



Ayuntamiento de Málaga

Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructuras

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA
DPT. Vicesecretaría Delegada, Actas y Registro

30 ABR. 2019

jmjc ENTRADA

Nº Documento: 229753

Nº Orden: 1672



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA
Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructuras
VICESECRETARÍA DELEGADA

29 ABR. 2019

SALIDA

Nº 229753

CA04

Sesión ordinaria del Consejo Rector de la Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructuras celebrada el día 24 de abril de 2019.

Texto de uno de sus acuerdos:

Punto nº 30.- El Consejo Rector de la Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructuras conoció informe-propuesta del Departamento de Arquitectura e Infraestructuras, de fecha 2 de abril de 2019, el cual copiado a la letra dice:

“Expediente: PAI 2019-440

Solicitante: De Oficio

Asunto: Aprobación de las recomendaciones de empleo de materiales destinados a garantizar sostenibilidad, durabilidad e innovación en obras promovidas por la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Málaga

Resulta de las actuaciones realizadas que se ha emitido por el Departamento de Arquitectura e Infraestructuras, informe de fecha 2 de abril de 2019, cuyo tenor literal es el siguiente:

“Expediente: PAI2019-440

Asunto: APROBACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE EMPLEO DE MATERIALES DESTINADOS A GARANTIZAR SOSTENIBILIDAD, DURABILIDAD E INNOVACIÓN EN OBRAS PROMOVIDAS POR LA GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO DEL AYTO. DE MÁLAGA

1. ANTECEDENTES

La sostenibilidad en la construcción requiere una continua búsqueda de los mejores y más eficientes métodos de construcción que permitan el menor consumo de recursos naturales y la menor transformación de energía en el proceso.

El objetivo principal de la aprobación de las siguientes recomendaciones para redactar los pliegos de prescripciones técnicas, es garantizar la sostenibilidad, durabilidad e innovación en las obras promovidas por la Gerencia municipal de Urbanismo del Ayto de Málaga.

Las administraciones y los técnicos han de ser conscientes que SOSTENIBILIDAD, DURABILIDAD E INNOVACIÓN requieren de unos estudios y la adopción de unas medidas novedosas, eso sí, basadas en soluciones técnicas debidamente ensayadas en laboratorios, con la finalidad de romper ciertas reticencias al empleo de estos materiales.



Paseo de Antonio Machado nº 12 ▪ 29002 ▪ Málaga ▪ TLF. 010 Y 902.210.250 ▪ CIF_P - 7990002 - C ▪ www.malaga.eu

| Código Seguro De Verificación | ngzM8YLjpX+H3KI5Gz5g+Q== | Estado | Fecha y hora |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Firmado Por | Juan Ramón Orense Tejada | Firmado | 26/04/2019 12:25:09 |
| | Francisco Javier Pomares Fuentes | Firmado | 26/04/2019 12:22:18 |
| | Juan José Sánchez Sánchez | Firmado | 26/04/2019 12:16:38 |
| Observaciones | | Página | 1/8 |
| Url De Verificación | https://valida.malaga.eu | | |





Vicesecretaría Delegada, Actas y Registro

Es por ello que la Gerencia Municipal de Urbanismo de Málaga ha decidido la redacción de unas RECOMENDACIONES para la utilización de materiales para la fabricación y puesta en obra de diferentes tipos de capas de firmes de viales. Recomendaciones que podrán ser utilizadas por Proyectistas, Directores de Obra, Contratistas y Laboratorios de control para asegurar la correcta calidad de la obra diseñada y ejecutada.

Los materiales que se han empleado desde el año 2011 en actuaciones piloto de la GMU, como ensayos para avanzar en este campo, son los siguientes:

- Áridos procedentes de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD).
- Mezclas Bituminosas con polvo de Caucho procedentes de Neumáticos Fuera de Uso (NFU)
- Conglomerantes hidráulicos para carreteras (HRB)
- Asfaltos percolados.

2. USO MATERIALES PROCEDENTES DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) EN FIRMES DE VIALES

La legislación, tanto europea como española, exige unas tasas de reciclado de los residuos de construcción y demolición muy superiores a las que actualmente se ejecutan. Muchas son las causas de este incumplimiento legislativo, y de muy diversos tipos, tales como desconocimiento técnico, falta de sensibilidad ecológica, calidad deficiente de los áridos reciclados, etc.

Para que se incremente el empleo de los áridos reciclados en las obras, según se recoge en la legislación y planes de gestión de residuos, se precisa principalmente:

- Disponer de una normativa específica de caracterización y empleo de áridos reciclados.
- Un compromiso por parte de los productores de estos materiales que garantice la calidad declarada de sus productos.
- Apoyo por parte de las Administraciones, sobre todo cuando participan como promotoras de obras, para el uso de estos materiales.

La normativa existente es bastante conservadora en cuanto a exigir una serie de condicionantes a los materiales procedentes de residuos de la construcción, muy difíciles de cumplir y, en consecuencia, no ayuda a su empleo.

No debe olvidarse que el uso de áridos reciclados tiene unos objetivos ecológicos en una sociedad cada día más sensible en la conservación del medio ambiente, pero esto no puede influir en la calidad final de la obra, por un lado, y por otro, en el encarecimiento de la misma.

En consecuencia, es imprescindible un compromiso de calidad de todos los intervinientes en este campo.



| Código Seguro De Verificación | Estado | Fecha y hora |
|----------------------------------|---|---------------------|
| ngzM8YLjpX+H3KI5Gz5g+Q== | Firmado | 26/04/2019 12:25:09 |
| Firmado Por | Firmado | 26/04/2019 12:22:18 |
| Juan Ramón Orense Tejada | Firmado | 26/04/2019 12:16:38 |
| Francisco Javier Pomares Fuentes | | |
| Juan José Sánchez Sánchez | | |
| Observaciones | Página | 2/8 |
| Uri De Verificación | https://valida.malaga.eu | |





Vicesecretaría Delegada, Actas y Registro

Con este documento de título "RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE MATERIALES PROCEDENTES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN (RCD) EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA" se pretende cubrir un vacío técnico que soporte el uso de este tipo de materiales y facilite la labor de los Projectistas, Directores de Obra, Productores de áridos reciclados, Fabricantes de productos que los empleen, Contratistas y Laboratorios de control de calidad.

El documento consta de los siguientes apartados:

1. Consideraciones Generales
2. Suelos de reciclados de RCD
3. Zahorras artificiales de reciclados de RCD
4. Materiales granulares reciclados de RCD tratados con cemento.
5. Suelocemento reciclado de RCD (SRC)
6. Gravacemiento con áridos gruesos del reciclado de residuos de hormigón. (GRC HORM)
7. Hormigón seco compactado con áridos gruesos reciclados de residuos de hormigón. (HCR)
8. Arena reciclada de RCD(AR RCD) para su empleo en camas de tuberías
9. Gravas recicladas de RCD (GR RCD) para material drenante

3. UTILIZACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS TRATADAS CON POLVO DE CAUCHO PROCEDENTE DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO (NFU) EN FIRMES DE VIALES

La sostenibilidad en las obras de construcción requiere el empleo de materiales reciclados reservando los naturales, incluso como es el caso de los neumáticos fuera de uso (NFU), cuando este residuo no ha sido producido por el sector de la construcción.

El Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso aprobado el 5 de octubre de 2001, prioriza el reciclado de este residuo respecto a su valorización energética y prohíbe expresamente el vertido de neumáticos enteros o troceados a partir del 1 de enero de 2006. Además, el instrumento f) del mencionado Plan establece que: "En las obras públicas en que su utilización sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a los materiales procedentes del reciclaje de NFU. En estos casos se exigirá la inclusión de este requisito en los correspondientes pliegos de prescripciones técnicas."

La Dirección General de Carreteras aprobó el 31 de octubre de 2002, la Orden Circular 21 bis/09 sobre las condiciones para la adición de polvo de neumáticos usados en las mezclas bituminosas, por la que se modificaban los artículos 540, 542 y 543 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), en tanto se aprobaba la Orden



| Código Seguro De Verificación | ngzM8YLjpX+H3KI5Gz5q+Q== | Estado | Fecha y hora |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Firmado Por | Juan Ramón Orense Tejada | Firmado | 26/04/2019 12:25:09 |
| | Francisco Javier Pomares Fuentes | Firmado | 26/04/2019 12:22:18 |
| | Juan José Sánchez Sánchez | Firmado | 26/04/2019 12:16:38 |
| Observaciones | | Página | 3/8 |
| Uri De Verificación | https://valida.malaga.eu | | |





Vicesecretaría Delegada, Actas y Registro

Ministerial correspondiente. La orden circular se acompañaba de una nota técnica sobre el uso del polvo de caucho procedente de NFU en las mezclas bituminosas. La Orden Ministerial 891/2004, de 1 de marzo, aprobó definitivamente las modificaciones de los artículos citados del PG-3, incorporando, por tanto, la prioridad de utilización del polvo procedente de neumáticos fuera de uso siempre que sea técnica y económicamente viable.

La Dirección General de Carreteras aprobó el 23 de marzo de 2009, la Orden Circular 21 bis/09 sobre los betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a considerar para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.

Es por ello que la Gerencia Municipal de Urbanismo de Málaga ha decidido la redacción de estas "RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS TRATADAS CON POLVO DE CAUCHO PROCEDENTE DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO (NFU) EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA" para la fabricación y puesta en obra de diferentes tipos de mezclas bituminosas que emplean polvo de caucho como uno de sus constituyentes. Recomendaciones que podrán ser utilizadas por Proyectistas, Directores de Obra, Contratistas y Laboratorios de control para asegurar la correcta calidad de la obra diseñada y ejecutada.

El documento consta de los siguientes apartados:

10. Mezclas bituminosas con polvo de caucho
11. Alcance de las Recomendaciones
12. Definición
13. Materiales
14. Tipo y composición de la mezcla
15. Equipo necesario para la ejecución de las obras
16. Ejecución de las obras
17. Tramo de prueba
18. Especificaciones de la unidad terminada
19. Limitaciones de la ejecución
20. Control de calidad
21. Criterios de aceptación o rechazo
22. Medición y abono
23. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad
24. Normas referidas en estas Recomendaciones



| Código Seguro De Verificación | Estado | Fecha y hora |
|----------------------------------|---|---------------------|
| ngzM8YLjpX+H3KI5Gz5q+Q== | Firmado | 26/04/2019 12:25:09 |
| Firmado Por | Firmado | 26/04/2019 12:22:18 |
| Juan Ramón Orense Tejada | Firmado | 26/04/2019 12:16:38 |
| Francisco Javier Pomares Fuentes | | |
| Juan José Sánchez Sánchez | | |
| Observaciones | Página | 4/8 |
| Url De Verificación | https://valida.malaga.eu | |





4. LA UTILIZACIÓN DE CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS PARA CARRETERAS (HRB) EN FIRMES DE VIALES

Los conglomerantes hidráulicos naturales (HRB) permiten el aprovechamiento óptimo de los materiales de la traza, e incluso la utilización de RCD, para la realización de capas de base, subbase, coronación de explanadas y obras de tierra. Emplear los HRB supone un incremento de la calidad de la obra al ser productos diseñados para las necesidades específicas de estos usos.

Esta innovación en la construcción de infraestructuras elimina el impacto ambiental de desechar a vertedero materiales considerados actualmente como no aptos y el consecuente consumo de recursos naturales para su sustitución, además de las emisiones asociadas a su transporte. Ejemplos de estos materiales desechados son los suelos muy plásticos, los suelos yesíferos y los suelos margosos con propiedades inadecuadas. Otra posibilidad que ofrece el uso de HRB es incrementar la utilización de RCD como materiales granulares para la construcción de carreteras, contribuyendo a la economía circular en el sector de la construcción.

Los HRB están normalizados en España mediante la transposición de la normativa Europea (UNE-EN 13282), pero aprovechar todas sus posibilidades de uso requiere de investigación y de regulación, con el fin de establecer las prestaciones solicitadas y la forma adecuada de validarlas.

Es por ello que la Gerencia Municipal de Urbanismo de Málaga ha decidido la redacción de estas “RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS PARA CARRETERAS (HRB) EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA”, de forma que se garantice el cumplimiento de los requerimientos solicitados por la normativa vigente. Recomendaciones que podrán ser utilizadas por Proyectistas, Directores de Obra, Contratistas y Laboratorios de control para asegurar la correcta calidad de la obra diseñada y ejecutada.

El documento consta de los siguientes apartados:

1. Consideraciones Generales
2. Suelos tratados (mejorados o estabilizados) in situ.
3. Materiales tratados con HRB. SUELOHRB y GRAVAHRB
4. Hormigón compactado con HRB

5. LA UTILIZACIÓN DE PAVIMENTOS DE ASFALTOS PERCOLADOS EN FIRMES DE VIALES

El tráfico pesado en las vías urbanas, en muchos casos, es más agresivo al pavimento que en las interurbanas. En las ciudades, los vehículos circulan a bajas velocidades, con continuas frenadas y arranques: semáforos, pasos de cebra, atascos, etc.



| Código Seguro De Verificación | Estado | Fecha y hora |
|----------------------------------|---|---------------------|
| ngzM8YLjpX+H3KI5Gz5q+Q== | Firmado | 26/04/2019 12:25:09 |
| Firmado Por | Firmado | 26/04/2019 12:22:18 |
| Juan Ramón Orense Tejada | Firmado | 26/04/2019 12:16:38 |
| Francisco Javier Pomares Fuentes | | |
| Juan José Sánchez Sánchez | | |
| Observaciones | Página | 5/8 |
| Url De Verificación | https://valida.malaga.eu | |





Vicesecretaría Delegada, Actas y Registro

Consideración especial son los carriles bus. En las calles donde circulan los autobuses la intensidad de tráfico pesado es muy alta y, además, se producen derrames de hidrocarburos que son agentes nocivos para las mezclas bituminosas provocando su descomposición.

Por estas circunstancias, las vías urbanas con tráfico pesado requieren continuos trabajos de mantenimiento. Para tráfico pesado y con derrames de productos que atacan al betún asfáltico, técnicamente son más adecuados los pavimentos de hormigón, pero no consiguen la regularidad superficial de los bituminosos, por lo que resultan menos confortables.

Los pavimentos percolados consisten en una capa bituminosa con muchos huecos que se rellenan con una lechada especial de cemento; como consecuencia, estos pavimentos aúnan las ventajas de los dos tipos de materiales, el bituminoso y el hidráulico:

- La base es una capa de mezcla bituminosa:
 - La regularidad superficial es la de los pavimentos asfálticos.
- Gracias al aporte del cemento:
 - Es un pavimento de alta capacidad de soporte.
 - Resistente a los fluidos que agreden al betún de las mezclas bituminosas.

Los pavimentos percolados son especialmente indicados para vías de alta intensidad de tráfico de pesados urbanos, pero también son muy adecuados para el resto de vías urbanas e interurbanas así como para plataformas de contenedores, aparcamientos, etc.

A la vista de lo expuesto, la Gerencia Municipal de Urbanismo de Málaga ha considerado necesaria la redacción de estas “RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE PAVIMENTOS DE ASFALTOS PERCOLADOS EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA”, que podrán ser utilizadas por Proyectistas, Directores de Obra, Contratistas y Laboratorios de control para asegurar la correcta calidad de la obra diseñada y ejecutada.

El documento consta de los siguientes apartados:

1. Consideraciones Generales.
2. Pavimentos Percolados.

6. PROPUESTA.

A la vista de lo expuesto, se propone al Consejo Rector de la Gerencia Municipal de Urbanismo la aprobación de los Documentos que contienen las Recomendaciones redactadas por este Departamento de Arquitectura e Infraestructuras para la redacción de Proyectos y Ejecución de Obras de Urbanización, que se relacionan:

- RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE MATERIALES PROCEDENTES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN (RCD) EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA



| Código Seguro De Verificación | ngzM8YLjpX+H3KI5Gz5q+Q== | Estado | Fecha y hora |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Firmado Por | Juan Ramón Orense Tejada | Firmado | 26/04/2019 12:25:09 |
| | Francisco Javier Pomares Fuentes | Firmado | 26/04/2019 12:22:18 |
| | Juan José Sánchez Sánchez | Firmado | 26/04/2019 12:16:38 |
| Observaciones | | Página | 6/8 |
| Url De Verificación | https://valida.malaga.eu | | |





Vicesecretaría Delegada, Actas y Registro

- RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS TRATADAS CON POLVO DE CAUCHO PROCEDENTE DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO (NFU) EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA
- RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS PARA CARRETERAS (HRB) EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA
- RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE PAVIMENTOS DE ASFALTOS PERCOLADOS EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA”

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS:

De acuerdo a lo que antecede y de conformidad con lo establecido en el art. 6.4 de los Estatutos de esta Gerencia, se propone al Consejo Rector de la Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructura a fin de que, si así lo estima a la vista de lo expuesto, adopte el siguiente acuerdo:

1.- Aprobar las Recomendaciones que se relacionan, redactadas por el Departamento de Arquitectura e Infraestructuras, para la Redacción de Proyectos y Ejecución de Obras de Urbanización, por la Gerencia Municipal de Urbanismo:

- RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE MATERIALES PROCEDENTES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN (RCD) EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA
- RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS TRATADAS CON POLVO DE CAUCHO PROCEDENTE DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO (NFU) EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA
- RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS PARA CARRETERAS (HRB) EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA
- RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE PAVIMENTOS DE ASFALTOS PERCOLADOS EN FIRMES DE VIALES EN MÁLAGA”

A continuación se produjo un debate político que se omite en el presente tanto de acuerdo, el cual quedará incluido en el Acta general de esta sesión.

Sometido a votación el informe-propuesta transcrito, el resultado de la misma fue el siguiente:



| Código Seguro De Verificación | ngzM8YljpX+H3KI5Gz5q+Q== | Estado | Fecha y hora |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Firmado Por | Juan Ramón Orense Tejada | Firmado | 26/04/2019 12:25:09 |
| | Francisco Javier Pomares Fuentes | Firmado | 26/04/2019 12:22:18 |
| | Juan José Sánchez Sánchez | Firmado | 26/04/2019 12:16:38 |
| Observaciones | | Página | 7/8 |
| Uri De Verificación | https://valida.malaga.eu | | |





Vicesecretaría Delegada, Actas y Registro

El Consejo Rector, por unanimidad de los Sres. miembros asistentes, acordó prestar su aprobación a la propuesta contenida en el mismo.

Cumplase lo acordado por el
Consejo Rector.
EL VICEPRESIDENTE E.F.
DE PRESIDENTE

Doy fe:
El Secretario Delegado de la GMU

Francisco Javier Pomares Fuertes



| Código Seguro De Verificación | ngzM8YLjpX+H3KI5Gz5q+Q== | Estado | Fecha y hora |
|-------------------------------|---|---------|---------------------|
| Firmado Por | Juan Ramón Orense Tejada | Firmado | 26/04/2019 12:25:09 |
| | Francisco Javier Pomares Fuentes | Firmado | 26/04/2019 12:22:18 |
| | Juan José Sánchez Sánchez | Firmado | 26/04/2019 12:16:38 |
| Observaciones | | Página | 8/8 |
| Url De Verificación | https://valida.malaga.eu | | |

