).

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones de extensión con la red existente, será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

Para el inicio de obras y trabajos por parte de e-distribución será requisito imprescindible la formalización de un acuerdo en el que se defina la forma de pago, titularidades, plazos y otros aspectos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones. El importe podrá ser objeto de revisión en el caso de que dicho acuerdo se vaya a producir transcurridos seis meses desde el envío de esta comunicación, o bien si se apreciase la necesidad de algún tipo de actuación singular debidamente justificada y no contemplada inicialmente en este presupuesto.

- *Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.*

En el pliego de condiciones técnicas le informamos de la necesidad de construir determinadas instalaciones de extensión que no afectan a la red en servicio.

Estos trabajos podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora, para lo que será necesario que Ud solicite el correspondiente presupuesto a la empresa o empresas que considere oportuno.

Para mayor claridad y conforme dispone el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013, a continuación resumimos las opciones de que Ud dispone para la realización de las instalaciones de la red de distribución que son precisas para atender el suministro:

- a) Encomendar directamente a la empresa distribuidora la ejecución de las instalaciones de nueva extensión de red.

Para ello es preciso que por su parte solicite el correspondiente presupuesto a esta distribuidora.

- b) Encomendar la construcción de las instalaciones de extensión de la red (apartado 2) a una empresa instaladora legalmente autorizada.

En este caso, conforme a la legislación vigente, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal debe llevar a cabo únicamente los trabajos con afección a instalaciones en servicio (apartado 1), y supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado de su elección, percibiendo por ello los derechos de supervisión baremados según la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre. Antes de la puesta en servicio de las instalaciones, y una vez dispongamos de toda la información necesaria para su cálculo, le notificaremos el importe de los mismos.

Por lo tanto, si el solicitante decide encargar los trabajos de nueva extensión de red (apartado 2) a una empresa instaladora autorizada, el importe a abonar a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal es el que le indicamos a continuación:



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones existentes:

- ADECUACIONES LAT 66 KV	189.969,96 €
- ADECUACIONES SET SAN SEBASTIÁN	1.092.300,00 €
- ADECUACIÓN EXTREMOS	148.680,00 €
- RECONFIGURACIÓN RED MT	1.451.834,42 €
- Suma parcial:	2.882.784,38 €
- IVA en vigor (21 %) ¹ :	605.384,72 €
- Total importe abonar SOLICITANTE:	3.488.169,10 €

La cesión de las instalaciones a desarrollar directamente por parte del solicitante se materializará a través del correspondiente contrato en el que se definirá entre otros aspectos la información necesaria a entregar a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal antes y después de la realización de las instalaciones.

Una vez ejecutadas las instalaciones de extensión y enlace, el usuario final de la energía podrá formalizar el contrato de suministro, a través de una empresa Comercializadora de electricidad de su libre elección.

La lista de empresas comercializadoras existentes en la actualidad se encuentra disponible en la página web de la CNMC (www.cnmc.es, apdo. Energía/Operadores energéticos/Listado de comercializadores).

El usuario final de la energía deberá abonar, tras la puesta en servicio de la instalación, la cuota de acceso conforme al importe por kW contratado o ampliado según tarifas, junto con la cantidad correspondiente a derechos de enganche y el depósito de garantía que proceda.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M. de Madrid. Tomo 38900, Folio 136, Hoja M 272562, Inscripción 33 - Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº60, 28042 Madrid C.I.F. B62946817

¹ Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

ANEXO I – PRESUPUESTO

VALORACIÓN LÍNEAS AT

MASMGJ014_2 - ADECUACIÓN LAT POLIGONO - SAN SEBASTIAN 1/SAN SEBASTIAN 2

ADECUACIONES de LÍNEAS EXISTENTES		
OTROS		81.382,24
<i>Desmontaje LAT subterránea DC.</i>		<i>33.040,00</i>
<i>Gestión y operación de la red</i>		<i>7.080,00</i>
<i>Implantación y Realización de Ensayos 66 kV (previa a la PES)</i>		<i>41.262,24</i>
Coste ADECUACIONES: Material, Obra Civil y Montaje		81.382,24
ADECUACIÓN de ENTRONQUE a Red Existente		
MATERIAL CONEXIÓN A RED		19.712,61
SUMINISTRO DE MATERIAL PARA EMPALME CON LÍNEA SUBTERRÁNEA EXISTENTE, incluyendo empalme de conductor, caja de conexión de pantallas y caja de empalme de fibra óptica	1 ud	19.712,61
OBRA CIVIL CONEXIÓN A RED		7.313,34
OBRA CIVIL PARA EMPALME CON LÍNEA SUBTERRÁNEA EXISTENTE, incluyendo construcción de cámara de empalme		7.313,34
MONTAJE CONEXIÓN A RED		2.093,41
MONTAJE PARA EMPALME CON LÍNEA SUBTERRÁNEA EXISTENTE, incluyendo el montaje de las cajas de conexión de pantallas y de empalme de fibra óptica. <i>No incluye la elaboración del empalme.</i>	1 ud	2.093,41
Coste ADECUACIÓN de ENTRONQUE a Red Existente: Material, Obra Civil y Montaje		29.119,36
TOTAL: Coste MATERIAL, OBRA CIVIL y MONTAJE		110.501,60
Trabajos de ENTRONQUE a Red Existente asumidos por ENDESA (Art.24 y 25 RD1048)		
TRABAJOS DE CONEXIÓN MEDIANTE EMPALME A LÍNEA SUBTERRÁNEA, incluye todos los trabajos para la correcta ejecución del empalme de conexión a la línea existente.	1 ud	0,00
Costes Trabajos en ENTRONQUE asumidos por EDE		0,00
PROYECTOS, INGENIERÍA, ASISTENCIA TÉCNICA, CSS Y DIRECCIÓN DE OBRA		56.404,00
GESTIÓN DE PERMISOS		12.077,30
PERMISOS DE PASO PARTICULARES		0,00
LICENCIAS MUNICIPALES Y ICIO		9.626,56
TASAS, PUBLICACIONES Y VISADOS		1.360,50
TOTAL LÍNEAS ALTA TENSIÓN		189.969,96

IVA no incluido.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M. de Madrid. Tomo 38900. Folio 136. Hoja N.º 272562. Inscripción 33 - Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº60. 28042 Madrid C.I.F. B62946817



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

VALORACIÓN SUBESTACIONES

MASMGJ014_2 - ADECUACIÓN NUEVA SE SAN SEBASTIAN

MATERIAL CONTROL Y PROTECCIONES	73.160,00
AMPLIACIÓN/ADECUACIÓN REMOTA TELECONTROL	14.160,00
SUMINISTRO PROTECCIONES Y MATERIAL TELECONTROL TRANSFORMADORES	59.000,00
CABLES Y ACCESORIOS	
Suministro y transporte de cables aislados y accesorios para puentes de trafo y llegadas de cliente	62.715,06
CABLE AISLADO PARA RED DE HASTA 66KV (METROS), TERMINALES EXTERIORES PARA CABLE HASTA 66KV (UD), TERMINALES GIS PARA CABLE HASTA 66KV (UD)	33.244,85
CABLE AISLADO MT (METROS), TERMINALES EXTERIORES MT (UD), TERMINALES GIS MT (UD)	29.470,22
OBRA CIVIL Y EDIFICIOS	11.524,56
ZANJAS PUENTES DE CABLE AT Y MT	11.524,56
MONTAJE	242.606,39
MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE CUADROS DE CONTROL Y PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES	151.719,53
MONTAJE, CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO REMOTA TELECONTROL	13.349,64
TENDIDO CABLE PARA RED DE HASTA 66KV (METROS), MONTAJE TERMINALES EXTERIORES PARA CABLE HASTA 66KV (UD), MONTAJE TERMINALES GIS PARA CABLE HASTA 66KV (UD)	24.085,42
TENDIDO CABLE MT (METROS), MONTAJE TERMINALES EXTERIORES MT (UD), MONTAJE TERMINALES GIS MT (UD)	9.497,05
ENSAYOS CABLE AT Y MT	43.954,74
OTROS	446.040,00
Desmontaje, transporte y montaje y PES de los trafos a sustituir en nueva ubicación.	212.400,00
Supervisión de los trabajos de demolición/desmontaje de la antigua SE SAN SEBASTIAN	127.440,00
Desmontaje, transporte y montaje de un (1) transformador a ubicación por determinar (almacen)	106.200,00
COSTE MATERIAL Y MONTAJE	836.046,01
PROYECTOS, INGENIERÍA, ASISTENCIA TÉCNICA, CSS Y DIRECCIÓN DE OBRA	50.433,84
GESTIÓN DE PERMISOS	6.702,40
LICENCIAS MUNICIPALES y ICIO	66.883,68
TASAS, PUBLICACIONES Y VISADOS	2.434,07
TOTAL	962.500,00
COMUNICACIONES entre REMOTA de la Subestación y el CENTRO DE CONTROL (ICT)	
Suministro y Montaje EQUIPOS COMUNICACIONES para intercambio ódenes, señales, alarmas y medidas	129.800,00
TOTAL, incl. ICT	1.092.300,00

IVA no incluido.

MASMGJ014_2 - ADECUACIÓN SE EXTREMOS

OTROS	148.680,00
Nuevo bastidor corporativo en SE POLIGONO para L/SAN SEBASTIAN 1 con doble PDL (suministro, montaje. PES)	74.340,00
Nuevo bastidor corporativo en SE POLIGONO para L/SAN SEBASTIAN 2 con doble PDL (suministro, montaje. PES)	74.340,00
COSTE MATERIAL Y MONTAJE	148.680,00
TOTAL	148.680,00

IVA no incluido.



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

RECONFIGURACIÓN DE RED DE MEDIA TENSIÓN.

Cantidad	Concepto	Importe total
16	EMPALME MIXTO CABLE SUBTERRANEO MT	2.569,88
16	IDENTIFICACION Y CORTE CABLE MT	679,67
2	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	75,40
16	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	1.188,13
100	ARQUETA A2 PREFABRICADA	33.053,56
16	CATA LOCALIZACION SERVICIOS	1.490,05
4.000	CANALIZ. TIPO B	181.480,41
16.000	SP PROFUNDIDAD CANAL O ZANJA CIRC O TUBO	116.630,07
8.000	SUPL ANCHURA CANALIZACION 1 < P < 1,5 M	180.977,69
3.500	DEMOLICION Y REPOSICION PANOT/BALDOSA	190.466,45
500	DEMOLICION Y REPOSICION HORMIGON	21.616,78
32.000	TENDIDO BAJO TUBO MT	124.673,52
400	DESMONTAJE CIRCUITO MT EN TUBULAR	251,36
1	CONCEPTOS ADICIONALES	25.000,00
48	EMPALME MONOB FRIO 18/30KV 150 A 240MM2	2.950,21
96.000	CABLE AISL.SECO 18/30 KV 1X240 MM2 AL	543.110,40
100	TAPA DE FUNDICIÓN MODELO A2 Y MARCO	25.620,84
TOTAL		1.451.834,42

IVA no incluido.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M. de Madrid. Tomo 38900. Folio 136. Hoja IV 272592. Inscripción 33. Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº90. 28042 Madrid C.I.F. B82846817

ANEXO II – CONDICIONES COMPLEMENTARIAS

- Las instalaciones serán ejecutadas conforme a la reglamentación técnica vigente, la reglamentación con las disposiciones mínimas para la protección frente al riesgo eléctrico, la normativa legal de protección medioambiental, las condiciones técnicas especiales que se deban establecer para esta obra por la Administración municipal o autonómica u otros organismos implicados, y a los criterios y las Especificaciones Particulares de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal que apliquen en cada caso, aprobadas por el Ministerio y disponibles en el siguiente enlace:

<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?regl=RAT>.

- El coste incluye la realización de los proyectos, dirección de obra, seguridad y salud, suministro de equipos, montaje, pruebas, ensayos, puesta en servicio y trámites de legalización.
- El coste de visados, tasas de licencias de obras y tramitaciones y pago de permisos a particulares se ha considerado a los precios habituales, si hubiera dificultades especiales en la consecución de permisos se informaría al solicitante, y el exceso de coste sería facturado aparte.
- En caso de que la ejecución y/o posterior explotación de las instalaciones a desarrollar para atender su solicitud implique el pago de un canon exigido por una Administración o Entidad Pública, el correspondiente coste se determinará una vez sea conocido dicho canon y será asumido por su parte.
- La valoración será concretada una vez que se realice el proyecto, como se ha dicho anteriormente, y posteriormente a ello no sufrirá modificaciones durante su periodo de validez, salvo que se deba modificar el diseño de de las instalaciones por indicación de la Administración al realizar los trámites de autorización administrativa, ambiental o de proyecto, o porque sea necesario para la consecución de los permisos de particulares o de los diferentes organismos públicos afectados.
- Cualquier modificación, en el uso del suelo, edificabilidad, ocupación o variación de cualquier naturaleza que afecte a la previsión de carga individual o previsión de potencia máxima a demandar, podrá dar lugar al establecimiento de nuevas condiciones técnicas y económicas para el suministro y una revisión en el diseño, coste y plazo de ejecución de las instalaciones.
- Las variantes de instalaciones existentes de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal que deban realizarse, se valorarán y serán ejecutadas por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal con cargo al solicitante, mediante condiciones técnico económicas independientes.
- El suelo necesario para la instalación de la subestación, así como los pasillos para las líneas de alta y media tensión serán puestos a disposición de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal por parte del solicitante en concepto de cesión de uso (en propiedad o como derecho de superficie). El terreno puesto a disposición de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal será el definido en el proyecto y deberá tener la calificación urbanística adecuada al uso al que se destina. Esta cesión de uso será efectiva mientras se encuentre en servicio la subestación a la que se conectan LAS INSTALACIONES. No está incluido el coste de acondicionamiento (excavación, desmonte, desbroce, explanación) a cota cero de los terrenos ni los caminos de acceso necesarios. Se ha considerado un terreno de características mecánicas normales, entendiendo éstas como:
 - o Terreno con Tensión admisible de valor medio 2 kg./cm² que puede ser cimentado con cimentación superficial a base de zapatas y riostras de hormigón armado, siempre que los asientos máximos de las zapatas sean inferiores a 1 pulgada (aprox. 2,5 cm.).
 - o Terreno con Tensión admisible de valor medio 1 kg./ cm² que puede ser cimentado con cimentación superficial a base de losa de cimentación de hormigón armado, siempre que los asientos máximos de la losa sean inferiores a 2 pulgadas (aprox. 5 cm.).
- Así mismo, el personal de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal deberá tener acceso, libre e independiente, a la subestación desde la vía pública para realizar las operaciones de mantenimiento que sean necesarias, debiendo establecerse las correspondientes servidumbres de paso de líneas eléctricas que se elevarán, junto con el documento de cesión, a escritura pública.



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

- Otras consideraciones:

- El tramo a soterrar de la línea de 66 kV tendrá que ir por terreno consolidado, preferiblemente por caizada.
- Los permisos de paso particulares necesarios para el nuevo tramo de línea serán responsabilidad del cliente.
- El cliente asume la consecución de cualquier tipo de permiso, autorizaciones, licencias, tasas o cánones necesarios para la construcción de la nueva subestación San Sebastián, incluida la adquisición de los terrenos necesarios y su adaptación. La subestación se construirá siguiendo las normas de E-Distribución Redes Digitales S.L., para su posterior cesión.
- El cliente asume a su costa el desmontaje de la actual Subestación S.Sebastián, la demolición y gestión de residuos, siempre bajo la supervisión y cumpliendo con las normas de E-Distribución Redes Digitales, S.L. Contará previamente con todas las autorizaciones correspondientes, que en caso de requerir algún pago, correrán a su cargo.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M. de Madrid. Tomo 38900. Folio 136. Hoja IV 272592. Inscripción 33 - Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº90. 28042 Madrid C.I.F. B82846817

ANEXO III – INFORMACIÓN GRÁFICA

1.- NUEVA UBICACIÓN SUBESTACIÓN SAN SEBASTIÁN.



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M. de Madrid. Tomo 38900. Folio 136. Hoja M.272582. Inscripción 33. Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº60. 28042 Madrid C.I.F. B62948817.



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

2.- ESQUEMA DE IMPLANTACIÓN NUEVA SUBESTACIÓN SAN SEBASTIÁN.



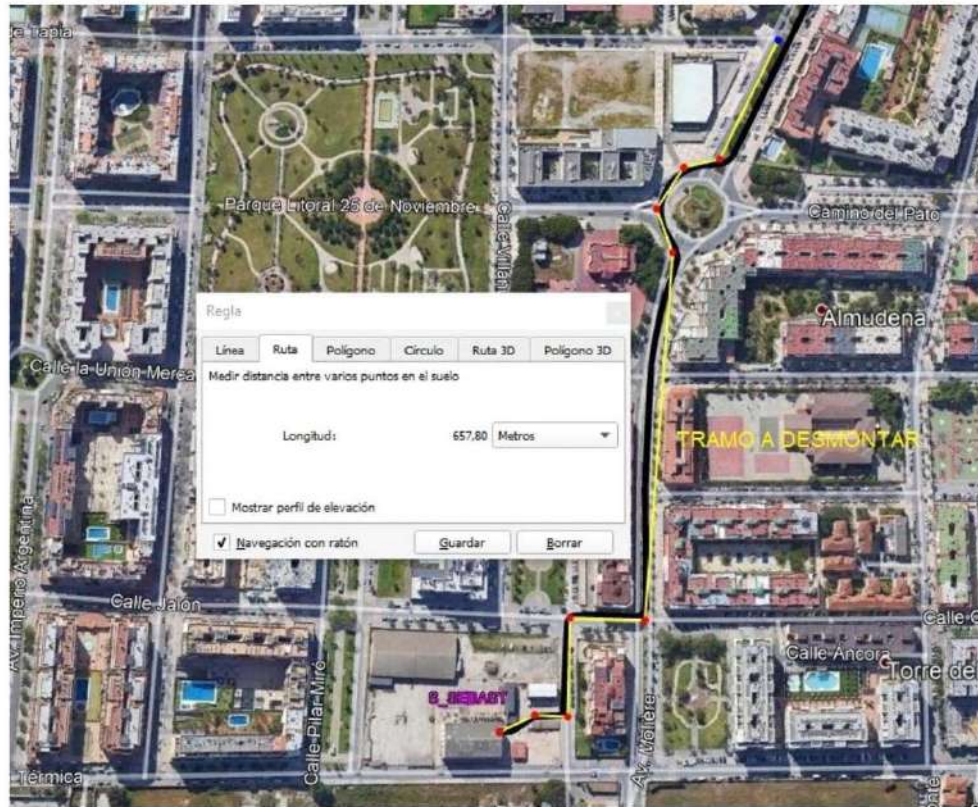
	ACTUACIONES EXPEDIENTES:	DISTRIBUCIÓN E.P.
	MÁQUETA_2	SUBESTACIÓN SAN SEBASTIÁN
REDA 1170	PER TÉRMICA San Sebastián	RE-XXXXXX-PZ-0001
ESCALA 1:500		FECHA 05/05/2018

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M.de Madrid. Tomo 38900. Folio 136. Hoja M.272582. Inscripción 33 - Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº60. 28042 Madrid C.I.F. B62946817.



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

3.- TRAMO LÍNEA 66 KV A DESMONTAR.



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M. de Madrid. Tomo 38900. Folio 136. Hoja M.272582. Inscripción 33 - Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº60. 28042 Madrid C.I.F. B62946817



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.
Unipersonal
Avd. de la Borbolla, 5
41004 Sevilla

4.- PROPUESTA TRAZADO DE LÍNEA 66 KV HASTA NUEVA SET SAN SEBASTIÁN.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M.de Madrid. Tomo 38900. Folio 136. Hoja M.272582. Inscripción 33 - Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº60. 28042 Madrid C.I.F. B62946817.



4.6. ACTUALIZACIÓN DE LAS CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS DE ENDESA: 26/05/2.023

Tipo de solicitud Suministro NUEVA MARINA REAL ESTATE S. L
Referencia Solicitud: 571827 Paseo de la Castellana N.º 259
28046, Madrid (Madrid)
A/A. D. Juan Sánchez de Nova

ASUNTO: propuesta previa de acceso y conexión
SECTOR SUNC R LO-11 “LA TÉRMICA”

Muy Sres. nuestros:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Uds. en relación a la actualización de condiciones técnico-económicas y solicitud de permisos de acceso y conexión a la red de distribución, para el Sector **SUNC R LO-11 “LA TÉRMICA”**, en el TM de Málaga, por una potencia de **14.254,95 kW**, incluyendo las condiciones del traslado de la subestación San Sebastián a una nueva ubicación.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente acompañamos la siguiente documentación:

- **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para atender su solicitud, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio.
- **Presupuesto** detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio.

En cumplimiento de la legislación vigente, la ejecución de todos los trabajos detallados en el Pliego de Condiciones Técnicas deben ser sufragados a cargo del solicitante.

Conforme prevé el RD 1183/2020, le informamos que dispone de un plazo máximo de 30 días para comunicarnos la aceptación de la propuesta previa. Para ello deberá hacernos llegar cumplimentado y firmado el documento de aceptación incluido como anexo “ACEPTACION DE LA PROPUESTA PREVIA”. Transcurrido este plazo sin haber recibido comunicación por su parte, se considerará no aceptada la propuesta previa, lo que supondrá la desestimación de la solicitud de los permisos de acceso y conexión, debiendo, en su caso, ser nuevamente formulada por Uds. dando lugar a una nueva comunicación, por parte de esta compañía distribuidora, que atenderá a las condiciones existentes en la red en ese momento sin necesaria vinculación con la actual.

En caso de que acepte la propuesta previa con el punto de conexión, las condiciones técnicas y las condiciones económicas, procederemos a emitir, como gestores de la red, los permisos de acceso y conexión.

Para el inicio de obras y trabajos por parte de e-distribución será requisito imprescindible la formalización de un acuerdo en el que se defina la forma de pago, titularidades y otros aspectos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones. El importe podrá ser objeto de revisión, y por tanto se deberá actualizar el presupuesto previamente a la firma del acuerdo de ejecución, debido a la gestión de las autorizaciones y permisos, a la variación en la cotización de los materiales, si se apreciase la necesidad de algún tipo de actuación adicional debidamente

justificada y no contemplada inicialmente en este presupuesto y, en cualquier caso, transcurridos seis meses desde el envío de esta comunicación.

Una vez ejecutadas las instalaciones de extensión y enlace, el usuario final de la energía podrá formalizar el contrato de suministro, a través de una empresa Comercializadora de electricidad de su libre elección.

La lista de empresas comercializadoras existentes en la actualidad se encuentra disponible en la página web de la CNMC (www.cnmc.es, apdo. Energía/Operadores energéticos/Listado de comercializadores).

El usuario final de la energía deberá abonar, tras la puesta en servicio de la instalación, la cuota de acceso conforme al importe por kW contratado o ampliado según tarifas, junto con la cantidad correspondiente a derechos de enganche y el depósito de garantía que proceda.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono **900 920 959**, o a través del correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com. En nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y legislación aplicable.

Atentamente,

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal



The image shows a handwritten signature in black ink over the company logo. The logo consists of a stylized 'e' in a red circle followed by the text 'e-distribución' in blue, and 'EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.' in smaller blue text below it.

26 de mayo de 2023

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

I - Punto de conexión a la red de distribución

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física, una vez realizados los trabajos incluidos en el punto II.1 y II.2 que se incluyen más adelante, es el siguiente:

- SUBESTACIÓN SAN SEBASTIÁN 66/20 kV, que deberá ampliar su capacidad de transformación 66/20 kV para poder atender la solicitud. De acuerdo a sus indicaciones, se ha estudiado tanto la ampliación necesaria para conectar el suministro como el traslado de la subestación a una nueva parcela.

II - Trabajos a realizar en la red de distribución

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio.

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro

- Refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones en servicio (a cargo del solicitante):

ADECUACIONES FUTURA NUEVA SET SAN SEBASTIÁN:

- Traslado de 2 transformadores de 30MVA a nueva SET SAN SEBASTIAN (ejecutada por cliente con dimensión 1x40MVA), incluyendo bastidores de control, cableado entre celdas AT y MT y Puesta en Servicio.
- Ampliación de la remota existente.
- Supervisión de los trabajos de demolición de la actual SET san Sebastián y desmontaje y transporte a almacén del transformador de 20 MVA

ADECUACIONES LSAT 66 kV D/C POLIGONO-SAN SEBASTIAN:

- Conexión de la línea DC ejecutada por cliente con línea existente a través de 2 cámaras de empalme de simple circuito (Incluyendo Obra civil, suministro, montaje de materiales y ensayos).
- Desmontaje de línea actualmente existente desde la ubicación de la cámara de empalmes y hasta la actual SET SAN SEBASTIAN
- Gestión y operación de la red.

ADECUACIONES EN EXTREMOS:

- Nuevo bastidor corporativo para posición SAN SEBASTIAN 1 y 2 con doble PDL (suministro, montaje. PES) en SE POLIGONO

RECONFIGURACIÓN DE REDES DE MEDIA TENSIÓN

- Actuaciones para posibilitar la conexión de las 16 líneas de MT existentes dependientes de la actual Subestación San Sebastián en la nueva subestación.
- Entronque y conexión a la red existente.
- La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
 - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, son a cargo del solicitante.

Los trabajos descritos podrán iniciarse una vez construida la NUEVA SUBESTACION SAN SEBASTIAN, cedida a la Distribuidora y con autorización para su puesta en servicio.

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.

Conforme establece el artículo 25.3 del Real Decreto 1048/2013, estos trabajos podrán ser ejecutados, a requerimiento del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada, e incluyen las instalaciones siguientes:

- Nuevo tramo de línea subterránea DC 66 kV conectada en la L66 Polígono- San Sebastián, con conductor 36/66 kV 1000 Al, óptico 48 fibras, hasta nueva ubicación de la SET San Sebastián, construida según normas de EDISTRIBUCION, para su posterior cesión.
- Nueva Subestación San Sebastián 66/20 KV 1x40 MVA, con capacidad para albergar tres transformadores de potencia y construidas según normas de EDISTRIBUCION, para su posterior cesión, compuesta por:
 - Posiciones 66 kV blindadas: 2 salidas de línea DB, 3 posiciones de transformador, 1 acople transversal, 1 medida en barras.
 - Posiciones de MT: 18 salidas de línea (incluye las dos posiciones para el sector), 3 posiciones de transformador, 2 acople transversal, 2 remonte con interruptor, 2 remonte sin interruptor, 2 medida de barras, 2 posiciones de servicios auxiliares y 2 posiciones BBCC.
 - SIPCO. Sistema de control y protecciones.
- Dos nuevas líneas de media tensión desde la Subestación San Sebastián en su nueva ubicación hasta el sector, cerradas en bucle autosuficiente realizadas con conductor 1P-240.
- Desmontaje, demolición y gestión de residuos actual subestación S.Sebastián
- Circuitos de MT y nuevos CD's en el interior del sector

Adjuntamos en el anexo V el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento.

III. - Otras consideraciones.

De acuerdo a sus indicaciones, no se presupuesta dentro del capítulo de adecuaciones y reforma de instalaciones existentes el desmontaje, demolición y gestión de residuos de la actual SET San Sebastián, al considerarse que El Promotor asumirá la ejecución de estas actuaciones. Estos trabajos se realizarán bajo la supervisión de E-Distribución y deberán disponer de todas las autorizaciones pertinentes que tramitará El Promotor. Previamente E-Distribución Redes Digitales procederá a retirar el material eléctrico que estime conveniente.

La actual SET San Sebastián incorporó la tecnología que se desarrolló en el proyecto “Smart City Málaga”. No está presupuestado el traslado e implantación de dicha tecnología a la nueva subestación. Este tema deberá ser objeto de evaluación interna y en su caso presupuestarse lo que se considere oportuno para dotar a la nueva subestación del mismo potencial tecnológico que dispone la subestación actual gracias al proyecto Smart City.

PRESUPUESTO

A continuación, se detalla únicamente la información referente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación de la red reservadas a la distribuidora que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro:

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

Adjuntamos presupuesto detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio a realizar por e-distribución, y de los materiales utilizados en el entronque, cuyo importe asciende a:

- ADECUACIONES LAT 66 KV	223.617,87	€
- ADECUACIONES SET SAN SEBASTIÁN	1.282.488,20	€
- ADECUACIÓN EXTREMOS	236.210,00	€
- RECONFIGURACIÓN RED MT	3.476.908,05	€
Total	5.219.224,12	€

(I.V A no incluido)

De acuerdo a la legislación vigente, los trabajos detallados en este presupuesto serán realizados, en todo caso, por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo su financiación a costa del solicitante.

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones de extensión con la red existente será realizada a cargo de esta empresa distribuidora. El coste de los materiales utilizados en la operación de entronque y conexión, en base a la legislación vigente, son a cargo del solicitante.

El presupuesto deberá ser concretado en su valoración definitiva tras la realización del correspondiente proyecto y teniendo en cuenta además los eventuales condicionantes que puedan surgir durante la gestión de las autorizaciones, los permisos o la ejecución de los trabajos. La valoración podrá ser objeto de revisión transcurridos seis meses desde el envío de esta comunicación, o bien si se apreciase la necesidad de algún tipo de actuación singular debidamente justificada y no contemplada inicialmente en este presupuesto

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.

Los trabajos indicados en el apartado II.2 del pliego de condiciones técnicas podrán ser ejecutados por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada.

En este caso, conforme a la legislación vigente, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal debe supervisar las infraestructuras realizadas por el instalador autorizado de su elección, percibiendo por ello los derechos de supervisión baremados según la Orden ITC 3519/2009 de 28 de diciembre. Antes de la puesta en servicio de las instalaciones, y una vez dispongamos de toda la información necesaria para su cálculo, les notificaremos el importe de los mismos.

La cesión de las instalaciones a desarrollar directamente por parte del solicitante se materializará a través del correspondiente contrato en el que se definirá entre otros aspectos la información necesaria a entregar a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal antes y después de la realización de las instalaciones.

ANEXO I – PRESUPUESTO

571827 - ADECUACIÓN NUEVA SET SAN SEBASTIÁN - Traslado de la térmica	
MATERIAL CONTROL Y PROTECCIONES	93.587
AMPLIACIÓN/ADECUACIÓN REMOTA TELECONTROL	18.837
SUMINISTRO PROTECCIONES Y MATERIAL TELECONTROL TRANSFORMADORES	74.750
CABLES Y ACCESORIOS	
Suministro y transporte de cables aislados y accesorios para puentes de trafo y llegadas de cliente	83.430
CABLE AISLADO PARA RED DE HASTA 66kV (METROS), TERMINALES EXTERIORES PARA CABLE HASTA 66KV (UD), TERMINALES GIS PARA CABLE HASTA 66KV (UD)	44.226
CABLE AISLADO MT (METROS), TERMINALES EXTERIORES MT (UD), TERMINALES GIS MT (UD)	39.204
OBRA CIVIL Y EDIFICIOS	16.109
ZANJAS PUENTES DE CABLE AT Y MT	16.109
MONTAJE	289.390
MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE CUADROS DE CONTROL Y PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES	184.192
MONTAJE, CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO REMOTA TELECONTROL	14.591
TENDIDO CABLE PARA RED DE HASTA 66kV (METROS), MONTAJE TERMINALES EXTERIORES PARA CABLE HASTA 66KV (UD), MONTAJE TERMINALES GIS PARA CABLE HASTA 66KV (UD)	28.145
TENDIDO CABLE MT (METROS), MONTAJE TERMINALES EXTERIORES MT (UD), MONTAJE TERMINALES GIS MT (UD)	11.098
ENSAYOS CABLE AT Y MT	51.364
OTROS	499.905
Desmontaje, transporte y montaje y PES de los trafos a sustituir en nueva ubicación.	233.289
Supervisión de los trabajos de demolición/desmontaje de la antigua SE SAN SEBASTIAN	149.972
Desmontaje, transporte y montaje de un (1) transformador a ubicación por determinar (almacen ó nueva	116.645
COSTE MATERIAL Y MONTAJE	982.420
PROYECTOS, INGENIERÍA, ASISTENCIA TÉCNICA, CSS Y DIRECCIÓN DE OBRA	56.685
GESTIÓN DE PERMISOS	6.859
LICENCIAS MUNICIPALES y ICIO	78.594
TASAS, PUBLICACIONES Y VISADOS	2.681
TOTAL	1.127.238
COMUNICACIONES entre REMOTA de la Subestación y el CENTRO DE CONTROL (ICT)	
Suministro y Montaje EQUIPOS COMUNICACIONES para intercambio órdenes, señales, alarmas y medidas	155.250
TOTAL, incl. ICT	1.282.488,20

I.V.A No incluido.

571827 - LSAT 66 kV DC POLIGONO-SAN SEBASTIAN 1 y 2 - Traslado de la térmica		
ADECUACIONES de LÍNEAS EXISTENTES		
OTROS		97.598
<i>Desmontaje de LAT subterránea AC</i>		40.305
<i>Gestión y operación de la red</i>		8.332
<i>Implantación y Realización de Ensayos 66 kV (previo a la PES)</i>		48.961
Coste ADECUACIONES: Material, Obra Civil y Montaje		97.598
ADECUACIÓN de ENTRONQUE a Red Existente		
MATERIAL CONEXIÓN A RED		25.733
SUMINISTRO DE MATERIAL PARA EMPALME CON LÍNEA SUBTERRÁNEA EXISTENTE, incluyendo empalme de conductor, caja de conexión de pantallas y caja de empalme de fibra óptica	2 ud	25.733
OBRA CIVIL CONEXIÓN A RED		15.265
OBRA CIVIL PARA EMPALME CON LÍNEA SUBTERRÁNEA EXISTENTE, incluyendo construcción de cámara de empalme		15.265
MONTAJE CONEXIÓN A RED		4.495
MONTAJE PARA EMPALME CON LÍNEA SUBTERRÁNEA EXISTENTE, incluyendo el montaje de las cajas de conexión de pantallas y de empalme de fibra óptica. <i>No incluye la elaboración del empalme.</i>	2 ud	4.495
Coste ADECUACIÓN de ENTRONQUE a Red Existente: Material, Obra Civil y Montaje		45.493
TOTAL: Coste MATERIAL, OBRA CIVIL y MONTAJE		143.091
Trabajos de ENTRONQUE a Red Existente asumidos por ENDESA (Art.24 y 25 RD1048)		
TRABAJOS DE CONEXIÓN MEDIANTE EMPALME A LÍNEA SUBTERRÁNEA, incluye todos los trabajos para la correcta ejecución del empalme de conexión a la línea existente.	2 ud	SIN COSTES
Costes Trabajos en ENTRONQUE asumidos por EDE		
PROYECTOS, INGENIERÍA, ASISTENCIA TÉCNICA, CSS Y DIRECCIÓN DE OBRA		54.970
GESTIÓN DE PERMISOS		11.770
PERMISOS DE PASO PARTICULARES		0
LICENCIAS MUNICIPALES Y ICIO		12.404
TASAS, PUBLICACIONES Y VISADOS		1.383
TOTAL LÍNEAS ALTA TENSIÓN		223.617,87

571827 - ADECUACIONES EN EXTREMOS - Traslado de la térmica		
OTROS		236.210
Nuevo bastidor corporativo para pos SAN SEBASTIAN 1 con doble PDL (suministro, montaje. PES) en SE POLIGONO		118.105
Nuevo bastidor corporativo para pos SAN SEBASTIAN 2 con doble PDL (suministro, montaje. PES) en SE POLIGONO		118.105
COSTE MATERIAL Y MONTAJE		236.210
TOTAL		236.210,00

I.V.A No incluido.

RECONFIGURACIÓN MT

ANEXO I DESGLOSE PRESUPUESTO
CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE
Trabajos de adecuación de instalaciones existentes

des.	Precio Ud.(€)	Descripción	Cargo*	Total
135	323,10 €	ARQUETA A2 PREFABRICADA	I	43.618,74 €
4084,26	42,26 €	DEMOLICION Y REPOSICION HORMIGON	I	172.602,46 €
25765,55	3,81 €	TENDIDO BAJO TUBO MT	I	98.043,07 €
100	18,51 €	VERIF PREVENTIVA SITIO "PRE JOB CHECK	I	1.850,94 €
4461,06	72,49 €	DEMOLICION Y REPOSICION ASFALTO > 8 M2	I	323.372,43 €
1533,67	18,37 €	PERSONAL PARA LA GESTIÓN DEL TRÁFICO	I	28.174,74 €
5	171,99 €	PLANO "AS BUILT" RED SUB MT/BT 100<L<15M	I	859,95 €
14242,2	24,44 €	SUPL ANCHURA CANALIZACION 1 < P < 1,5 M	I	348.136,34 €
7121,1	73,09 €	CANALIZ 50 4T HORMIGON	I	520.499,71 €
7121,1	20,02 €	COMPLEMENTO USO MARTILLO ROMPEDOR	I	142.574,39 €
101	44,07 €	CHAPA PARA PASO DE VEHICULOS	I	4.451,55 €
1	1.29.981,05 €	GESTION+ICIO	I	129.981,05 €
59	171,99 €	TB ESP (ARQUEOLOGÍA, MOBILIARIO URBANO)	I	10.147,41 €
1	19.100,00 €	INGENIERIA+COORDINACION DE SEGURIDAD Y SALUD	I	19.100,00 €
14242,2	7,74 €	SUPL PROF VERT CANAL POR TUB HORMIG	I	110.183,36 €
90064,15	7,38 €	CABLE AISL.RED.PANT. AI 18/30KV 1X240MM2	I	664.997,66 €
46	17,63 €	PASARELA PARA PASO DE PEATONES	I	810,86 €
135	343,29 €	TAPA DE FUNDICIÓN MODELO A2 Y MARCO	I	46.343,75 €
51	14,87 €	TERM INT TERMO CABL RH5Z1 24KV 240MM2 AL	I	758,27 €
4272,66	90,54 €	SUPL RELLENO ESP ZANJA HORM/GRCEMENTO M3	I	386.862,02 €
340	14,01 €	TENDIDO EN GALERIA	I	4.763,81 €
72	65,52 €	EMPALME TERMO CAB RH5Z1 36KV 240MM2 AL	I	4.717,44 €
14825	0,62 €	DESMONTAJE CIRCUITO MT EN TUBULAR	I	9.152,96 €
7121,1	19,29 €	RETIRO CONTINUO TIERRAS	I	137.370,29 €
5	49,14 €	SUPL "AS BUILT" RED SUBT MT7BT MAS 100 M	I	245,70 €
28484,4	4,45 €	6700145 TUBO POLIETILENO 200 mm D	I	126.692,91 €
173	91,04 €	CATA LOCALIZACION SERVICIOS	I	15.749,06 €
117046,3	1,00 €	FACTURACION TRABAJOS ESPECIALES	I	117.046,30 €
1069,86	1,00 €	PINTADOS ESPECIALES CALZADA	I	1.069,86 €
16	293,00 €	EXPLORACION E INFORME DIAGNOSTICO CSMT	I	4.688,01 €
72	28,38 €	SUP PASO CANALIZACION ACERA A CALZADA	I	2.043,01 €
		TOTAL		3.476.908,05 €

I.V.A No incluido.

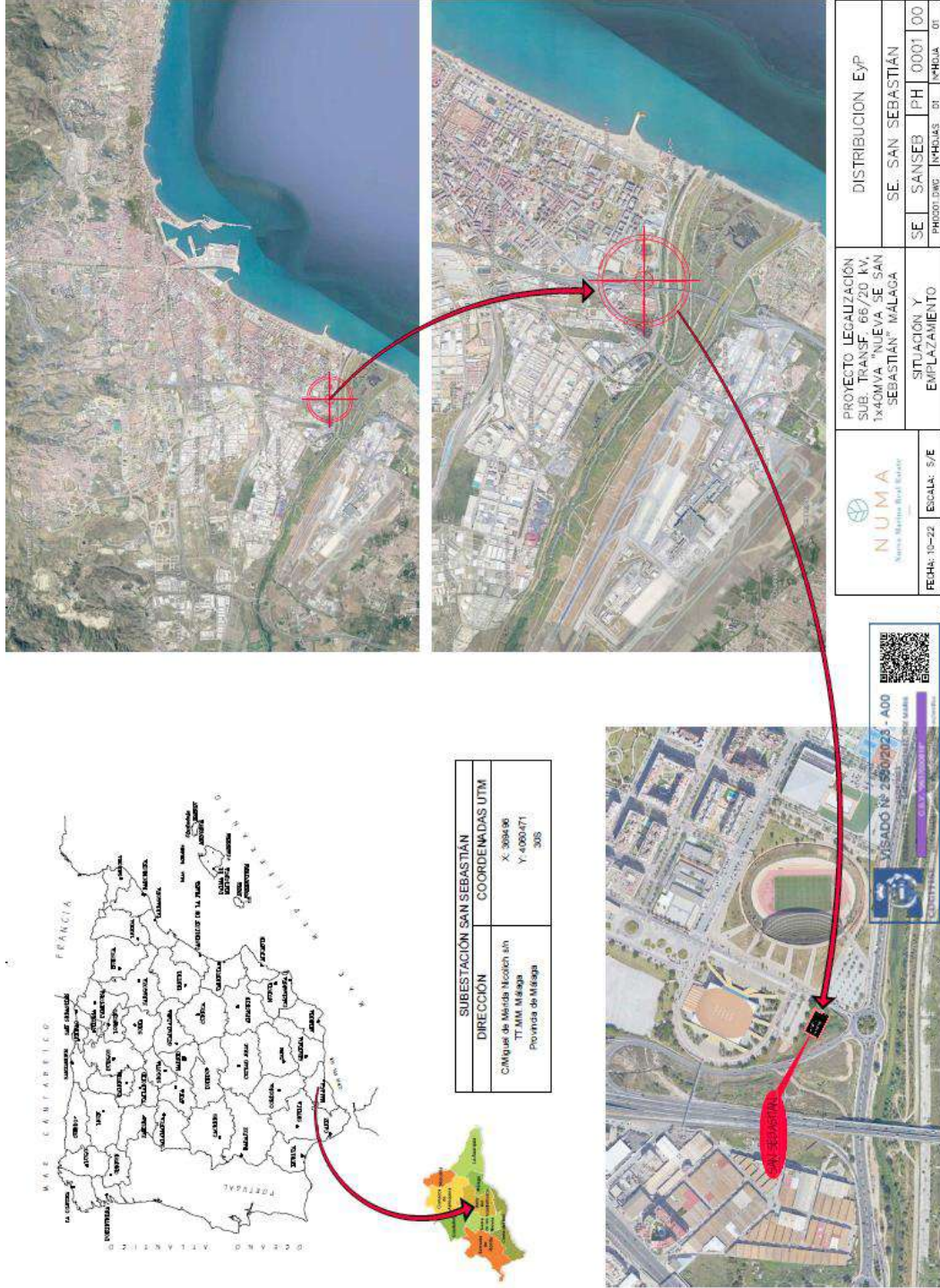
ANEXO II – INFORMACION GRAFICA

PLANO GENERAL



UBICACIÓN FUTURA SUBESTACIÓN

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M.de Madrid, Tomo 36900, Folio 136, Hoja M 272592, Inscripción 33 - Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº60, 28042 Madrid C.I.F. B82846817



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M.de Madrid, Tomo 36900, Folio 136, Hoja M 272592, Inscripción 33 - Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº60, 28042 Madrid C.I.F. B82846817



ANEXO III – CONDICIONES COMPLEMENTARIAS

- Las instalaciones serán ejecutadas conforme a la reglamentación técnica vigente, la reglamentación con las disposiciones mínimas para la protección frente al riesgo eléctrico, la normativa legal de protección medioambiental, las condiciones técnicas especiales que se deban establecer para esta obra por la Administración municipal o autonómica u otros organismos implicados, y a los criterios y las Especificaciones Particulares de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal que apliquen en cada caso, aprobadas por el Ministerio competente y disponibles en los siguientes enlaces:
 - o Líneas eléctricas de alta tensión: <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/lineas-alta-tension/Paginas/especificaciones-empresas-suministradoras.aspx>
 - o Instalaciones eléctricas de alta tensión: <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/instalaciones-alta-tension/Paginas/reglamento-alta-tension.aspx>
 - o Instalaciones de baja tensión: <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/baja-tension/Paginas/especificaciones-particulares.aspx>

Además, en nuestra página web www.edistribucion.com se incluyen guías de interpretación de estos documentos aprobados, que pretenden ayudar a su interpretación y aclarar algunos aspectos.

- El presupuesto es orientativo y podrá sufrir modificaciones debido a la gestión de las autorizaciones y permisos o a la cotización de los materiales, por lo que se actualizará previamente a la firma del acuerdo de ejecución.
- El coste incluye la realización de los proyectos, dirección de obra, seguridad y salud, suministro de equipos, montaje, pruebas, ensayos, puesta en servicio y trámites de legalización.
- El coste de visados, tasas de licencias de obras y tramitaciones y pago de permisos a particulares se ha considerado a los precios habituales, si hubiera dificultades especiales en la consecución de permisos se informaría al solicitante, y el exceso de coste sería facturado aparte.
- En caso de que la ejecución y/o posterior explotación de las instalaciones a desarrollar para atender su solicitud implique el pago de un canon exigido por una Administración o Entidad Pública, el correspondiente coste se determinará una vez sea conocido dicho canon y será asumido por su parte.
- En el caso de que, por causas ajenas a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, como por ejemplo trámites ambientales o negociaciones de permisos de paso, el trazado de las líneas deba ser modificado, la variación de precio será aplicada al presupuesto indicado.
- Cualquier modificación, en el uso del suelo, edificabilidad, ocupación o variación de cualquier naturaleza que afecte a la previsión de carga individual o previsión de potencia máxima a demandar, podrá dar lugar al establecimiento de nuevas condiciones técnicas y económicas para el suministro y una revisión en el diseño y coste de las instalaciones.
- Puesta a disposición de los terrenos necesarios para las instalaciones: De acuerdo a la legislación vigente, el solicitante deberá poner a disposición de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal los terrenos en los que queden ubicadas las instalaciones de distribución de energía eléctrica, libres de cargas, gravámenes y sin coste alguno. A tales

efectos, el solicitante deberá gestionar título suficiente¹, a suscribir entre el propietario de la finca y EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, que comprenda la puesta a disposición a favor del distribuidor de los terrenos necesarios para la implantación de las instalaciones y su posterior operación, mantenimiento, modificación o ampliaciones necesarias durante todo el tiempo en que las instalaciones ubicadas en los terrenos se encuentren afectas al negocio de distribución de energía eléctrica, con cuantas servidumbres de paso de energía eléctrica y permisos de acceso se regulan en la legislación aplicable. El terreno puesto a disposición de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal será el definido en el proyecto y deberá tener la calificación urbanística adecuada al uso al que se destina. No está incluido el coste de acondicionamiento (excavación, desmonte, desbroce, explanación) a cota cero de los terrenos ni los caminos de acceso necesarios. Se ha considerado un terreno de características mecánicas normales, entendiendo éstas como:

- Terreno con Tensión admisible de valor medio 2 kg. /cm² que puede ser cimentado con cimentación superficial a base de zapatas y riostras de hormigón armado, siempre que los asientos máximos de las zapatas sean inferiores a 1 pulgada (aprox. 2,5 cm.).
 - Terreno con Tensión admisible de valor medio 1 kg. /cm² que puede ser cimentado con cimentación superficial a base de losa de cimentación de hormigón armado, siempre que los asientos máximos de la losa sean inferiores a 2 pulgadas (aprox. 5 cm.).
- Otras consideraciones:
- El cliente asume la consecución de cualquier tipo de permiso, autorizaciones, licencias, tasas o cánones necesarios para la construcción de la nueva subestación San Sebastián, incluidos los asociados a la adquisición de los terrenos necesarios (cánones, etc) y su adaptación. La subestación se construirá siguiendo las normas de E-Distribución Redes Digitales S.L., para su posterior cesión.
 - El cliente asume a su costa el desmontaje de la actual Subestación S.Sebastián, la demolición y gestión de residuos, cumpliendo con las Normas de E-Distribución Redes Digitales, S.L. Dispondrá previamente de todas las autorizaciones correspondientes, que en caso de requerir algún pago, correrán a su cargo.

¹ Contrato de derecho de superficie y servidumbre de paso de energía eléctrica en los términos indicados o transmisión de la propiedad y constitución de servidumbres de paso.

ANEXO IV – ACEPTACIÓN DE LA PROPUESTA PREVIA

En, a de de,

Yo, con NIF nº, con domicilio a estos efectos en,
en nombre y representación de de, con C.I.F.
..... de acuerdo con los poderes otorgados ante el notario con fecha
y número de protocolo

De acuerdo a lo establecido en el RD 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica, procedo a notificar la **ACEPTACIÓN** de la propuesta previa de fecha y referencia **571827** con las siguientes opciones:

Y para que así conste y surta los efectos oportunos,

Sr. Nombre y Apellidos

Cargo Cliente

Firmado en fecha:

ANEXO V - TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES.

- Previo al inicio de las obras, deberá presentar 1 copia del Proyecto Eléctrico, preferiblemente en formato digital, antes de su visado en el Colegio Oficial correspondiente, para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Una vez revisado podrán proceder a su tramitación a su nombre ante el Servicio Provincial de Industria, y ante el Ayuntamiento para obtener la licencia municipal.
- Antes del comienzo de los trabajos se realizará una reunión con el Promotor donde se designarán las personas que a lo largo de la realización se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos. Asimismo, se decidirán las responsabilidades de cada parte, así como los hitos de ejecución: el Promotor avisará a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización, y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización in situ. Se definirá también la documentación a aportar por el Promotor relativa a la calidad de las instalaciones: ensayos, etc.
- En caso de que las instalaciones a ceder incluyan uno o varios centros de transformación, se deberá tener en cuenta que sus cuadros de baja tensión deberán estar adaptados para el nuevo requerimiento legal de tele gestión de los contadores según Normas e-distribución FNZ001 (10ª ed.), FNL002 (3ª ed.), FNZ002 (3ª ed.) o FNL001 (5ª ed.), según corresponda. Estos incluirán fusibles de protección del circuito de concentrador, además de un conector (conjunto macho/hembra) previsto para la conexión del citado concentrador.
- Finalizada la obra y con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
 - Dos copias del Proyecto.
 - Autorización administrativa del Proyecto.
 - Permisos de paso de los propietarios y Organismos Oficiales afectados, y licencia municipal de obras.
 - Dirección Técnica de Obra visada (con planos acotados de detalle si incluye red subterránea) Certificado de ejecución de la empresa contratista que realice las instalaciones.
 - Documentación definida en la mencionada reunión.
- Una vez dispongamos de esta documentación y se haya verificado por nuestros técnicos la correcta ejecución de las instalaciones conforme al Proyecto, se realizará un Convenio de cesión de instalaciones a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal y procederemos a solicitar la Autorización de Puesta en Marcha y cambio de titularidad a favor de la empresa distribuidora, al Servicio Provincial de Industria y Energía. Una vez asumida la nueva titularidad, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal se encargará del mantenimiento y operación de las instalaciones.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.
- La Recepción Definitiva de la instalación se efectuará doce meses después de la Recepción Provisional, si durante este tiempo su funcionamiento ha sido satisfactorio (entendiéndose como tal su disponibilidad para la explotación normal). La fecha del Acta de Recepción Provisional de la instalación define el comienzo del Período de Garantía cuya duración será hasta la Recepción Definitiva. Si se comprobase que cualquier elemento o dispositivo fuese defectuoso, dentro del plazo de garantía, el Promotor estará obligado a reparar o sustituirlo por su cuenta y riesgo en el plazo más breve, asumiendo todos los gastos correspondientes a la sustitución o reparación (transporte, desmontaje y montajes, etc.).

4.7. GAS NATURAL: CONFIRMACIÓN DEL SUMNISTRO 22/05/2.018



EJECUCION DEL PLANEAMIENTO
A LA ATENCIÓN DE JUAN CARLOS BONILLA

Málaga, 22 de Mayo de 2.018.

ASUNTO: CONFIRMACIÓN SUMINISTRO GAS NATURAL PERI. SUNC-R-LO.11 "LA
TÉRMICA" MALAGA.

Atendiendo a su petición, al respecto del asunto de referencia, les confirmamos que existen redes de gas natural propiedad de esta Cía. en el entorno del Sector de referencia, con capacidad suficiente para atender la demanda de gas natural para las diferentes parcelas del mismo.

Así mismo, les confirmamos que el punto de conexión a infraestructura de gas natural previsto más cercano, está a pie del mismo Sector, por Calle Pacífico y Bulevar Pilar Miró.

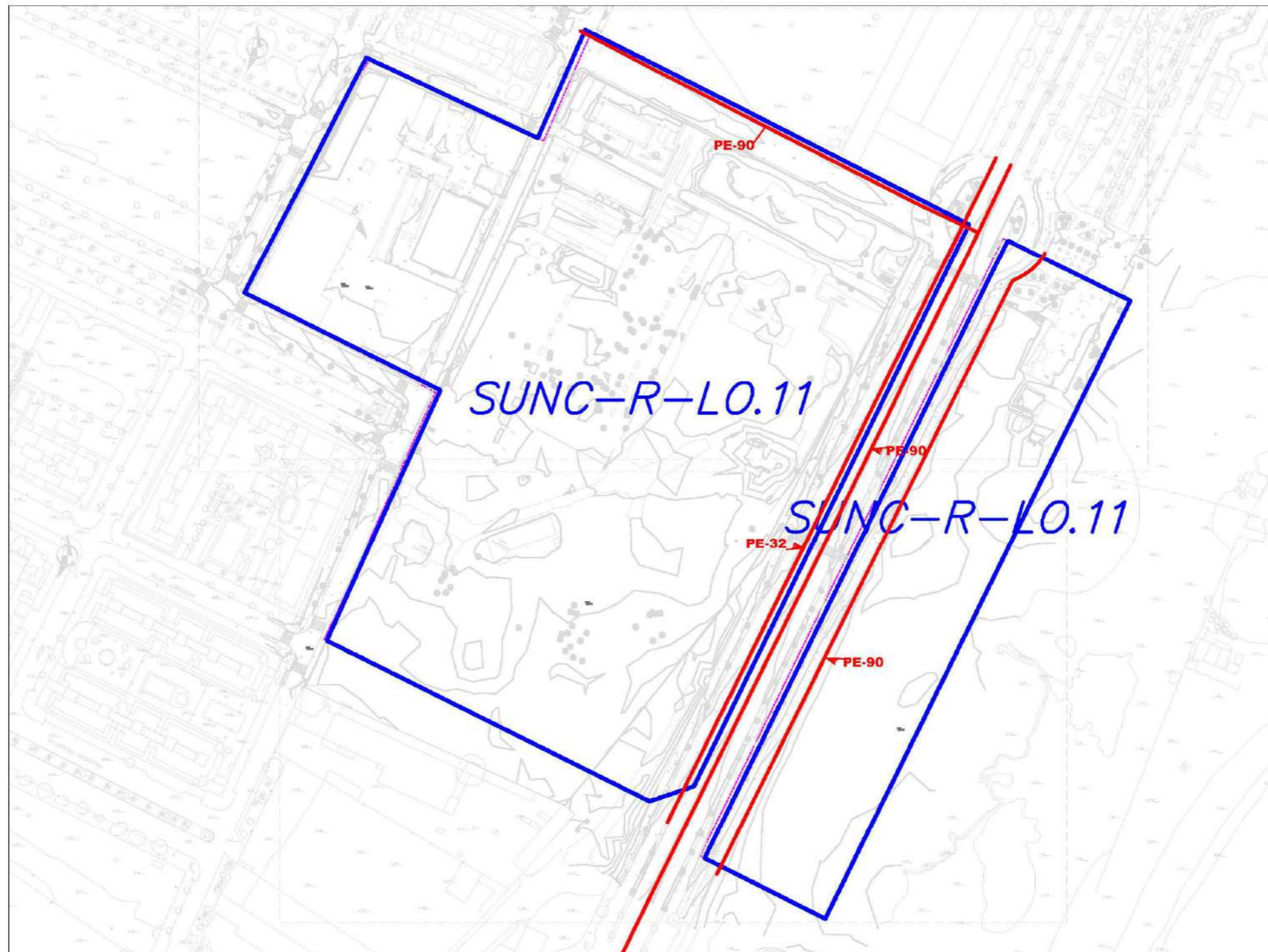
Sin otro particular, reciban un cordial saludo.

Delegación Nueva Edificación.
NEDGIA ANDALUCÍA, S.A.

Nedgia Andalucía S.A
Poligono Guadalhorce
Calle Hermanas Bronte 79
29004 Malaga
Tif. 952176571



4.8. PARQUES Y JARDINES: CONFIRMACIÓN DE SUMINISTRO



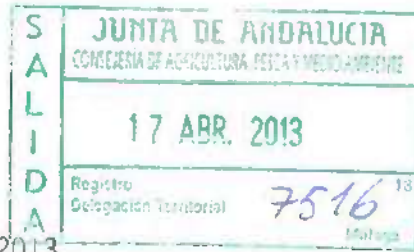
	ORDENACION: PLAN ESPECIAL DE REFORMA INTERIOR SUNC-R-LO.11 "LA TERMICA"	
	PLANO: EMPLAZAMIENTO Y ESTRUCTURA URBANA	Nº: 1.02
	REDACCION:	FECHA: 08/08/2019
	JEFE DEL DEPARTAMENTO: MIGUEL ANGEL RUIZ GONZALEZ - Jefe	ESCALA: 1/500

5.- DICTAMEN AMBIENTAL DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL EN MÁLAGA, RELATIVO A LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA PROMOVIDA POR NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L. PARA EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÁLAGA, PROVINCIA DE MÁLAGA (EXPEDIENTE AAU/MA/06/20).

En el Anexo III del presente documento se recoge el Dictamen Ambiental del Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Málaga, relativo a la solicitud de autorización ambiental unificada promovida por Nueva Marina Real Estate S.L. para el proyecto de urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica”, en el término municipal de Málaga, provincia de Málaga (Expediente AAU/MA/06/20).

ANEXO I:

**RESOLUCIÓN DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO
AMBIENTE POR LA QUE SE DESCLASIFICAN COMO
SUELOS CONTAMINADOS VARIAS ZONAS D ELA
PARCELA OCUPADA POR LA ANTIGUA CENTRAL
TÉRMICA DE ENDESA.**



Fecha: 10-04-2013

ENDESA
A/A Sr. Arturo Maldonado

C/Ribera del Loira, 60
28042-MADRID

N/Ref^o: SPA/DR/AFC/jgc

S/Ref^o:

Patrimonio Centro	
Fecha	19/04/2013
Registro	3004917

En relación al expediente relativo a los suelos de su propiedad situados en la antigua Central Térmica de Málaga, y concretamente en lo relativo a la documentación complementaria aportada en fecha 24-01-2012 que incluye el informe de los trabajos de remediación y de inspección reglamentaria sobre la verificación de la calidad del suelo remanente en la parcela ocupada por la citada Central Térmica, Adenda técnica justificativa de la solución adoptada, y de acuerdo con la Resolución de 31 de Octubre de 2011 que aprueba el plan de actuación para los trabajos de descontaminación de suelos en la citada parcela, se adjunta Resolución de 17 de Marzo de 2013 de la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, por la que se desclasifican como suelos contaminados varias zonas de la parcela ocupada por la antigua central térmica de Endesa en Málaga. lo que le comunico para su conocimiento y a los efectos oportunos.



EL DELEGADO TERRITORIAL.

Fdo.: Javier Carrero Sierra



RESOLUCIÓN DE 17 DE MARZO DE 2013 DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE DE MÁLAGA POR LA QUE SE DESCLASIFICAN COMO SUELOS CONTAMINADOS VARIAS ZONAS DE LA PARCELA OCUPADA POR LA ANTIGUA CENTRAL TÉRMICA DE ENDESA EN MÁLAGA.

Iniciado expediente administrativo a instancia de Endesa Generación, S.L., de desclasificación como suelo contaminado de las zonas declaradas como tales, dentro la parcela ocupada por la Antigua Central Térmica de Endesa en Málaga y vista la documentación obrante en el expediente, resultan los siguientes

ANTECEDENTES DE HECHO

PRIMERO. Los suelos objeto de la presente Resolución son los definidos en la Resolución de 15 de marzo de 2011, de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental por la que se declaran como suelo contaminado varias zonas dentro de la parcela. El emplazamiento de los mismos se encuentra situado en el término municipal de Málaga en el llamado Camino de la Térmica, delimitado al Norte por Avenida Moliere; al Este por la calle Pacífico y la playa; al Sur por una zona industrial sin uso, y al Oeste por la nueva instalación eléctrica de Endesa Distribución, S.L.

SEGUNDO. El emplazamiento estudiado soportó una Central Térmica desde 1958 hasta 1985. El combustible empleado fue fundamentalmente fuel-oil. Por iniciativa propia el titular de los suelos (Nueva Marina Real State, S.L.) presentó la preceptiva valoración de riesgos realizada por la Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente BEFESA. El resultado detectó la existencia de un riesgo inadmisibles para la salud humana por ingestión y/o contacto dérmico, considerando un uso futuro de tipo residencial o recreativo.

En base a los resultados del estudio del estudio de riesgos citado se estimó que deberían tratarse al menos 4.750 m³ de suelo afectado.

El tratamiento escogido por la citada Consultora fue el de excavación y traslado a vertedero. En el proceso de gestión, linealmente, se trasladaron 28 Tn a vertedero (Nerva, Huelva) y 8.155 Tn fueron entregadas a Sociedad Financiera y Minera, S.A., Gestor de Residuos Autorizado para la gestión y valoración del código LER 170504, aunque dicha opción no se reflejó en la Resolución de 31 de octubre de 2011, de la Delegación Provincial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan de Actuación para los trabajos de Descontaminación de Suelos, en la parcela ocupada por la Antigua Central Térmica de Málaga.

De la evaluación de riesgos realizada se derivó la declaración de suelo contaminado dentro de la parcela citada anteriormente.

Según consta en la copia simple del Registro de la Propiedad, la finca con referencia catastral 0608101UF7600N000142 se encuentra inscrita con el número 744/B, tomo 2488, libro 255, folio 146, inscripción 4º del Registro de la Propiedad nº 12 de Málaga, siendo su actual propietario Nueva Marina Real State, S.L.



TERCERO. Mediante Resolución de 31 Octubre de 2011, de la Delegación Provincial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente, fue aprobado el plan de actuación presentado por el titular para los suelos declarados contaminados en la Resolución de 15 de marzo de 2011 de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental. Los trabajos de remediación se llevaron a cabo por la empresa Befesa Gestión de Residuos Industriales, S.L., gestor de residuos autorizado para el tratamiento de suelos contaminados con número de autorización AN-0032, y consistieron básicamente en la excavación y retirada del suelo de las zonas contaminadas (zona de Chimenea y sus zonas J y R1).

CUARTO. Tras la retirada de los suelos inicialmente declarados como contaminados fueron llevados a vertedero un total de 28 Tn y a la Mercantil Financiera y Minera, S.A., 8155 Tn. Dicha Mercantil es gestor autorizado para el residuo concreto con código LER 170804 y lo utilizó como materia prima en el proceso de fabricación del cemento.

Posteriormente se procedió a la certificación del estado del suelo remanente por parte de la ECCMA AGQ que emitió certificado de conformidad incluido en el Informe de Inspección Reglamentaria: Unificación de la Calidad del Suelo Remanente en la parcela ocupada por la Antigua Central Térmica de Endesa en Málaga de Diciembre de 2012.

QUINTO. Con fecha 25 de enero de 2013 se solicitó a los interesados con carácter previo a la emisión de la propuesta de Resolución para que las desviaciones observadas en relación a la gestión final de la mayor parte del suelo contaminado. En fecha 8 de marzo de 2013 se presentó la Addenda al Informe sobre los Trabajos de Remediación de Suelos Contaminados en la Antigua Central Térmica de Endesa. Dicha documentación justifica adecuadamente la desviación con respecto a la alternativa de gestión final aprobada mediante la Resolución de 31 de octubre de 2011 en cuanto a que se utilizan las mejores técnicas disponibles desde el punto de vista técnico y económico.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, y el Real Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía atribuyen a la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente la competencia para la declaración de desclasificación del suelo como contaminado.



En virtud de lo expuesto,

RESUELVO

PRIMERO. Desclasificar como suelos contaminados los definidos en el punto primero de los *HECHOS* de esta Resolución. Dichos suelos fueron declarados como contaminados en la Resolución de 15 de marzo de 2011 de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental. Asimismo, se incluyen los suelos que fueron sometidos a tratamiento como consecuencia de la ampliación de los trabajos de descontaminación.

SEGUNDO. El titular de los terrenos objeto de esta Resolución deberá cumplir las siguientes condiciones:

1. Se deberá informar a la Dirección Territorial de Málaga de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en caso de que se produzcan sucesos de cualquier naturaleza que pudieran alterar las medidas adoptadas.
2. Cualquier otro condicionante o limitación que pueda establecer la Agencia Andaluza del Agua en ejercicio de sus competencias, así como las reflejadas en su informe de 10 de junio de 2008.

TERCERO. Una vez alcance firmeza la presente Resolución, correrá por cuenta del titular de los terrenos la cancelación de las notas marginales de declaración de suelo contaminado practicadas en el Registro de la Propiedad correspondiente sobre las parcelas descritas en el punto primero de los *HECHOS*, en virtud de certificación expedida por la administración competente en la que se incorpore la resolución administrativa de desclasificación, según el artículo 93.7 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, y el artículo 8.3 del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.

CUARTO. Los propietarios de las fincas que se desclasifican estarán obligados a hacer constar el condicionado descrito en el punto SEGUNDO de *RESUELVO* en los documentos que acrediten su actual propiedad o en aquellos que documenten las futuras transmisiones de derecho sobre las mismas.

En el plazo de dos meses, a contar desde el día siguiente al de la publicación de la presente Resolución, los propietarios deberán acreditar ante esta Dirección Territorial el cumplimiento de lo previsto en el párrafo anterior.



Contra la presente Resolución, que no agota la vía administrativa, se podrá interponer recurso de alzada ante el Excmo Consejero de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 114 y siguientes de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en el plazo de UN MES a contar desde el día siguiente a su notificación.



Málaga, a 17 de Marzo de 2013
EL DELEGADO TERRITORIAL,

Fdo.: Javier Carnero Sierra



ANEXO II:

DICTAMEN AMBIENTAL DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL EN MÁLAGA, RELATIVO A LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA PROMOVIDA POR NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L. PARA EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÁLAGA, PROVINCIA DE MÁLAGA (EXPEDIENTE AAU/MA/06/20).

DICTAMEN AMBIENTAL DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL EN MÁLAGA, RELATIVO A LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA PROMOVIDA POR NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L. PARA EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÁLAGA, PROVINCIA DE MÁLAGA (Expediente AAU/MA/06/20)

Visto el expediente AAU/MA/06/20, instruido en esta Delegación Territorial de acuerdo con lo establecido en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental e iniciado a instancia de la entidad NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L., relativo a solicitud de otorgamiento de Autorización Ambiental Unificada (AAU), resultan los siguientes:

ANTECEDENTES DE HECHO

- PRIMERO.- El Plan Especial de Reforma Interior (PERI) del sector SUNC-LO.11 “La Térmica” fue sometido a Evaluación Ambiental Estratégica (expediente EA/MA/038/18). Esta Delegación Territorial emitió Informe Ambiental Estratégico con fecha 16/05/2019 de acuerdo al artículo 40.6 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, en el que se consideraba que la actuación no tendrá efectos significativos en el medio ambiente siempre que se cumpla el condicionado y las medidas preventivas y correctoras propuestas.
- SEGUNDO.- Con fecha 26/02/2020 la entidad NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L., presenta solicitud de otorgamiento de AAU para PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”, en el término municipal de MÁLAGA, para su tramitación de acuerdo con el artículo 31 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, y con el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada (...). A dicha solicitud se acompaña proyecto de urbanización, estudio de impacto ambiental, estudio acústico, estudio de paisaje, separata de construcción del Paseo Marítimo de Poniente, entre otra documentación.
- TERCERO.- El promotor aporta con fecha 14/05/2020 solicitud ante el Ayuntamiento de Málaga de Informe de Compatibilidad con el Planeamiento Urbanístico.
- CUARTO.- Conforme a lo dispuesto en el artículo 20 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, en septiembre de 2020 se solicitan informes a otras entidades, órganos y Administraciones Públicas que se relacionan a continuación:

	Recepción informe
Servicio de Espacios Naturales Protegidos	24/09/2020
Delegación Territorial de Cultura	28/01/2021
Departamento de Residuos y Calidad del Suelo	04/02/2021
	06/07/2021
	11/01/2022

Avda de la Aurora, 47.
Edificio de Usos Múltiples.
29071 - Málaga
Tlf.: 670 94 88 94 – 951 77 70 08





Departamento de Calidad del Aire	19/05/2021
Servicio de Gestión del Medio Natural	24/11/2021
Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas	14/12/2021
Departamento de Calidad Hídrica	16/03/2022
	01/08/2022
	21/09/2022
Ayuntamiento de Málaga	-
Ecologistas en Acción	-

- QUINTO.- Durante la tramitación del procedimiento, a requerimiento de esta Delegación Territorial, el promotor va subsanando las cuestiones que se ponen de manifiesto en el estudio inicial de la documentación y en los informes sectoriales recibidos, mediante aportes de documentación en fechas 15/02/2021, 26/04/2021, 05/08/2021, 29/11/2021 y 27/04/2022, entre la que se encuentra el Informe de Compatibilidad con el planeamiento urbanístico, en el que se indica que el proyecto de urbanización desarrolla las determinaciones del Plan Especial de Reforma Interior del sector, que fue aprobado provisionalmente el 18 de Diciembre de 2020.
- SEXTO.- El Decreto-ley 26/2021, de 14 de diciembre, por el que se adoptan medidas de simplificación administrativa y mejora de la calidad regulatoria para la reactivación económica en Andalucía modifica la categoría 7.14 del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, pasando el presente proyecto a estar sometido a Calificación Ambiental en lugar de AAU. El promotor opta continuar con la tramitación de la AAU mediante escrito de fecha 18/01/2022, de acuerdo a la disposición transitoria décima del citado decreto-ley.
- SÉPTIMO.- De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 31.3 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, en el artículo 19 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, y en el artículo 9.4 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el expediente se somete a información pública durante 30 días mediante publicación de anuncio en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía número 15 de fecha 24/01/2022, y se expone en el tablón de anuncios electrónico del Ayuntamiento de Málaga desde el 28/01/2022 hasta el 07/03/2022, así como en el Portal de Transparencia de la Junta de Andalucía. No se formulan alegaciones al proyecto en el periodo de información pública.

A los anteriores hechos resultan de aplicación los siguientes,

FUNDAMENTOS DE DERECHO

- PRIMERO.- La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, en su artículo 27, y el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada (...), en su artículo 2, establecen las actuaciones, tanto públicas como privadas, que deberán someterse a Autorización Ambiental Unificada. A la fecha de solicitud, el proyecto se encuadraba en la categoría 7.14 del anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, relativo a proyectos de urbanizaciones que ocupen una superficie superior a 10ha o que prevean la construcción de edificios de más de 15 plantas en superficie, quedando sometido a AAU. Tras la publicación del Decreto-ley 26/2021, de 14 de diciembre, por el que se adoptan medidas de

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 2/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



simplificación administrativa y mejora de la calidad regulatoria para la reactivación económica en Andalucía, el proyecto pasa a estar sometido a Calificación Ambiental en lugar de AAU, ya que la nueva redacción de la categoría 7.14 excluye los proyectos de urbanización en suelo urbano. El promotor opta por continuar con la tramitación de la AAU conforme a la Disposición transitoria décima, relativa a procedimientos en curso en el ámbito ambiental, que establece que la persona interesada podrá optar por continuar sujeta al instrumento de prevención y control ambiental que le era de aplicación conforme a la normativa anterior.

- SEGUNDO.- La autorización ambiental unificada tiene por objeto evitar o, cuando esto no sea posible, reducir en origen las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo y otras incidencias ambientales de determinadas actuaciones, así como recoger en una única resolución las autorizaciones y pronunciamientos ambientales que correspondan a la Consejería competente en materia de medio ambiente y entidades de derecho público dependientes de la misma, y que resulten necesarios con carácter previo para la implantación y puesta en marcha de estas actuaciones, de acuerdo al artículo 28 de la *Ley 7/2007, de 9 de julio*.
- TERCERO.- El proyecto no se encuentra incluido en el Anexo I del *Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de Evaluación de Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía*.
- CUARTO.- De conformidad con el artículo 29 de la *Ley 7/2007, de 9 de julio*, y el artículo 7.1 del *Decreto 356/2010, de 3 de agosto*, la autorización ambiental unificada debe ser otorgada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma en la que se ubique la actuación, entendiéndose como tal el órgano de dicha Administración que ostente las competencias en materia de medio ambiente.
- QUINTO.- El apartado ocho del artículo único del *Decreto del Presidente 13/2022, de 8 de agosto, por el que se modifica el Decreto del Presidente 10/2022, de 25 de julio, sobre reestructuración de Consejerías*, establece que corresponde a la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul las competencias en materia de Medio Ambiente. Por su parte, el *Decreto 300/2022, de 30 de agosto, por el que se modifica el Decreto 226/2020, de 29 de diciembre, por el que se regula la organización territorial provincial de la Administración de la Junta de Andalucía*, establece en su Disposición adicional duodécima, apartado 3º, que la persona titular de la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul ejercerá las competencias previstas en el artículo 19 del citado decreto.
- SEXTO.- Conforme al artículo 21 del *Decreto 356/2010, de 3 de agosto*, en el presente Dictamen Ambiental se ha incorporado la Evaluación de Impacto Ambiental de la actuación proyectada, así como los condicionantes derivados del análisis realizado por las distintas unidades administrativas afectadas y los que resultan de los informes emitidos.

POR LO QUE

A la vista de los anteriores antecedentes, la *Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas*, la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*, el *Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada (...)*, y demás normativa de general y pertinente aplicación, y una vez finalizados los tramites reglamentarios para el expediente de referencia,

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 3/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



SE EMITE

DICTAMEN AMBIENTAL FAVORABLE de la solicitud de Autorización Ambiental Unificada promovida por NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L. para el PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”, en el término municipal de MÁLAGA, provincia de MÁLAGA, dadas las características de la actuación propuesta y las conclusiones de la evaluación de impacto ambiental, **CONDICIONADO** a la aprobación definitiva del Plan Especial de Reforma Interior del SECTOR SUNC-R-LO.11 LA TÉRMICA a efectos de su compatibilidad con el planeamiento urbanístico.

El presente Dictamen Ambiental consta de cinco anexos, los cuales se relacionan a continuación:

- Anexo I – Descripción de la actuación.
- Anexo II – Evaluación ambiental.
- Anexo III – Condiciones generales.
- Anexo IV – Condiciones particulares.
- Anexo V – Vigilancia y control ambiental.
- Anexo VI – Informe de Compatibilidad con el planeamiento urbanístico.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 22 del *Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada (...)*, en un plazo no superior a quince días podrá alegar y aportar los documentos y justificaciones que estime pertinentes en relación al presente Dictamen Ambiental.

EL JEFE DE SERVICIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 4/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLYXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

- **Expediente:** AAU/MA/06/20
- **Actuación:** PROYECTO DE URBANIZACION DEL SECTOR SUNC-R-LO-11 “LA TÉRMICA”.
- **Promotor:** NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
- **Emplazamiento:** El proyecto de urbanización se localiza en la zona suroeste de la ciudad de Málaga, en el distrito “Carretera Cádiz”. Coincide con el ámbito del sector SUNC-R-LO.11 del Plan General de Ordenación Urbana de Málaga de 2011, en las instalaciones de la antigua central térmica de Málaga.

Limita al norte con la avenida de Molière, al oeste con la calle Jalón, al sur con la prolongación de la calle Pilar Lorengar (aún por ejecutar), y al este, dividido por la calle Pacífico, con terrenos del dominio público marítimo terrestre (DPMT). Los terrenos comprendidos entre la calle Pacífico y el DPMT formarán parte del paseo marítimo de poniente.

En la siguiente imagen se observa la ubicación de las actuaciones:



FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 5/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



- **Características del Proyecto de Urbanización:**

El PGOU de Málaga clasifica los terrenos objeto del presente Proyecto de Urbanización como Suelo Urbano No Consolidado, denominando el sector que los engloba como SUNC-R-LO.11 “La Térmica”. Tiene una superficie de 11,59ha. El sector está formado por parcelas de uso residencial (870 viviendas), una parcela de uso SIPS (Servicios de Interés Público y Social), dos parcelas de uso deportivo, una parcela de uso terciario/hotelero, una parcela de uso oficinas y un aparcamiento subterráneo, así como espacios libres públicos, entre los que se incluye la prolongación del Paseo Marítimo de Poniente. La siguiente imagen corresponde a la zonificación propuesta:



El uso residencial ocupa una superficie de 26.676,49m² (23,01%). La zona R1 corresponde a viviendas de protección pública, con una superficie de 3.253,55m² y una altura de PB+9. Las zonas R2 y R3 son edificios de viviendas libres con una superficie de 18.908,07m², de los cuales 8.894,79m² se destinan a espacios privados de uso público en la planta baja, con una altura máxima de PB+14. La zona R2 es un hotel con una

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 6/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



superficie de 2.404,95m² y una altura de PB+14. La zona R4 se destina a oficinas, con una superficie de 1839,92 m² y una altura de PB+9.

Las dotaciones públicas ocupan una superficie de 65.907,51m² (56,84%). Entre ellas hay dos parcelas de equipamiento deportivo con un total de 4.037m² y una destinada a servicios de interés público y social de 2.340m². El resto corresponde a espacios libres públicos con una superficie de 59.530,51m² entre los que se incluye la prolongación del Paseo Marítimo de Poniente y una zona afectada por el Dominio Público Marítimo-Terrestre (línea azul en la imagen) de 2.283,41m² de superficie.

Los viales y la superficie del aparcamiento público tienen una extensión de 23.360m² (20,15%).

El proyecto de urbanización define las obras necesarias (viario, zonas libres públicas, servicios de infraestructuras) para llevar a cabo la zonificación contenida en el Plan Parcial, garantizando el acceso rodado y peatonal, así como el suministro de los servicios básicos a cada una de las parcelas que integran la ordenación del sector, para su posterior desarrollo edificatorio.

De forma complementaria al presente proyecto de urbanización, se llevará a cabo la demolición de la subestación eléctrica San Sebastián y su traslado a otra ubicación, así como un aparcamiento subterráneo en la zona noroeste.

• **Descripción de las obras:**

- Demoliciones: Se llevará a cabo la demolición de los elementos constructivos que constituyen un obstáculo para la realización de las obras. Los más relevantes son:
 1. Construcción con fachada de ladrillo de 60x32m de planta más cuerpo anexo de 6.5x15.5m, ambas de 7 m de altura aproximada, con estructura metálica, carpintería metálica y cubierta de fibrocemento.
 2. Construcción de ladrillo de 6x5,30m de planta y 3,50 de altura, compuesta por estructura y pilares metálicos con cubierta de fibrocemento.
 3. Construcción de 20x9,70m de planta con altura aproximada de 7m y carpintería metálica, estructura y pilares metálicos, cubierta de chapa metálica.
 4. Construcción en 2 alturas de ladrillo enfocado y pintado a ambas caras de 28,60x8,25m de planta compuesta por carpintería metálica y cubierta planta.
 5. Construcción en 2 alturas de ladrillo enfocado y pintado a ambas caras de 9,50x10,25 carpintería metálica y cubierta planta.
 6. Construcción en 1 altura de 9,50x10,25, carpintería metálica y cubierta de chapa.
 7. Construcción de ladrillo de 6x6,50 con altura h=3,50, estructura y pilares metálicos con cubierta de fibrocemento.
 8. Construcción en 2 alturas de fachada de ladrillo visto de 43,50x16,00m de planta con carpintería metálica y cubierta plana.
 9. Construcción en 2 alturas de ladrillo visto, enfocado y pintado a ambas caras de 30,00x11.00 de planta, con carpintería metálica y cubierta planta.
 10. Construcción en 2 alturas de ladrillo visto, enfocado y pintado a ambas caras de 8.75x4,30m carpintería metálica y cubierta planta.
 11. Construcción en 1-2 alturas de ladrillo enfocado y pintado a ambas caras de 8,50x4,00m de planta con cubierta con teja árabe.
 12. Instalación de grupo de presión.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 7/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



13. Depósito de hormigón.
 14. Aparcamientos en superficie compuestos por estructura metálica, cimentación hormigón armado y cubierta de fibrocemento.
 15. Caseta ejecutada mediante estructura metálica.
 16. Estructura metálica.
- Servicios afectados: Se llevarán a cabo actuaciones sobre las infraestructuras existentes en el sector, algunas de las cuales serán demolidas y otras desviadas o trasladadas. Las principales actuaciones a realizar son:
1. Desplazar arqueta y canalización de semaforización a zona de acerado en la intersección de Avda. Moliere y C/ Pacífico.
 2. Reubicación de centro de transformación.
 3. Línea eléctrica área.
 4. Desplazar semáforo y arqueta de semaforización a la nueva mediana prevista en la Avda. Moliere.
 5. Desmontaje y retirada a vertedero del colector unitario de saneamiento de Ø1.000 mm. existente en el interior de la parcela central, atravesándola de Norte a Sur.
 6. Desmontaje y retirada a vertedero de los conductos de saneamiento unitario Ø300 mm. existente en Camino de la Térmica.
 7. Demolición y retirada a vertedero de colector unitario de Ø600 mm. localizado en Camino de la Térmica tramo Pilar de Lorengar y Boulevard Pilar Miró.
 8. Desmontaje de puntos de alumbrado público y demolición de arquetas y canalización en Avda. Moliere. Traslado a almacén de los SS.OO. del Ayuntamiento de Málaga.
 9. Desvío de semáforo y canalización en cruce de Avda. Moliere y Camino de la Térmica.
 10. Decrecer arqueta A-2 de electricidad a cota definitiva de rasante y cambiar tapa de fundición B125 por D-400 en confluencia de Avda. Moliere y Camino de la Térmica.
 11. Desvío de conducción existente de riego PE Ø90 mm. en Avda. Moliere.
 12. Trasladar semáforo y desviar canalizaciones de tráfico a mediana en cruce de Avda. Moliere y Camino de la Térmica.
 13. Recreer pozos y arquetas existentes en el acerado oeste del Camino de la Térmica a cota definitiva de rasante definida en el presente Proyecto.
 14. Trasladar arquetas de alumbrado público y semaforización al acerado próximo en el arranque del tramo de Camino de la Térmica próximo a Avda. Moliere.
 15. Demolición de imbornales y cegado de injerencias a pozo en Camino de la Térmica.
 16. Sustitución y desvío de la conducción de agua potable FC Ø300 mm. existente bajo la calzada actual del Camino de la Térmica, tramo Moliere-Pilar de Lorengar.
 17. Decrecer arquetas de electricidad A-2 a cota definitiva de rasante y sustituir tapa de fundición B125 por D-400 en cruce de Camino de la Térmica con C/ Ayamonte.
 18. Recreer arquetas de electricidad A-1 y A-2 a cota definitiva de nuevo acerado en canalizaciones existentes a lo largo del Camino de la Térmica.
 19. Recreer pozo de saneamiento a cota definitiva de acerado.
 20. Desmontaje de línea aérea de telecomunicaciones.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 8/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLX4JJKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



21. Desvío de ocho líneas de media tensión de 20 kV que parten de la subestación San Sebastián.
- Movimiento de tierras: El movimiento de tierras considerado es el relacionado con la construcción de los nuevos viales o ampliaciones de los mismos y las zonas interiores correspondientes a las parcelas E.L.P 1 y 2. Se consideran tres partidas fundamentalmente, desbroce, terraplén con suelo seleccionado y excavación. El volumen de terreno resultante de las labores de limpieza y desbroce será retirado íntegramente a vertedero autorizado. El volumen de excavación podrá ser utilizado como material de relleno en el núcleo del terraplén o zanjas. Los volúmenes de tierras a mover serán los siguientes:
 - Para los viales se estima un volumen de desbroce de 3714,72 m³, un volumen de desmonte de 4047,41 m³ y un volumen total de terraplén de 9085,86 m³. El balance neto estimado es de -5038,45.
 - Para las parcelas E.L.P 1 y 2 se estima un volumen de desbroce acumulado de 5636,17 m³, un volumen de desmonte acumulado de 1577,94 m³ y un volumen de terraplén acumulado de 11502,83 m³. El balance neto estimado es de -9924,88.
- En este movimiento de tierras no se incluyen las parcelas AP 1 y parking subterráneo, R.1.1 y R.1.2, EQ 1.1 y R.2 , R.3., R.4 y SIPS y R.5 , al estar relacionadas con la ejecución de los sótanos de los proyectos de edificación. El volumen de material aporte puede disminuir con el reemplazo de materiales de las otras parcelas según la compatibilidad geotécnica.
- Viario: El principal acceso al sector se realiza a través del Paseo Marítimo de Poniente por el Sureste; al Noreste y Suroeste por la avenida de Molière, Camino de la Térmica y Boulevard Pilar Miró. Las características y los tipos de sección de los viales, son:
 - Calle Jalón: Este vial se mantiene con las mismas características, acerado incluido en el ámbito de 5,00 m (con alineación arbolado) y aparcamiento de 2,20 m (con aparcamiento en línea).
 - Avenida Molière: Se ampliará la anchura de las aceras que permiten integrar los distintos espacios verdes en relación con un paseo arbolado y una isleta central también arbolada. En el presente proyecto se ha considerado solo la mitad de la sección. Acerado de 5,80 m. Aparcamiento 1 x 5,00 m (aparcamiento en batería) + 1 x 2,20. Doble Calzada 2 x 6,0 m. Isleta central arbolada 2,40.
 - Calle Manolo Segura: Este vial se modifica incorporando una nueva alineación de calzada, modificando y regularizando las aceras e incluyendo nuevos aparcamientos. Acerado en lateral Oeste de 5,00 m. Aparcamiento de 5,00 m (aparcamiento en batería). Calzada de 4,50 m. Aparcamiento de 2,20 m (aparcamiento en línea). Acerado en lateral Este de 3,00 m.
 - Bulevar Pilar Miró: Este vial se mantiene con las mismas características, salvo en la inclusión de aparcamientos en la acera norte, así como la ampliación del propio acerado. Acerado este de 5,00 m. Aparcamiento de 2,20 m (aparcamiento en batería). Calzada de 7,00 m.
 - Calle Pilar Lorengar: Este vial es de nueva urbanización y supone la prolongación del existente con la misma sección y condiciones de acerado. Acerado norte de 5,00 m. Aparcamiento de 2,20 m. Calzada de 7,00 m. Aparcamiento de 2,20 m. Acerado sur de 5,00 m.
 - Calle Camino de la Térmica: Se plantean adaptaciones de rasante y la inclusión de los aparcamientos y acerados previstos en la ordenación del viario así como los accesos a los aparcamientos soterrados de la parcelas R-4, R.5. y R.6. Acerado este de 5,00 m. Aparcamiento de 2,20 m (aparcamiento en batería). Calzada de 7,00 m. Aparcamiento de 2,20 m. Acerado en lateral Oeste de 5,00-6,50 m.
 - Calle Pacífico: Se proyectan las modificaciones necesarias para incluir los pasos de peatones previstos y la ampliación del acerado de aproximadamente 2 m. En la zona Norte, acerado de

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 9/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



7,00 m, aparcamiento de 2,20 m (aparcamiento en línea) y calzada 5,50 m. En la zona Sur, aparcamiento de 5,00 m (aparcamiento en batería) y acerado de 4,50 m.

- Aparcamientos: La dotación de aparcamientos establecida en el Plan Especial es de 3.353 plazas de aparcamiento privado y 570 plazas de aparcamiento público. Las dimensiones mínimas de los mismos son de 5,00 x 2,50 m., salvo los reservados para personas con capacidades diferentes, que tendrán las dimensiones mínimas exigidas por las Normas de Accesibilidad, esto es, 5,00 x 3,60 m.
- Firmes y pavimentos: La coronación de la explanada estará formada por una capa de espesor 0,50m de suelo seleccionado S-3 que se extenderá a todo el ancho entre alineaciones de los viales. Sobre la explanada indicada se construirán los siguientes firmes y pavimentos:

Pavimentación de viales:

- Calzada: 25 cm. de subbase granular de zahorra artificial ZA-25 compactada al 98% de la densidad del ensayo Proctor Modificado. 20 cm. de hormigón seco HM-20. 6 cm. de capa de base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G (antigua G-20). 4 cm. de capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 Surf S (antigua S-12).

- Aparcamientos: 25 cm. de subbase granular de zahorra artificial ZA-25 compactada al 98% de la densidad del ensayo Próctor Modificado. 20 cm. de hormigón HP-35 ejecutado con fratasado mecánico con adición de cuarzo (4 kg/m²) y fibras de polipropileno. Se dispondrán juntas de retracción en este pavimento con separación máxima de 5,00m.

- Acerados de viales: Espesor variable de base granular de zahorra artificial ZA-25 compactada al 98% de la densidad del ensayo Próctor Modificado. 10 cm. de hormigón tipo HM-12,5. Solería de terrazo gris oscuro 36 tacos de dimensiones 40x40cm sobre 4 cm. de mortero de agarre tipo M-5. En vados para peatones se colocará la solería de terrazo rojo de botones de dimensiones 40x40 cm., según detalle de planos. En la parada de autobús, se colocará la solería de terrazo amarillo con resaltes longitudinales de 40x40 cm. de dimensiones, según detalle de planos.

- Acceso a garajes de edificaciones: 30 cm. de subbase granular de zahorra artificial ZA-25 compactada al 98% de la densidad del ensayo Proctor Modificado. Adoquinado con tacos de granito de 20x10x10 cm. enrasados con la solería del acerado circundante sobre cama de arena.

Pavimentación de Zonas Libres Públicas:

- Áreas Peatonales alrededor de parcelas residenciales: 20 cm. de subbase Suelo Seleccionado. 15 cm. zahorra artificial ZA-25 compactada. 15cm. Pavimento continuo de hormigón a franjas de distinto color y textura/acabado

- Paseos Peatonales por el Delta: 25 cm. de subbase granular de zahorra artificial ZA-25 compactada al 98% de la densidad del ensayo Proctor Modificado. 15 cm. Hormigón HM-20/P/20. Pavimento de ladrillo rustico de barro colocado en espiga.

- Zona de juegos infantiles: 15 cm. de hormigón HM-12,5. 10 cm. de pavimento anticaídas continuo bicapa de caucho reciclado multicolor Benito Urban o similar, capa base de granulado de caucho SBR ligante poliuretano, capa superior de EPDM colores vivos.

- Señalización: La señalización de los viales internos de la urbanización se ha estudiado conforme a lo establecido en lo referente a elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras que recoge el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), así como con las instrucciones de carreteras 8.1-IC “Señalización vertical” y 8.2-IC “Marcas viales” divulgadas por la Dirección General de Carreteras perteneciente al Ministerio de Fomento. Actualmente existen tres intersecciones de viales que cuentan con regulación semafórica, dos en los

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 10/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLX4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



cruces entre la actual avenida de Moliere y las calles camino de la Térmica y calle Pacífico. Ambas se mantendrán tras las obras de urbanización, si bien las de avenida de Moliere tendrán que ser modificadas según el nuevo trazado previsto.

- Abastecimiento de agua: La red de agua potable proyectada tiene su punto de entronque al Sur con la red existentes compuesta por tubería de FD Ø200 mm. que discurre por el acerado oeste del carril de servicio de la Calle Pacífico y al Norte con la tubería de FC de 300mm que discurre por Camino de la Térmica.
- Saneamiento: La red de saneamiento de aguas negras se conecta a los colectores existentes calle Pacífico y las redes de saneamiento prevista en los proyectos de urbanización de los sectores SUP.LO-1 “Torre Del Río” y SUPLO-2 U.E. II “El Pato”.
- Pluviales: Las aguas pluviales evacúan al arquetón del emisario en la rotonda de Pacífico y al colector de 1000mm de diámetro existen en calle Pacífico. Los trazados de las redes de abastecimiento, saneamiento y pluviales citadas cuentan con el visto bueno y asesoramiento de EMASA, según informe emitido por esta empresa con fecha 18 de noviembre de 2019.
- Alimentación en media tensión: La alimentación en media tensión a los centros de distribución instalados en el sector se realizará desde dos nuevas líneas de media tensión, 20kV, que partirán desde la nueva ubicación de la subestación San Sebastián. Dichas líneas realizarán entrada y salida en los centros de transformación proyectados y se cerrarán en uno de estos centros. Todo lo anterior según las indicaciones dadas por la compañía en su informe de fecha 21 de octubre de 2019. La subestación San Sebastián se trasladará desde la ubicación actual, dentro del sector, a la parcela que actualmente ocupa el parque de bomberos en la Calle Villanueva de Algaidas.
- Telecomunicaciones: El punto de conexión a la red general de telefónica se realiza en la arqueta tipo “D” de referencia 1581PC, ubicada en la confluencia del Camino de la Térmica con calle Manolo Segura, según el plano de la compañía de referencia ACT.7848129 MA.GU y fecha 29 de Mayo de 2018.
- Gas: Según el Proyecto de canalización de la red de gas natural del sector SUNC-R- LOII- “La Térmica” T.M. de Málaga redactado por la compañía Nedgia Andalucía (grupo Gas Natural Fenosa) en Julio de 2018, el punto de conexión a las redes proyectadas se sitúa en la canalización existente que discurre por el acerado del vial de servicio de la Avenida Pacífico de 200mm de diámetro.
- Mobiliario urbano: Los espacios libres públicos estarán dotados de bancos, papeleras, fuentes de agua potable y aparatos para juegos infantiles; en los viales además de bancos y papeleras se incluye la instalación para la recogida de residuos sólidos urbanos. En sustitución de las actuales marquesinas de la parada de BUS existente en el Camino de la Térmica próximo a la intersección con Avda. Moliere y Pilar de Lorengar, se prevé colocar dos nuevas marquesinas de la casa CEMUSA modelo “grimshaw 1” similares las que el Ayuntamiento de Málaga está colocando en la actualidad.
- Energía y alumbrado público: La energía se le suministrará a la tensión de 400/230V., procedente de la red de distribución en baja tensión proyectada en la urbanización que será cedida a la compañía Endesa Distribución Eléctrica. Se ha previsto instalar unas columnas en postes troncocónicos de sección circular de 4, 9 y 10 metros de altura de acero galvanizado en caliente, con luminaria simple montada sobre la columna, situadas al tresbolillo o situada unilateral en el acerado. Las columnas tendrán protección tipo AM. El RAL de la columna es el 6005. La interdistancia de los postes variará dependiendo de la calle (20, 22, 40, 44, 50 m). La luminaria escogida es la Axia 2.2 LED de Schreder sobre la columna de altura variable (4, 9, 10) metros, realizada aluminio fundido de alta presión. Será de Clase II y grado de protección IP66.
- Jardinería: Se plantea la instalación de especies de origen mediterráneo apropiadas para espacios de esparcimiento y uso comunitario. Se plantean varias zonas de actuación:

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 11/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLYXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



- *Zona 1. Protección Mediterránea:* Plantación en su mayoría de vegetación mediterránea. Se incorporan zonas con vegetación alta de barrera cerca del Paseo Marítimo y una zona de vegetación más baja hacia el delta.

- *Zona 2. Pradera y césped:* Se plantan árboles de sombra y palmeras. Un gran ombú/bellasombra corona uno de los laterales. Se plantarán en general árboles de porte pequeño en grupos, utilizando las palmeras en grupos o como elementos para dar perspectiva.

- *Zona 3. Jardín Subtropical y Ruta Botánica:* Vegetación baja de aspecto subtropical (Crotos, Alpinas, Esparragueras, Philodendron, Cordyline, Dietes, Aves del paraíso, Agapantaos, Ophiopogon, Zamia, Clivia, etc.) Se plantan palmeras y árboles para dar frondosidad y se despejan otras zonas para asegurarnos el color de las floraciones.

- *Zona 4. La Plaza:* Grandes agrupaciones de palmeras de diferentes tamaños y alturas. Se plantarán a sus pies, dentro de los parterres y alcorques una mezcla entre suculentas y plantas de flor.

- *Zona 5. Terrazas arboladas:* Se planta una variedad de especies para conseguir un efecto 'bosque' con árboles de diferentes floraciones, caducos y siempreverdes. Al mismo tiempo se proponen árboles de tronco libre o multitrunko cuya altura y volumen varíe, poniendo los árboles de menor porte en el frente de la R3. Entre ellos se colocan palmeras. Los alcorques van plantados con especies que aguanten situaciones más extremas. Entre la R5 y la zona de oficina (R4) hay una plantación de especies 'arbóreas o palmeras de colección' concretamente ejemplares de ceiba, se plantan en el eje central creando una gran alienación de gran identidad entre ambos edificios.

- *Zona 6. Bajo las islas (interior R3 y R5):* Se busca una vegetación parecida a la anterior. Además de las palmeras que sobresalen por la planta primera de la R3 y R5, debajo se hará una plantación no excesivamente alta entremezclada con tapizantes.

En cuanto al tratamiento de los viales, en Avenida de Moliere se prevé arbolado de alineación de sombra tanto en la mediana como en los acerados, intercalando una alineación de palmeras en los salientes del acerado que delimitan las plazas de aparcamiento. En Calle Manolo Segura, Camino de la Térmica y Pilar de Lorengar se proyectan *Celtis australis* y parterre de arbustiva (*Metrosidero excelsa*, *Nerium oleander nana*, *Pittosporum tobira*, *Callistemon laevis*). En Pilar Miró se prevé *Melia azedarach*, igual que en su margen derecha.

- Riego: Se proyecta una red de riego automático independiente de la de agua potable, con capacidad de almacenamiento y regulación de la demanda de agua para un día de riego. El abastecimiento se llevará a cabo mediante nueva red desde el Terciario de la EDAR "Guadalhorce". Se instalará un depósito de almacenamiento y regulación enterrado de 113 m³ de capacidad, en la zona libre pública ELP2. Desde el depósito de almacenamiento, mediante bombeo, se realiza la distribución del agua de riego, proyectada en su red principal con tubería de polietileno PE100 Ø75mm PN10, formando un anillo cerrado entorno al perímetro de la parcela ELP 2. La instalación de distribución en general se diseña para conseguir una presión mínima de agua de 3 kg/cm². Las zonas verdes a las que se pretende dar dotación de riego son las Zonas Libres Públicas 1, 2 y 3, así como el arbolado de alineación de los viales. Para el arbolado en general (alineación o aislados) se emplearán anillos de goteo; para arbustos y tapizantes, hileras de tuberías de goteo en superficie; y para las zonas de césped, si las dimensiones lo permiten, riego por aspersión o difusión y si las dimensiones son reducidas, riego por goteo enterrado.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 12/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVn65KHLYXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



ANEXO II

EVALUACIÓN AMBIENTAL

1.- RESUMEN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

El estudio de impacto ambiental, elaborado por técnico competente, sigue la estructura y contenidos indicados para el estudio de impacto ambiental de proyectos sometidos a AAU en el Anexo II de la Ley 7/2007, de 9 de julio, en el Anexo IV del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, y en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Valoración del impacto ambiental

En el Estudio de Impacto Ambiental se realiza un análisis de la incidencia ambiental del proyecto sobre los distintos factores ambientales (atmósfera, agua, suelo, flora, fauna, paisaje, medio socioeconómico). Se llega a la conclusión de que la mayor parte de los impactos son compatibles y moderados. Los impactos moderados la mayor parte son debidos a la actividad en sí de construcción y procesos transformadores, todos ellos temporales. Los impactos severos detectados se refieren a la interferencia del paisaje y a la transformación del mismo, únicamente en la fase de construcción, debido a los procesos de instalación, ocupación y presencia necesaria para los trabajos, son impactos temporales. La aplicación de las medidas correctoras y del plan de vigilancia minimizarán los impactos detectados.

Las principales acciones desencadenantes de impacto previstas en el Estudio de Impacto Ambiental son, en la fase de construcción, la apertura y mejora de accesos, los desbroces y despejes, la apertura de zanjas, el transporte y acopio de materiales y la ocupación del espacio por las nuevas infraestructuras, y en la fase de funcionamiento, el funcionamiento y ocupación del espacio por las nuevas infraestructuras, las labores de mantenimiento y la generación de residuos.

A continuación se exponen los impactos de mayor importancia generados por las acciones del proyecto, clasificados por factor ambiental afectado:

- **Atmósfera:** Incremento de los niveles de polvo, aumento de las emisiones a la atmósfera y el incremento de los niveles sonoros.
- **Agua:** Modificación de infiltración y contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- **Suelo:** Pérdida de suelo, compactación y degradación del suelo, cambios en la dinámica de la erosión/sedimentación, contaminación del suelo.
- **Vegetación:** eliminación de la vegetación, deterioro de la adyacente a la zona de actuación como consecuencia del pisoteo por el aumento de frecuentación, de las inmisiones de polvo (tráfico rodado) y vibraciones.
- **Fauna:** Pérdida de hábitat, molestias a reproductores, fragmentación de hábitat, desplazamientos temporales, modificación en la conducta de comunidades terrestres, cambios en los hábitats por modificaciones en otros elementos como son: suelo, agua y vegetación, alteración y modificación de zonas de alimentación, alteración y modificación de fauna edáfica.
- **Paisaje:** Intrusión visual en el paisaje.
- **Medio Socioeconómico:** Efectos sobre el bienestar y la calidad de vida, nivel de empleo, dotación de nuevos equipamientos e infraestructuras, cambios en los usos del suelo y las actividades tradicionales, afección a la propiedad, ingresos locales y cambios en los usos.

Las principales medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental son:

En la fase previa al inicio de las obras:

- **Suelo:** Análisis de la posible contaminación de suelos por residuos de demolición. Afección, localización y plan de gestión (incluyendo tierras inertes y no inertes) y, en su caso,

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 13/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



descontaminación. Señalización del tajo de obra. Determinar zonas de acopio de materiales. Determinar la ubicación de los contenedores de residuos. Identificar posibles puntos de reutilización de residuos inertes, así como su posible traslado a vertedero. Determinar zonas de mayor sensibilidad, donde se han de reducir las actuaciones.

- Vegetación: Identificación de las zonas que no deben verse afectadas por las obras. Balizamiento de protección en su caso. Pueden hacerse balizamientos temporales de pies propuestos para trasplante (palmeras principalmente que se quiera reaprovechar en zonas verdes).
- Fauna: Identificación de zonas nidos y áreas de cría previo al inicio de la obra.
- Paisaje: Definir las características y diseño de las infraestructuras a fin de lograr la mayor integración del mismo en el paisaje circundante. Diseño de integración de los caminos intentando seguir curvas de nivel y caminos existentes.
- Medio socioeconómico: Se propone una contratación preferente local para integración del proyecto en el ámbito de la sociedad y su entorno más próximo.

En la fase de construcción:

- Contaminación acústica: Reducir los niveles de ruido procedente de la maquinaria. Limitación del horario de trabajo de las unidades ruidosas, limitación de estas al periodo día. Limitación de la velocidad de los vehículos en la obra a 20 km/h. Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de Seguridad y Salud Suelo. Reducir los riesgos de contaminación del suelo, localización de residuos en sitio adecuado, segregación y traslado a vertedero. Se evitará la limpieza de cubas, salvo en los lugares destinados a los mismos. Se prohíbe la limpieza, reparaciones y cambios de aceites de vehículos y maquinarias en la zona de obra, esto se realizará en talleres autorizados. Minimizar la degradación del suelo, por compactación, eliminación de la cubierta vegetal, etc. Los taludes y terraplenes se restaurarán lo antes posible (los únicos previstos son los procedentes de excavación y zanjas y son temporales). Minimizar el movimiento de tierras en época de cría.
- Agua: No se realizará ningún vertido que pueda afectar a zonas de drenaje natural. Localización de las zonas de almacenamiento temporal fuera áreas de la red de drenaje. Evitar el lavado de maquinaria que pudiera afectar a zonas de drenaje natural.
- Vegetación: La maquinaria y los vehículos circularán únicamente por las pistas de la obra, no abriendo nuevos caminos salvo los especificados en la obra. Evitar el uso de fitosanitarios y/o herbicidas.
- Fauna: Definir un plan de obra para intentar no afectar a las especies más sensibles durante el periodo de reproducción. Durante la fase de obra en la que este abiertas las zanjas se procederá a dejar rampas en los extremos de los mismos, con el fin de que los animales que caigan puedan salir fácilmente del a misma. No afeción a nidos, madrigueras, áreas de nidificación durante el periodo de cría. Evitar la realización de trabajos nocturnos con el fin de evitar molestias a fauna nocturna. Aplicación en su caso de las directrices marcadas por el plan de manejo adjunto en el presente estudio.
- Paisaje : Minimizar los impactos paisajísticos de las infraestructuras, caminos, edificios, etc. Localización de los puntos de acopio de tierra vegetal (si pudiera extraerse alguna) y de las escombreras en puntos adecuados. Proceder a la restauración de las zonas afectadas por las obras, para su integración en el paisaje. Utilización de materiales autóctonos para las fachadas y cerramientos siempre que sea posible.
- Medio socioeconómico: Asegurar el libre acceso a las propiedades colindantes y el normal uso de las instalaciones existentes en la zona (carreteras, accesos etc.).

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 14/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



- Residuos y vertidos: Asegurar el correcto destino para los residuos generados durante la fase de obras, vertederos autorizados. Evitar la mezcla de residuos de distinta naturaleza, segregación en origen. No se realizará ningún tipo de vertido, caso de producirse se activará un protocolo de actuación. Reutilizar aquellos residuos que por sus características admitan esta revalorización dentro de la obra (tierras, zahorra, etc). Alta como pequeño productor de residuos en previsión de su generación, tanto del productor como del centro temporal (de las obras). Contratación de un gestor de residuos autorizado.
- Yacimientos arqueológicos: En caso de detectarse restos arqueológicos en el desarrollo de las obras deberá ser comunicado a la administración competente en el menor plazo de tiempo. Así mismo se deberán paralizar las actuaciones que pudieran afectarles hasta que se autorice su continuación. Protección mediante balizamiento y prohibición de tránsito de maquinaria no controlada en el perímetro del BIC.
- Cambio climático: Comprobar las interacciones y sinergias de las actuaciones realizadas sobre cada factor afectado y ver como de este modo se afecta de forma conjunta a la contribución del cambio climático para mitigar sus efectos y disminuir los impactos que contribuyen a dicho factor.

En la fase de funcionamiento:

- Contaminación acústica: Comprobar los niveles de ruido en las viviendas próximas al comprobando que están dentro de los niveles de la legislación vigente.
- Suelo: Reducir los riesgos de contaminación del suelo provenientes de posibles vertidos. Minimizar el movimiento de tierras en época de cría especialmente.
- Agua: Evitar los vertidos que puedan afectar al cauce del arroyo u otras zonas de drenaje natural, en el ámbito coincidente con los drenajes de pluviales naturales.
- Fauna: Caso de detectar animales accidentados en el entorno (zona de actuación) se procede a la recogida de los mismos y comunicación a la Delegación de Medio Ambiente.
- Vegetación: Creación y mantenimiento de rodales de vegetación naturalizada (tal y como está previsto en el desarrollo de las zonas verdes). Evitar el uso de fitosanitarios y/o herbicidas.
- Paisaje: Lograr la máxima integración de las instalaciones en el paisaje circundante
- Residuos y vertidos: Asegurar el correcto almacenaje de los residuos peligrosos hasta su entrega a gestor autorizado. Asegurar el destino correcto para los residuos. Evitar mezclar residuos de distinta naturaleza. Evitar vertidos en zonas no habilitadas.
- Cambio climático: Afecciones y contribuciones por impactos producidos sobre el conjunto de los factores afectados, de modo que puedan aplicarse medidas correctoras y/o compensatorias para mitigar dichas afecciones.

2.- INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO.

2.1.- Afección a la calidad del aire.

En la fase de construcción se emite material particulado debido al tránsito de maquinaria y movimiento de tierras, y se produce un aumento de los niveles sonoros.

En la fase de funcionamiento aumentan las emisiones y el nivel de ruido como consecuencia del aumento de población en la zona.

2.2.- Afección a la calidad del suelo y producción de residuos.

Se prevé la generación de residuos durante los trabajos de demolición y construcción que serán acumulados en un punto limpio donde se realizará la segregación de los mismos, separando los peligrosos de los no peligrosos.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 15/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLX4JJKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



Los residuos peligrosos previstos son restos de líquidos desencofrantes, restos de compuestos bituminosos, aceites de los mantenimientos de maquinaria, y otros derivados de la acción de obra.

Se producen residuos de construcción y demolición como consecuencia de las demoliciones, entre los que se incluyen pavimentos de las calzadas existentes, desmontaje de restos de servicios e e instalaciones, restos orgánicos de plantación existente, demoliciones de las edificaciones existentes, demolición de las cimentaciones de los edificios ya demolidos sobre rasante, construcciones auxiliares en las citadas edificaciones, cerramientos y vallados, y posible aparición de rellenos antrópicos.

Se desmonta el terreno en un espesor mínimo de 0,15m, alcanzándose un volumen de tierra de 5.313m³.

La subestación eléctrica San Sebastián, cuyo desmontaje está previsto, es una actividad potencialmente contaminante del suelo por incluirse en la categoría 35.13 del Anexo I del *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*, en la actividad “Subestaciones eléctricas y transformadores de potencia o reactancias”.

2.3.- Afección a las aguas.

No existe cauce público que afecte como tal a la zona objeto del PERI la Térmica, estando además fuera de la Zona de Policía del río Guadalhorce.

Analizada la red de pluviales, se determina que la instalación de la red de drenaje adoptada es viable para minimizar la evacuación de las aguas que lleguen y discurran.

El sector no se encuentra afectado por la Zona de Flujo Preferente, definida por el artículo 9.2 del *Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (...)* como aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante la s avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

El ámbito del proyecto de urbanización se encuentra en Zona Inundable, teniendo en cuenta los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación para el período de planificación hidrológica 2022-2027, en la actualidad sin aprobación definitiva, elaborados por Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos conforme a los contenidos previstos en los artículos 8 y 9 del Capítulo III del *Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación* y los criterios establecidos al respecto por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. En concreto se ve afectado por la inundabilidad de baja probabilidad (periodo de retorno T500) con un calado medio de 70cm, así como por la inundabilidad de probabilidad media (periodo de retorno T100) con un calado medio de 30cm.

El promotor presenta con fecha 29/11/2021 una declaración responsable de acuerdo con el artículo 14.bis del *Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (...)* (RDPH) sobre el conocimiento de la situación actual del proyecto de posible afección por inundabilidad según los Mapas de Peligrosidad y Riesgo que están en tramitación. Además, dicha condición puede verse modificada con las obras del proyecto de “*Actuaciones de defensa del Guadalhorce frente a inundaciones en el término municipal de Málaga*” que se encuentra en proceso de adjudicación y se estima que finalicen en el plazo de tres años. En base a ello, los usos afectados (residenciales, hoteleros, comerciales y deportivos) son compatibles con los usos permitidos por el artículo 14 bis.2 del RDPH con los condicionantes de seguridad del art. 14 bis.1.

El organismo competente en materia de aguas indica que consta informe de la Empresa Municipal de Aguas de Málaga (EMASA) en el que se garantiza el abastecimiento sin necesidad de solicitar nuevos recursos hídricos. Las redes de abastecimiento, saneamiento y pluviales, siendo esta últimas separativas, se conectan a las correspondientes redes de servicios municipales existentes.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 16/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



2.4.- Afección a Costas

La actividad se ajusta a los usos permitidos por la *Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas* y el *Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas*, con los condicionantes que se incorporan en el presente documento, encontrándose la actividad directamente vinculada con el dominio público marítimo-terrestre (DPMT) por cuanto se trata de construcción de zonas públicas de paso, lo cual no es un uso prohibido de los recogidos en el artículo 46 del Reglamento General de Costas.

Teniendo en cuenta la afección a la Zona de Servidumbre de Tránsito y al DPMT, así como el deslinde actual (expediente DES01/08/29/0006, aprobado por Orden Ministerial de 05/02/2018) y el que puede derivarse por la ejecución de la presente actuación, se ha solicitado informe a la Demarcación de Costas Andalucía-Mediterráneo. De estos informes se desprende la necesidad de llevar a cabo actuaciones adicionales en el ámbito urbanístico que esta tramitando el Ayuntamiento de Málaga y el informe favorable para la actuación en el ámbito de la AAU.

La mayor parte de la actuación proyectada en la separata de Paseo Marítimo queda fuera del ámbito del DPMT y del las zonas de servidumbre y protección por lo que la afección resulta moderada. En la siguiente imagen se superpone el proyecto con el límite del DPMT, la servidumbre de tránsito y la servidumbre de protección.



FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 17/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLYXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



Los usos planteados en el DPMT y sus zonas de servidumbre consisten en espacios libres públicos que suponen la continuación del paseo marítimo peatonal, cuya implantación en el terreno del tramo ubicado a la altura de la glorieta de la calle Pacífico ya fue ejecutada por la Administración General del Estado, proyectando únicamente modificaciones en la pavimentación que permiten dicha continuidad respecto del tramo anterior.

Actualmente la servidumbre de tránsito queda interrumpida por el chiringuito existente, estando previsto su traslado fuera de la traza del paseo marítimo.

En la servidumbre de protección los usos planteados son espacios libres públicos (paseo marítimo peatonal, carril bici y zonas verdes), son compatibles con las determinaciones de la normativa de costas.

Con respecto a la red de aguas pluviales, cabe indicar que la creación de una nueva canalización en el DPMT no es compatible con la normativa de costas, por ser éste un uso no permitido según artículo 32.1 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

2.5.- Afección al medio natural.

El grado de antropización del ámbito es muy alto y no se tiene constancia de la existencia de flora o fauna amenazada. Respecto a la presencia de posibles elementos faunísticos el documento de impacto ambiental del PERI relaciona las especies de varios grupos que ha sido observadas o que se estima que puede darse su presencia en el ámbito, destacándose entre las aves la abubilla por su posible presencia como reproductor, o el numeroso grupo de reptiles y anfibios, como el sapo común o salamanguetas adaptados a convivir en zonas urbanas. Mención especial también tendría el grupo de mamíferos quirópteros, que suele aprovechar edificaciones en ruinas como madrigueras.

2.6.- Afección al patrimonio cultural.

En el ámbito del proyecto de urbanización se localiza el Bien de Interés Cultural (BIC) “*Chimenea de la Central Termoeléctrica de San Patricio (La Térmica)*”, con la denominación “Chimenea de la central térmica de La Misericordia”, con código 01290670217. La singularidad de dicha torre es su altura de 65,10m de altura, y tiene una protección tal que en el desarrollo urbanístico ninguna edificación debe estar a una distancia inferior a 70m.

3.- CONCLUSIONES.

Teniendo en cuenta las afecciones e impactos analizados en este Anexo II, con la implementación de las medidas preventivas y correctoras incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en los Anexos III “Condiciones generales”, Anexo IV “Condiciones técnicas particulares” y Anexo V “Vigilancia Ambiental” de este Dictamen Ambiental, se considera VIABLE a efectos ambientales el PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”, en el término municipal de MÁLAGA, provincia de MÁLAGA, promovido por NUEVA MARINA REAL ESTATE S.L.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 18/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



ANEXO III
CONDICIONES GENERALES

PRIMERO.-

Alcance

Esta Autorización Ambiental Unificada se otorga de acuerdo con la descripción del proyecto contenida en la documentación presentada por el titular, siendo las características generales de la actuación las descritas en el Anexo I de esta Resolución. El otorgamiento de la Autorización Ambiental Unificada no exime a su titular de la obligación de obtener las demás autorizaciones, concesiones, licencias o informes que sean exigibles de acuerdo con la legislación vigente, en especial las derivadas de la aplicación de la legislación urbanística, la licencia municipal de funcionamiento de la actividad y la autorización sustantiva, en su caso.

SEGUNDO.-

Caducidad

La Autorización Ambiental Unificada caducará si en el plazo de cuatro años desde la fecha de publicación, no se hubiera comenzado la ejecución del proyecto, de acuerdo con el artículo 34.4 de la *Ley 7/2007, de 9 de julio*. La caducidad surtirá sus efectos automáticamente, sin necesidad de declaración por el órgano ambiental. En tal caso, el promotor deberá iniciar nuevamente el trámite de Autorización Ambiental Unificada del proyecto, salvo que se acuerde la prórroga de la vigencia de la autorización, en los términos previstos en el artículo 34.5 de la citada Ley.

TERCERO.-

Modificación de la autorización y modificación de la actuación

En el caso de que se pretenda llevar a cabo una modificación en la actuación, el titular deberá comunicarlo a esta Delegación Territorial indicando razonadamente, en atención a los criterios definidos en el artículo 19.11 de la *Ley 7/2007, de 9 de julio*, y en el artículo 9 del *Decreto 356/2010, de 3 de agosto*, si considera que se trata de una modificación sustancial o no. Dicha comunicación se acompañará de la documentación justificativa de las razones expuestas.

La Autorización Ambiental Unificada podrá ser modificada de oficio o a instancia del titular, según lo establecido en los artículos 34 a 36 del *Decreto 356/2010, de 3 de agosto*, así como en el artículo 34 de la *Ley 7/2007, de 9 de julio*.

Asimismo, puede ser necesario modificar dicho condicionado al tomar en consideración los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental o en función del grado de cumplimiento de los objetivos marcados en la presente Autorización Ambiental Unificada y de las exigencias establecidas en la normativa ambiental aplicable.

CUARTO.-

Inicio de la ejecución del proyecto y puesta en marcha de la actividad

El titular de esta Autorización Ambiental Unificada deberá comunicar a esta Delegación Territorial la fecha de comienzo de la ejecución del proyecto, entendiéndose por inicio de la ejecución cuando, una vez obtenidas todas las autorizaciones que le sean exigibles, hayan comenzado materialmente las obras o el montaje de las instalaciones.

De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 40.1 del *Decreto 356/2010, de 3 de agosto*, previamente a la puesta en marcha de la instalación, el titular deberá remitir a esta Delegación Territorial una Certificación Técnica, realizada por el Técnico Director de la actuación que acredite que las obras e instalaciones se han ejecutado conforme al proyecto presentado y al Estudio de Impacto Ambiental y se ha dado cumplimiento de todos y cada

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 19/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLYXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



uno de los condicionantes de la autorización.

Del mismo modo, tal y como preceptúa el artículo 40.4 del mencionado *Decreto 356/2010, de 3 de agosto*, el titular está obligada a comunicar a esta Delegación Territorial, la fecha de puesta en marcha efectiva de la actividad.

QUINTO.- **Vigilancia e inspección**

El titular de esta autorización está obligado a prestar la asistencia y colaboración necesaria al personal competente de esta Delegación Territorial que realice las actuaciones de vigilancia, inspección y control.

Una vez iniciada la actividad, dicho personal podrá realizar inspecciones a la instalación con el fin de verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en ella.

Con independencia de las inspecciones anteriores, el personal competente de esta Delegación Territorial podrá, en todo tiempo y sin previo aviso, acceder a las instalaciones y realizar las inspecciones que estime convenientes para comprobar el cumplimiento de las condiciones impuestas en la presente Autorización. A estos efectos, cumpliéndose con las normas de seguridad internas y salvo causa mayor, se garantizará, previa identificación de los inspectores o personal acreditado, el acceso a la empresa de forma inmediata.

El titular de la actividad deberá documentar y ejecutar un Plan de Vigilancia y Control Ambiental que como mínimo contemple los aspectos establecidos en el Anexo V de esta Resolución.

SEXTO.- **Situaciones excepcionales**

El titular de la autorización informará inmediatamente a esta Delegación Territorial de cualquier incidente o accidente producido en las instalaciones que pudiera afectar al medio ambiente, ya sean previstas o no. A requerimiento de esta Delegación Territorial, en el plazo que se le indique y sin perjuicio de la información que se le pueda exigir en días posteriores al inicio del incidente, deberá elaborar y entregar informe a aquella sobre la causa, las actuaciones llevadas a cabo, daño ocasionado y seguimiento de la evolución de los medios afectados.

SÉPTIMO.- **Cese de la actividad y cierre de la instalación**

De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 38 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, el titular de esta autorización deberá comunicar el cese de la actividad indicando si el cierre de las instalaciones es definitivo o temporal y, en este último caso, si va a ser superior o no a un año.

En el caso de cierre definitivo de la instalación, el titular deberá presentar, con 3 meses de antelación a dicho cierre un Proyecto de desmantelamiento en el que se defina con exactitud las actuaciones que se vayan a llevar a cabo cronológicamente.

OCTAVO.- **Condicionantes**

Serán de obligado cumplimiento todos aquellos condicionantes y observaciones relacionados en los distintos Anexos de la Autorización Ambiental Unificada, y en las medidas observadas en el proyecto presentado.

El incumplimiento de las condiciones de la presente Autorización dará lugar a la aplicación de las medidas disciplinarias previstas en la *Ley 7/2007, de 9 de julio*, y en los artículos 43 y 44 del *Decreto 356/2010, de 3 de agosto*.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 20/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLYXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



NOVENO.-

Transmisión de la autorización

El titular informará inmediatamente la transmisión de la titularidad de las instalaciones sujetas a esta autorización.

DÉCIMO.-

Responsabilidad Medioambiental

El titular de la instalación está obligado a adaptar y ejecutar las medidas de prevención, de evitación y de reparación de daños medioambientales y a sufragar sus costes, cualquiera que sea su cuantía cuando resulte responsable de los mismos, de conformidad con lo establecido en el Título VII, de la *Ley 7/2007, de 9 de julio*, en la *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*, modificada por la *Ley 11/2014, de 3 de julio*, y demás normativa en vigor relacionada. Asimismo, está obligado a comunicar de forma inmediata a la autoridad competente la existencia de daños medioambientales o la amenaza inminente de dichos daños, que hayan ocasionado o puedan ocasionar, estando obligados a colaborar en la definición de las medidas reparadoras y en la ejecución de las adoptadas por la autoridad competente.

De igual forma, ante una amenaza inminente de daños ambientales, el titular de la actuación tiene el deber de adoptar sin demora y sin necesidad de advertencia, de requerimiento o de acto administrativo previo, las medidas preventivas apropiadas, así como de adoptar las medidas apropiadas para evitar nuevos daños, atendiendo a los criterios establecidos en la citada normativa. Dichas medidas se pondrán en conocimiento de la autoridad competente.

UNDÉCIMO.-

Adecuada implantación de los aspectos ambientales del proyecto

Para lograr una adecuada implantación de los aspectos ambientales del Proyecto, el titular de la instalación deberá:

- Informar a las empresas contratadas que desarrollen trabajos en la instalación sobre las medidas preventivas y correctoras previstas o sobre cualquier otro condicionante de carácter ambiental.
- Informar al personal que participe en la construcción y funcionamiento de las instalaciones de aquellos aspectos significativos que impliquen requisitos medioambientales del proyecto.
- Preparar instrucciones de trabajo, si se estima conveniente, en aquellos casos en los que sea preciso garantizar la correcta ejecución de las medidas correctoras.

DUODÉCIMO.-

Nueva legislación

Si durante la vigencia de la presente Autorización Ambiental Unificada se publicase alguna normativa que contraviniera alguno de los requisitos contemplados o añadiera alguno más, se aplicará la nueva legislación, sin necesidad de modificación de la autorización.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 21/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



ANEXO IV

CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. CALIDAD DEL AIRE

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

El horario de funcionamiento de las obras será diurno (de 7 a 19 horas).

Se cumplirá que toda la maquinaria tanto fija como móvil deberá contar con un adecuado mantenimiento preventivo que deberán registrarse y estarán a disposición del personal inspector de esta Delegación Territorial.

La maquinaria utilizada deberá ajustarse a las prescripciones establecidas en el *Real Decreto 212/2002, de 20 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*, y sus normas complementarias.

Se deberá atender al diseño de las edificaciones destinadas al uso residencial en cuanto a ubicación, orientación y la distribución interior de los recintos protegidos para el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicable al espacio interior habitable según lo establecido en el artículo 28.4 del *Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía*.

En lo concerniente a aislamiento acústico deberá cumplirse por parte del promotor antes de obtener la licencia de primera ocupación lo establecido en el artículo 34 y en la Instrucción Técnica 5 del *Decreto 6/2012, de 17 de enero*, así como en el *Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre*, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo*, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación modificado todo ello mediante el *Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre*.

Por otra parte, se deberá atender a lo establecido en el estudio acústico consistente en la realización de mediciones “in situ” de los niveles sonoros una vez ejecutada la actuación para comprobar que no se superan los índices de ruido pertenecientes a los objetivos de calidad acústica de las nuevas áreas urbanizadas que le son de aplicación y según la zonificación acústica determinada en función de su uso.

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Con el objeto de prevenir la dispersión de luz hacia el cielo nocturno, preservar las condiciones naturales de oscuridad en beneficio de los ecosistemas, promover el uso eficiente del alumbrado y reducir la intrusión lumínica en zonas distintas a las que se pretende iluminar, a las instalaciones de alumbrado exterior de la actuación en cuestión le serán de aplicación las disposiciones relativas a contaminación lumínica recogidas en el *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre*, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 por lo que para dicho alumbrado se deberá tener en cuenta la eficiencia energética y los niveles de iluminación que se recogen en sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-02 y EA-03 respectivamente del *Real Decreto 1890/2008*, y que la actuación se localiza en función de sus características en una zona E3, por lo que se atenderán a las prescripciones técnicas que se indican asimismo en su ITC-EA03.

Por otra parte le serán de aplicación igualmente las disposiciones relativas a contaminación lumínica recogidas en el artículo 60 y siguientes de la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Durante la fase de obras se realizarán riegos sistemáticos con la frecuencia adecuada de tal manera que permanezcan húmedas las superficies afectadas por las obras. Cuando las condiciones meteorológicas sean desfavorables y pudieran dar lugar a la dispersión de polvo en el entorno se tomarán las siguientes medidas:

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 22/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLYXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



- Aumento de periodicidad de riego.
- Reducción de la velocidad de los vehículos a 10km/h.
- Paralización o reducción del ritmo de trabajo.

La circulación de los camiones de transporte se realizará con la carga completamente cubierta mediante toldo, lona o similar.

2. RESIDUOS Y CALIDAD DEL SUELO

RESIDUOS PELIGROSOS

La generación de residuos peligrosos se puede dar tanto en la fase de construcción como en la de explotación y mantenimiento. En la primera, los responsables de los residuos peligrosos serán los contratistas o subcontratistas, siendo en la segunda fase el responsable el titular de la explotación de la actividad o empresa contratada para las operaciones de mantenimiento si no fuera el mismo.

De acuerdo al artículo 11 del *Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía*, las personas o entidades titulares de industrias o actividades productoras de residuos peligrosos deberán comunicar, su instalación, ampliación, modificación sustancial o traslado a la Delegación Territorial de la Consejería competente en medio ambiente antes del comienzo de su actividad, de conformidad con el artículo 35 de la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*. La comunicación conllevará la inscripción de oficio en el registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las actividades que usan disolventes orgánicos previsto en el artículo 45 del *Decreto 356/2010, de 3 de agosto*.

Dichas empresas serán titulares de los residuos y deberán aportar, previo inicio de la actividad, el Modelo de Comunicación previa a la actividad para personas o entidades productoras de residuos, Anexo I del decreto *73/2012, de 20 de marzo*, debidamente cumplimentado, incluyendo la documentación complementaria correspondiente. En particular, plano de ubicación del almacenamiento de los residuos producidos y contratos/convenios con gestores autorizados de destino para cada uno de los códigos LER, o bien declaración responsable de entrega a un gestor autorizado de los mismos, así como una memoria descriptiva de la actividad y descripción de las condiciones de almacenamiento.

No obstante, conforme al artículo 10.2.a) del *Decreto 73/2012, de 20 de marzo*, si no supera los 500kg/año de producción de residuos peligrosos, el titular se podrá subrogar la propiedad de los residuos a una persona o entidad gestora, suscribiendo un contrato con ella, mediante el que se subroguen las obligaciones de la persona o entidad, siendo necesaria la comunicación a esta Delegación de dicho contrato de subrogación o el compromiso de suscribirlo antes del inicio de la actividad. Aun así, mientras los residuos permanezcan en sus instalaciones tendrán que cumplir con los requisitos exigidos para el almacenamiento temporal en el artículo 16 del *Decreto 73/2012*.

El EIA que presenta la entidad prevé la generación de residuos durante los trabajos de demolición y construcción que serán acumulados en un punto limpio separando los peligrosos de los no peligrosos y donde se realizará la segregación de residuos. Los residuos potencialmente peligrosos serán gestionados por un Gestor Autorizado con el que la empresa adjudicataria de las obras deberá contar.

Se adjunta plano de la ubicación temporal de los residuos peligrosos que, según el artículo 16 del *Decreto 73/2012, de 20 de marzo*, no deberá ser superior a seis meses, prorrogable a un año, previa autorización de la Delegación Territorial de la Consejería competente en materia de medio ambiente, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente.

También añade en relación a los residuos peligrosos:

- Estarán en depósitos especialmente diseñados para estos, en una cubeta de retención estanca, cubiertos y con arqueta de recolección de fluidos para recogida de los derrames. Los residuos

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 23/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



peligrosos previstos, serán restos de líquidos desencofrantes, restos de compuestos bituminosos, aceites de los mantenimientos de maquinaria, otros derivados de la acción de obra. Se evitará en todo momento contaminación por residuos peligrosos de plásticos y restos de madera así como los acopios o contenedores de escombros.

- Los residuos de amianto (aislamientos, placas, bajantes, pinturas, etc.) deberán tener el tratamiento especificado por el Real Decreto 396/2006 y demás normativa que le sea de aplicación.
- Los residuos químicos deberán hacerse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.

La entidad que realice las obras de urbanización, como entidad productora de residuos peligrosos, queda obligada a:

- Entregar los residuos a una persona o entidad negociante o a una empresa autorizada o inscrita para su gestión, directamente o a través de una persona o entidad transportista registrada, siempre que no procedan a tratarlos por sí mismos, en cuyo caso deberán contar además con la correspondiente autorización de persona o entidad gestora (el Catálogo de empresas gestoras de residuos peligrosos en Andalucía está disponible la página web de la Consejería competente en materia de medio ambiente).
- Formalizar toda entrega de residuos peligrosos a un negociante o a una entidad o empresa gestora en el correspondiente documento de control y seguimiento de los residuos, en el que constarán, como mínimo, los datos identificadores del productor y de los gestores y, en su caso, de los transportistas, así como los referentes al residuo que se transfiere. Estos documentos se conservarán durante un tiempo no inferior a cinco años.
- Comprobar, cuando se contrate a un transportista para la entrega de los residuos a una empresa o entidad autorizada o inscrita, que la persona o entidad transportista está registrada y habilitar los mecanismos que estime oportunos para garantizar que los vehículos que contrata cumplen con todos los requisitos exigidos por la legislación para la circulación de vehículos y con el transporte de mercancías peligrosas.
- Suministrar a las entidades o empresas a quienes entreguen sus residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento.
- Presentar antes del día 1 de marzo de cada año a esta Delegación Territorial, Declaración Anual de la producción de residuos peligrosos del año inmediatamente anterior, que se formalizará mediante el modelo recogido en el Anexo III del *Decreto 73/2012, de 20 de marzo*, o, preferentemente, mediante presentación telemática a través de la página web de la Consejería competente en materia de medio ambiente o de la plataforma SIRA, en el que se especificarán como mínimo, el origen y cantidad de los residuos generados identificados por su código LER, el destino dado a cada uno de ellos con la indicación de las personas o entidades gestoras a las que se ha entregado y la relación de los que se encuentren almacenados temporalmente.
- Conservar una copia de la declaración anual de la producción de residuos por un periodo no inferior a tres años.
- Informar inmediatamente a esta Delegación Territorial en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
- Almacenar, envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos conforme a la normativa vigente.

RESIDUOS NO PELIGROSOS, URBANOS O ASIMILABLES A URBANOS

Los residuos no peligrosos de competencia municipal generados, similares a los residuos producidos en hogares y servicios, se pondrán a disposición de la Entidad Local, en los términos que establezcan las

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 24/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLYXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



ordenanzas municipales. En todo caso, sin perjuicio de las obligaciones impuestas en las respectivas ordenanzas, se deberá actuar de acuerdo con lo indicado en el art. 25 del Reglamento de Residuos de Andalucía: separar en origen las fracciones de residuos en origen, utilizar correctamente los contenedores de residuos domésticos evitando la mezcla de diferentes tipos de residuos, no depositando los residuos en lugares distintos a los fijados e informar a la Entidad local sobre el origen, cantidad y características de aquellos residuos municipales que, por sus particularidades, pueden producir trastornos en el transporte y recogida, debiendo adecuarlos para su entrega en los términos establecidos por la administración local.

Respecto a los residuos vegetales, los residuos provenientes del desbroce podrán ser aprovechados, valorizados como leña o biomasa o retirados a planta de tratamiento autorizada, siempre cumpliendo las prescripciones del mencionado Decreto 73/2012, de 20 de marzo. La quema de residuos vegetales en terrenos forestales y zonas de influencia forestal está sometida a autorización administrativa previa por parte de esta Delegación Territorial.

En caso de que una vez iniciada la actividad se produzcan residuos no peligrosos en cantidad superior a 1.000 toneladas/año, la actividad será objeto de comunicación previa y de inscripción en el registro, conforme a lo dispuesto en el artículo 17 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo.

En la documentación aportada se indica que durante la fase de demolición y construcción los residuos generados serán depositados en un punto limpio en el que se realizará la segregación de los mismos. Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente. Los residuos sólidos urbanos podrán ser trasladados por la propia constructora hasta los puntos de recogida municipal más cercanos, realizándose segregación en origen en función de las disponibilidades municipales.

Asimismo, se incluye entre la documentación presentada plano de almacenamiento de residuos no peligrosos, indicando el número de contenedores por tipo de residuo, concretamente se han previsto: 1 contenedor de vidrio, 1 contenedor de cartón, 1 contenedor de papel, 1 contenedor para orgánico y 3 contenedores para la fracción resto.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs)

En el EIA se señala que el desbroce del terreno se realizará en un espesor mínimo de 0,15 m, alcanzándose un volumen total a llevar a vertedero de 5.313 m³ en la Fase 1. Sin embargo, el artículo 7 del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero impide su depósito en vertedero si no han sido sometidos a tratamiento previo por lo que dichos residuos se deberán entregar a gestor autorizado.

De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se deberá efectuar separación en fracciones en aquellos casos en los que se superen los valores máximos establecidos en el mencionado artículo. Las cantidades del proyecto superan ampliamente las mismas por lo que se debe realizar esta separación en fracciones.

De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, la empresa constructora que ejecute la obra está obligada a presentar al titular un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. Este plan formará parte de los documentos contractuales de la obra.

Según lo establecido en el artículo 80 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, para el otorgamiento de la licencia municipal de obras, las personas o entidades productoras tendrán que constituir a favor del Ayuntamiento una fianza o garantía financiera equivalente, a fin de asegurar la correcta gestión de los residuos generados. El importe de la garantía a depositar se calculará de acuerdo a lo establecido en el artículo 81 del citado Decreto 73/2012, de 20 de marzo.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 25/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLXYD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



En el EIA se indica que “El resto de residuos no potencialmente peligrosos, se deberá llevar a vertedero autorizado.” Los residuos de construcción y demolición originados en la obra se deben destinar, preferentemente, a operaciones de reutilización, reciclado u otras formas de valorización. No podrán depositarse en vertedero los residuos de construcción y demolición generados en la obra que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Esto no será aplicable a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable.

Deberá tenerse constancia documental de la entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor, en el que figure la identificación del poseedor y del productor de los mismos, la obra de procedencia, el número de licencia de la obra, la cantidad en toneladas o metros cúbicos y el tipo de residuos entregados, según el código de la Lista Europea de Residuos.

Los residuos se mantendrán en todo momento en condiciones de higiene y seguridad, evitando la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impidan o dificulten su posterior valorización o eliminación.

Respecto a la utilización como relleno de residuos inertes (suelo y materiales rocosos de excavación) generados en los movimientos de tierra: tal y como establece el artículo 2.1.b del *Decreto 73/2012, de 20 de marzo*, quedan excluidos del ámbito de aplicación del citado Reglamento “Los suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados durante las actividades de construcción, cuando se tenga la certeza de que estos materiales se utilizarán con fines de construcción en su estado natural en el lugar u obra donde fueron extraídos”. En caso de que estos materiales no se utilizaran en su estado natural en la propia obra, su consideración será como Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) y, por tanto, su tratamiento deberá ser de acuerdo al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, y al *Decreto 73/2012, de 20 de marzo*.

En caso de que se finalmente se pretenda la valorización de los residuos no peligrosos consistentes en suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados (LER 17 05 04), deberá actuarse conforme a lo dispuesto en la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados, su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generan.

Para justificar el destino de los residuos producidos, una vez ejecutada la obra, en un plazo máximo de tres meses, deberá aportarse ante esta Delegación Territorial, informe resumen de las cantidades reales de RCDs producidos, sus gestores de destino, operaciones de reutilización-reciclado-valorización/eliminación a que se han sometido y, en caso de las operaciones de eliminación, justificación de la inviabilidad de su tratamiento.

PROTECCIÓN DEL SUELO

En cuanto a la protección del suelo hay 2 cuestiones a tener en cuenta, en primer lugar el desmontaje de una subestación eléctrica y en segundo lugar las medidas de prevención para evitar posibles contaminaciones del suelo. En relación a la primera el EIA ya señala

- La necesidad de realizar un estudio de suelos contaminados previo a la ejecución del proyecto para determinar si existen tierras contaminadas por la actividad actual o pasada de la Subestación Eléctrica de San Sebastián y en caso de existir realizar un plan de eliminación de los mismos.

El EIA ya incluye las siguientes cuestiones:

- Deberán evitarse y controlar los derrames de lubricantes o combustibles en la zona mediante buenas prácticas de mantenimiento de equipos y adecuada ubicación de depósitos.
- Se prohíbe el lavado de equipos y maquinaria en la zona.
- Se acondicionará una zona específica para la realización de los cambios de aceites, mantenimiento de la maquinaria y repostaje, previéndose la correcta gestión de estos residuos. El estacionamiento de la maquinaria, así como la limpieza de las cubas de hormigón se realizará en los puntos que se

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 26/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



indique. En el caso de la maquinaria, ésta se estacionará en la zona habilitada, con escaso valor ecológico.

Al cesar la actividad de la subestación eléctrica San Sebastián, en atención artículo 58 del *Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados*, deberán comunicar la baja al Inventario de suelos potencialmente contaminados de Andalucía, de forma previa a la clausura de la actividad. Asimismo, en el plazo de 3 meses desde el cese, deberán presentar un nuevo estudio con carácter exploratorio del suelo y las aguas subterráneas, orientando a los posibles focos conocidos, incluyéndose la zona empleada como almacenamiento de residuos y otros materiales en los últimos años. En este sentido, deberá emitirse un pronunciamiento expreso por parte de esta Delegación Territorial respecto al referido estudio para poder iniciar las labores de urbanización de la zona donde se ubica la subestación eléctrica.

El estudio deberá realizarse siguiendo las indicaciones de la Guía para la investigación de suelos potencialmente contaminados (DRSC-02), que puede encontrarse entrando en la página web de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, Áreas temáticas, Residuos, Suelos contaminados, Estudios y análisis de riesgos en suelos contaminados.

Como principio director de prevención y corrección de impactos ambientales deberá garantizarse la ocupación y afección mínima posible de terrenos en la zona de actuación. Para ello será preceptiva la señalización de las zonas de actuación y sus límites a fin de evitar daños innecesarios en los terrenos limítrofes. Se procederá a la delimitación de las zonas de ocupación temporal y permanente, de forma que el movimiento de maquinaria quede ceñido a la superficie señalizada.

Se prohíbe que en el ámbito del proyecto se realicen labores de abastecimiento o mantenimiento de maquinaria, salvo que justificadamente no puedan realizarse en centro autorizado y se disponga al efecto un área pavimentada para la realización de las mismas.

Para garantizar la menor afección a la calidad de los suelos, cerca de los posibles puntos de derrame de sustancias peligrosas se dispondrá de medios técnicos y materiales (sacos de material absorbente, barreras de protección, etc.) que aseguren una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental, actuando sobre el foco de vertido así como su propagación y posterior recogida y gestión.

Cualquier incidente del que pueda derivarse contaminación del suelo, deberá notificarse de inmediato a esta Delegación Territorial, proceder a labores de limpieza o retirada del suelo afectado y entregar los residuos generados a gestor autorizado. Una vez efectuadas las labores de limpieza, el titular queda obligado a aportar un informe sobre los trabajos realizados, que a partir de datos o análisis permita evaluar el posible grado de contaminación del suelo.

En el caso de que se produzcan derrames accidentales de aceites y otros líquidos procedentes de la maquinaria hacia el suelo (generación de episodios contaminantes sobrevenidos) se estará a lo dispuesto en el Título VI - Actuaciones Especiales, Capítulo 1 - Actuaciones en Casos Sobrevenidos, artículos 62 y 63 del vigente *Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento del régimen aplicable a los suelos contaminados*, de forma tal que se priorice la limitación de la extensión de la contaminación.

3. AGUAS

En la documentación técnica obrante en el expediente se justifican los condicionantes de seguridad adoptar de acuerdo con el artículo 14bis.1 del RDPH. Entre otras, se establecen los siguientes condicionantes:

- Edificaciones residenciales con viviendas, o instalaciones de pernocta, a cota superior a 3 metros con respecto a la rasante urbanización proyectadas.
- Parcelas comerciales no clasificadas como grandes superficies comerciales donde puedan darse grandes aglomeraciones de población.
- Conocimiento de las medidas de protección civil aplicables y su traslado a los posibles afectados.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 27/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



Se recomienda adoptar medidas de contención y achique de agua en entradas a garajes bajo rasante, así como la ubicación de entradas en los viales con menores cotas de inundación.

En ningún caso las actuaciones a realizar supondrán un impedimento a la capacidad de desagüe del cauce ni a sus zonas de servidumbre, quedando obligado el peticionario a conservar las obras en perfecto estado y siendo responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse a intereses públicos o privados como consecuencia de las obras autorizadas tanto durante la ejecución como en la explotación. En general, los peticionarios deben garantizar la limpieza y mantenimiento de la obra ejecutada para eliminar cualquier obstáculo que impida la libre circulación del agua.

Las obras autorizadas se ejecutarán con sujeción al documento presentado, pudiendo el organismo competente en materia de aguas autorizar pequeñas variaciones que tiendan al perfeccionamiento del proyecto y que no impliquen modificaciones en lo esencial de la autorización.

El solicitante deberá comunicar al organismo competente en materia de aguas el comienzo y terminación de las obras, las cuales podrán ser inspeccionadas por personal del organismo a los efectos del cumplimiento de las presentes condiciones.

Queda prohibido el vertido o acumulación de escombros, tierras o áridos en el cauce, así como en sus zonas de servidumbre y policía, siendo responsable el peticionario de los daños y perjuicios que como consecuencia pudieran originarse y serán de su cuenta los trabajos que la Administración ordene para la limpieza de los escombros procedentes de las obras.

Queda prohibida la tala o poda de vegetación de ribera salvo la estrictamente necesaria para la correcta ejecución de las obras.

Bajo ningún concepto se podrá obstaculizar el paso por la zona de servidumbre del cauce, de 5 metros de anchura a ambos márgenes de acuerdo con el artículo 6.2.a) del RDPH.

En modo alguno podrán modificarse las características esenciales de las obras sin el pronunciamiento del organismo competente en materia de aguas.

Esta autorización no prejuzga la línea de deslinde de los terrenos de dominio público del cauce, reservándose la Administración el derecho de recuperar los terrenos ocupados con la ejecución de las obras si como consecuencia del deslinde administrativo resultasen ser de dominio público.

La autorización se considera en precario y sin ningún derecho a indemnización si fuera necesario, por motivos relativos al cauce, modificarla.

El peticionario queda obligado al pago de las cantidades que resulten por aplicación de las tasas, cánones y exacciones que se le practiquen de acuerdo con las liquidaciones por el organismo competente en materia de aguas.

De acuerdo con el artículo 14.4 del RDPH, con carácter previo al uso de las instalaciones, el promotor deberá disponer del certificado del Registro de la Propiedad en el que se acredite que existe anotación registral indicando que la construcción se encuentra en zona inundable. No obstante quedará anulada si una vez finalizadas las obras de "Actuaciones de defensa del Guadalhorce frente a inundaciones en el término municipal de Málaga" que actualmente se encuentran en proceso de adjudicación, se observa que el sector deja de estar afectado por Zona Inundable.

Quedan incluidas en esta autorización las obras de conservación y mantenimiento ordinario siempre que no supongan aumento de volumen, altura o superficie, ni modificación de los usos, y previa comunicación a este Servicio con un plazo de 10 días anterior al inicio de este tipo de actuaciones.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 28/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



4. COSTAS

Si las actuaciones en zona de DPMT no son objeto de un proyecto de deslinde que las desafecte en el plazo de 4 años desde que se emita la resolución de AAU, su titular estará obligado a presentar la correspondiente solicitud de concesión del DPMT ante esta Delegación Territorial.

No cabe plantear la creación de una nueva canalización en el DPMT por ser éste un uso no permitido según artículo 32.1 de la *Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas*, debiendo buscar una salida alternativa a la red de pluviales sin ocupar dominio público, mediante una conexión en el mismo cajón de pluviales aguas arriba de la conexión prevista o bien a través de la red existente en calle Pacífico.

Cualquier uso o instalación no incluido expresamente en el documento de Separata de Paseo Marítimo deberá ser autorizado expresamente, debiendo plantearse en su momento la correspondiente autorización o concesión administrativa, sin perjuicio de los informes preceptivos regulados en la normativa sectorial de costas.

Las canalizaciones subterráneas en ningún caso se ejecutarán por la playa.

No se permitirán en ningún caso durante las obras que se interrumpa el acceso al mar sin que se ejecute una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores.

Se tomarán las medidas necesarias para desviar el tránsito peatonal de la zona durante los trabajos, siendo responsabilidad del promotor cualquier tipo de accidente que pudiese ocurrir. Bajo ningún concepto se podrá impedir el tránsito libre, público y gratuito de personas por el dominio público marítimo terrestre, salvo que se deriven de las medidas de seguridad.

De acuerdo al artículo 115 del Reglamento General de Costas, queda prohibido el vertido de residuos sólidos, escombros y aguas sin depurar en la zona de servidumbre de protección y en el dominio público marítimo terrestre.

Esta autorización no implica las necesarias para llevar a cabo actividades auxiliares en la zona de servidumbre de protección y excluye cualquier instalación no contemplada en la misma, siendo necesario, en caso de que por razones técnicas se requiera un cambio de ubicación, la comunicación previa a esta Delegación Territorial.

La Delegación Territorial podrá inspeccionar en todo momento las actividades para comprobar si las mismas se ajustan a las condiciones en base a las cuales se ha otorgado la autorización, quedando obligado el titular de la autorización a informar de las incidencias que se produzcan en relación con dicho bien, y a cumplir las instrucciones que dicte aquélla. Si apreciara la existencia de desviaciones en relación con las mismas, ordenará la paralización de las actividades y declarará, en su caso, la resolución de la autorización cuando las modificaciones sean de sensible importancia.

Esta autorización o copia de la misma deberá obrar en poder del personal responsable, debiendo presentarla a cualquier representante de la Delegación Territorial que la solicite.

Se deberá presentar ante esta Delegación Territorial una solicitud de autorización de uso u ocupación del dominio público marítimo-terrestre, de acuerdo a las prescripciones establecidas en la *Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas*, modificada por *Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas*, y en el *Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas*.

Únicamente se podrá permitir la ocupación del dominio público marítimo-terrestre para aquellas actividades o instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación, considerándose las que desempeñan una función o presten un servicio que, por sus características, requiera la ocupación del dominio público marítimo-terrestre y las de servicio público o al público que, por la configuración física del tramo de costa en que resulte necesario su emplazamiento, no puedan ubicarse en los terrenos colindantes con dicho dominio. En todo caso la ocupación deberá ser la mínima posible.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 29/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLX4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



Dicha autorización de ocupación tendrá una duración máxima de cuatro años, transcurridos los cuales debe tramitarse la concesión si no se ha realizado una modificación del deslinde que desafecte del DPMT la actuación.

Por otra parte, debe solicitarse una Autorización no incluida en la AAU al tratarse de una actividad sujeta a autorización según el artículo 110 del *Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas*. Dicha autorización no se encuentra relacionada en las incluidas en el *Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada (...)*.

5. MEDIO NATURAL

Antes del inicio de cualquier actuación sobre el terreno se deberán realizar prospecciones para evitar posibles afecciones a la fauna, ya que pueden encontrarse ejemplares de determinadas especies con menor capacidad de movimiento como anfibios y reptiles. Para la realización de tales comprobaciones deberá contarse con la presencia de Agentes de Medio Ambiente y/o técnicos competentes en esta materia. En caso de localización de dichos ejemplares, se deberán recoger y trasladar la totalidad de los individuos encontrados a las zonas naturales cercanas que constituyan el hábitat propio y potencialmente favorable para su supervivencia y desarrollo.

Si se encontrasen nidos o madrigueras, se deberán comprobar si están ocupados o no. En caso afirmativo se deberá esperar a que termine la cría y desarrollo de los ejemplares y lo abandonen completamente de forma natural. Para ello deberá tenerse en cuenta que la época de reproducción de la aves, de manera genérica, es de febrero a junio (ambos inclusive). En ningún caso se recogerán los nidos, previamente a cualquier actuación, para cambiarlos de ubicación, si estos estuviesen ocupados. El promotor propone la desembocadura del Guadalhorce. Sin embargo, aunque puede ser una zona apta para la recepción de la posible fauna que puede existir en el ámbito de la térmica, antes de efectuar cualquier suelta se deben poner en contacto con esta Delegación Territorial para valorar las especies y la capacidad de acogida de espacio receptor.

En los casos de construcción de cunetas, arquetas o estructuras similares para la evacuación de aguas, principalmente junto a infraestructuras viarias, que puedan suponer “trampas” para la fauna, deberán disponer de rampas o mecanismos de escape con superficies rugosas para evitar atrapamientos.

En caso de encontrar especies de fauna amenazada no previstas en la documentación presentada ni en el presente informe, se paralizarán de inmediato las actuaciones que puedan afectarles y se pondrán en conocimiento de esta Delegación Territorial para que se adopten las medidas pertinentes.

En la construcción de infraestructuras o barreras, en especial los vallados, que puedan impedir el tránsito de la fauna silvestre en el medio natural, se deberá garantizar la libre circulación de la misma.

En la planificación y construcción de infraestructuras de almacenamiento de agua, tales como balsas, depósitos, albercas, etc. y otras zanjas en las que exista riesgo de caída de la fauna silvestre, se dotarán con sistemas de salida para dicha fauna.

El calendario de ejecución del proyecto se organizará de tal forma que se procure evitar que el inicio las obras coincide con el periodo reproductor de la fauna, entre los meses de abril y julio. En el caso de coincidir con dicho período reproductor los trabajos podrán estar sujetos a limitaciones temporales y espaciales que podrán modificarse en el momento de los trabajos, mediante contacto coordinado de la Dirección de Obra con el Departamento de Geodiversidad y Biodiversidad de esta Delegación Territorial, consistentes en concentrar los trabajos en los sectores más alejados de la actividad reproductora, la reducción al mínimo de la superficie de servicio para la obra e incluso contemplando paralización de las obras en la zona afectada mientras finaliza el período de cría. A fin de preservar el éxito reproductor de la fauna más sensible de la zona, se recomienda no realizar trabajos nocturnos (de 20:00 a 8:00 horas), especialmente molestos para la fauna como consecuencia de la utilización de fuentes luminosas.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 30/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLyXD4JkkH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



En la zona de actuación se deberá tener en cuenta la prohibición de utilización de Especies Exóticas Invasoras (siembra en terraplenes, etc.). Además, en caso de aparecer algún espécimen o colonia de estas especies en la zona de actuación, se deberá proceder a su erradicación de acuerdo con lo establecido en el *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo de español de especies exóticas invasoras*, previo comunicado a esta Delegación Territorial de Málaga.

6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Respecto a la propuesta de trasladar los ejemplares de fauna silvestre detectados en la urbanización al Paraje Natural Desembocadura del Gualhorce, sólo se podrán liberar en el paraje las especies de fauna incluidas en la lista de especies objeto de traslocación incluidas en el documento “DOCUMENTO DE MANEJO Y TRASLOCACIÓN DE FAUNA DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUNC-RLO-11 “LA TÉRMICA” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MÁLAGA (MÁLAGA)”. Para esta actuación los promotores se coordinarán con el personal de esta Delegación Territorial en el Paraje Natural.

7. PATRIMONIO CULTURAL

La no existencia de localizaciones de interés arqueológico será válida siempre y cuando se respeten las referencias cartográficas. En el caso de ampliarse o modificarse éstas, se deberá comunicar a la Delegación Territorial competente en materia de Cultura para tomar, si es necesario, otras medidas cautelares de cara a la protección del Patrimonio Arqueológico.

En caso de que se produjese algún tipo de hallazgo casual de presumible carácter arqueológico o histórico con motivo de las obras o a consecuencia de los movimientos de tierras vinculados a la misma, la empresa o personas encargadas de los trabajos debe inmediatamente ponerlo en conocimiento de la Delegación Territorial competente en materia de Cultura, en aplicación del artículo 50 de la *Ley 14/2007, de 26 de Noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía*.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 31/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLYXD4JJKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



ANEXO V
VIGILANCIA Y CONTROL

Para garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental así como las medidas adicionales establecidas en la presente Autorización, la entidad titular deberá documentar y ejecutar el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el Estudio de Impacto Ambiental, que se complementará con las siguientes prescripciones adicionales:

Información a suministrar a esta Delegación Territorial:

- Comunicación con la fecha de inicio prevista para la ejecución del proyecto, entendiéndose por inicio de la ejecución cuando, una vez obtenidas todas las autorizaciones que le sean exigibles, comiencen materialmente las obras o el montaje de las instalaciones. Se deberá identificar a la Dirección de Obras del Proyecto y la Dirección Ambiental.
- Certificación Técnica acreditativa de que las obras e instalaciones se han ejecutado conforme al Proyecto y al Estudio de Impacto Ambiental presentados, firmado por el técnico director de la obra.
- Informe final tras la ejecución de las obras de construcción, en el que se especificará el grado de cumplimiento y eficacia de las medidas preventivas y correctoras.
- Informes extraordinarios: Se emitirán cuando, tanto en la fase de obras como en la de funcionamiento, exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precisa de una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial.

La documentación se presentará preferentemente de forma telemática.

Cualquier acontecimiento imprevisto que implique la alteración de alguna de las condiciones expresadas en la autorización ambiental unificada o cualquier circunstancia o suceso excepcional que suponga deterioros ambientales o situaciones de riesgo deberá ponerse en conocimiento de esta delegación territorial, junto con las medidas correctoras adoptadas para minimizar sus efectos.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 32/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLYXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



ANEXO V

INFORME DE COMPATIBILIDAD CON EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructuras del Ayuntamiento de Málaga emite con fecha 29/11/2021 Informe de Compatibilidad con el planeamiento urbanístico, que se cita:

“El proyecto de urbanización del SUNC-R-LO.11"La Térmica" desarrolla las determinaciones del Plan Especial de Reforma Interior del sector, que fue aprobado provisionalmente el 18 de Diciembre de 2.020. Este proyecto de urbanización fue aprobado inicialmente por la lltma. Junta de Gobierno Local por acuerdo adoptado en sesión ordinaria celebrada el 22 de Enero de 2.021. El proyecto define las obras necesarias de vialidad, zonas verdes públicas y prolongación del paseo marítimo, tal como se establece en el Plan Especial de Reforma Interior.”

La Autorización Ambiental Unificada se condiciona a la aprobación definitiva del citado Plan Especial de Reforma Interior.

FIRMADO POR	JOSE CARLOS NORMAN BAREA	13/12/2022	PÁGINA 33/33
VERIFICACIÓN	Pk2jmCJVN65KHLYXD4JKKH3AD26UD6	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

ANEXO III:

**INFORME DEL DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO Y
GESTIÓN URBANÍSTICA. SERVICIO DE PLANIFICACIÓN
TERRITORIAL Y URBANÍSTICA. NEGOCIADO DE
TOPOGRAFÍA DE FECHA DE 12 DE JULIO DE 2.023.**



Ref: I-PU_SUNC.R.LO.11 "La Térmica" _PL 39-19_Topo (2)

Expediente: PL 39/19 Proyecto de Urbanización (TOP0091/2023)

Interesado: Nueva Marina Real State

Solicitante: Departamento de Arquitectura

Situación: SUNC-R-LO.11 "La Térmica"

Ref. Catastral: 0020201UF7602S y otras

Asunto: Solicitud de informe de Topografía

Con fecha 28 de junio de 2023 se remite a este Negociado de Topografía y Cartografía solicitud con el objeto de comprobar la base topográfica empleada para el desarrollo del Proyecto de Urbanización del sector, a fin de verificar la corrección de la misma, y paralelamente pueda informarse sobre todas las cuestiones relativas a la documentación aportada.

Examinada y analizada la documentación aportada, deben realizarse las siguientes observaciones:

1. BASE TOPOGRAFICA EMPLEADA EN PLANO "I-02 DELIMITACION AMBITO Y TOPOGRAFICO":

- a) El plano se encuentra correctamente representado en el sistema de referencia oficial ETRS89 con coordenadas UTM Huso 30, dispone de cuadrícula de coordenadas para su correcta georreferenciación.
- b) Contiene suficientes referencias externas para una correcta conexión con la ciudad consolidada. Sin embargo, se encuentra desactualizado al norte y sur del ámbito del sector, Avenida de Moliere y calle Pilar Lorengar.
- c) El ámbito grafiado no se corresponde con el del sector del PERI aprobado definitivamente el 27 de abril de 2.023. Es preciso destacar y diferenciar el ámbito del sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica" y el ámbito a de actuaciones externas.



ER-0049/2020

Código Seguro De Verificación	anrzMtGubXJvJKtRXVwsig==	Estado		Fecha y hora	
Firmado Por	Manuel Garzón Añez	Firmado		12/07/2023 07:34:38	
	Pablo Pérez Rodríguez	Firmado		11/07/2023 10:23:43	
Observaciones		Página		1/4	
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/anrzMtGubXJvJKtRXVwsig==				





2. SOBRE EN PLANO “I-03 ZONIFICACION Y PARCELACION”:

- d) Es coincidente con el plano de zonificación del PERI SUNC-R-LO.11 “La Térmica, con aprobación definitiva el día 27 de abril de 2.023. Sin embargo, difiere con el resto de los planos de planta que componen este proyecto de urbanización, en particular, con las parcelas resultantes localizadas la manzana “ELP-2”. Esta situación afectará a la aprobación del Proyecto de Reparcelación correspondiente.

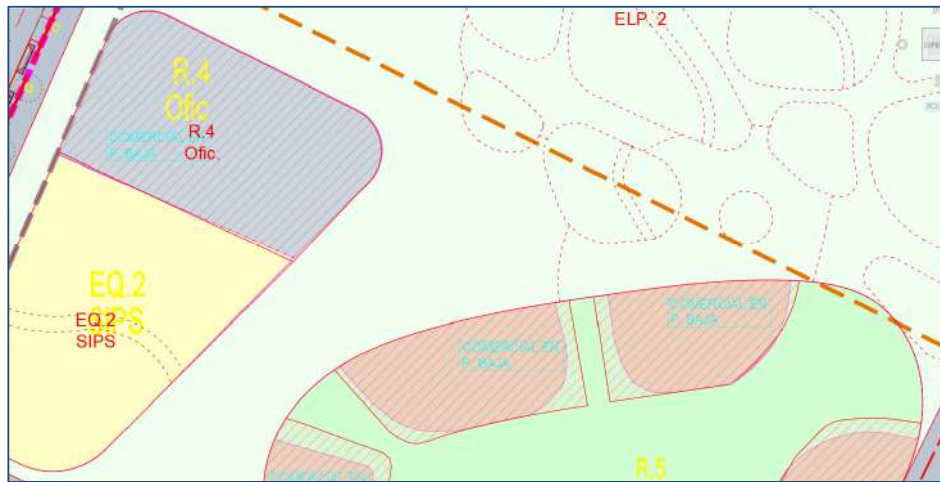


IMAGEN Nº1: Imagen comparativa de las distribuciones entre los planos de planta de “I.3 ZONIFICACIÓN.dwg” (varios colores) y la referencia externa usada en los demás planos de urbanización “Refx_PLANTILLA_RV3.dwg” en color rojo. Las diversas parcelas mantienen su superficie pero difieren en su forma geométrica.



GESTIÓN DE LA CALIDAD
ISO 9001

ER-0049/2020

Código Seguro De Verificación	anrzMtGubXJvJKtRXVwsig==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Manuel Garzón Añez	Firmado	12/07/2023 07:34:38
	Pablo Pérez Rodríguez	Firmado	11/07/2023 10:23:43
Observaciones		Página	2/4
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/anrzMtGubXJvJKtRXVwsig==		





3. SOBRE EN PLANO “P-02-01 DEFINICION GEOMETRICA ALINEACIONES - REPLANTEO”:

- e) Se recomienda rotular las cotas de rasante y terreno de cada vial y de las intersecciones entre éstos.
- f) No se observan incidencias.

4. RESPECTO A INFORMACION SOBRE PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES”:

- g) Se comprueba que las cotas de intersecciones entre viales son correctas. Para una mayor comprensión se recomienda rotular en los perfiles longitudinales de viales y paseos la cota de rasante en cada intersección de viales.
- h) No es posible diferenciar los viales “5” y “6” del Bulevar Pilar Miro al omitirse su nombre.
- i) El “terreno actual” grafiado en los perfiles es coincidente con la información grafiada en el plano I-02 DELIMITACION AMBITO Y TOPOGRAFICO.
- j) El “terreno modificado” grafiado en los perfiles correspondientes a las manzanas “ELP-1”, “ELP-2” y “Paseo Marítimo” es coincidente con la información grafiada en el plano I-02 DELIMITACION FR AMBITO Y TOPOGRAFICO “P02-02 DEFINICION GEOMETRICA. TERRENO MODIFICADO”.
- k) Para los perfiles “ELP-1”, “ELP-2” y “Paseo Marítimo” se establece un grosor de desbroce o limpieza de 50 cm sin diferenciación entre demolición, tierra vegetal o descontaminación de suelos.



ER-0049/2020

Código Seguro De Verificación	anrzMtGubXJvJKtRXVwsig==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Manuel Garzón Añez	Firmado	12/07/2023 07:34:38
	Pablo Pérez Rodríguez	Firmado	11/07/2023 10:23:43
Observaciones		Página	3/4
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/anrzMtGubXJvJKtRXVwsig==		





Por concluir, se requiere aportar la siguiente documentación:

- Conforme a la realidad física existente, aportar topográfico actualizado de las zonas norte y sur del ámbito del sector, esto es, Avenida de Moliere y calle Pilar Lorengar.
- Diferenciar en los planos de planta el ámbito del sector del PERI aprobado definitivamente el día 27 de abril de 2023 y las actuaciones externas a realizar.
- Para su conocimiento, se recomienda dar traslado al Servicio Técnico de Ejecución la diferencia detectada entre las plantas de distribución del proyecto de urbanización y el plano de zonificación del PERI aprobado.

En Málaga, a fecha de firma electrónica

EL JEFE DE NEGOCIADO TOPOGRAFIA

EL INGENIERO TECNICO EN TOPOGRAFIA

Fdo.: Manuel Garzón Añez

Fdo.: Pablo Pérez Rodríguez

**DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO Y GESTION URBANISTICA
SERVICIO DE URBANIZACION E INFRAESTRUCTURAS**



ER-0049/2020

Paseo de Antonio Machado, 12 ■ 29002 ■ Málaga ■ TLF. 010 Y 951.926.010 ■ CIF_P - 7990002 - C ■ www.malaga.eu

Código Seguro De Verificación	anrzMtGubXJvJKtRXVwsig==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Manuel Garzón Añez	Firmado	12/07/2023 07:34:38
	Pablo Pérez Rodríguez	Firmado	11/07/2023 10:23:43
Observaciones		Página	4/4
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/anrzMtGubXJvJKtRXVwsig==		



ANEXO IV:

**INFORME DEL DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO Y
GESTIÓN URBANÍSTICA: SERVICIO DE URBANIZACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS DE FECHA 26 DE JULIO DE 2.023.**



Ref: I-PU_SUNC.R.LO.11 "Térmica" _PL 39-19_Urbanización_ (i2)

Expediente: PL 39/19 Proyecto de Urbanización
Promotor: Junta de Compensación
Solicitante: Departamento de Arquitectura
Situación: SUNC-R.LO.11 "Térmica"
Asunto: Petición de Informe

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS DEL EXPEDIENTE

Con fecha 2/10/2019, por el Departamento de Arquitectura e Infraestructuras, fue solicitado informe relativo al Proyecto de Urbanización del Sector SUNC-R-LO.11"La Térmica". La documentación contenida en el Proyecto de Urbanización aportado en aquel momento y fechada en octubre 2.018, desarrollaba una ordenación que no se correspondía con la aprobada inicialmente en el instrumento de planeamiento.

En respuesta a dicha solicitud, el Servicio de Urbanización emitió Informe de fecha 22/10/2019, en el que se justificó como no procedente realizar supervisión de la citada documentación, hasta que el contenido del Proyecto de Urbanización no se encontrase adaptado a la ordenación que al menos, se sometiese al trámite de información pública.

Con fecha 06/04/2020, por el Departamento de Arquitectura e Infraestructuras se remite a este Departamento, Proyecto de Urbanización del sector, fechado en febrero de 2020 y Separata de Construcción del Paseo Marítimo de Poniente (Tramo Chimenea-Sacaba).

Al respecto fueron emitidos Informes del Negociado de Topografía (TOP 4041/2020) y del Servicio de Urbanización e Infraestructuras (I-PU_SUNC.R.LO.11 "La Térmica" _PL 39-19_i1), en relación al desarrollo del planeamiento que, en aquel momento, contaba con Aprobación Inicial e Información pública. En éstos se advirtió la necesidad de que el Proyecto fuese adaptado a las modificaciones del instrumento de planeamiento que en su caso resultasen necesarias durante la tramitación del Plan Especial.

Con fecha 23/06/2023, por el Departamento de Arquitectura e Infraestructuras, mediante escrito de fecha 22/06/2023, se remite a este Servicio nueva versión del Proyecto de Urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 "La Térmica" del PGOU de Málaga, con la finalidad de que sea informado en relación al correcto desarrollo del planeamiento "Plan Especial de Reforma Interior SUNC.R.LO-11 "La Térmica", aprobado definitivamente. Se ha procedido a incluir la documentación aportada en el Expediente PL 39/19.

Ha sido solicitada al Negociado de Cartografía y Topografía comprobación de la base topográfica para desarrollo del Proyecto e informe sobre la adecuación topográfica del mismo al instrumento de planeamiento aprobado que desarrolla. Al respecto, ha sido emitido por dicho Negociado, Informe I-PU_SUNC.R.LO.11 "La Térmica" _PL 39-19_Topo (2) (TOP 0091/2023) de fecha 12/07/2023.

2. ANTECEDENTES DE PLANEAMIENTO

Por el Excmo. Ayuntamiento Pleno, en sesión ordinaria celebrada el día 27 de Abril de 2023, se adoptó el Acuerdo de Aprobación Definitiva del Plan Especial de Reforma Interior del SUNC-R-LO.11 "Térmica", de conformidad con la última documentación presentada por la promotora Nueva Marina Real Estate, de fecha 22 de febrero de 2023.

Código Seguro De Verificación	BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Pilar Heredia Melero	Firmado	27/07/2023 13:02:19
	Silvana María Molina Rico	Firmado	26/07/2023 11:40:42
	María Amparo García Cruz	Firmado	26/07/2023 10:11:32
Observaciones		Página	1/9
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==		





3. DOCUMENTACIÓN APORTADA

El Proyecto de Urbanización presentado por el Promotor Nueva Marina Real Estate s.l., ha sido elaborado por la empresa HCP Arquitectos Urbanistas s.l.p. y suscrito por los Técnicos Mario Romero González y Javier Higuera Mata. La documentación técnica aportada por el Servicio de Control de Obras de iniciativa privada, sobre la que se requiere Informe está compuesta por los siguientes documentos:

DOCUMENTO N°1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

- Memoria
 - o Anejo nº 1: Reportaje Fotográfico
 - o Anejo nº 2: Estudio Geotécnico
 - o Anejo nº 3: Estudio de Tráfico y Movilidad
 - o Anejo nº 4: Replanteo de Viales y Movimiento de Tierras
 - o Anejo nº 5: Drenaje – Cálculos Hidrometeorológicos.
 - o Anejo nº 6: Red de Saneamiento de Aguas Pluviales.
 - o Anejo nº 7: Red de Saneamiento de Aguas Fecales.
 - o Anejo nº 8: Red de Abastecimiento de Agua Potable.
 - o Anejo nº 9: Red de Riego.
 - o Anejo nº 10: CCTT.
 - o Anejo nº 11: Red de Media.
 - o Anejo nº 12: Baja Tensión.
 - o Anejo nº 13: Red de Alumbrado.
 - o Anejo nº 14: Red de Gas.
 - o Anejo nº 15: Plan de Obras.
 - o Anejo nº 16: Justificación del cumplimiento de Accesibilidad.
 - o Anejo nº 17: Justificación de Precios.
 - o Anejo nº 18: Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición:
 - o Anejo nº 19: Estudio de Seguridad y Salud.
 - o Anejo nº 20: Informes técnicos y Comunicaciones.

DOCUMENTO N°2.- PLANOS

- I - Planos de Información
- P - Planos de Proyecto

DOCUMENTO N°3.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO N°4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

- 4.1.- Mediciones
- 4.2.- Cuadro de Precios nº 1
- 4.3.- Cuadro de Precios nº 2
- 4.4.- Presupuesto
- 4.5.- Resumen del Presupuesto

Código Seguro De Verificación	BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Pilar Heredia Melero	Firmado	27/07/2023 13:02:19
	Silvana María Molina Rico	Firmado	26/07/2023 11:40:42
	María Amparo García Cruz	Firmado	26/07/2023 10:11:32
Observaciones		Página	2/9
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==		





4. **INFORME**

4.1. **Respecto a los antecedentes de planeamiento**

Se recogen en el epígrafe 3 de la Memoria los antecedentes administrativos de tramitación del Plan Especial de Reforma Interior en el que se establecen las determinaciones urbanísticas para el desarrollo de este Proyecto de Urbanización. Figura como último hito la presentación de fecha 8 de abril de 2022, de un nuevo Texto Refundido del PERI, para su aprobación definitiva.

Se deberá actualizar el documento, para recoger la Aprobación Definitiva del instrumento de planeamiento y significar las circunstancias expresadas en el Acuerdo de Aprobación del Excmo. Ayuntamiento de Málaga que deberán quedar resueltas durante la tramitación del Proyecto de Urbanización, así como las obligaciones derivadas de dicha Aprobación y de los Convenios Urbanísticos suscritos.

4.2. **Respecto a la base topográfica**

El Negociado de Topografía en su Informe TOP0091/2023 ha validado la georreferenciación del plano topográfico, puntualizando que se encuentra desactualizado en los límites norte y sur del sector, en concreto, en los viales Avenida Moliere y calle Pilar Lorengar, requiriéndose que éste sea completado para incluir correctamente las referencias externas.

4.3. **Respecto a la delimitación del sector y ámbito de actuación del Proyecto**

Dado que la delimitación del sector no es coincidente con el ámbito de actuación del Proyecto de Urbanización, por recoger éste las actuaciones externas consideradas carga de urbanización, se recomienda grafiar en planos ambas delimitaciones, aclarando y diferenciando el ámbito de planeamiento y el de las actuaciones necesarias y exteriores al límite del PERI.

Al respecto, se advierte que el ámbito de actuación del Proyecto no ha incorporado la reurbanización de determinadas superficies viarias que forman parte del sector y que sí se contemplaban en el plano "P.4.2. Viario a ejecutar" del PERI, entre otras, la calzada contigua de Avenida Moliere, parte del acerado de la vía de servicio norte de calle Pacífico, así como su calzada, y, parcialmente, la calzada de la vía de servicio sur, hasta el límite del sector.

Debe hacerse constar que estas actuaciones tienen en el carácter de "urbanización interior" y que forman parte de las cargas urbanísticas establecidas en el PERI, por estar incluidas dentro de los límites del SUNC-R-LO.11, al integrarse en los 23.360 m² de viario calificado por el mismo, si bien en el Proyecto se ha justificado que dichas superficies viarias ya se encuentran pavimentadas.

Dado que el entorno se encuentra muy consolidado, en el Proyecto únicamente se han contemplado las actuaciones correspondientes a los tramos que se precisa modificar o reurbanizar como consecuencia del desarrollo de las infraestructuras y de la nueva dotación de aparcamientos públicos. No obstante, a criterio del Departamento de Arquitectura e Infraestructuras, se valorará la necesidad de completar dichas actuaciones de reurbanización dentro del sector, consistentes en la repavimentación del viario o, en su caso, la ejecución completa de las bandas de acerado que, previsiblemente pudieran verse afectados por la ejecución de las obras.

Código Seguro De Verificación	BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Pilar Heredia Melero	Firmado	27/07/2023 13:02:19
	Silvana María Molina Rico	Firmado	26/07/2023 11:40:42
	María Amparo García Cruz	Firmado	26/07/2023 10:11:32
Observaciones		Página	3/9
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==		





4.4. Respeto a la ordenación aprobada y adecuación del Proyecto de Urbanización al instrumento de planeamiento.

En relación a la zonificación y parcelación del PERI, el Proyecto la incorpora como plano I.03. De acuerdo con lo advertido por el Negociado de Topografía, se hace constar que la parcelación grafiada en el plano que se toma como base para el desarrollo del Proyecto de Urbanización, no es estrictamente ajustada a la que fue aprobada definitivamente, en base a la última documentación técnica presentada el 22 de febrero de 2023, resultando que son coincidentes las superficies de las manzanas privadas R.3 y R.5, pero no así la ocupación de superficies calificadas de uso residencial y espacio libre privado para uso público, dentro de ellas, por lo que deberá actualizarse dicha referencia y acorde a ella, la posición de acometidas, injerencias, CT o infraestructuras que den servicio a la edificación.

Respecto a la definición geométrica del viario y las alineaciones, es ajustada al planeamiento, habiendo realizado el Negociado de Topografía ciertas observaciones relativas a la información rotulada sobre cotas de terreno y rasantes.

Respecto a la dotación de plazas públicas de aparcamiento, se observa que el cuadro incluido en el plano I.03, así como el recogido en la página 34 de la Memoria, no se corresponde con el aprobado definitivamente en el PERI, siendo la dotación legal aprobada de 575 plazas, frente a las 570 recogidas en las tablas que se incluyen en el Proyecto. No obstante, en la Memoria del Proyecto se justifican un total de 580 plazas públicas, incluidas las 200 plazas previstas en el aparcamiento subterráneo de la manzana AP, con lo que quedaría garantizada dicha dotación, informándose que ésta deberá respetarse una vez detraídas las ocupaciones definitivas por ubicación de vados, accesos a aparcamientos de las futuras edificaciones, reservas de suelo para contenedores de RSU y pasos de peatones. Asimismo, recordar que el planeamiento ha establecido que, dentro de la dotación de aparcamiento público en superficie, deberán destinarse a carga y descarga un mínimo de 16 plazas mediante regulación horaria, siendo plazas computables en el número total.

En relación a la ubicación de accesos a aparcamientos subterráneos, se ha respetado la distribución aprobada por el PERI.

En relación al tratamiento de la superficie de espacio ELP.2 comprendida entre las parcelas EQ.1, EQ.2, R.2 y la acera sur de Avda. Moliere, se ha previsto una pavimentación diferenciada de la acera, dado que dicha franja de terreno no cuenta con la calificación de viario. Al tratarse de una zona de acceso a los usos hotelero y de equipamiento, el Departamento de Arquitectura valorará si dichos espacios situados en el entorno inmediato de dichos establecimientos, se diseñan con un pavimento diferenciado o en continuidad con el acerado colindante, para facilitar al máximo la accesibilidad y comodidad peatonales.

Por último, en previsión de que el futuro proyecto arquitectónico de la parcela R.1 pudiese disponer distribución de portales en la fachada lateral del espacio ELP 1.2, para garantizar el acceso a los mismos, en el PERI se planificó un itinerario peatonal de dimensiones adecuadas dentro de dicho espacio libre público, dispuesto de forma contigua a la fachada, circunstancia que deberá ser contemplada.

4.5. Respeto a la configuración de los complejos inmobiliarios

No se ha incorporado a la documentación gráfica del Proyecto información relativa a la huella de los complejos inmobiliarios que se constituyen sobre las parcelas R.2, R.3, R.4 y R.5., recogida en el PERI en base a la estricta necesidad de cumplir con la dotación de aparcamiento.

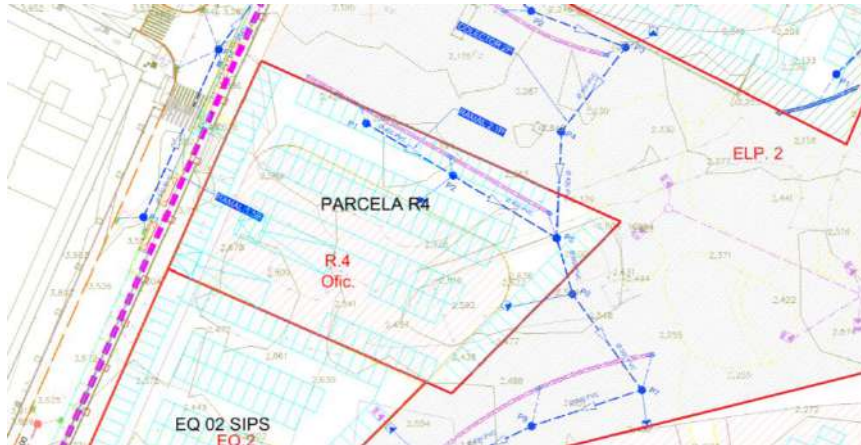
Código Seguro De Verificación	BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Pilar Heredia Melero	Firmado	27/07/2023 13:02:19
	Silvana María Molina Rico	Firmado	26/07/2023 11:40:42
	María Amparo García Cruz	Firmado	26/07/2023 10:11:32
Observaciones		Página	4/9
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==		





En estos complejos inmobiliarios, la urbanización de los espacios de dominio y uso público que coexisten en el plano vertical con espacios privados, corresponde a la Junta de Compensación y ha sido correctamente incorporada al Proyecto de Urbanización.

No obstante, se advierte que, en coincidencia con algunos de dichos espacios, el Proyecto de Urbanización ha contemplado el tendido de determinados servicios.



Red de pluviales bajo E.L.P.1.f perteneciente al complejo inmobiliario CI.4

En este sentido, deberá garantizarse que el uso urbanístico del suelo y del subsuelo se acomoda a las previsiones del PERI y a lo establecido por el Proyecto de reparcelación, de conformidad también con lo regulado en los artículos 6.8.3 del Título VI y 12.2.45 del Título XII del PGOU.

Dadas las particularidades derivadas de la gestión de los complejos inmobiliarios, al coexistir distintas titularidades sobre una misma huella, a criterio del Departamento de Arquitectura, se valorará la conveniencia de que el tendido de las infraestructuras generales que den soporte a los servicios públicos, no asociadas directamente al suministro de las parcelas, discurra fuera de la huella de los complejos, evitando así problemas de mantenimiento con las empresas suministradoras, limitándose su trazado al mínimo imprescindible para la prestación directa de los servicios vinculados al funcionamiento de dichos espacios.

4.6. Respeto a las infraestructuras de drenaje y recogida de aguas pluviales

En respuesta a la solicitud de la Empresa Municipal de Aguas (Informe de fecha 18/11/2019 al PERI) se estableció la obligación de que el Proyecto de Urbanización incorporase técnicas de drenaje sostenible que redujesen la escorrentía superficial y aumentasen la infiltración natural al terreno

En este sentido, el Proyecto ha previsto la ejecución de un pozo de filtración para recogida de las aguas de la cuenca interior 3, de forma que se alivie el caudal de recogida de la red de pluviales en la zona. No se ha proyectado aprovechamiento de dichos recursos hídricos alternativos para riegos ni baldeos.

Código Seguro De Verificación	BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	María Pilar Heredia Melero	Firmado	27/07/2023 13:02:19	
	Silvana María Molina Rico	Firmado	26/07/2023 11:40:42	
	María Amparo García Cruz	Firmado	26/07/2023 10:11:32	
Observaciones		Página	5/9	
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==			



Respecto del contenido del informe emitido, con fecha 16 de marzo de 2023, por la Dirección General de la Costa y el Mar, del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, en relación a la documentación técnica del PERI, se manifestaba:

“En el Plano P.8 correspondiente a la red de saneamiento de aguas pluviales, continúa observándose una canalización de aguas pluviales existente que ocupa terrenos de DPMT, si bien no se acredita que el mismo cuente con el correspondiente título habilitante, tal como se solicitaba en el informe de octubre de 2022.

Con carácter general, salvo los emisarios submarinos e instalaciones necesarias para su funcionamiento, las redes de saneamiento y sus infraestructuras asociadas resultan incompatibles con lo regulado en el artículo 32 de la Ley de Costas, ya que no son instalaciones que por su naturaleza requieran ubicarse en DPMT. Por tanto, el colector existente en ningún caso resultará vinculante en caso de no contar con título de ocupación, quedando condicionado a lo que derive, en su caso, de la solicitud del citado título habilitante para la ocupación del DPMT.

En cualquier caso, las redes de saneamiento estarán sujetas a lo dispuesto en el artículo 44.6 de la Ley de Costas y concordantes de su Reglamento, tal como se recoge en el artículo 44.3 de las Ordenanzas Reguladoras”

El Informe del Servicio de Urbanización e Infraestructuras de fecha 21 de marzo de 2023 indicaba que, por parte de este Servicio, se entendía que dicho colector, que parte del aliviadero que dispone dicho emisario, formaba parte de las infraestructuras asociadas a éste, circunstancia que debía ser acreditada durante la tramitación del Proyecto de Urbanización.

A la vista de lo anterior, en el acuerdo de aprobación definitiva del PERI se realizó advertencia expresa respecto a ello, incluyéndose en el Acuerdo Séptimo:

“Significar expresamente que durante la tramitación del Proyecto de Urbanización del PERI SUNC-R-LO.11 “Térmica” y antes de su aprobación definitiva, deberá quedar resuelta la cuestión relativa a la legitimación para ocupar el Dominio Público Marítimo Terrestre, con el colector referido en el apartado 6 del Informe de la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico de 16 de marzo de 2023 obrante en el expediente.”

4.7. Respecto a la infraestructura eléctrica e instalación de CC.TT

El artículo 32 de la Ordenanza del PERI recoge que cada una de las parcelas edificables dispondrá de los centros de transformación, seccionamiento y/o entrega necesarios para las necesidades de potencia eléctrica del sector, que se instalarán en locales reservados a tal efecto en la planta baja de las edificaciones. No obstante, en previsión de retrasos en los desarrollos edificatorios, con respecto a las actuaciones urbanizadoras, la Ordenanza dispuso que, en caso necesario y, de forma transitoria, se pudiesen implantar centros de transformación en edificios prefabricados exteriores a cada una de las parcelas, mientras se ejecutasen las obras de edificación, una vez finalizadas las cuales, dichos centros debían instalarse de forma definitiva en el interior de las edificaciones, procediéndose al desmantelamiento de las instalaciones provisionales.

Se advierte que en el Proyecto de urbanización figura previsión presupuestaria para suministro e instalación de 15 centros de transformación en edificios prefabricados, requiriéndose aclaración respecto

Código Seguro De Verificación	BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Pilar Heredia Melero	Firmado	27/07/2023 13:02:19
	Silvana María Molina Rico	Firmado	26/07/2023 11:40:42
	María Amparo García Cruz	Firmado	26/07/2023 10:11:32
Observaciones		Página	6/9
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==		





a la planificación y diseño final de la infraestructura, conforme a lo aprobado por el instrumento de planeamiento.

4.8. Respecto al Plan de Etapas y cumplimiento de las cargas urbanísticas del sector

Por este Servicio se informa que, de acuerdo con el contenido del PERI aprobado, son compromisos adquiridos por el urbanizador ante el Ayuntamiento de Málaga: el cumplimiento de los plazos definidos en el Plan de Etapas del Plan Especial, la ejecución de las actuaciones que figuran como cargas urbanísticas del sector, los compromisos que traen causa de la Adenda al Convenio urbanístico suscrito y las cargas urbanísticas complementarias.

4.8.1. Cumplimiento de los plazos del Plan de Etapas

En el PERI se establece una única fase para la ejecución de todas las obras, con un plazo máximo de 48 meses desde la aprobación del Proyecto de urbanización:

- El tiempo máximo establecido para llevar a cabo el traslado de la subestación y las actuaciones de urbanización es de 24 meses.
- El plazo máximo de ejecución del aparcamiento público subterráneo, urbanización del aparcamiento público en superficie AP y trabajos para acerado contiguo de c/ Manolo Segura es de 48 meses.

El plan de obras desarrollado en el Anejo 15 incluye un cronograma con un tiempo de ejecución de 24 meses para las obras de urbanización interiores y exteriores al sector, entre las que se incluye la urbanización del paseo marítimo, resultando dicho plazo conforme con el plan de etapas del PERI.

Debe advertirse que resulta preceptivo el traslado de la subestación y todas las actuaciones asociadas a éste, en ese mismo plazo temporal.

4.8.2. Ejecución de las actuaciones que figuran como cargas urbanísticas del sector

Deben integrarse dentro de las obras de urbanización el conjunto de las actuaciones previstas como cargas del sector, que a continuación se recogen:

- Traslado de la subestación y de todas las líneas que entran y salen de dicha instalación, teniendo en cuenta que el coste de dichas actuaciones deberá ser asumido íntegramente por la mercantil Nueva Marina Real Estate, S.L., por haberse subrogado en la obligación contraída en su día por ENDESA en el Convenio Urbanístico de 5 de agosto de 2008, siendo de cuenta de la Junta de Compensación, los gastos derivados de los trabajos de ampliación, refuerzo o reforma que haya que ejecutar y que sean consecuencia de la mayor demanda generada por el sector.

Al respecto, consta en la documentación aportada a este Servicio para tramitación del PU, el proyecto de ejecución de la subestación transformadora "Nueva Subestación San Sebastián", informado por este Departamento en cuestiones de su competencia (I-IU_Proyecto "Nueva SET San Sebastián"_PL 1723_2023).

Para dar cumplimiento a lo aprobado en el PERI, al Proyecto de urbanización que tramite el Departamento de Arquitectura e Infraestructuras, se deberá adjuntar como Separata, el documento técnico que defina la reconfiguración de las líneas de AT y MT como consecuencia del traslado de la subestación.

Código Seguro De Verificación	BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Pilar Heredia Melero	Firmado	27/07/2023 13:02:19
	Silvana María Molina Rico	Firmado	26/07/2023 11:40:42
	María Amparo García Cruz	Firmado	26/07/2023 10:11:32
Observaciones		Página	7/9
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==		





Se observa que el Proyecto de Urbanización incorpora el plano "P.8.3 Planta red eléctrica. Desvíos MT", así como una previsión presupuestaria de 440.306,35 € para dichos desvíos, debiéndose aclarar y justificar si dichas actuaciones se corresponden con trabajos de ampliación, refuerzo o reforma, consecuencia de la mayor demanda generada por el sector, e imputables a la Junta de Compensación, o si se corresponden con actuaciones de reconfiguración de la red de MT derivadas del traslado de la subestación, cuyo coste deberá ser asumido íntegramente por la mercantil Nueva Marina Real Estate, S.L., en cuyo caso se incorporarán a la Separata correspondiente, para su tramitación.

- **Urbanización del viario y de la totalidad de los espacios libres ELP.1, ELP.2, ELP.3 y ELP.4.**

Estas actuaciones han sido incorporadas al Proyecto de Urbanización que se informa.

- **Ejecución del aparcamiento público subterráneo y del aparcamiento en superficie**

Para dar cumplimiento a lo aprobado en el PERI, al Proyecto de urbanización se deberá adjuntar como Separata, el documento técnico que defina las obras para ejecución del aparcamiento público subterráneo.

Se advierte que la ejecución de los aparcamientos públicos forma parte de las dotaciones legalmente exigibles al desarrollo urbanístico del sector, por lo que resulta preceptiva su ejecución, conforme al cronograma y plazos estipulados en el Plan de Etapas, independientemente de la evolución del desarrollo inmobiliario.

- **Actuaciones para regulación del tráfico y la movilidad fuera del sector, como consecuencia de las nuevas demandas generadas**

El Proyecto de urbanización deberá recoger su alcance, definición y presupuesto

- **Actuaciones recogidas en la ficha de planeamiento:**

- **Traslado del chiringuito** Vican-Playa, respecto a lo cual se recoge en el estudio económico-financiero del PERI:

"La nueva configuración del paseo marítimo y de acceso al espigón vaticina que es conveniente reubicar el chiringuito existente (ver apartado 3.2 de la memoria). Siendo que el proyecto definitivo de ejecución de paseo marítimo es una decisión que debe ser compartida con la administración competente en dicha materia (Demarcación de Costas), quedando en consecuencia el lugar definitivo del traslado del Chiringuito también a expensas de dicho proyecto. En cuanto al coste de las obras de traslado, se estima en 200.000 €,debiendo procederse respecto a la atribución de esta carga a lo que legalmente corresponda, teniendo en cuenta las circunstancias del título de propiedad y demás derechos que se constaten en el momento de la ejecución del planeamiento."

- Actuaciones de **recuperación y acondicionamiento del espigón de la Térmica**, respecto a lo cual se establece en el PERI:

"En su adecuación para uso ciudadano deberán tenerse en cuenta las cuestiones de procedimiento pertinentes al formar este espigón de la antigua Térmica parte del dominio público portuario, por estar recogido como tal en la Delimitación de Espacios y Usos

Código Seguro De Verificación	BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Pilar Heredia Melero	Firmado	27/07/2023 13:02:19
	Silvana María Molina Rico	Firmado	26/07/2023 11:40:42
	María Amparo García Cruz	Firmado	26/07/2023 10:11:32
Observaciones		Página	8/9
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==		





Departamento de Planeamiento y Gestión Urbanística
Servicio de Urbanización e Infraestructuras

Portuarios del Puerto de Málaga (DEUP), aprobada por la orden FOM/649/2017, de 6 de julio de 2017.

En relación a cuestiones de competencias y procedimiento se adjunta como anexo los informes emitidos en 2023 por la administración competente en el dominio público marítimo terrestre y en dominio público portuario en relación con el proyecto de adecuación presentado en desarrollo de lo previsto en este PERI.

En caso que por razones competenciales, ajenas al promotor de la actuación, de forma fehaciente se demuestre inviable esta actuación, el importe consignado será ingresado al ayuntamiento y destinado por la administración municipal a las obras que justificadamente considere para optimizar o mejorar el uso ciudadano del espacio público en el entorno del ámbito del PERI.”

Para dar cumplimiento a lo aprobado en el PERI, el Proyecto de urbanización deberá incluir la definición de dichas actuaciones, teniendo en cuenta las consideraciones recogidas por el PERI.

4.8.3. Cargas urbanísticas complementarias

Dentro de las cargas urbanísticas complementarias se incluyen las establecidas por el Plan Especial de Infraestructuras Básicas del Litoral Oeste, de aplicación según la ficha del sector. La participación del sector en el PEIB es: $21,39 \text{ €/m}^2 \times 115.944,00 \text{ m}^2 = 2.480.042,16 \text{ €}$.

En el caso de que durante la tramitación del Proyecto de Urbanización no se concreten actuaciones a sufragar con cargo a la contribución del ámbito al PEIB, de acuerdo con los criterios establecidos en esta Gerencia, dicha contribución deberá ser aportada por los promotores en el momento de obtención de las licencias de obras de edificación, aplicando los criterios de actualización establecidos en el citado PEIB, y tomando como índice de referencia el IPC y fecha de inicio de la actualización, la de aprobación inicial del mismo.

9

Además de las mencionadas, se informa que figura en el art. 8.5 de la Ordenanza particular aprobada:

f) En el caso de que fuera necesario para la ejecución de la urbanización, circular por viales de otros sectores o del mismo, ya existentes, recepcionados o no por el Ayuntamiento, se habrá de presentar por el constructor de las obras, una fianza por valor del 5% del coste de implantación de los servicios, a fin de asegurar su reparación.

PROPUESTA

Dar traslado al Departamento de Arquitectura e Infraestructuras junto con el Informe del Negociado de Topografía (TOP0091/2023), para que pueda continuarse la tramitación del expediente.

Málaga, a la fecha de la firma electrónica

La Ingeniera municipal

Fdo.: M^a Amparo García Cruz

La Jefa del Servicio de Urbanización e Infraestructuras

Fdo.: Silvana Molina Rico

La Jefa del Departamento de Planeamiento y Gestión Urbanística, P.A.

Fdo.: M^a Pilar Heredia Melero

Código Seguro De Verificación	BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	María Pilar Heredia Melero	Firmado	27/07/2023 13:02:19	
	Silvana Maria Molina Rico	Firmado	26/07/2023 11:40:42	
	María Amparo García Cruz	Firmado	26/07/2023 10:11:32	
Observaciones		Página	9/9	
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/BHDTT2qdXsXNSR/LYtd3iQ==			

ANEXO V:

INFORME DEL ÁREA DE MOVILIDAD DE FECHA 22/09/23.



Rf: LV/LL/agv

Dpto. de Arquitectura e Infraestructuras
Gerencia Municipal de Urbanismo
Paseo Antonio Machado, nº 12
29002-Málaga

Asunto: Proyecto de urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” del PGOU de Málaga.

En relación con el asunto arriba indicado, a continuación se transcribe literalmente informe elaborado por el Ingeniero Técnico, con el conforme del Jefe de Servicio de Planificación y Ordenación de la Movilidad, de fecha 21 de Septiembre de 2023:

“En relación con la petición de informe a esta Área de Movilidad solicitada por el Servicio de Control de Obras de Iniciativa Privada del Departamento de Arquitectura e Infraestructuras de la Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructuras, con nº de documento 499234/23, sobre el *Proyecto de urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica”*, dadas las variaciones sustanciales sufridas debido a la aprobación definitiva del PERI que le sirve de base, en materia de movilidad se informa lo siguiente:

1. Adjunto al referido escrito, se ha aportado la siguiente documentación:
 - *Proyecto de urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” del P.G.O.U. de Málaga*, redactado por HCP Arquitectos Urbanistas S.L.P. y firmado por los arquitectos D. Javier Higuera Mata y D. Mario Romero González, fechado en marzo de 2023, sin visar.
2. Consultada la base de datos de esta Área, se constata la existencia de los siguientes antecedentes:
 - Informe técnico remitido al Departamento de Planeamiento y Gestión Urbanística de la Gerencia Municipal de Urbanismo, con fecha de registro de salida 23 de abril de 2020 y nº de documento 695538/19, sobre el Estudio de Movilidad incluido en el expediente de Modificación PERI-PL 25/18, del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” del PGOU de Málaga.
 - Informe técnico remitido al Departamento de Obras e Infraestructuras de la Gerencia Municipal de Urbanismo, con fecha de registro de salida 21 de mayo de 2020 y nº de documento 190162/20, referente al Proyecto de urbanización del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” del PGOU de Málaga.
 - Informe técnico remitido al Departamento de Planeamiento y Gestión Urbanística de la Gerencia Municipal de Urbanismo, con fecha de registro de salida 8 de febrero de 2021 y nº de documento 510623/20, sobre la actualización del Estudio de Movilidad correspondiente al expediente de Modificación PERI-PL 25/18, del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” del PGOU de Málaga.

Calle Concejal Muñoz Cervan, nº 3 - Módulo 5 - 2ª Planta (Tabacalera)
Teléfono 951926010

Código Seguro De Verificación	halluYwKdKOnuFVVqVUc2Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	22/09/2023 09:39:26
Observaciones		Página	1/8
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/halluYwKdKOnuFVVqVUc2Q==		





3. Atendiendo a la documentación aportada en el primer apartado, se describe el ámbito de estudio propuesto:

3.1 Entorno geográfico

El Sector SUNC.R.LO-11 “La Térmica” se ubica en el término municipal de Málaga, al Suroeste de la ciudad, en el Distrito nº 7 “Carretera de Cádiz”.

En el proyecto de urbanización se pueden distinguir tres zonas de actuación:

- Subestación eléctrica San Sebastián
- Central Térmica de la Misericordia
- Ampliación Paseo Marítimo

Por un lado, la zona correspondiente a la Subestación eléctrica San Sebastián limita al Norte con calle Manolo Segura, al Oeste con calle Jalón, al Sur con el bulevar Pilar Miró y al Este con Camino de la Térmica.

La zona de la Central Térmica de la Misericordia linda al Norte con Avenida de Molière, al Oeste con Camino de la Térmica, al Sur con la prolongación de calle Pilar Lorengar, y al Este con calle Pacífico.

Por último, la ampliación del Paseo Marítimo está separada de las anteriores zonas, limitando al Norte con el paseo marítimo existente, al sur con el EBAR Sacaba, al Este con la playa de la Misericordia y al Oeste con el vial de servicio de C/ Pacífico.



3.2 Descripción de los viales definidos en el proyecto

El proyecto tiene por objeto la definición de las obras de urbanización del sector SUNC.R.LO-11 “La Térmica”.

Calle Concejal Muñoz Cervan, nº 3 - Módulo 5 - 2ª Planta (Tabacalera)
Teléfono 951926010

Código Seguro De Verificación	halluYwKdKOnuFVVqVUc2Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	22/09/2023 09:39:26
Observaciones		Página	2/8
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/halluYwKdKOnuFVVqVUc2Q==		





La red viaria incluida en el proyecto se encuentra estructurada con las siguientes características:

- **Vial 1 – Calle Jalón:** Se trata de un vial existente, el cual mantiene las mismas características, ordenando únicamente el estacionamiento y ampliando el acerado de la zona colindante con el sector:
 - Acera este de 6,00 m.
 - Estacionamiento en línea de 2,00 m.
- **Vial 2 – Avenida de Molière:** Es un vial recientemente ejecutado por el sector “Torre del Río”, debiendo desarrollarse el estacionamiento y el acerado sur colindante con el sector “La Térmica”. Su configuración quedará finalmente:
 - Acera sur de 5,70 m.
 - Estacionamiento sur en línea de 2,20 m.
 - Doble calzada de 6,50 m y mediana central arbolada de 2,40 m.
 - Estacionamiento norte en batería de 5,00 m.
- **Vial 3 – Calle Manolo Segura:** Se amplía la sección de este vial hacia el Sur, quedando con la siguiente distribución:
 - Acera norte, de anchura variable de 3,30 a 4,40 m.
 - Estacionamiento norte en línea de 2,20 m.
 - Un carril de circulación de 4,50 m.
 - Estacionamiento sur en batería de 5,00 m.
 - Acerado sur de 11,80 m.
- **Vial 4 – Calle Villanueva de Algaidas:** Se trata de un vial de nueva ejecución, prolongación de la calle Villanueva de Algaidas existente, desde calle Jalón hasta Camino de la Térmica. En la memoria del proyecto no se aportan datos de su sección, si bien, de acuerdo a los planos aportados, su configuración final será la siguiente:
 - Acera norte, de anchura variable de 4,50 m. a 6,80 m.
 - Estacionamiento norte en batería de 5,00 m.
 - Calzada de 7,00 m., con 2 carriles de circulación.
 - Estacionamiento sur en línea de 2,20 m.
 - Acerado sur de 5,00 m.
- **Vial 5 – Bulevar Pilar Miró:** Se trata de un vial existente que mantiene las mismas características, ordenando únicamente el estacionamiento y ampliando el acerado de la zona colindante con el sector:
 - Acera norte de 5,00 m.
 - Estacionamiento en línea de 2,20 m.
- **Vial 6 – Calle Pilar Lorengar:** Este vial se ha ejecutado por el Sector “El Pato”, quedando pendiente completar el acerado colindante con el sector objeto del presente informe. Su configuración final será la siguiente:
 - Acera norte de 4,80 m.
 - Estacionamiento norte en línea de 2,20 m.
 - Calzada de 7,00 m., con 2 carriles de circulación.
 - Estacionamiento sur en línea de 2,20 m.
 - Acerado sur de 5,00 m.

Calle Concejal Muñoz Cervan, nº 3 - Módulo 5 - 2ª Planta (Tabacalera)
Teléfono 951926010

Código Seguro De Verificación	halluYwKdkOnuFVVqVUc2Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	22/09/2023 09:39:26
Observaciones		Página	3/8
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/halluYwKdkOnuFVVqVUc2Q==		





- Vial 7 – Camino de la Térmica: Se trata de un vial existente, que mantiene su eje y se ordenan el estacionamiento y el ancho de las aceras, quedando definido con:
 - Acera este de 5,00 m.
 - Estacionamiento este en línea de 2,20 m.
 - Calzada de 7,00 m., con 2 carriles de circulación.
 - Estacionamiento oeste en línea de 2,20 m.
 - Acerado oeste de una anchura entre 5,00 m. y 6,50 m.
- Vial 8 – Calle Pacífico: Se trata de un vial existente, que mantiene sus características, modificándose el cruce peatonal actual, ordenándose el estacionamiento del vial de servicio este e integrándose el carril bici en el paseo marítimo. La configuración del vial de servicio este será:
 - Mediana central arbolada de separación con calle Pacífico
 - Calzada existente.
 - Estacionamiento este en batería de 5,00 m.
 - Acerado este de 4,00 m.

Respecto a las plazas de aparcamiento, el proyecto de urbanización prevé en la zona de actuación un total de 580 plazas de aparcamiento público, 200 de las cuales se ubican en un aparcamiento subterráneo, y 14 están reservadas para personas con movilidad reducida.

4. Tras el análisis de la documentación aportada, en relación con los aspectos que afectan a la ordenación y regulación del tráfico, se realizan las siguientes consideraciones:

4.1 En cuanto a la geometría y ordenación del tráfico propuesta, se han de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Debido a las modificaciones realizadas sobre la ordenación y configuración de los viales en el proyecto de urbanización, se considera conveniente que la calle Manolo Segura, la cual queda configurada con un único carril de circulación, se ordene en sentido oeste, desde Camino de la Térmica hacia calle Jalón.
- b) Se considera necesario aportar plano de detalle de los aparcamientos públicos, en superficie y subterráneo, proyectados en la parcela existente entre la calle Villanueva de Algaidas y la calle Manolo Segura, en el que se definan las entradas, salidas, control de acceso, sentidos de circulación, etc.
- c) La ubicación, dimensiones y características de las paradas de autobús previstas en Camino de la Térmica deberán consensuarse con la Empresa Malagueña de Transportes, S.A.M.

4.2 En cuanto a la señalización horizontal y vertical propuesta:

- a) Se considera necesario aportar plano de señalización viaria y semaforización correspondiente al vial de servicio Este de calle Pacífico, sobre el que se actúa en el proyecto de urbanización.
- b) Con carácter general, se considera imprescindible la eliminación de la señalización R-301 «Velocidad máxima de 30 Km/h», proyectadas en los distintos viales, dado que el Reglamento General de Circulación establece el límite de velocidad de la vía en 30 Km/h ó 50 Km/h, según su ordenación y configuración.

Calle Concejal Muñoz Cervan, nº 3 - Módulo 5 - 2ª Planta (Tabacalera)
Teléfono 951926010

Código Seguro De Verificación	halluYwKDKOnuFVVqVUc2Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	22/09/2023 09:39:26
Observaciones		Página	4/8
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/halluYwKDKOnuFVVqVUc2Q==		





- c) Se deben eliminar las señales verticales S-13 «Situación de un paso para peatones» instaladas en el paso para peatones regulado por semáforos, en la intersección de Av. Molière con Camino de la Térmica.
- d) Se considera necesario instalar señales verticales S-13 «Situación de un paso para peatones» en el paso de peatones ubicado en Camino de la Térmica, próximo a C/ Manolo Segura.
- e) De igual forma, se deben reubicar las señales verticales S-13 «Situación de un paso para peatones» proyectadas en C/ Manolo Segura, de acuerdo al sentido de circulación indicado en el apartado 4.1.a).
- f) Se considera necesario eliminar las señales verticales R-302 «Giro a la derecha prohibido» y R-303 «Giro a la izquierda prohibido» proyectadas en Camino de la Térmica y C/ Jalón.
- g) Se considera necesario instalar señal vertical R-303 «Giro a la izquierda prohibido» en el semáforo instalado en Camino de la Térmica, en su intersección con Av. Molière.
- h) Se considera necesario reubicar la señal vertical R-1 «Ceda el paso», proyectada en C/ Manolo Segura, en su intersección con Camino de la Térmica, colocándola en la intersección con C/ Jalón, de acuerdo al sentido de circulación indicado en el apartado 4.1.a).
- i) Se considera necesario adecuar las líneas de borde de calzada, debiendo presentar marcas longitudinales M-2.6, línea blanca continua, en los bordes de medianas, y marcas longitudinales M-7.7 ó M-7.8, línea amarilla discontinua o continua, en los bordes con acerado, según se prohíba la parada y/o el estacionamiento.
- j) Se considera que no son necesarias las líneas de separación entre estacionamientos. Las diferentes bahías de estacionamientos proyectadas, deberán presentar únicamente delimitación de estacionamientos mediante marca vial M-7.3, sin delimitación de plazas.
- k) Con carácter general, la señalización horizontal de separación de carriles de las distintas vías se realizará mediante marca vial M-1.3, línea discontinua con 2 m. de pintura y 5,50 m. de vano.

Si bien, la señalización horizontal de separación de carriles en las inmediaciones de los pasos para peatones, deberá contar con líneas de preaviso según se indica a continuación:

- En vías de doble sentido de circulación:
 - Sin regulación semafórica:
 - Los 20 metros anteriores a cada paso de peatones se empleará la marca vial M-2.2, de línea continua.
 - En los 29 metros anteriores a los 20 metros descritos en la línea anterior se empleará la marca vial M-1.10, de línea discontinua con 2 m. de pintura y 1 m. de vano.
 - Con regulación semafórica:
 - En los 29 metros anteriores a cada paso de peatones se empleará la marca vial M-1.10, de línea discontinua con 2 m. de pintura y 1 m. de vano.
- En vías de un único sentido de circulación:

Calle Concejal Muñoz Cervan, nº 3 - Módulo 5 - 2ª Planta (Tabacalera)
Teléfono 951926010

Código Seguro De Verificación	halluYwKDKOnuFVVqVUc2Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	22/09/2023 09:39:26
Observaciones		Página	5/8
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/halluYwKDKOnuFVVqVUc2Q==		





- Con o sin regulación semafórica:
 - o En los 29 metros anteriores a cada paso de peatones se empleará la marca vial M-1.10, de línea discontinua con 2 m. de pintura y 1 m. de vano.
- l) Se deben instalar marcas viales M-4.2 «Línea de ceda el paso» y M-6.5 «Ceda el paso», en los siguientes puntos:
 - En C/ Manolo Segura, en su intersección con C/ Jalón.
 - En C/ Villanueva de Algaidas, en sus intersecciones con Camino de la Térmica y con C/ Jalón.
 - En Bulevar Pilar Miró, en sus intersecciones con Camino de la Térmica y con C/ Jalón.
- m) Se deberán instalar juegos de flechas direccionales, mediante marcas viales M-5.2 «Flecha de dirección», en todas las vías afectadas por el proyecto de urbanización, de acuerdo a los distintos movimientos permitidos en cada intersección.
- n) Se deben instalar señalización horizontal en las paradas de autobús previstas en Camino de la Térmica, mediante marca vial M-7.9 «Línea en zigzag», en color amarillo, con una longitud de 20 m.

En lo que respecta a las propiedades de las marcas viales a emplear en la señalización horizontal, deberán cumplir con las características previstas en el vigente contrato de conservación de señalización viaria del Ayuntamiento de Málaga y cumplir la normativa vigente, es decir, la 8.2-I.C. “Marcas Viales” y la 8.1-I.C “Señalización Vertical”.

En caso de ser necesario el borrado de la señalización horizontal existente, se realizará mediante fresado, agua a presión o proyección de abrasivos, no permitiéndose en ningún caso el uso de pintura negra para el borrado de la señalización horizontal.

En cualquier caso, con carácter general, se propone que se empleen el menor número de postes posibles para la instalación de la señalización vertical, de manera que siempre que sea posible se instale más de una señal en cada poste.

Cuando se instale una señalización que deba permanecer tapada hasta su entrada en vigor, quedarán ocultas mediante sistema opaco, resistente a la lluvia y bridada mediante fleje de plástico o de aluminio.

4.3 En cuanto a las plazas de aparcamiento proyectadas para personas con movilidad reducida:

- a) Respecto de las plazas de estacionamiento para personas con movilidad reducida (PMR) que correspondan, se propone que su ubicación sea consensuada con esta Área de Movilidad, con carácter previo a su instalación, con objeto de determinar la ubicación más adecuada en función de la demanda y puntos de atracción existentes en la zona.
- b) De acuerdo a lo establecido en el artículo 35 de la *Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizado*, sobre la acera posterior a las plazas de aparcamiento reservadas para

Calle Concejal Muñoz Cervan, nº 3 - Módulo 5 - 2ª Planta (Tabacalera)
Teléfono 951926010

Código Seguro De Verificación	halluYwKdkOnuFVVqVUc2Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	22/09/2023 09:39:26
Observaciones		Página	6/8
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/halluYwKdkOnuFVVqVUc2Q==		





personas con movilidad reducida dispuestas en perpendicular a la acera, deberá existir “una zona sin obstáculos, de igual ancho que la plaza y una profundidad de 3,00 m”.

- c) Se considera necesaria la adecuación de la señalización vertical y horizontal de todas las plazas de estacionamiento para personas con movilidad reducida, según el detalle de señalización PMR incluido en el documento adjunto “Anexo: Características de la señalización en nuevas urbanizaciones”, debiendo presentar señales verticales R-308 «Estacionamiento prohibido» con panel complementario S-860 en el extremo de la delimitación de las reservas y sus respectivas zonas de aproximación y transferencia.

4.4 En cuanto a la preinstalación para la semaforización propuesta:

- a) De acuerdo al proyecto aportado, se ha previsto canalizaciones para semaforización a lo largo de los tramos afectados de C/ Jalón, Camino de la Térmica, C/ Pilar Lorengar y Av. Molière, no observándose inconveniente al respecto.
- b) No se aportan detalles sobre la ejecución o modificación de las canalizaciones semaforizadas necesarias para el desplazamiento previsto del paso de peatones semaforizado existente en C/ Pacífico.

4.5 En cuanto al carril bici proyectado:

- a) Se considera imprescindible incluir la conexión del carril bici proyectado en el nuevo tramo de Paseo Marítimo, con el carril bici existente en la vía de servicio de C/ Pacífico, al sur de la zona de actuación, y proceder a la eliminación del tramo de carril bici existente actualmente en la semiglorieta, a la altura de Av. Molière, dado que va a quedar sin uso.
- b) Se considera necesaria la adecuación de la señalización vertical y horizontal del carril bici proyectado en el Paseo Marítimo, según los detalles incluidos en el documento adjunto “Detalles para señalización de carril bici”.
- c) Dada la experiencia acumulada a lo largo de los años en el mantenimiento de carriles bici, y debido a los problemas detectados en los carriles bici ejecutados mediante plataformas de hormigón fratasado, como asentamientos, deterioro de juntas, falta de drenaje, etc, se sugiere la ejecución de la pavimentación del carril bici mediante mezclas bituminosas.
- d) Se considera conveniente advertir de las incidencias que se producen actualmente en los tramos de carril bici existentes en el Paseo Marítimo, debido a la invasión y acumulación de agua procedente del sistema de riego y de lluvia desde las zonas ajardinadas anexas, con objeto de prestar especial atención en la evacuación de escorrentías pluviales y un correcto drenaje en el diseño del nuevo tramo de carril bici.

5. Respecto a la actualización del Estudio de Tráfico y Movilidad, fechado en noviembre de 2020, incluido como Anejo nº 3 en el proyecto de urbanización, se realizan las siguientes observaciones:

- Analizada la nueva documentación aportada, tras las variaciones realizadas en el proyecto de urbanización, se comprueba que la actualización del Estudio de Tráfico y Movilidad no difiere sustancialmente del documento

Calle Concejal Muñoz Cervan, nº 3 - Módulo 5 - 2ª Planta (Tabacalera)
Teléfono 951926010

Código Seguro De Verificación	halluYwKDKOnuFVVqVUc2Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	22/09/2023 09:39:26
Observaciones		Página	7/8
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/halluYwKDKOnuFVVqVUc2Q==		





aportado con fecha 1 de octubre de 2020, con nº de documento 510623/20, sobre el que se emitió informe técnico por parte de esta Área de Movilidad, a excepción de la ampliación del análisis pormenorizado de la afección del desarrollo de “La Térmica” sobre la glorieta junto al Palacio de Deportes “José M^a Martín Carpena”.

Por lo cual, se reitera lo ya indicado en el informe emitido con fecha de registro de salida 8 de febrero de 2021 y nº de documento 510623/20, considerando que el contenido de la *Actualización del Estudio de Tráfico y Movilidad relativo al PERI-PL 25/18 del Sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica”*, fechado en noviembre de 2020, responde adecuadamente a las consideraciones indicadas en el informe previo emitido desde esta Área con fecha 23 de abril de 2020 y nº de documento 695538/19.

Si bien, en base a los nuevos datos aportados sobre la afección en la glorieta junto al Palacio de Deporte “José M^a Martín Carpena”, en relación con los aspectos que afectan a la ordenación y regulación del tráfico, se realizan las siguientes observaciones a tener en cuenta:

- a) De acuerdo a los resultados obtenidos en la prognosis de futuro (2043) de la microsimulación facilitada, se considera necesario destacar que el desarrollo del sector SUNC-R-LO.11 “La Térmica” producirá una pérdida de la calidad del nivel de servicio, pasando a circulación inestable y congestionada, en el ramal de incorporación de la carretera MA-22 a la glorieta junto al Palacio de Deporte “José M^a Martín Carpena”, desde el Paseo Marítimo, sentido oeste, alcanzando nivel E, tanto en horario de mañana como de tarde.
- b) Cabe destacar que la glorieta junto al Palacio de Deporte “José M^a Martín Carpena” y el ramal de la carretera MA-22 donde se prevé una pérdida de la calidad de los niveles de servicio, no son de titularidad municipal.

Si bien, dicha vía forma parte de la red arterial urbana y de uno de los ejes más importantes del municipio, tratándose de la principal conexión de la zona suroeste de la ciudad con el entorno metropolitano.

- c) Por ello, los resultados obtenidos en el cálculo de los niveles de servicio evidencian la necesidad de llevar a cabo actuaciones en las infraestructuras existentes, lo cual debería ser tenido en cuenta en planificaciones futuras.

Todo ello, sin perjuicio de las licencias, autorizaciones o competencias objeto de otros Organismos o Administraciones que, en su caso, fueran procedentes derivadas de la titularidad de las vías afectadas.

Es cuanto hay que informar.”

Lo que le comunico para su conocimiento.

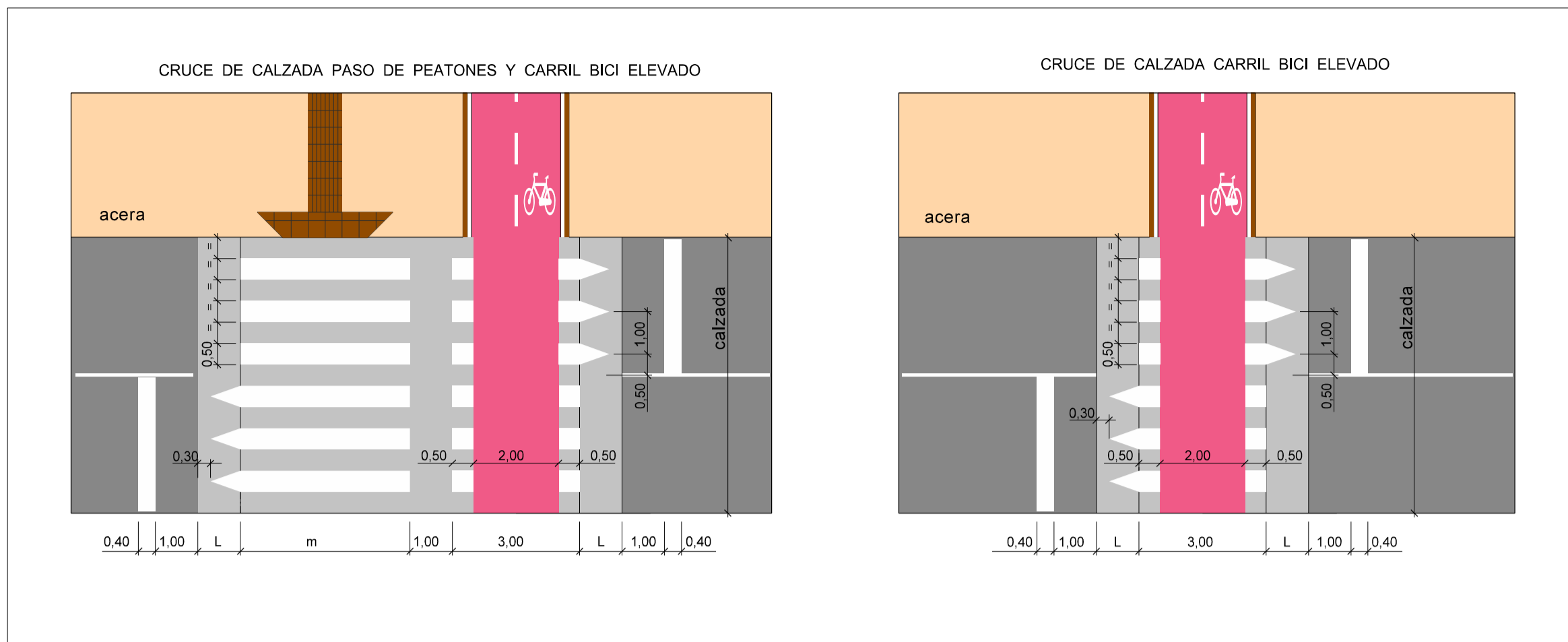
Firmado electrónicamente por:
La Teniente de Alcalde Delegada de Movilidad,
Fdo.: Trinidad Hernández Méndez

Calle Concejal Muñoz Cervan, nº 3 - Módulo 5 - 2ª Planta (Tabacalera)
Teléfono 951926010

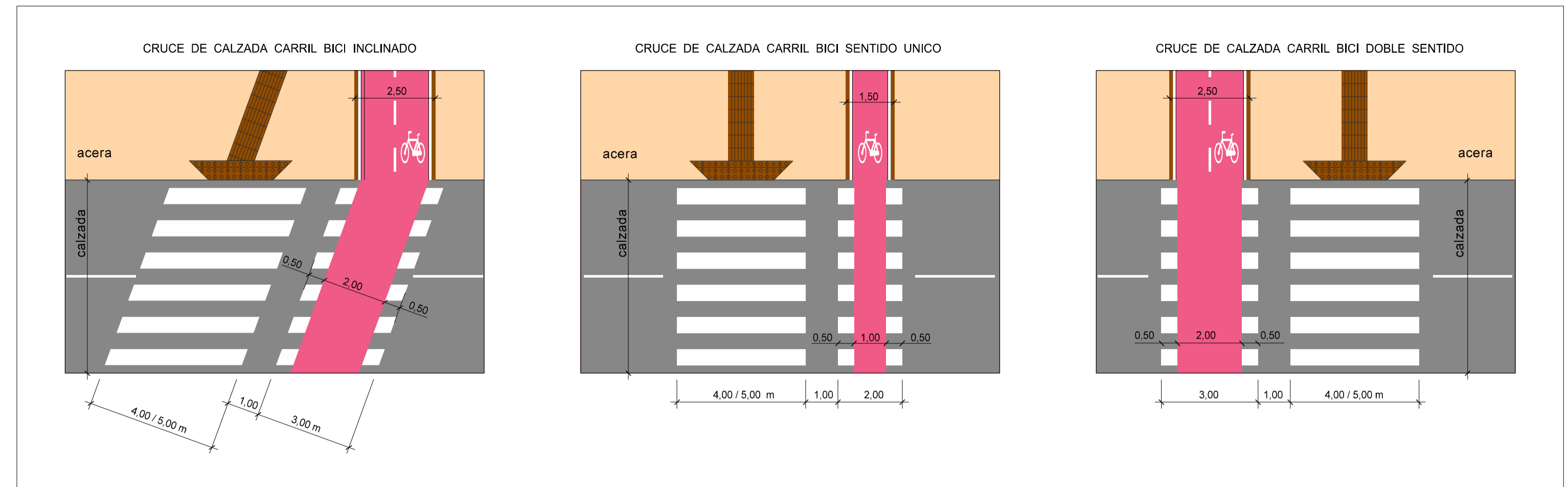
Código Seguro De Verificación	halluYwKdkOnuFVVqVUc2Q==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Maria Trinidad Hernandez Mendez	Firmado	22/09/2023 09:39:26
Observaciones		Página	8/8
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/halluYwKdkOnuFVVqVUc2Q==		



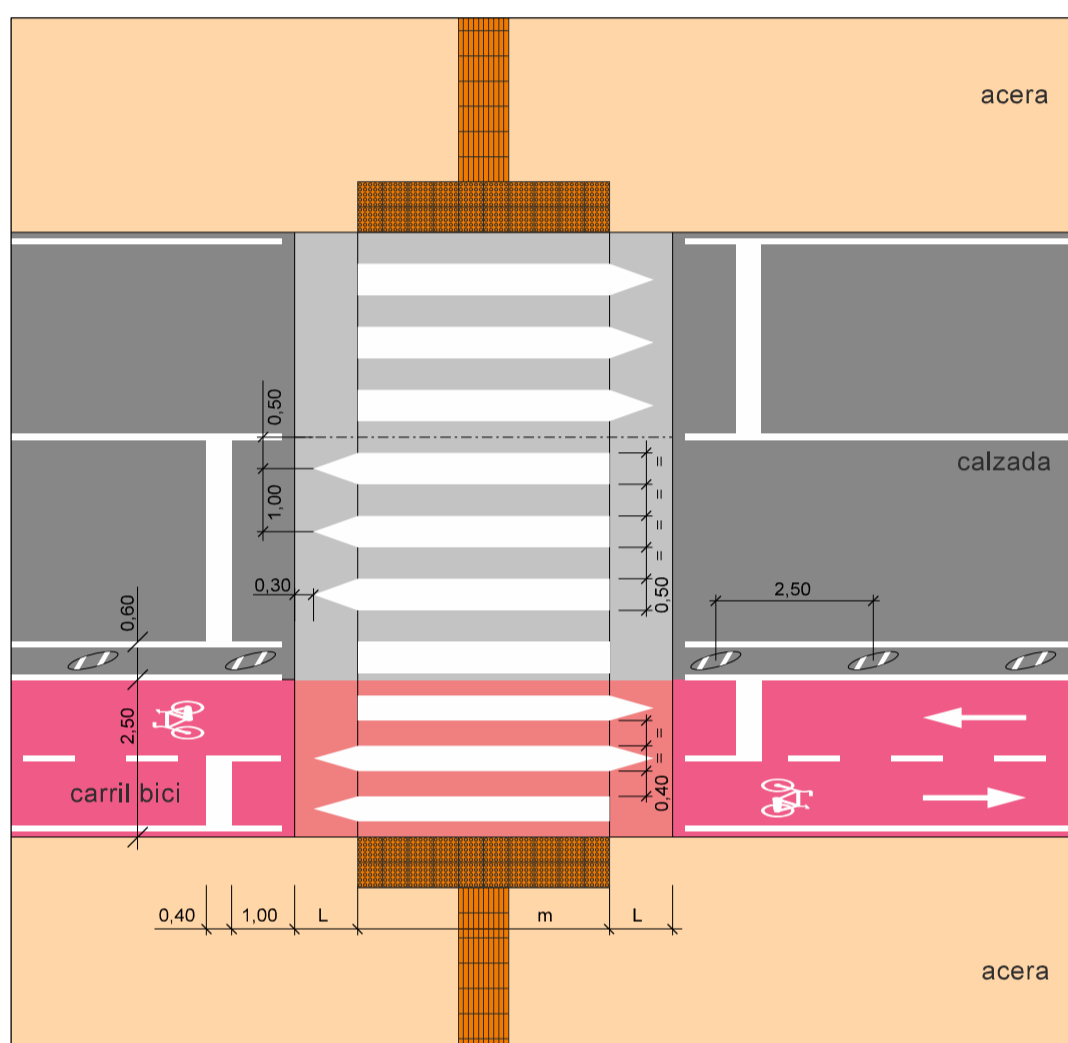
PASOS PARA CICLISTAS ELEVADOS



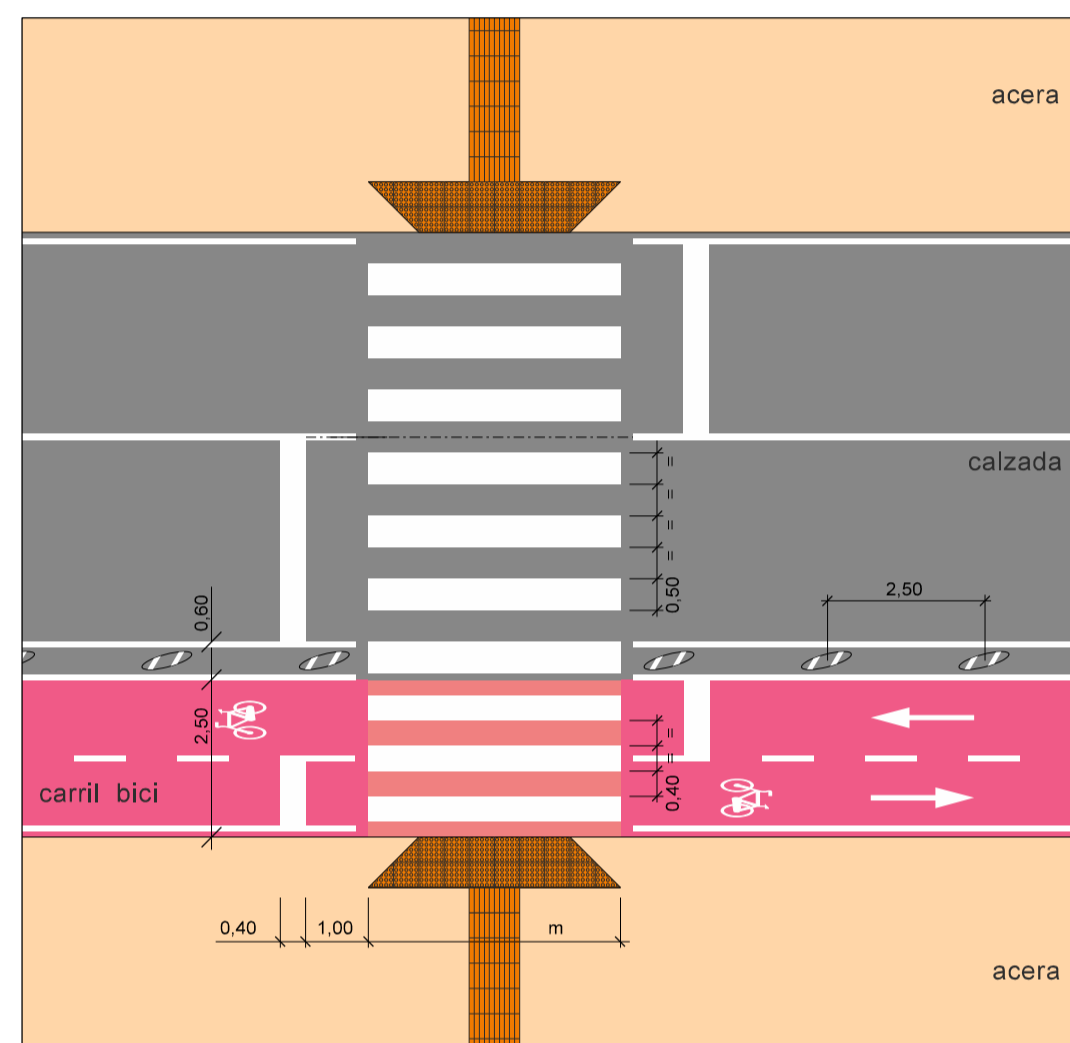
PASOS PARA CICLISTAS A NIVEL



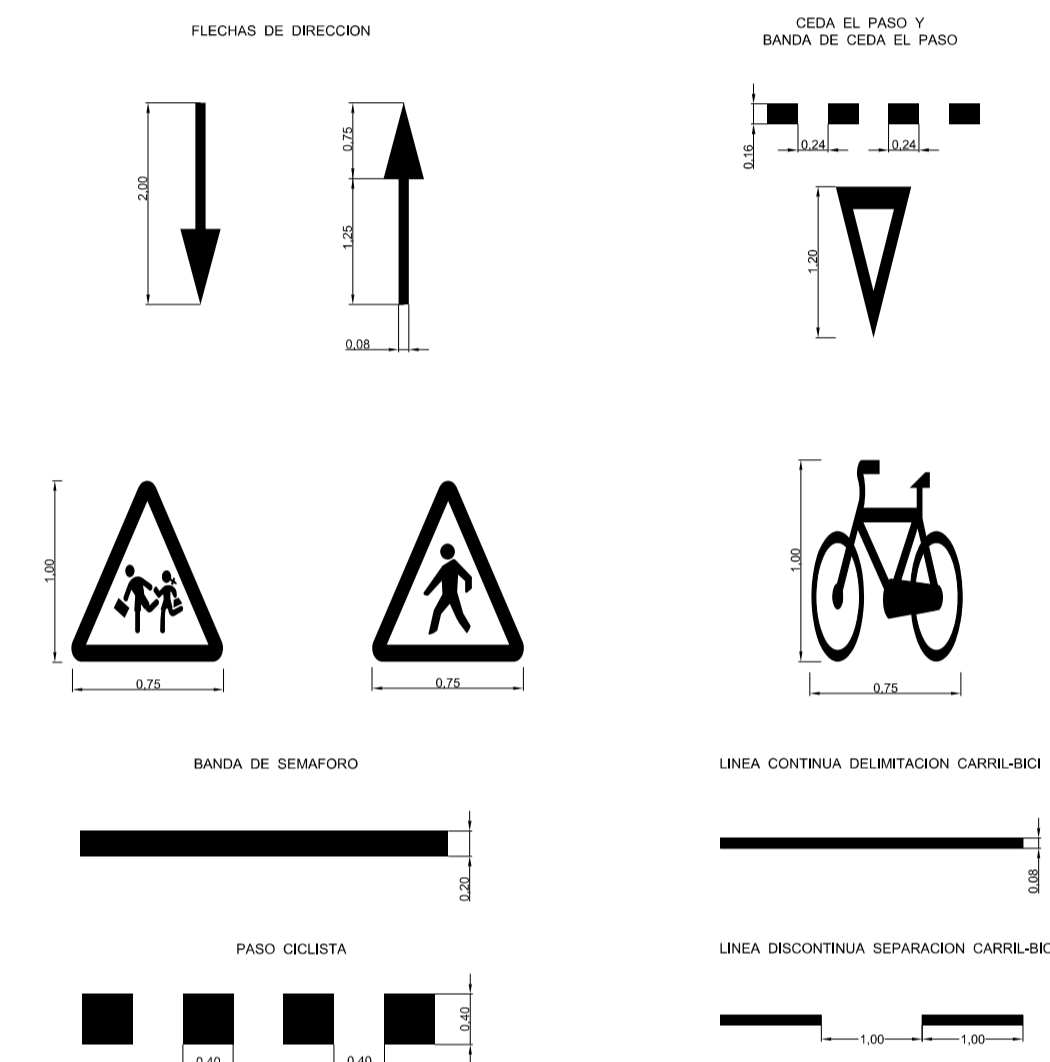
PASO ELEVADO EN CALZADA Y CARRIL BICI



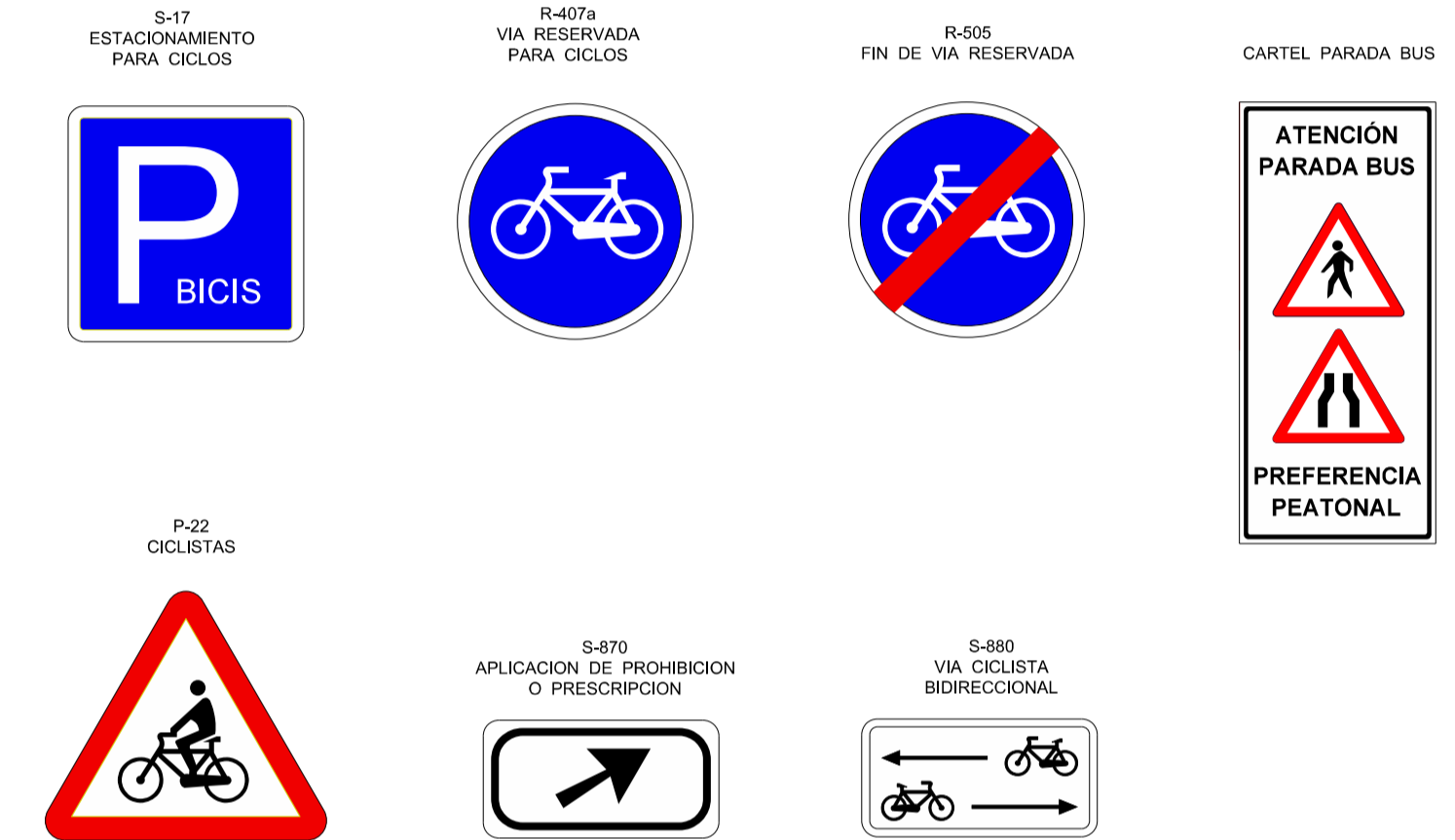
PASO EN CALZADA Y CARRIL BICI



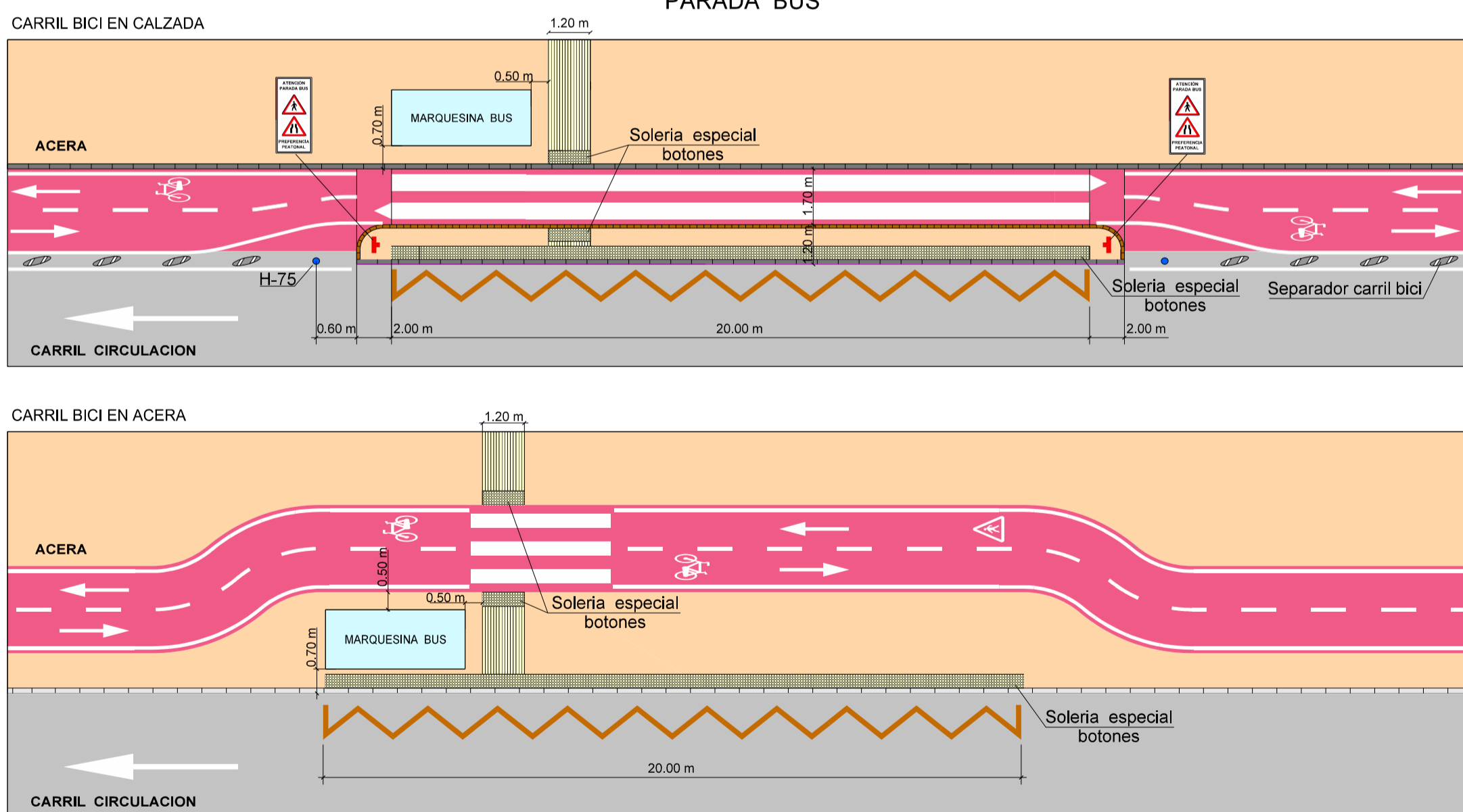
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL



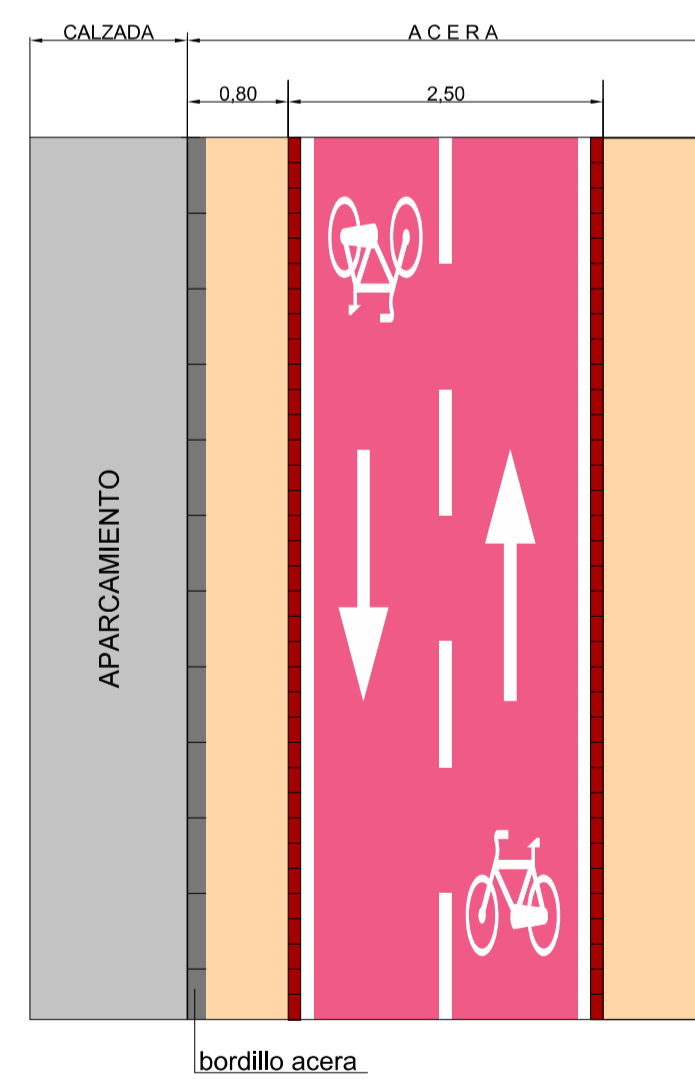
SEÑALIZACIÓN VERTICAL



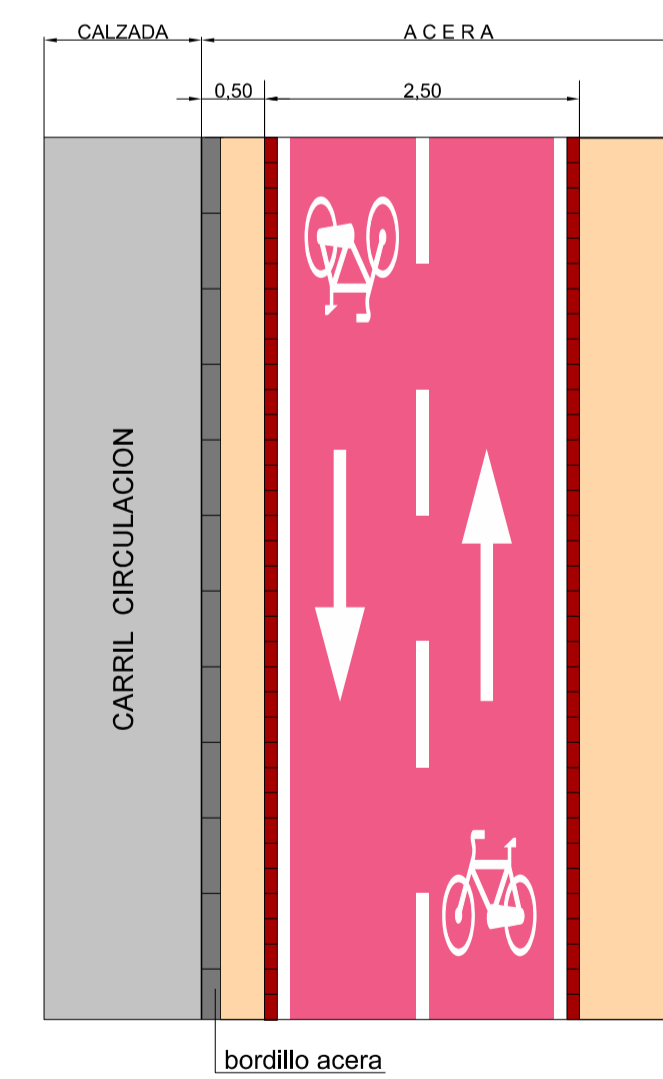
PARADA BUS



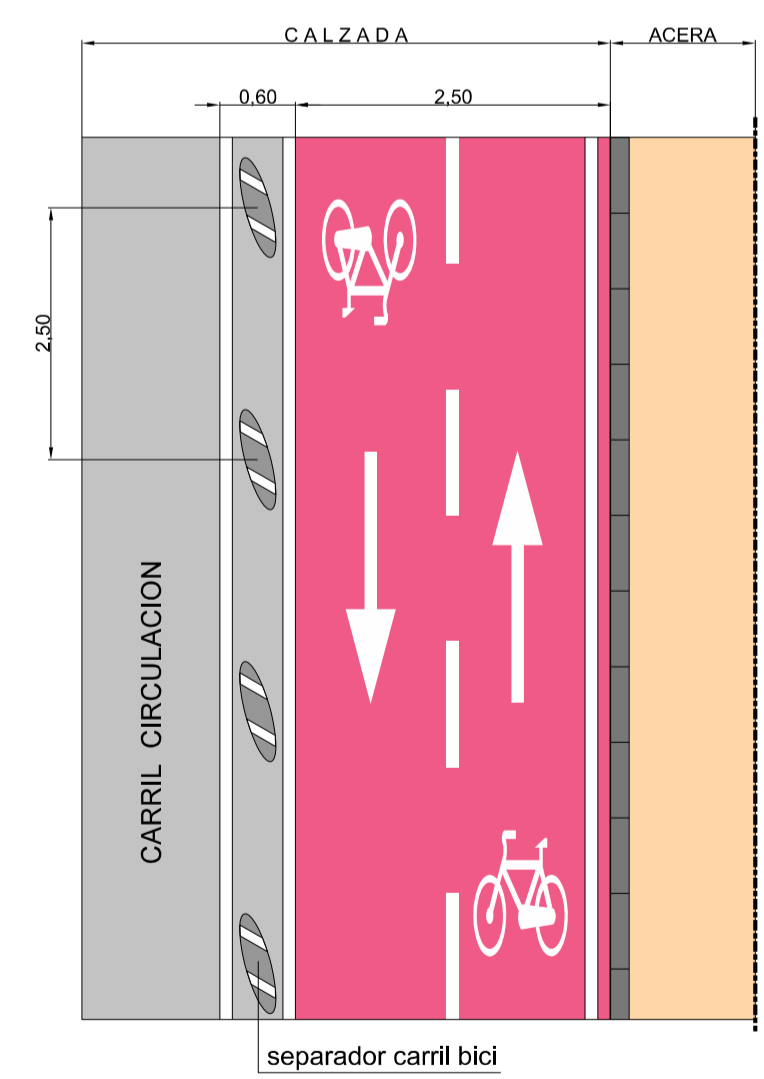
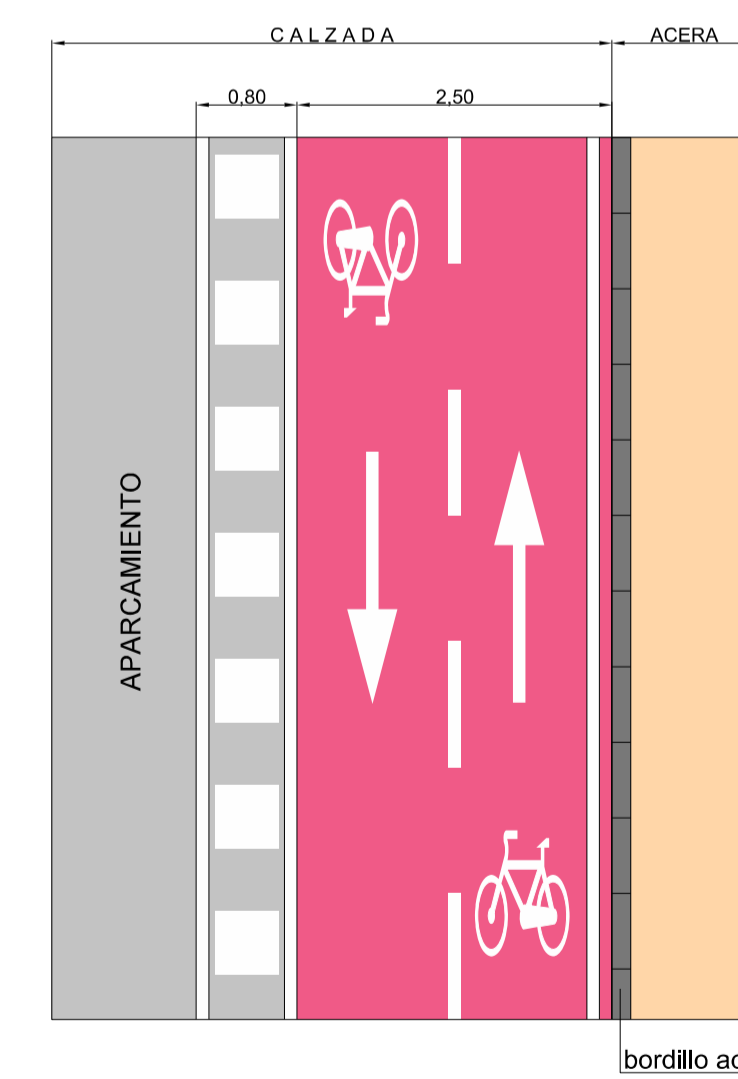
CARRIL BICI EN ACERA



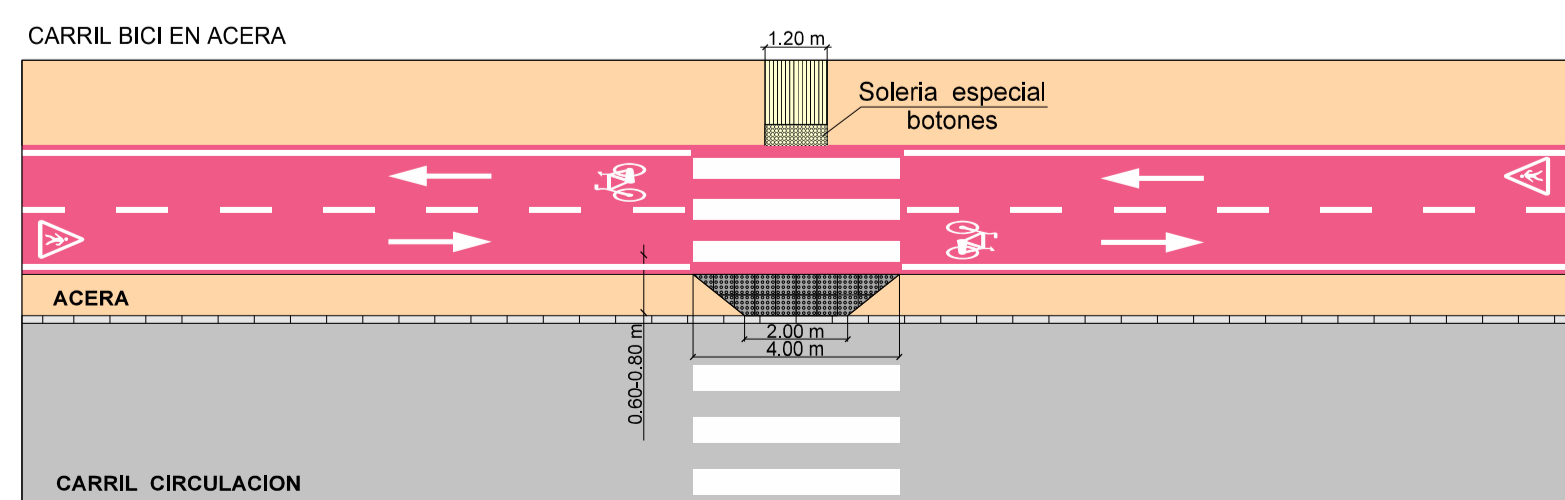
CARRIL BICI EN CALZADA



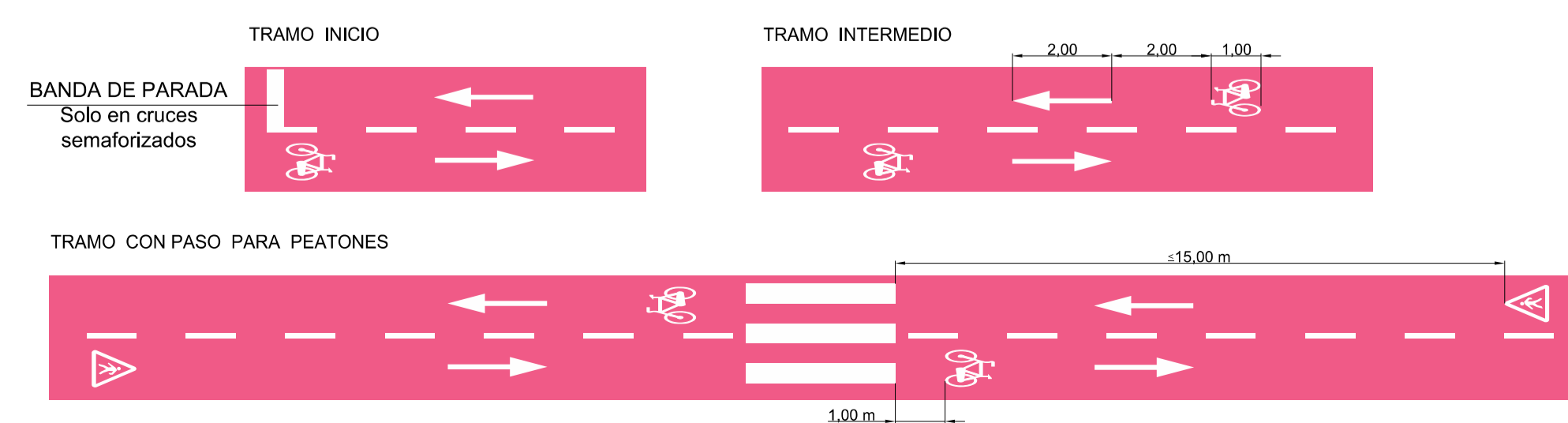
CARRIL BICI EN CALZADA



PASO DE PEATONES



SEÑALIZACIÓN TIPO



DETALLES PARA SEÑALIZACION DE CARRIL BICI

ANEXO: CARACTERISTICAS DE LA SEÑALIZACION EN NUEVAS URBANIZACIONES

1. Señalización horizontal. Marcas viales:

Toda señalización debe cumplir con marcado CE en todos aquellos materiales que se utilicen en la fabricación de marcas viales siempre y cuando dicho marcado sea exigible conforme a la normativa vigente. Asimismo, la forma, dimensiones y colores de las marcas viales se ajustarán a lo que prescribe el capítulo VI, Sección 5ª del vigente Reglamento General de Circulación y que se desarrolla en las Normas sobre Marcas Viales de la O.C. 8.2-IC de la Dirección General de carreteras, modificado por B.O.E. de 29 de septiembre de 1987.

- **Señalización pasos de peatones, bandas de parada, cebreados y símbolos:**

Material plástico antideslizante (dos componentes) en pasos de peatones, bandas de parada y cebreados, realizado mediante aplicación por mezclado de árido de dos componentes en frío y árido de granulometría adecuada (en dosificación del 15% de árido en peso).

Las bandas de parada solo se utilizarán delante de los pasos en los casos que se encuentren regulados con semáforos.

- **Señalización ejes:**

Marca vial con Termoplástico en frío en banda blanca de 10 cm. de ancho.

- **Líneas de borde, aparcamientos y borde isletas:**

Marca vial con Termoplástico en frío en banda blanca, amarilla o de cualquier color de 15 cm. de ancho.

Las líneas de borde serán de color blanco para los bordes de calzada que no contienen acera y no son transitables por peatones y para bordes de medianas. Serán de color amarillo en laterales con acerado.

- **Flechas, inscripciones:**

Material plástico antideslizante (dos componentes) en flechas, letreros y símbolos, realizado por mezclado de plástico de dos componentes en frío y árido de granulometría adecuada (en dosificación del 15% de árido en peso).

- **Reservas Personas con Movilidad Reducida:**

El fondo será azul, código RAL 5015, con material plástico antideslizante (dos componentes) realizado mediante aplicación por mezclado de árido de dos componentes en frío y árido de granulometría adecuada (en dosificación del 15% de árido en peso). El símbolo así como la línea de aparcamiento será color blanco. (Ver detalle).

- **Eliminación de marcas viales:**

Para la eliminación de la señalización deberá emplearse algunos de los siguientes procedimientos: agua a presión, proyección de abrasivos o fresado. Se prohíbe la utilización de pintura negra para la eliminación de la señalización existente.

2. Señalización vertical:

Las formas, dimensiones y colores de la señalización vertical, deberá ajustarse a lo que prescribe el Capítulo VI, Sección 4ª del vigente Reglamento General de Circulación y que se desarrolla en la vigente Instrucción sobre señalización vertical 8.1-I.C. y en el Catálogo Oficial de Señales Verticales de Circulación de Marzo de 1992 de la Dirección General de Carreteras.

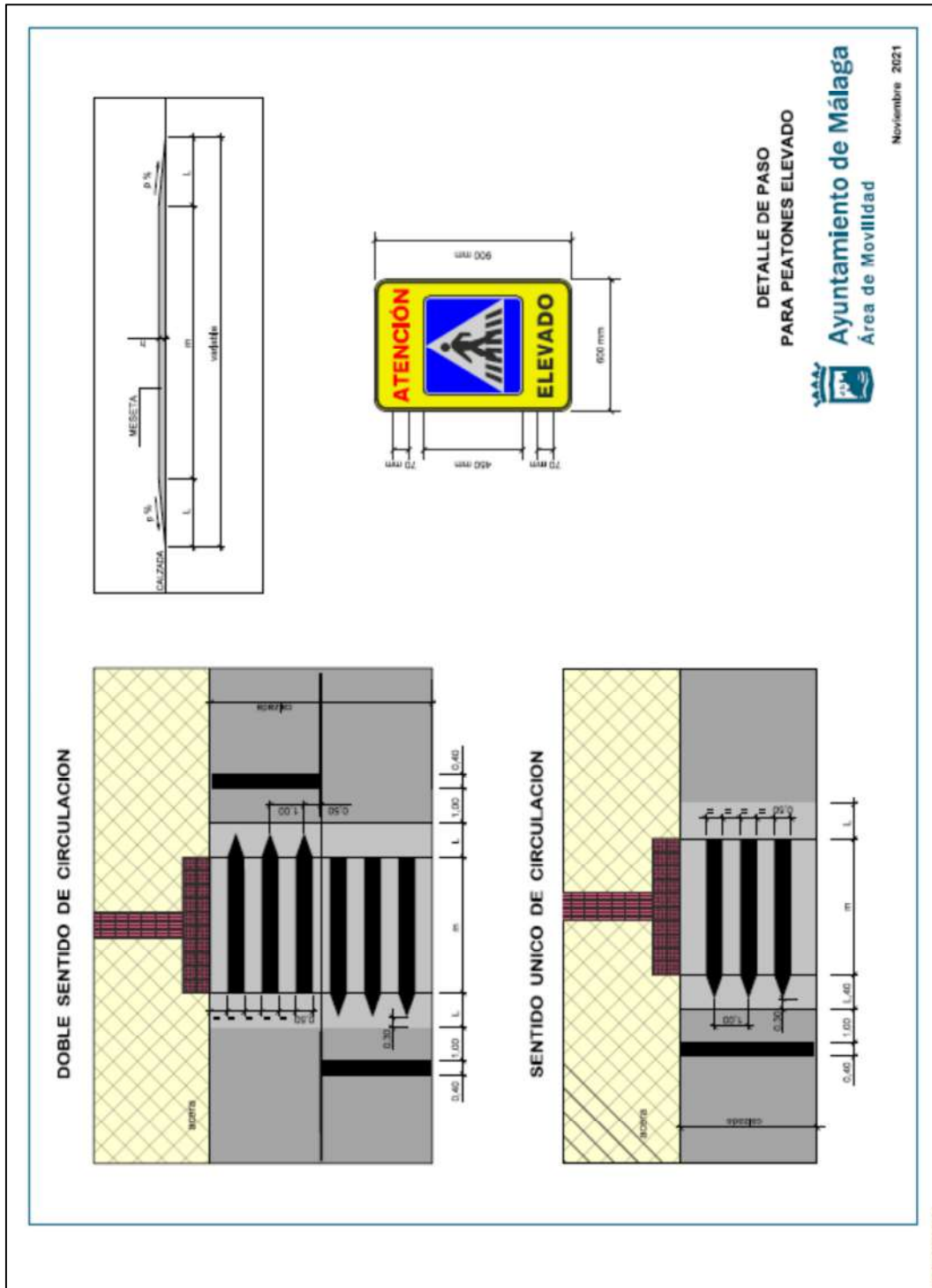
La señalización vertical tendrá las características de acabado lámina reflectante (NIVEL I) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90º en toda su longitud y esquinas redondeadas, excepto las señales R-308 y R-307 que cumplirán las características de acabado pintado normal.

Las señales de paso de peatones elevado, tendrá características con acabado lámina retroreflectante fluorescente a amarillo (NIVEL III) con silueta o texto necesario recortado en la lámina y reflectorización en el 100% de la superficie frontal, ejecutada en chapa de acero con arista perimetral doblada a 90º en los lados de mayor longitud. (Ver detalle).

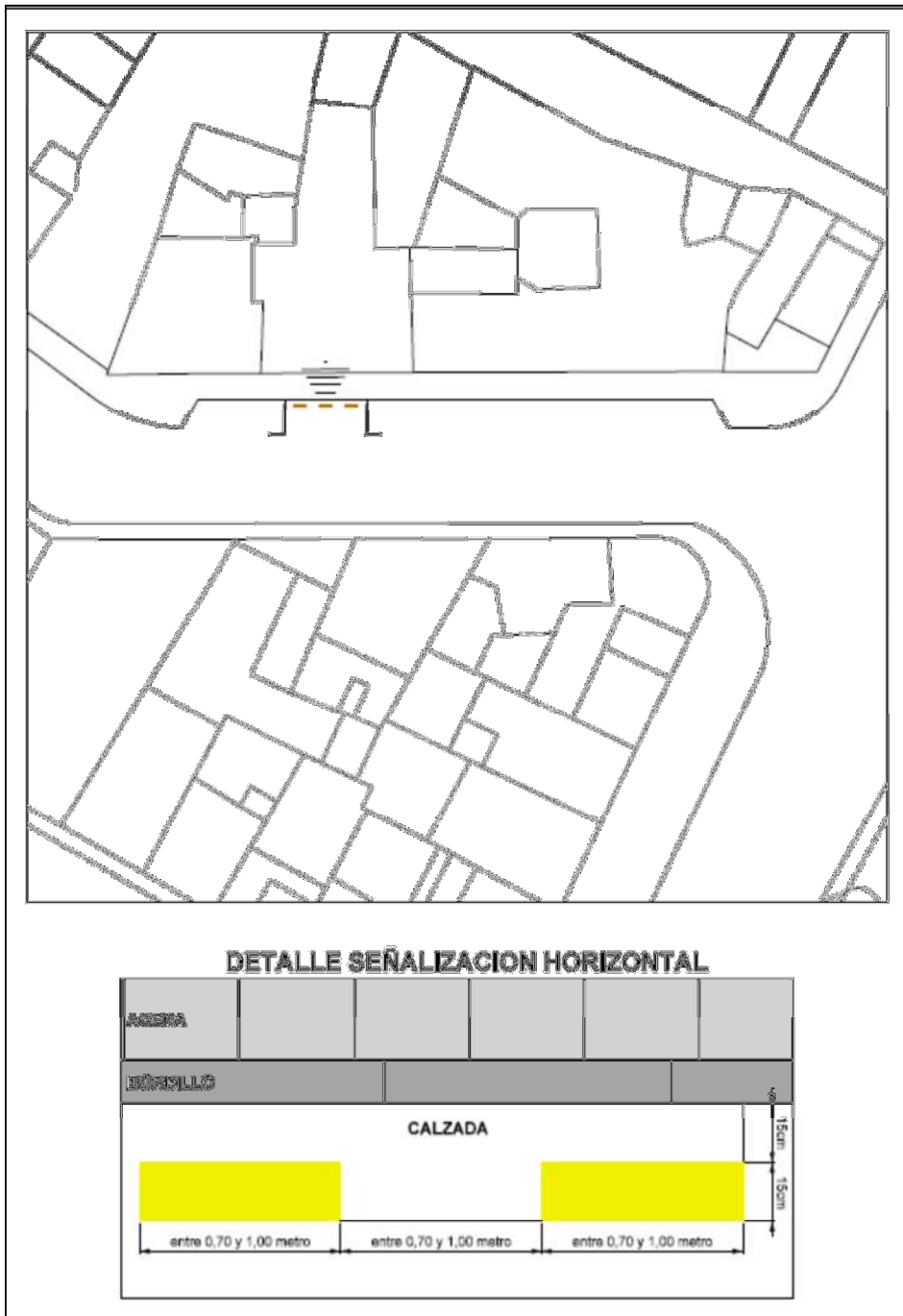
La ubicación de las señales se realizará de tal modo que la altura mínima sobre el suelo de la parte más baja de la señal sea al menos de 2,20 m. (2,50 m. en el caso de señales informativas y señales de aluminio en el Centro Histórico), así mismo, la distancia horizontal entre la parte más saliente de la señal y la parte exterior de la calzada será como mínimo de 0,30 m. (Ver detalle).

En las aceras, el espacio libre mínimo de paso que deberá dejar el soporte será de al menos 1,50 m. procurándose que dicho espacio sea el más amplio posible, en caso de no ser posible la señal irá pegada a fachada en poste adecuado para ello.

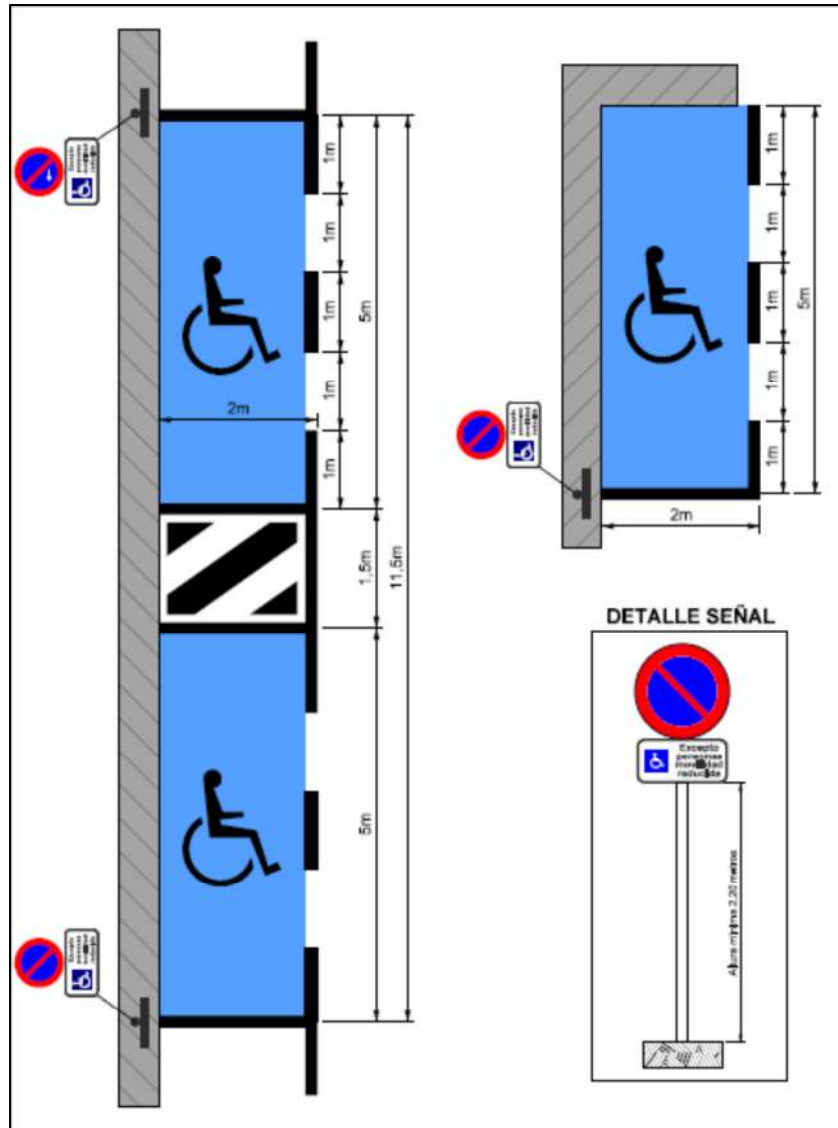
DETALLE SEÑALIZACIÓN PASO PEATONES ELEVADO:



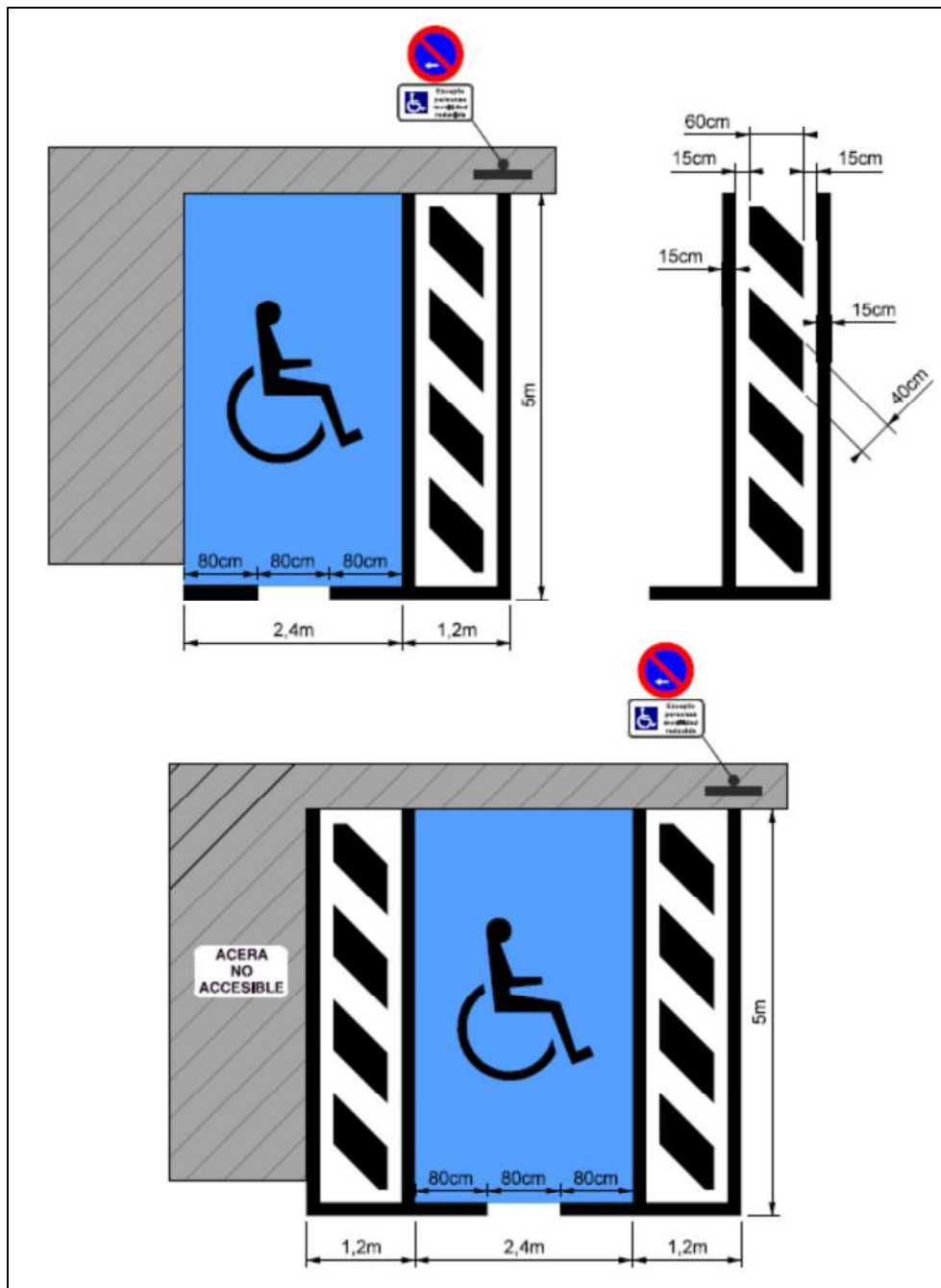
DETALLE SEÑALIZACIÓN VADO:

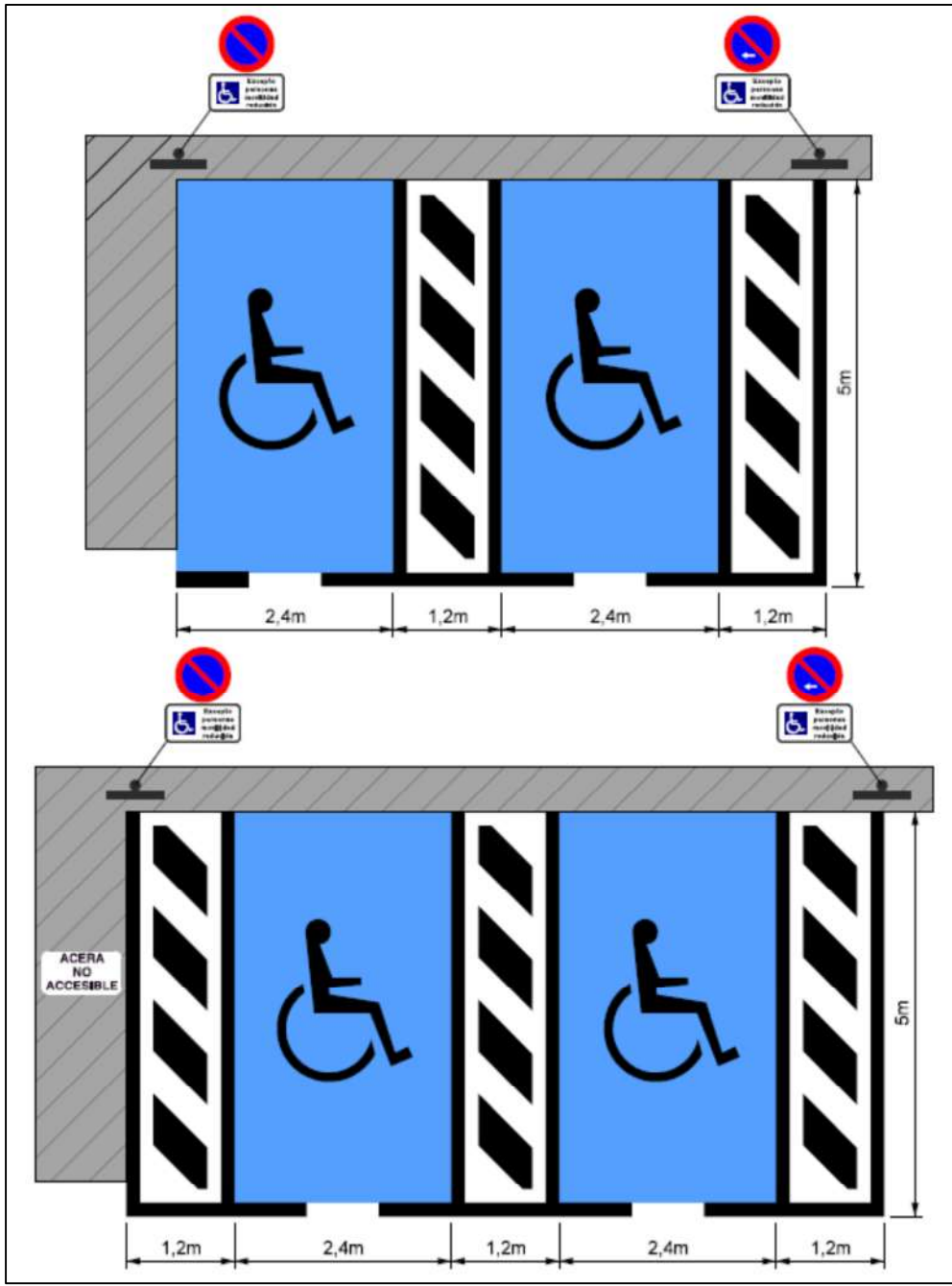


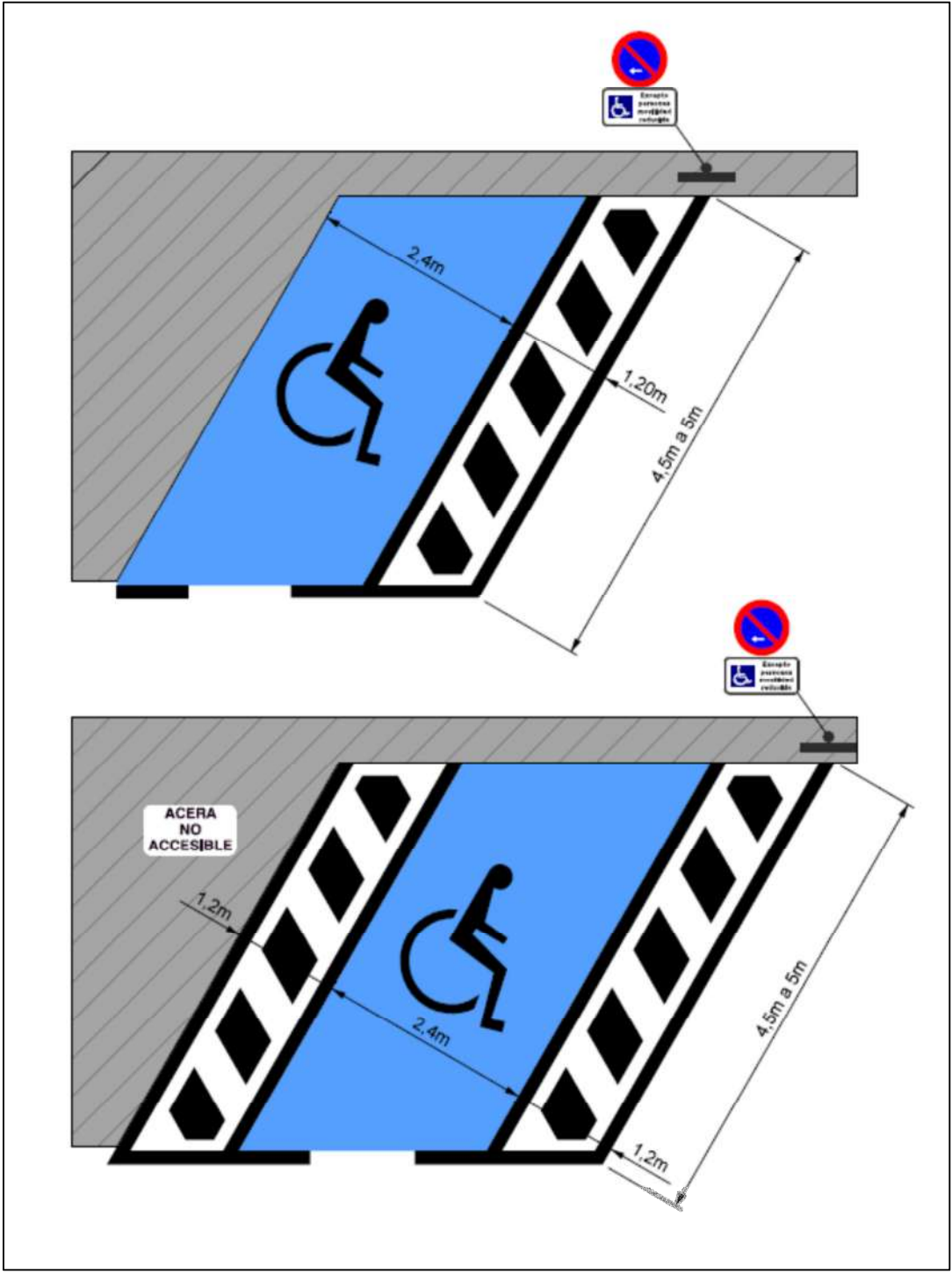
DETALLE SEÑALIZACIÓN PMR EN LÍNEA:



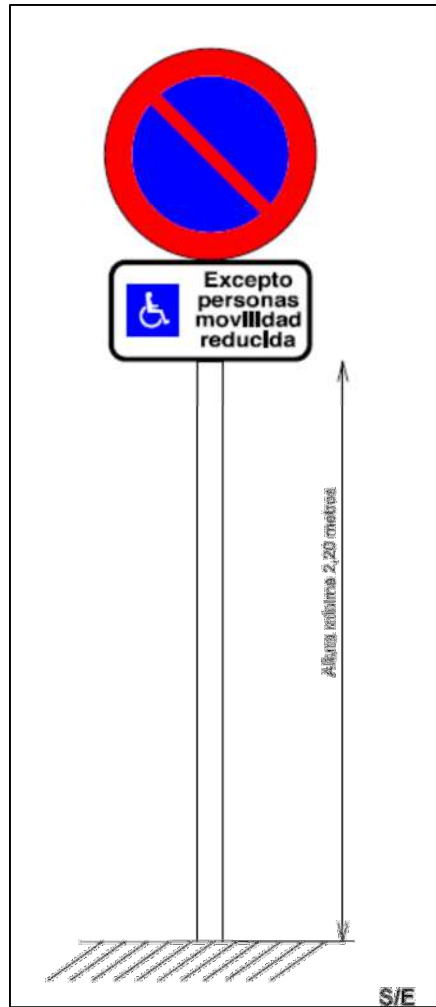
DETALLE SEÑALIZACIÓN PMR EN BATERÍA:







DETALLE SEÑALIZACIÓN VERTICAL PMR:



ANEXO VI:

**INFORME DEL SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS
Y SALVAMENTOS DE FECHA DE 16 DE NOVIEMBRE DE
2.023.**



Asunto: INFORME DE INSTALACIÓN DE HIDRANTES
Solicitante: NUEVA MARINA REAL ESTATE, S.L.
Sector de planeamiento: SUNC-R-LO.11.
Expediente: B2018/1500

A petición del Departamento de Arquitectura e Infraestructuras (Servicio de proyectos y Dirección de Obras) D. David Martín Guerrero, como Jefe de Sección, con el conforme del Jefe de Departamento D. Javier Pérez de la Fuente, mediante escrito con fecha de entrada en este Servicio de 20 de octubre de 2023, con número de expediente B2018/1500, donde se requiere informe favorable, del Real Cuerpo de Bomberos, relacionada con la instalación de Hidrantes, debido a la modificación de la red inicialmente aprobada.

INFORMO:

El proyecto arriba referenciado obtuvo informe Favorable de este Servicio en fecha 22.10.2019, suscrito por el Oficial Técnico de Bomberos D. Jorge Márquez.

Con fecha 20 de octubre se recibe por parte de GMU solicitud de informe sobre modificaciones llevadas a cabo en la red de hidrantes proyectadas inicialmente, sobre la que se observa lo siguiente:

- En C/ Pilar Lorengar, se proyectan tres hidrantes muy próximos, por lo que se debe aclarar si son necesarios los tres hidrantes previstos o si por el contrario cabe la supresión de alguno.
- Aclarar que los hidrantes existentes no sufren modificaciones y se tienen en cuenta a la hora de medir los recorridos máximos permitidos entre hidrantes por el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

El Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios establece que la distancia de recorrido real, medida horizontalmente, a cualquier hidrante, será inferior a 100 metros y contará con un caudal ininterrumpido mínimo a suministrar por cada boca de hidrante de 500 l/min y una presión mínima de 1 bar.

Según lo indicado, aportar plano aclarando estos aspectos e incorporar escala gráfica para poder realizar las comprobaciones pertinentes.

Lo cual se pone en conocimiento a los efectos oportunos.

Málaga, a fecha de las firmas digitales

CONFORME
EL INSPECTOR DEL S.P.E.I.S

LA ARQUITECTA TÉCNICA MUNICIPAL

Fdo. José Cruz Romero Angulo

Fdo. María T. de la Maza Alba

GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
Departamento de Arquitectura e Infraestructuras
Servicio de Control Obras Iniciativa Privada

F-00-CC Documentación General
Edición 2

Código Seguro De Verificación	8IK91jsEuVFDHg3woTVdiQ==	Estado		Fecha y hora	
Firmado Por	José Cruz Romero Angulo	Firmado		16/11/2023 12:49:20	
	María Teresa de la Maza Alba	Firmado		15/11/2023 08:51:53	
Observaciones		Página		1/1	
Url De Verificación	https://valida.malaga.eu/verifirma/code/8IK91jsEuVFDHg3woTVdiQ==				
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).				



Anejo nº 21: Cálculo estructural de arquetones y aliviadero.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

Diciembre 2023
Exp. H-2892-19



ÍNDICE.

ÍNDICE.....	1
1.- JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO POZO 2.....	3
1.1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA.....	3
1.1.1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	3
1.1.2. NORMAS CONSIDERADAS	3
1.1.3. ACCIONES CONSIDERADAS	3
1.1.4. ESTADOS LÍMITE	4
1.1.5. SITUACIONES DE PROYECTO	4
1.1.6. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	6
1.1.7. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	6
1.1.8. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	7
1.1.9. MATERIALES UTILIZADOS	8
1.2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	8
1.2.1. MATERIALES.....	8
1.2.2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS	9
1.2.3. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS	10
1.2.4. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	11
1.2.5. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN	14
1.2.6. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	15
1.3. COMPROBACIONES E.L.U. VIGAS DE CIMENTACIÓN	16
2.- JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO POZO 10.....	18
2.1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA.....	18
2.1.1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	18
2.1.2. NORMAS CONSIDERADAS	18
2.1.3. ACCIONES CONSIDERADAS	18
2.1.4. ESTADOS LÍMITE	19
2.1.5. SITUACIONES DE PROYECTO	19
2.1.6. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	21
2.1.7. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	21
2.1.8. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	22
2.1.9. MATERIALES UTILIZADOS	23
2.2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	23
2.2.1. MATERIALES.....	23
2.2.2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS	24

2.2.3.	ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS	25
2.2.4.	PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	26
2.2.5.	LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN	29
2.2.6.	6. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	30
2.3.	COMPROBACIONES E.L.U. VIGAS DE CIMENTACIÓN	31
3.-	JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO ALIVIADERO.....	33
3.1.	LISTADO DE DATOS DE LA OBRA.....	33
3.1.1.	DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	33
3.1.2.	NORMAS CONSIDERADAS	33
3.1.3.	ACCIONES CONSIDERADAS	33
3.1.4.	ESTADOS LÍMITE	34
3.1.5.	SITUACIONES DE PROYECTO	34
3.1.6.	DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	36
3.1.7.	DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	36
3.1.8.	LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	38
3.1.9.	MATERIALES UTILIZADOS	38
3.2.	ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	39
3.2.1.	MATERIALES.....	39
3.2.2.	ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS	39
3.2.3.	ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS	41
3.2.4.	PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	42
3.2.5.	LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN	47
3.2.6.	SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	48
3.3.	COMPROBACIONES E.L.U. VIGAS DE CIMENTACIÓN	49

1.- JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO POZO 2

1.1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

1.1.1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Pozo 2

Clave: Pozo 2

1.1.2. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: Eurocódigos 3 y 4

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

1.1.3. ACCIONES CONSIDERADAS

1.1.3.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Cubierta	5.0	6.6
Cimentación	18.0	1.0

1.1.3.2. Viento

Sin acción de viento

1.1.3.3. Sismo

Sin acción de sismo

1.1.3.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

1.1.3.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Relleno	Cargas muertas	Con relleno: Cota -0.33 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 20.00 kN/m ³	M1, M2, M3, M4, M5

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
		Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 38.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	

Leyes de presiones genéricas					
Referencia	Hipótesis	Presión		Descripción	Muro
		Cota (m)	Valor (kN/m ²)		
Agua	Sobrecarga de uso	-2.43 -0.63	18.0 0.0		M1, M2, M3, M4, M5

1.1.4. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.1.5. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.1.5.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.1.5.2. Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

■ **Tensiones sobre el terreno**

■ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

1.1.6. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Cubierta	1	Cubierta	2.10	-0.33
0	Cimentación				-2.43

1.1.7. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

1.1.7.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI-GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.15)	(4.25, 0.15)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.15)	(0.15, 3.16)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(4.25, 0.15)	(4.25, 1.56)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(1.44, 4.43)	(4.25, 1.56)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 3.16)	(1.44, 4.43)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M5	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

1.1.8. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.8.1. Losas de cimentación

Losas de cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible	
			Situaciones persistentes (MPa)	Situaciones accidentales (MPa)
Todas	30	100000.00	0.098	0.147

1.1.9. MATERIALES UTILIZADOS

1.1.9.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	g _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

1.1.9.2. Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	g _s
Todos	B 400 S	400	1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

1.2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

1.2.1. MATERIALES

1.2.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	g _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

1.2.1.2. Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	B 400 S	400	1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

1.2.2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

- Nota:

SopORTE	PlantA	DimenSIÓN (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Cubierta	30.0	-2.43/-0.33	Peso propio	88.9	0.5	17.0	-2.9	16.0	-2.1	34.9	1.6	6.5	1.4	-2.6	1.6
				Cargas muertas	29.3	-0.7	8.6	0.3	34.3	-0.3	29.3	-1.1	10.3	0.0	16.8	0.2
				Sobrecarga de uso	21.8	0.6	-4.7	-1.4	33.8	-0.4	23.5	1.6	2.7	1.7	4.6	1.6
M2	Cubierta	30.0	-2.43/-0.33	Peso propio	64.0	14.7	4.6	18.1	12.8	-4.4	23.5	6.6	4.0	-5.8	-6.2	1.2

SopORTE	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Cargas muertas	21.2	6.4	1.2	25.2	-1.7	-1.9	21.4	7.7	1.5	12.3	1.1	1.7
				Sobrecarga de uso	15.8	-2.8	-0.4	22.4	6.5	1.1	15.7	3.7	2.5	0.4	-7.2	0.7
M3	Cubierta	30.0	-2.43/-0.33	Peso propio	20.3	-4.6	3.1	8.7	10.8	1.5	4.9	-2.7	2.1	3.8	5.0	-0.2
				Cargas muertas	6.6	-1.5	0.5	7.8	2.2	1.2	6.4	-1.4	0.3	2.6	1.3	-0.7
				Sobrecarga de uso	7.5	0.1	1.1	5.3	5.6	-0.9	4.0	-2.0	2.5	2.3	7.1	0.2
M4	Cubierta	30.0	-2.43/-0.33	Peso propio	92.8	0.2	-28.1	6.6	20.0	-5.4	35.6	0.1	-10.4	0.1	4.8	0.9
				Cargas muertas	30.9	-2.8	-10.9	27.8	23.1	-5.7	31.2	-3.4	-13.0	13.7	11.6	4.2
				Sobrecarga de uso	19.3	5.3	2.7	29.9	20.9	5.4	23.1	0.5	-5.7	6.5	2.0	-0.4
M5	Cubierta	30.0	-2.43/-0.33	Peso propio	33.8	2.6	-8.0	0.0	19.6	1.8	11.0	0.7	-5.0	0.7	9.0	-0.3
				Cargas muertas	10.6	1.3	-2.5	10.1	7.3	1.0	10.3	1.5	-2.7	4.1	2.8	-0.8
				Sobrecarga de uso	10.3	-0.4	0.2	11.4	0.8	-0.5	8.2	0.3	-3.6	2.9	7.6	0.1

1.2.3. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	88.9	0.5	17.0	-2.9	16.0	-2.1
	Cargas muertas	29.3	-0.7	8.6	0.3	34.3	-0.3

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sobrecarga de uso	21.8	0.6	-4.7	-1.4	-33.8	-0.4
M2	Peso propio	64.0	14.7	4.6	18.1	12.8	-4.4
	Cargas muertas	21.2	6.4	1.2	25.2	-1.7	-1.9
	Sobrecarga de uso	15.8	-2.8	-0.4	-22.4	6.5	1.1
M3	Peso propio	20.3	-4.6	3.1	-8.7	10.8	1.5
	Cargas muertas	6.6	-1.5	0.5	-7.8	-2.2	1.2
	Sobrecarga de uso	7.5	0.1	1.1	5.3	5.6	-0.9
M4	Peso propio	92.8	0.2	-28.1	-6.6	-20.0	-5.4
	Cargas muertas	30.9	-2.8	-10.9	-27.8	-23.1	-5.7
	Sobrecarga de uso	19.3	5.3	2.7	29.9	20.9	5.4
M5	Peso propio	33.8	2.6	-8.0	0.0	-19.6	1.8
	Cargas muertas	10.6	1.3	-2.5	10.1	-7.3	1.0
	Sobrecarga de uso	10.3	-0.4	0.2	-11.4	0.8	-0.5

1.2.4. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

1.2.4.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 410 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 4.25;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Cubierta	Arm. vert. der.	0.59	63.61	-8.03	1.45	-1.27	1.26	-0.09	---	---

Muro M1: Longitud: 410 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 4.25;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	0.16	-0.78	23.23	-0.94	-1.06	-5.01	0.33	---	---
	Arm. vert. izq.	1.44	56.64	-7.15	0.99	12.87	1.63	0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	0.19	51.51	-5.03	0.42	10.35	2.21	0.32	---	---
	Hormigón	4.16	56.64	-7.15	0.99	12.87	1.63	0.06	---	---
	Arm. transve.	0.74	39.83	3.16	-4.00	---	---	---	-6.46	-5.48

Muro M2: Longitud: 300.976 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 0.15;3.16]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.29	52.13	-4.75	-3.13	-11.29	-1.58	0.86	---	---
	Arm. horz. der.	0.19	50.04	-3.82	-2.31	-10.11	-2.42	-0.20	---	---
	Arm. vert. izq.	0.63	67.57	-6.50	12.94	1.35	-1.70	1.59	---	---
	Arm. horz. izq.	0.19	0.46	23.78	-1.89	0.00	5.42	-0.30	---	---
	Hormigón	3.72	52.13	-4.75	-3.13	-11.29	-1.58	0.86	---	---
	Arm. transve.	1.08	43.06	42.65	-0.46	---	---	---	5.77	10.97

Muro M3: Longitud: 141.118 cm [Nudo inicial: 4.25;0.15 -> Nudo final: 4.25;1.56]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.50	53.41	-0.74	-9.34	-1.07	1.47	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.14	11.33	17.40	-1.85	-1.20	-3.98	0.16	---	---
	Arm. vert. izq.	0.96	53.41	-0.74	-9.34	7.00	1.47	0.04	---	---

Muro M3: Longitud: 141.118 cm [Nudo inicial: 4.25;0.15 -> Nudo final: 4.25;1.56]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. horz. izq.	0.10	-53.41	-0.74	-9.34	7.00	1.47	0.04	---	---
	Hormigón	2.80	-53.41	-0.74	-9.34	7.00	1.47	0.04	---	---
	Arm. transve.	0.20	17.56	7.91	-0.72	---	---	---	2.24	-0.15

Muro M4: Longitud: 401.124 cm [Nudo inicial: 1.44;4.43 -> Nudo final: 4.25;1.56]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.47	-56.09	-7.19	-1.54	-13.22	-1.66	-0.18	---	---
	Arm. horz. der.	0.20	51.36	-5.74	-1.15	1.03	-2.32	0.06	---	---
	Arm. vert. izq.	0.58	62.85	-8.12	-1.48	1.26	-1.24	-0.52	---	---
	Arm. horz. izq.	0.19	-5.20	14.17	-1.32	0.55	4.34	0.38	---	---
	Hormigón	4.23	56.09	-7.19	-1.54	-13.22	-1.66	-0.18	---	---
	Arm. transve.	0.98	48.40	-1.42	-2.70	---	---	---	10.84	2.90

Muro M5: Longitud: 180.989 cm [Nudo inicial: 0.15;3.16 -> Nudo final: 1.44;4.43]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.71	72.27	-9.13	18.32	-14.68	-1.85	0.63	---	---
	Arm. horz. der.	0.19	72.27	-9.13	18.32	-14.68	-1.85	0.63	---	---
	Arm. vert. izq.	0.67	72.27	-9.13	18.32	1.45	-1.85	0.63	---	---
	Arm. horz. izq.	0.18	-8.09	14.65	1.89	0.81	4.27	-0.11	---	---
	Hormigón	4.98	72.27	-9.13	18.32	-14.68	-1.85	0.63	---	---

Muro M5: Longitud: 180.989 cm [Nudo inicial: 0.15;3.16 -> Nudo final: 1.44;4.43]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. transve.	1.76	23.60	45.70	-5.33	---	---	---	12.76	15.65

1.2.5. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN

Muro M1: Longitud: 410 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 4.25;0.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Cimentación - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 300.976 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 0.15;3.16]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Cimentación - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 141.118 cm [Nudo inicial: 4.25;0.15 -> Nudo final: 4.25;1.56]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Cimentación - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 401.124 cm [Nudo inicial: 1.44;4.43 -> Nudo final: 4.25;1.56]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Cimentación - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 180.989 cm [Nudo inicial: 0.15;3.16 -> Nudo final: 1.44;4.43]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Cimentación - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

1.2.6. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

1.2.6.1. Resumen

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	-2.43	Peso propio	299.8	590.5	535.9	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	98.5	192.8	176.2	0.0	0.0	0.2
		Sobrecarga de uso	74.7	146.7	132.3	0.0	0.0	-0.2

1.3. COMPROBACIONES E.L.U. VIGAS DE CIMENTACIÓN

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)											Estado
	-											
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾											NO PROCEDE
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾											NO PROCEDE
B3 - B4	N.P. ⁽¹⁾											NO PROCEDE
B1 - B4	N.P. ⁽¹⁾											NO PROCEDE

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado		
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Disp. .sl	T,Di sp.st		-	
B0 - B2	Cumple	'2.690 m' Cumple	'2.519 m' h = 13.9	'B2' h = 5.8	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (3)	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (2)	N.P. (1)	CUMPLE h = 13.9

Notación:

-: -

x: Distancia al origen de la barra

h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽²⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)											Estado
	-											
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾											NO PROCEDE
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾											NO PROCEDE
B3 - B4	N.P. ⁽¹⁾											NO PROCEDE
B1 - B4	N.P. ⁽¹⁾											NO PROCEDE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)							Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	S_{sr}	V_{fis}	-	
B0 - B2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE

Notación:

-: -
x: Distancia al origen de la barra
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede
 $W_{k,C,sup.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior
 $W_{k,C,Lat.Der.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior
 $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda
 S_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.- JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO POZO 10

2.1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

2.1.1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Pozo 10

Clave: Pozo 10

2.1.2. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: Eurocódigos 3 y 4

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

2.1.3. ACCIONES CONSIDERADAS

2.1.3.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Cubierta	5.0	10.6
Cimentación	18.0	1.0

2.1.3.2. Viento

Sin acción de viento

2.1.3.3. Sismo

Sin acción de sismo

2.1.3.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

2.1.3.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Relleno	Cargas muertas	Con relleno: Cota -0.53 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 20.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 38.00 Grados	M1, M2, M3, M4, M5

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
		Evacuación por drenaje 100.00 %	

Leyes de presiones genéricas					
Referencia	Hipótesis	Presión		Descripción	Muro
		Cota (m)	Valor (kN/m ²)		
Agua	Sobrecarga de uso	-2.63	18.0		M1, M2, M3, M4, M5
		-0.83	0.0		

2.1.4. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

2.1.5. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

2.1.5.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (Ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.1.5.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

■ **Tensiones sobre el terreno**

■ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

2.1.6. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Cubierta	1	Cubierta	2.10	-0.53
0	Cimentación				-2.63

2.1.7. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

2.1.7.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI-GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.15)	(4.25, 0.15)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.15)	(0.15, 2.26)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(4.25, 0.15)	(4.25, 4.25)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 2.26)	(2.14, 4.25)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(2.14, 4.25)	(4.25, 4.25)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M5	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

2.1.8. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

2.1.8.1. Losas de cimentación

Losas de cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible	
			Situaciones persistentes (MPa)	Situaciones accidentales (MPa)
Todas	30	100000.00	0.098	0.147

2.1.9. MATERIALES UTILIZADOS

2.1.9.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	g _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

2.1.9.2. Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	g _s
Todos	B 400 S	400	1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

2.2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

2.2.1. MATERIALES

2.2.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	g _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

2.2.1.2. Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	g _s
Todos	B 400 S	400	1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

2.2.2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:

SopORTE	PlantA	DimenSIÓN (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza						
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	
M1	Cubierta	30.0	-2.63/-0.53	Peso propio	89.1	0.5	19.8	2.8	18.3	1.1	35.2	-3.1	8.8	0.3	-	4.1	-1.2
				Cargas muertas	49.3	-0.0	13.5	0.2	38.0	0.3	49.6	-0.5	17.3	0.6	-	21.9	-0.6

SopORTE	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Sobrecarga de uso	22.3	-1.2	-4.7	0.1	33.9	0.2	23.7	-1.8	4.7	1.8	2.8	-1.0
M2	Cubierta	30.0	-2.63/-0.53	Peso propio	39.7	10.6	4.2	15.8	17.4	-2.7	12.9	5.7	3.4	7.3	9.5	0.6
				Cargas muertas	21.8	6.4	1.7	19.4	3.3	-1.9	20.3	7.8	2.3	11.5	5.0	1.7
				Sobrecarga de uso	12.5	-0.7	0.6	11.2	7.6	0.6	9.4	3.6	2.9	3.1	10.3	0.3
M3	Cubierta	30.0	-2.63/-0.53	Peso propio	89.1	-19.9	-0.5	18.4	2.7	-1.2	35.2	-8.8	3.0	4.1	0.3	1.1
				Cargas muertas	49.3	-13.5	0.2	38.1	0.2	-0.2	49.6	-17.3	0.6	21.9	0.6	0.5
				Sobrecarga de uso	22.2	4.7	1.0	34.0	0.1	-0.3	23.6	-4.7	1.6	2.8	1.9	1.0
M4	Cubierta	30.0	-2.63/-0.53	Peso propio	71.9	14.9	-13.0	19.2	15.8	-0.3	29.9	6.2	-7.2	4.5	7.3	-0.8
				Cargas muertas	40.6	8.9	-8.2	22.8	21.2	-0.4	42.1	10.8	-12.0	13.8	15.0	-0.7
				Sobrecarga de uso	16.5	-1.9	1.8	14.8	15.5	0.2	19.3	3.8	-5.0	0.7	3.4	-0.5
M5	Cubierta	30.0	-2.63/-0.53	Peso propio	38.6	-2.7	-10.6	19.5	17.2	3.6	13.4	-3.4	-5.6	7.4	6.6	-0.5
				Cargas muertas	21.4	-1.3	-6.3	4.4	19.9	2.3	20.7	-2.4	-7.8	4.0	11.3	-1.4
				Sobrecarga de uso	12.6	-0.3	0.7	7.9	10.8	-0.5	10.0	-3.2	-3.5	8.4	2.2	-0.1

2.2.3. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	89.1	0.5	19.8	2.8	18.3	1.1
	Cargas muertas	49.3	-0.0	13.5	0.2	38.0	0.3
	Sobrecarga de uso	22.3	-1.2	-4.7	-0.1	-33.9	0.2
M2	Peso propio	39.7	10.6	4.2	15.8	17.4	-2.7
	Cargas muertas	21.8	6.4	1.7	19.4	3.3	-1.9
	Sobrecarga de uso	12.5	-0.7	0.6	-11.2	7.6	0.6
M3	Peso propio	89.1	-19.9	-0.5	-18.4	-2.7	-1.2
	Cargas muertas	49.3	-13.5	0.2	-38.1	-0.2	-0.2
	Sobrecarga de uso	22.2	4.7	1.0	34.0	0.1	-0.3
M4	Peso propio	71.9	14.9	-13.0	19.2	-15.8	-0.3
	Cargas muertas	40.6	8.9	-8.2	22.8	-21.2	-0.4
	Sobrecarga de uso	16.5	-1.9	1.8	-14.8	15.5	0.2
M5	Peso propio	38.6	-2.7	-10.6	-19.5	-17.2	3.6
	Cargas muertas	21.4	-1.3	-6.3	-4.4	-19.9	2.3
	Sobrecarga de uso	12.6	-0.3	0.7	-7.9	10.8	-0.5

2.2.4. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

2.2.4.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 410 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 4.25;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.69	-74.94	-9.47	-1.38	-1.50	1.77	0.14	---	---
	Arm. horz. der.	0.25	4.86	33.35	1.00	0.00	-7.39	-0.47	---	---
	Arm. vert. izq.	1.85	-67.55	-8.53	-1.17	16.92	2.14	0.28	---	---
	Arm. horz. izq.	0.23	-60.35	-5.86	-1.21	-1.21	2.75	-0.66	---	---
	Hormigón	5.32	-67.55	-8.53	-1.17	16.92	2.14	0.28	---	---
	Arm. transve.	0.95	-48.29	7.65	3.01	---	---	---	-7.30	8.14

Muro M2: Longitud: 211.213 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 0.15;2.26]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.56	-74.15	5.38	-15.27	-12.58	-2.51	0.96	---	---
	Arm. horz. der.	0.13	-74.15	5.38	-15.27	-12.58	-2.51	0.96	---	---
	Arm. vert. izq.	0.70	-74.15	5.38	-15.27	1.48	-2.51	0.96	---	---
	Arm. horz. izq.	0.23	-7.92	28.31	-3.22	1.56	6.64	-0.24	---	---
	Hormigón	4.62	-74.15	5.38	-15.27	-12.58	-2.51	0.96	---	---
	Arm. transve.	0.68	-46.81	73.56	4.07	---	---	---	-1.09	-7.69

Muro M3: Longitud: 410 cm [Nudo inicial: 4.25;0.15 -> Nudo final: 4.25;4.25]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.69	-75.00	-9.47	1.25	-1.50	1.77	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.25	4.86	33.36	-1.02	0.00	-7.39	0.46	---	---

Muro M3: Longitud: 410 cm [Nudo inicial: 4.25;0.15 -> Nudo final: 4.25;4.25]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. vert. izq.	1.85	-67.60	-8.54	1.11	16.94	2.14	0.13	---	---
	Arm. horz. izq.	0.22	-58.69	-5.81	0.98	12.78	2.64	-0.79	---	---
	Hormigón	5.33	-67.60	-8.54	1.11	16.94	2.14	0.13	---	---
	Arm. transve.	0.97	-48.31	7.56	-3.05	---	---	---	-7.33	-8.32

Muro M4: Longitud: 281.127 cm [Nudo inicial: 0.15;2.26 -> Nudo final: 2.14;4.25]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.93	-68.10	-8.50	-0.13	-17.91	-2.16	0.14	---	---
	Arm. horz. der.	0.24	-63.07	-6.03	-4.88	-14.57	-2.89	1.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.79	-85.20	34.66	0.61	1.70	-3.84	-0.56	---	---
	Arm. horz. izq.	0.09	-68.01	8.69	18.86	1.36	-2.38	3.13	---	---
	Hormigón	5.58	-68.10	-8.50	-0.13	-17.91	-2.16	0.14	---	---
	Arm. transve.	1.47	-62.14	31.18	3.27	---	---	---	15.03	-7.69

Muro M5: Longitud: 211.213 cm [Nudo inicial: 2.14;4.25 -> Nudo final: 4.25;4.25]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.72	-87.50	-1.52	18.99	-13.32	-2.75	-0.91	---	---
	Arm. horz. der.	0.20	-87.50	-1.52	18.99	1.75	-2.75	-0.91	---	---
	Arm. vert. izq.	0.82	-87.50	-1.52	18.99	1.75	-2.75	-0.91	---	---
	Arm. horz. izq.	0.23	-7.53	28.46	3.20	-0.15	6.66	0.26	---	---

Muro M5: Longitud: 211.213 cm [Nudo inicial: 2.14;4.25 -> Nudo final: 4.25;4.25]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Hormigón	4.95	87.50	-1.52	18.99	-13.32	-2.75	-0.91	---	---
	Arm. transve.	1.01	55.98	66.54	3.05	---	---	---	8.94	7.47

2.2.5. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN

Muro M1: Longitud: 410 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 4.25;0.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Cimentación - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 211.213 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 0.15;2.26]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Cimentación - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 410 cm [Nudo inicial: 4.25;0.15 -> Nudo final: 4.25;4.25]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Cimentación - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 281.127 cm [Nudo inicial: 0.15;2.26 -> Nudo final: 2.14;4.25]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Cimentación - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 211.213 cm [Nudo inicial: 2.14;4.25 -> Nudo final: 4.25;4.25]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Cimentación - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

2.2.6. 6. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

2.2.6.1. Resumen

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	-2.63	Peso propio	328.4	788.4	656.4	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	182.4	435.8	366.7	0.0	0.0	0.2
		Sobrecarga de uso	86.0	204.4	174.1	0.0	0.0	-0.3

2.3. COMPROBACIONES E.L.U. VIGAS DE CIMENTACIÓN

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	-	
B0 - B1	Cumple	'1.806 m' Cumple	'1.650 m' h = 11.1	'B1' h = 5.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 11.1
B1 - B4	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.674 m' h = 24.5	'B4' h = 6.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 24.5
B4 - B3	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.312 m' h = 11.9	'B4' h = 6.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 11.9

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)															Estado
	-															
B2 - B3	N.P. ⁽³⁾															NO PROCEDE
B0 - B2	N.P. ⁽³⁾															NO PROCEDE

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_{xst}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_{yst}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

-: -

x: Distancia al origen de la barra

h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)							Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	S _{sr}	V _{fis}	-	
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
B1 - B4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
B4 - B3	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)							Estado
	-							
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾							NO PROCEDE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)	Estado
	-	
B0 - B2	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE

Notación:

$W_{k,C,Sup.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior
 $W_{k,C,Lat.Der.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,Inf.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior
 $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda
 s_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante
 $-$: -
 x : Distancia al origen de la barra
 h : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

3.- JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO ALIVIADERO

3.1. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

3.1.1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Aliviadero

Clave: Aliviadero

3.1.2. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: Eurocódigos 3 y 4

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

3.1.3. ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.3.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Cubierta	5.0	6.8
Labio	1.0	1.0
Cimentación	18.0	1.0

3.1.3.2. Viento

Sin acción de viento

3.1.3.3. Sismo

Sin acción de sismo

3.1.3.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

3.1.3.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Relleno	Cargas muertas	Con relleno: Cota -0.34 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 20.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³	M1, M2, M3, M4, M5

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
		Ángulo rozamiento interno 38.00 Grados	
		Evacuación por drenaje 100.00 %	

Leyes de presiones genéricas					
Referencia	Hipótesis	Presión		Descripción	Muro
		Cota (m)	Valor (kN/m ²)		
Agua	Sobrecarga de uso	-2.44	18.0		M1, M2, M3, M4, M5
		-0.64	0.0		
Carga Labio	Cargas muertas	-2.44	5.0		M6
		-1.94	0.0		

3.1.4. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

3.1.5. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

3.1.5.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

3.1.5.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

■ **Tensiones sobre el terreno**

■ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

3.1.6. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Cubierta	2	Cubierta	1.60	-0.34
1	Labio	1	Labio	0.50	-1.94
0	Cimentación				-2.44

3.1.7. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1.7.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI-GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-2	(0.15, 0.15)	(4.21, 0.15)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-2	(0.15, 0.15)	(0.15, 4.10)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(4.21, 0.15)	(4.21, 1.40)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-2	(0.15, 4.10)	(1.36, 4.10)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-2	(1.36, 4.10)	(4.21, 1.40)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 3.45)	(3.64, 0.15)	1	0.1+0.1=0.2

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M5	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

Referencia	Zapata del muro	
M6	Viga de cimentación: 0.200 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

3.1.8. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

3.1.8.1. Losas de cimentación

Losas de cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible	
			Situaciones persistentes (MPa)	Situaciones accidentales (MPa)
Todas	30	100000.00	0.098	0.147

3.1.9. MATERIALES UTILIZADOS

3.1.9.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	g _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

3.1.9.2. Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	g _s
Todos	B 400 S	400	1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

3.2. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.2.1. MATERIALES

3.2.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	g_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

3.2.1.2. Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	B 400 S	400	1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

3.2.2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

- Nota:

SopORTE	PlantA	DimenSIÓN (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Cubierta	30.0	-1.94/-0.34	Peso propio	75.2	9.1	9.4	-1.9	9.6	6.9	31.8	1.5	5.7	0.2	-2.7	2.2
				Cargas muertas	28.8	-1.4	-1.4	0.4	12.2	2.6	28.4	-1.5	9.5	0.4	-16.0	0.8
				Sobrecarga de uso	23.6	9.3	5.1	0.0	11.0	0.2	21.8	2.0	2.4	3.1	4.2	1.4
	Labio	30.0	-2.44/-1.94	Peso propio	77.1	-4.2	11.6	14.2	5.7	-12.9	70.2	1.7	9.4	9.2	3.0	-9.1
				Cargas muertas	26.1	-1.4	7.1	7.4	29.2	-4.7	27.5	-2.9	-1.4	4.9	5.5	-1.7
				Sobrecarga de uso	19.8	3.0	-4.3	0.0	31.4	0.9	22.3	7.1	5.1	0.0	-6.6	-1.5
M2	Cubierta	30.0	-1.94/-0.34	Peso propio	72.3	9.4	10.4	10.4	-1.6	-7.7	30.3	5.4	2.0	-2.5	0.3	-2.3
				Cargas muertas	27.3	-1.1	-1.4	12.0	0.3	-2.5	26.8	9.0	-1.5	15.3	-0.6	-0.7
				Sobrecarga de uso	23.2	4.8	9.7	10.3	0.2	-0.9	21.3	2.5	2.3	3.9	3.4	-1.5
	Labio	30.0	-2.44/-1.94	Peso propio	72.0	10.9	-4.1	4.6	13.7	13.0	68.5	9.4	5.5	1.4	9.9	10.3
				Cargas muertas	24.5	6.7	-1.4	27.4	7.5	5.1	26.5	-1.1	-2.4	4.4	5.2	2.5
				Sobrecarga de uso	18.8	-4.0	2.6	29.9	0.3	-1.2	22.0	4.8	7.9	6.1	0.2	1.2
M3	Cubierta	30.0	-1.94/-0.34	Peso propio	11.4	-0.5	0.2	-2.0	0.3	0.1	4.1	-2.2	1.3	3.6	-4.2	0.4
				Cargas muertas	5.9	0.3	1.0	1.7	3.3	-0.0	5.2	-0.9	-0.3	1.6	1.2	-0.4
				Sobrecarga de uso	3.6	-0.5	-1.3	0.8	2.4	0.0	3.3	-1.7	1.8	2.7	-6.5	0.6
	Labio	30.0	-2.44/-1.94	Peso propio	17.8	-3.4	0.3	8.0	2.3	-0.0	11.4	-0.5	0.4	-4.0	0.7	0.3
				Cargas muertas	5.2	-1.0	-0.2	5.9	4.5	0.3	5.6	0.3	1.3	0.3	3.6	0.4
				Sobrecarga de uso	6.7	-0.3	0.1	3.2	4.1	-0.4	4.3	-0.5	-1.5	2.0	2.3	-0.3
M4	Cubierta	30.0	-1.94/-0.34	Peso propio	10.8	1.3	-0.5	1.1	1.8	-0.3	4.1	2.0	-2.2	4.3	3.5	0.1

SopORTE	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza						
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	
	Labio	30.0	-2.44/-1.94	Cargas muertas	5.8	1.6	0.3	-3.0	-1.8	-0.3	5.3	0.4	-0.9	1.4	1.6	0.5	
				Sobrecarga de uso	3.1	-1.0	-0.4	1.3	1.0	0.2	3.2	2.4	-1.7	7.0	2.5	-0.3	
				Peso propio	16.8	2.5	-3.3	1.9	7.9	-1.1	10.7	1.6	-0.5	-	1.2	3.8	-0.7
				Cargas muertas	5.3	0.5	-1.0	4.9	5.6	-1.0	5.5	1.9	0.3	3.5	0.3	-0.4	
				Sobrecarga de uso	5.8	0.8	-0.2	4.3	3.0	0.7	3.8	-1.0	-0.4	1.8	2.0	0.1	
M5	Cubierta	30.0	-1.94/-0.34	Peso propio	74.1	-11.9	-1.4	5.4	6.5	0.0	35.9	-7.9	-3.2	3.0	3.2	-0.3	
				Cargas muertas	30.4	-1.0	4.3	7.7	7.4	1.1	32.5	-10.5	-6.4	12.8	13.9	-2.4	
				Sobrecarga de uso	18.7	-5.3	-3.2	8.1	7.4	-1.6	22.5	-3.6	-1.1	2.8	3.5	1.0	
	Labio	30.0	-2.44/-1.94	Peso propio	86.6	-16.8	-6.0	10.2	11.0	-0.3	73.7	-11.8	-1.5	7.0	7.5	0.4	
				Cargas muertas	29.1	-8.0	-4.4	24.5	26.2	3.5	30.0	-0.9	4.1	6.7	7.0	1.1	
				Sobrecarga de uso	16.2	2.3	4.5	24.9	26.4	-4.4	18.1	-5.2	-3.3	6.5	6.6	-1.4	
Labio	20.0	-2.44/-1.94	Peso propio	38.2	-2.2	0.9	2.5	2.8	0.3	9.4	2.6	-2.5	1.6	0.9	-0.0		
			Cargas muertas	8.8	1.2	0.7	4.8	4.0	0.6	4.0	0.9	-0.9	0.6	0.4	0.0		
			Sobrecarga de uso	5.8	-2.1	0.8	2.4	1.8	0.1	2.7	0.1	-0.1	0.1	0.4	-0.2		

3.2.3. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	77.1	-4.2	11.6	14.2	5.7	-12.9

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Cargas muertas	26.1	-1.4	7.1	7.4	29.2	-4.7
	Sobrecarga de uso	19.8	3.0	-4.3	-0.0	-31.4	0.9
M2	Peso propio	72.0	10.9	-4.1	4.6	13.7	13.0
	Cargas muertas	24.5	6.7	-1.4	27.4	7.5	5.1
	Sobrecarga de uso	18.8	-4.0	2.6	-29.9	-0.3	-1.2
M3	Peso propio	17.8	-3.4	0.3	-8.0	2.3	-0.0
	Cargas muertas	5.2	-1.0	-0.2	-5.9	-4.5	0.3
	Sobrecarga de uso	6.7	-0.3	0.1	3.2	4.1	-0.4
M4	Peso propio	16.8	2.5	-3.3	1.9	-7.9	-1.1
	Cargas muertas	5.3	0.5	-1.0	-4.9	-5.6	-1.0
	Sobrecarga de uso	5.8	0.8	-0.2	4.3	3.0	0.7
M5	Peso propio	86.6	-16.8	-6.0	-10.2	-11.0	-0.3
	Cargas muertas	29.1	-8.0	-4.4	-24.5	-26.2	3.5
	Sobrecarga de uso	16.2	2.3	4.5	24.9	26.4	-4.4
M6	Peso propio	38.2	-2.2	0.9	-2.5	-2.8	0.3
	Cargas muertas	8.8	1.2	0.7	4.8	4.0	0.6
	Sobrecarga de uso	5.8	-2.1	0.8	-2.4	-1.8	0.1

3.2.4. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.2.4.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 405.866 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 4.21;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Labio - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.50	-54.05	9.27	10.13	-1.08	2.66	-0.39	---	---
	Arm. horz. der.	0.18	0.40	16.46	1.57	0.00	-4.44	0.49	---	---
	Arm. vert. izq.	0.90	-42.90	8.45	-2.77	7.24	0.91	0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.11	-54.05	9.27	10.13	5.04	2.66	-0.39	---	---
	Hormigón	2.86	-42.90	8.45	-2.77	7.24	0.91	0.02	---	---
	Arm. transve.	0.27	-30.36	5.59	-2.41	---	---	---	3.12	-0.42
Cimentación - Labio (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.55	-58.63	-8.92	-13.46	-1.17	1.31	-0.67	---	---
	Arm. horz. der.	0.15	1.00	13.76	0.15	1.43	-3.27	-1.90	---	---
	Arm. vert. izq.	1.14	-49.50	-7.91	-2.73	9.72	2.60	0.37	---	---
	Arm. horz. izq.	0.24	-49.50	-7.91	-2.73	9.72	2.60	0.37	---	---
	Hormigón	3.03	-49.50	-7.91	-2.73	9.72	2.60	0.37	---	---
	Arm. transve.	2.55	1.00	13.76	0.15	---	---	---	15.52	24.83

Muro M2: Longitud: 395 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 0.15;4.10]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Labio - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.97	-62.28	8.75	11.04	-6.28	-3.20	0.33	---	---
	Arm. horz. der.	0.15	-62.28	8.75	11.04	1.25	-3.20	0.33	---	---
	Arm. vert. izq.	0.58	-62.28	8.75	11.04	1.25	-3.20	0.33	---	---
	Arm. horz. izq.	0.18	0.89	16.57	1.84	0.00	4.56	-0.48	---	---
	Hormigón	2.83	-41.89	8.74	-2.99	-7.19	-0.91	-0.06	---	---

Muro M2: Longitud: 395 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 0.15;4.10]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. transve.	0.28	-27.72	11.06	-0.87	---	---	---	3.17	0.68
Cimentación - Labio (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.12	-48.18	-7.55	-2.93	-9.61	-2.55	-0.43	---	---
	Arm. horz. der.	0.26	-60.03	14.44	12.04	1.20	-5.50	2.82	---	---
	Arm. vert. izq.	0.59	-60.03	14.44	12.04	1.20	-5.50	2.82	---	---
	Arm. horz. izq.	0.21	-22.04	3.35	12.91	-0.44	0.97	3.95	---	---
	Hormigón	2.98	-48.18	-7.55	-2.93	-9.61	-2.55	-0.43	---	---
	Arm. transve.	2.56	-60.03	14.44	12.04	---	---	---	26.90	11.79

Muro M3: Longitud: 125.113 cm [Nudo inicial: 4.21;0.15 -> Nudo final: 4.21;1.40]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Labio - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.25	-33.54	19.45	1.28	-0.67	0.39	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.20	-11.28	13.48	5.39	0.23	-4.48	-0.19	---	---
	Arm. vert. izq.	0.43	-27.11	11.30	6.08	2.87	0.59	-0.15	---	---
	Arm. horz. izq.	0.02	-14.58	9.14	9.81	-0.29	0.41	0.06	---	---
	Hormigón	1.41	-27.11	11.30	6.08	2.87	0.59	-0.15	---	---
	Arm. transve.	0.18	-16.22	4.94	-0.36	---	---	---	2.03	0.55
Cimentación - Labio (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.50	-54.14	-2.77	-4.76	-1.08	2.30	1.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.11	6.02	31.95	-4.70	0.00	-4.84	-1.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.90	-49.97	-1.62	-1.26	6.59	1.90	-0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.18	-54.14	-2.77	-4.76	-1.08	2.30	1.04	---	---

Muro M3: Longitud: 125.113 cm [Nudo inicial: 4.21;0.15 -> Nudo final: 4.21;1.40]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Hormigón	2.49	-49.97	-1.62	-1.26	6.59	1.90	-0.04	---	---
	Arm. transve.	1.89	-40.37	-2.90	1.74	---	---	---	21.68	-1.57

Muro M4: Longitud: 120.977 cm [Nudo inicial: 0.15;4.10 -> Nudo final: 1.36;4.10]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Labio - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.46	-27.72	11.97	6.94	-3.09	-0.88	0.37	---	---
	Arm. horz. der.	0.03	-15.42	7.67	10.50	0.31	-0.63	0.13	---	---
	Arm. vert. izq.	0.23	-30.82	17.98	1.73	0.62	-0.15	0.07	---	---
	Arm. horz. izq.	0.26	-10.96	15.69	3.91	0.97	5.66	-0.38	---	---
	Hormigón	1.49	-27.72	11.97	6.94	-3.09	-0.88	0.37	---	---
	Arm. transve.	0.24	-14.04	4.96	0.02	---	---	---	-2.78	-0.25
Cimentación - Labio (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.86	-54.25	-3.07	-4.21	-5.59	-1.92	-1.06	---	---
	Arm. horz. der.	0.15	-54.25	-3.07	-4.21	1.09	-1.92	-1.06	---	---
	Arm. vert. izq.	0.50	-54.25	-3.07	-4.21	1.09	-1.92	-1.06	---	---
	Arm. horz. izq.	0.10	2.77	29.28	-2.10	0.00	4.68	0.76	---	---
	Hormigón	2.37	-54.25	-3.07	-4.21	-5.59	-1.92	-1.06	---	---
	Arm. transve.	1.96	-41.75	-3.49	3.24	---	---	---	22.48	1.59

Muro M5: Longitud: 392.429 cm [Nudo inicial: 1.36;4.10 -> Nudo final: 4.21;1.40]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Labio - Cubierta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.96	-42.04	10.59	-0.39	-8.09	-1.18	-0.08	---	---
	Arm. horz. der.	0.10	-23.53	1.93	-1.15	0.47	-0.71	-2.47	---	---
	Arm. vert. izq.	0.46	-49.35	3.66	-0.28	0.99	-1.37	0.10	---	---
	Arm. horz. izq.	0.08	-13.32	-5.08	-0.55	0.27	0.63	0.08	---	---
	Hormigón	3.05	-42.04	10.59	-0.39	-8.09	-1.18	-0.08	---	---
	Arm. transve.	1.08	-33.61	17.28	0.39	---	---	---	-5.14	11.26
Cimentación - Labio (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.41	-55.57	-6.15	-3.10	-12.49	-1.79	0.48	---	---
	Arm. horz. der.	0.18	-40.46	-6.21	-4.77	-5.19	-1.90	0.06	---	---
	Arm. vert. izq.	0.57	-61.38	-6.98	-7.12	1.23	-1.10	0.29	---	---
	Arm. horz. izq.	0.09	-31.32	-6.64	-9.84	-3.98	-0.55	1.36	---	---
	Hormigón	4.03	-55.57	-6.15	-3.10	-12.49	-1.79	0.48	---	---
	Arm. transve.	1.38	-42.16	1.33	-2.20	---	---	---	15.37	-3.79

Muro M6: Longitud: 480.469 cm [Nudo inicial: 0.15;3.45 -> Nudo final: 3.64;0.15]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Labio (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	8.57	1.55	178.70	0.81	0.00	-0.12	0.05	---	---
	Arm. horz. der.	56.24	1.55	178.70	0.81	0.00	-0.12	0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	5.26	1.55	178.70	0.81	-0.41	-0.12	0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	57.40	1.55	178.70	0.81	-0.41	-0.12	0.05	---	---
	Hormigón	4.72	-8.30	112.23	-	28.10	0.46	1.20	0.31	---

Muro M6: Longitud: 480.469 cm [Nudo inicial: 0.15;3.45 -> Nudo final: 3.64;0.15]												
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos									
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)		
	Arm. transve.	0.30	-4.64	35.11	-	-	51.02	---	---	---	1.01	-1.91

3.2.5. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN

Muro M1: Longitud: 405.866 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 4.21;0.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Labio - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación - Labio	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 395 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 0.15;4.10]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Labio - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación - Labio	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 125.113 cm [Nudo inicial: 4.21;0.15 -> Nudo final: 4.21;1.40]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v (cm)	Sep.h (cm)		
Labio - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación - Labio	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 120.977 cm [Nudo inicial: 0.15;4.10 -> Nudo final: 1.36;4.10]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v er (cm)	Sep.h or (cm)		
Labio - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación - Labio	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 392.429 cm [Nudo inicial: 1.36;4.10 -> Nudo final: 4.21;1.40]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v er (cm)	Sep.h or (cm)		
Labio - Cubierta	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación - Labio	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 480.469 cm [Nudo inicial: 0.15;3.45 -> Nudo final: 3.64;0.15]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.v er (cm)	Sep.h or (cm)		
Cimentación - Labio	20.0	Ø10c/30 cm	Ø10c/30 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

3.2.6. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

3.2.6.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Labio	-1.94	Peso propio	243.9	449.3	435.1	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	98.1	180.7	174.7	0.0	0.0	-0.1
		Sobrecarga de uso	72.2	132.8	128.4	0.0	0.0	0.1
Cimentación	-2.44	Peso propio	308.6	569.3	550.9	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	99.1	183.5	177.5	4.1	4.4	0.7
		Sobrecarga de uso	73.1	134.5	130.0	0.0	0.0	0.1

3.3. COMPROBACIONES E.L.U. VIGAS DE CIMENTACIÓN

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xst}	TV _{yst}	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}		-
B0 - B2	Cumple	'3.338 m' Cumple	'3.338 m' h = 19.3	h = 4.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 19.3
B3 - B1	Cumple	'1.550 m' Cumple	'0.000 m' h = 15.6	'B3' h = 7.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 15.6

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	-														
B0 - B4	N.P. ⁽³⁾														NO PROCEDE
B5 - B6	N.P. ⁽³⁾														NO PROCEDE
B4 - B5	N.P. ⁽³⁾														NO PROCEDE
B2 - B6	N.P. ⁽³⁾														NO PROCEDE

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_{xst}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_{yst}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

-: -

x: Distancia al origen de la barra

h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)							Estado
	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	S_{sr}	V_{fis}	-	
B0 - B2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
B3 - B1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)							Estado
	-							
B0 - B4	N.P. ⁽¹⁾							NO PROCEDE
B5 - B6	N.P. ⁽¹⁾							NO PROCEDE
B4 - B5	N.P. ⁽¹⁾							NO PROCEDE
B2 - B6	N.P. ⁽¹⁾							NO PROCEDE

Notación:

$W_{k,C,sup.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior

$W_{k,C,Lat.Der.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha

$W_{k,C,inf.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior

$W_{k,C,Lat.Izq.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda

S_{sr} : Área mínima de armadura

V_{fis} : Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante

-: -

x : Distancia al origen de la barra

h : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.



www.hcparquitectos.com

ANEJO 22

Informe de EMASA referente al colector existente en DPMT

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR SUNC-R-LO.11 "LA TÉRMICA"
(MÁLAGA)

DICIEMBRE 2.023
Exp. H-2892-19





Empresa Municipal
Aguas de Málaga

Registro Electrónico en emasa.es
900 777 420 Llamada gratuita

GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA E
INFRAESTRUCTURAS
Servicio de Control Obras de Iniciativa
Privada

Paseo de Antonio Machado nº12
29002 MÁLAGA

N/Ref.: JCTM
Expte.: 2012/0128
Expte. GMU: PAI 2018/1500

Málaga, 02 de junio de 2023

ASUNTO: PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE ACTUACIÓN SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA

Estimados Sres.:

En relación al informe emitido por la Dirección General de la Costa y el Mar, Subdirección General de Dominio Público Marítimo Terrestre (ref. PLA01/12/29/0003-PLA02/6), referente al Plan Especial de Reforma Interior del Sector SUNC-R-LO.11 “LA TÉRMICA”, en el que se indica la existencia de una canalización de aguas pluviales que ocupa terrenos de DPMT, les informamos que dicha canalización forma parte del emisario submarino de evacuación de aguas pluviales existente, correspondiendo a un cajón que actúa de aliviadero del propio emisario en periodos de lluvia extrema.

El informe de la Dirección General de la Costa y el Mar menciona que *“con carácter general, salvo los emisarios submarinos e instalaciones necesarias para su funcionamiento, las redes de saneamiento y sus infraestructuras asociadas resultan incompatibles con lo regula en el artículo 32 de la Ley de Costas, ya que no son instalaciones que por su naturaleza requieran ubicarse en DPMT.”*

Dado que la infraestructura en cuestión es un aliviadero del emisario de pluviales, y es imprescindible para su funcionamiento, entendemos que cumple con el condicionante de la Dirección General de la Costa y el Mar y, por tanto, puede ubicarse en DPMT.

Atentamente.

Fdo.: Juan Carlos Tejero Moreno
Responsable Unidad Proyectos y Obras Externas
Área de Ingeniería y Mantenimiento