



**ESTUDIO DE MEZCLAS BITUMINOSAS
PARA SU USO EN REPOSICIONES DE SERVICIO**

LSI-190130

Fecha: 4 – DICIEMBRE - 2019.

Peticionario: EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA, S.A.

Expediente: 20-13.

Obra: **SERVICIO DE CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL EN LAS REPARACIONES EN VÍA PÚBLICA DE EMUASA (Ref.: C-125/2018).**



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. TRABAJOS REALIZADOS. RESULTADOS OBTENIDOS.
3. CONCLUSIONES.

ANEXOS:

- ACTA DE RESULTADOS.
 - REPORTAJE FOTOGRÁFICO.
-



1. INTRODUCCIÓN.

A petición de AGUAS DE MURCIA, Laboratorios del Sureste lleva a cabo el estudio de una mezcla bituminosa para su uso en las reposiciones de servicio.

El tipo de mezcla empleado ha sido fabricado por la empresa Único Asfaltos España, S.L.

Según nos informa el fabricante, es una mezcla fabricada en caliente que se estabiliza con un aditivo que permite su conservación en frío y, por tanto, su almacenamiento en sacos.

La mezcla se trabaja en frío, de forma que, una vez extendida sobre la zona de trabajo, y previo a una pequeña humectación de la misma, como consecuencia de la cinética de compactación, modifica su estado permitiendo que la mezcla se pueda compactar, alcanzando un grado de compactación adecuado.

La finalidad, por tanto, del presente informe, es caracterizar la mezcla de aglomerado así como comprobar la adecuada puesta en obra y compactación de la misma.

2. TRABAJOS REALIZADOS. RESULTADOS OBTENIDOS.

Con fecha 13 de Junio de 2019 se realiza una reposición de asfalto en una obra de mejora, por parte de Aguas de Murcia, en la Urbanización de Montepinar en la calle Sierra de la Muela. En esta reposición se utiliza el aglomerado de la empresa Único Asfaltos España para la capa de rodadura de la misma.

Se toma muestra, cuya referencia es LSP-190098, y sobre ella se realizan los ensayos de caracterización. En el anexo final se encuentra el acta de resultados.

Los valores obtenidos en el ensayo son los siguientes:

ENSAYO	RESULTADO
Huso granulométrico:	AC11 (D-8)
Ligante s/mezcla:	4,91%
Densidad aparente:	2,333 g/cm ³
Huecos mezcla:	6,9%
Estabilidad Marshall:	9,5 kN
Deformación Marshall:	2,2 mm

Además de la caracterización de la mezcla, posteriormente, se realizaron unos ensayos sobre el pavimento acabado mediante la extracción de un testigo y determinando la compactación obtenida y la permeabilidad de la mezcla. Los resultados son los siguientes:

TESTIGO N°	DENSIDAD	COMPACTACIÓN	PERMEABILIDAD
1	2,28 g/cm ³	98%	Impermeable

Asimismo, se realiza un testigo en la junta entre el aglomerado existente y la capa nueva extendida en la reposición. Se puede observar cómo existe adherencia entre las mezclas.

3. CONCLUSIONES.

Una vez analizados los resultados de laboratorio y los ensayos realizados “in situ”, podemos indicar que:

- La mezcla fabricada tiene un comportamiento similar a un aglomerado en caliente del tipo AC11, antiguo D-8.
- El contenido de ligante es superior al mínimo preceptivo de 4,75 s/mezcla.
- Se observa un contenido en huecos mezcla superior al máximo permitido del 6%.
- La estabilidad y deformación Marshall se ajustan a un valor de 10 kN que se corresponde con lo especificado para mezclas en caliente para tráfico ligeros.
- La compactación que se alcanza es superior al 97% para una capa menor de 6 cm.
- La impermeabilidad de la mezcla es similar a la de un aglomerado en caliente del tipo D-8.

Finalmente, como conclusión del presente informe, se puede indicar que:

- La mezcla tiene un comportamiento similar a una mezcla en caliente para tráfico ligero.
 - Para la puesta en obra de la misma deben seguirse las recomendaciones del fabricante, de tal forma que los procesos de compactación garanticen la máxima compacidad de la misma.
 - Respecto de la adherencia, se recomienda, al igual que en una mezcla en caliente, el uso de riego de adherencia para que exista una unión química entre las capas.
-

- Respecto del sellado perimetral de la reposición, si bien se observa una impermeabilidad en la junta, se recomienda el sellado de la misma para evitar filtraciones de agua como consecuencia de la apertura de la junta.
- Por otra parte, respecto de la mezcla ensayada, se observa que es adecuada pero se recomienda la posibilidad de utilizar una mezcla del tipo AC16, que si esta contemplada en el actual PG-3:15.
- Asimismo, se incluye en las actas de resultados finales, el informe de una muestra (LSP-190086), entregada en laboratorio por parte de la empresa Único Asfaltos España, del tipo AC32-Bas G fabricada en caliente para su uso en frío, con el fin de poder aplicar esta muestra en capas de base dentro de las reposiciones. Los resultados de la muestra ensayada cumplen las especificaciones del PG-3:15, pero faltaría en la misma incrementar el contenido de betún en mezcla hasta el 4,00%.



Fdo: Francisco Martínez Rubira
Licenciado Ciencias Químicas



- ACTAS DE RESULTADOS.



C/Sol Nº16-1. P.Ind. La Estrella
30500 Molina de Segura
Tfno: 968882666 – 605912770

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016	INFORME DE RESULTADOS		
REFERENCIA Nº LSP-190098	REVISION Nº 00	SALIDA Nº: 11192 FECHA SALIDA: 27/06/2019	HOJA Nº: 1 DE 3 N/EXP: 3018/ 1

DATOS GENERALES:

PETICIONARIO: **UNICO ASFALTOS ESPAÑA S.L.**

OBRA: **CONTROL DE MATERIALES PLANTA ASFALTOS.**

FECHA ENTRADA: 13/06/2019 HORA: 12:00 ALB. Nº: 6030 (1/1) FECHA INICIO: 24/06/2019 FECHA FINAL: 26/06/2019

REALIZACION DEL MUESTREO: ENTREGADA EN LABORATORIO TEM. M. BITUMINOSA (°C):

DATOS DE LA MUESTRA FACILITADOS POR EL CLIENTE:

(LS no se hace responsable de la información facilitada por el Cliente)

TIPO DE MUESTRA: **AC11-SURF-D-50/70. (D-8 CALIZO). - CALIZO.**

USO PREVISTO: **CAPA: RODADURA.**

LOCALIZACION: **ENTREGADA EN LABORATORIO.**

PROCEDENCIA: **UNICO ASFALTOS.**

ENSAYOS SOLICITADOS:

- * TOMA DE MUESTRAS DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE. UNE-EN 12697-27:01.
- * DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DE LAS PARTÍCULAS. UNE-EN 12697-2:03 +A1:07.
- * CONTENIDO DE LIGANTE SOLUBLE. UNE-EN 12697-1:06.
- * DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD MÁXIMA. UNE-EN 12697-5:03 (N.V.) +A1:07.
- * FABRICACIÓN DE TRES PROBETAS MEDIANTE COMPACTADOR DE IMPACTOS. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE Y CALCULO DE HUECOS EN PROBETAS BITUMINOSAS. UNE-EN 12697-30:06 +A1:07. UNE-EN 12697-6:03 (N.V.) +A1:07. UNE-EN 12697-8:03.
- * DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD Y DEFORMACIÓN SOBRE PROBETAS MARSHALL. NLT-159/00.

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.

Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

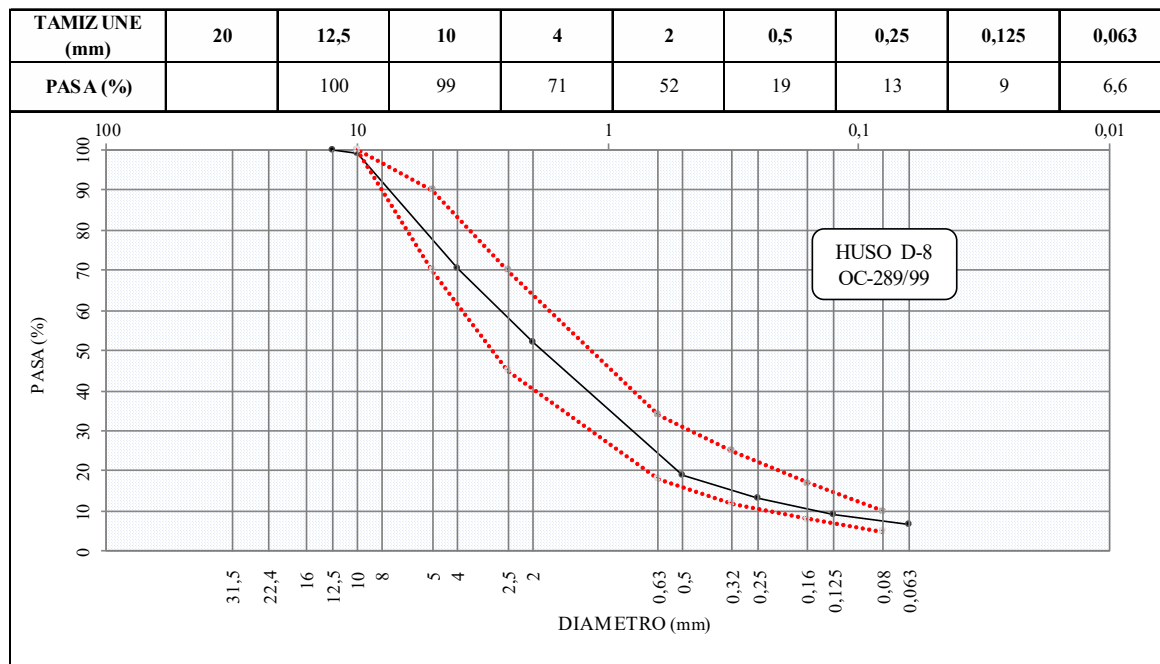


C/Sol Nº16-1. P.Ind. La Estrella
30500 Molina de Segura
Tfno: 968882666 – 605912770

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016	INFORME DE RESULTADOS		
REFERENCIA Nº LSP-190098	REVISION Nº 00	SALIDA Nº: 11192 FECHA SALIDA: 27/06/2019	HOJA Nº: 2 DE 3 N/EXP: 3018/ 1

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS:

* DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DE LAS PARTÍCULAS. UNE-EN 12697-2:03 +A1:07.



RELACION FILLER/BETUN:
1,27

* CONTENIDO DE LIGANTE SOLUBLE. UNE-EN 12697-1:06.

Método de ensayo:	Combinación B.1.5 Y B.2.1
% Ligante árido:	5,16
% Ligante mezcla:	4,91

* DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD MÁXIMA. UNE-EN 12697-5:03 (N.V.) +A1:07.

Método de ensayo:	Método A
Líquido empleado:	Agua
Tª ensayo (°C):	24º
Densidad Máxima (kg/m³)	2505

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.

Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.



C/Sol Nº16-1. P.Ind. La Estrella
30500 Molina de Segura
Tfno: 968882666 – 605912770

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016	INFORME DE RESULTADOS		
REFERENCIA Nº LSP-190098	REVISION Nº 00	SALIDA Nº: 11192 FECHA SALIDA: 27/06/2019	HOJA Nº: 3 DE 3 N/EXP: 3018/ 1

* DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE DE PROBETAS BITUMINOSAS POR EL MÉTODO HIDROSTÁTICO. UNE-EN 12697-6:03 (N.V.) +A1:07.

Método de compactación:		Impacto
Método de ensayo:		Método B
Probeta Nº	Masa (g)	Densidad (kg/m³)
1	1248	2330
2	1246	2334
3	1250	2335
Valor Medio:	1248	2333

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUECOS EN LAS PROBETAS BITUMINOSAS. UNE-EN 12697-8:03.

Método de compactación:	Impacto
Determinación Daparente:	Metodo B
Determinación Dmáxima:	Metodo A
Dmáxima (kg/m³):	2505

Probeta Nº	Daparente (kg/m³)	% Huecos Mezcla	% Huecos Arido	% Huecos Rellenos de Betún
1	2330	7,0	18,1	61,4
2	2334	6,8	17,9	62,0
3	2335	6,8	17,9	62,2
Valor Medio:	2333	6,9	18,0	61,9

* DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD Y DEFORMACIÓN SOBRE PROBETAS MARSHALL. NLT-159/00.

Probeta Nº	Estabilidad (kN)	Deformación (mm)
1	9,9	2,3
2	9,0	2,2
3	9,7	2,1
Valor Medio:	9,5	2,2

Fdo: Francisco Martínez Rubira
Técnico

Fdo: Ramón Parras Martínez
Director del Laboratorio

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.

Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.



C/Sol Nº16-1. P.Ind. La Estrella
30500 Molina de Segura
Tfno: 968882666 – 605912770

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016	INFORME DE RESULTADOS		
REFERENCIA Nº LSP-190086	REVISION Nº 00	SALIDA Nº: 10212 FECHA SALIDA: 05/07/2019	HOJA Nº: 1 DE 3 N/EXP: 3018/ 1

DATOS GENERALES:

PETICIONARIO: **UNICO ASFALTOS ESPAÑA S.L.**

OBRA: **CONTROL DE MATERIALES PLANTA ASFALTOS.**

FECHA ENTRADA: 28/06/2019 HORA: ALB. Nº: 5148(1/1) FECHA INICIO: 02/07/2019 FECHA FINAL: 04/07/2019

REALIZACION DEL MUESTREO: ENTREGADA EN LABORATORIO TEM. M. BITUMINOSA (°C):

DATOS DE LA MUESTRA FACILITADOS POR EL CLIENTE:

(LS no se hace responsable de la información facilitada por el Cliente)

TIPO DE MUESTRA: **MBC: TIPO G-25 (AC32-Bas-G-50/70). - CALIZO.**

USO PREVISTO: CAPA: BASE.

LOCALIZACION: ENTREGADA EN LABORATORIO.

PROCEDENCIA: UNICO ASFALTOS.

ENSAYOS SOLICITADOS:

- * TOMA DE MUESTRAS DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE. UNE-EN 12697-27:01.
- * DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DE LAS PARTÍCULAS. UNE-EN 12697-2:03 +A1:07.
- * CONTENIDO DE LIGANTE SOLUBLE. UNE-EN 12697-1:06.
- * DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD MÁXIMA. UNE-EN 12697-5:03 (N.V.) +A1:07.
- * FABRICACIÓN DE TRES PROBETAS MEDIANTE COMPACTADOR DE IMPACTOS. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE Y CALCULO DE HUECOS EN PROBETAS BITUMINOSAS. UNE-EN 12697-30:06 +A1:07. UNE-EN 12697-6:03 (N.V.) +A1:07. UNE-EN 12697-8:03.
- * DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD Y DEFORMACIÓN SOBRE PROBETAS MARSHALL. NLT-159/00.

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.

Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.

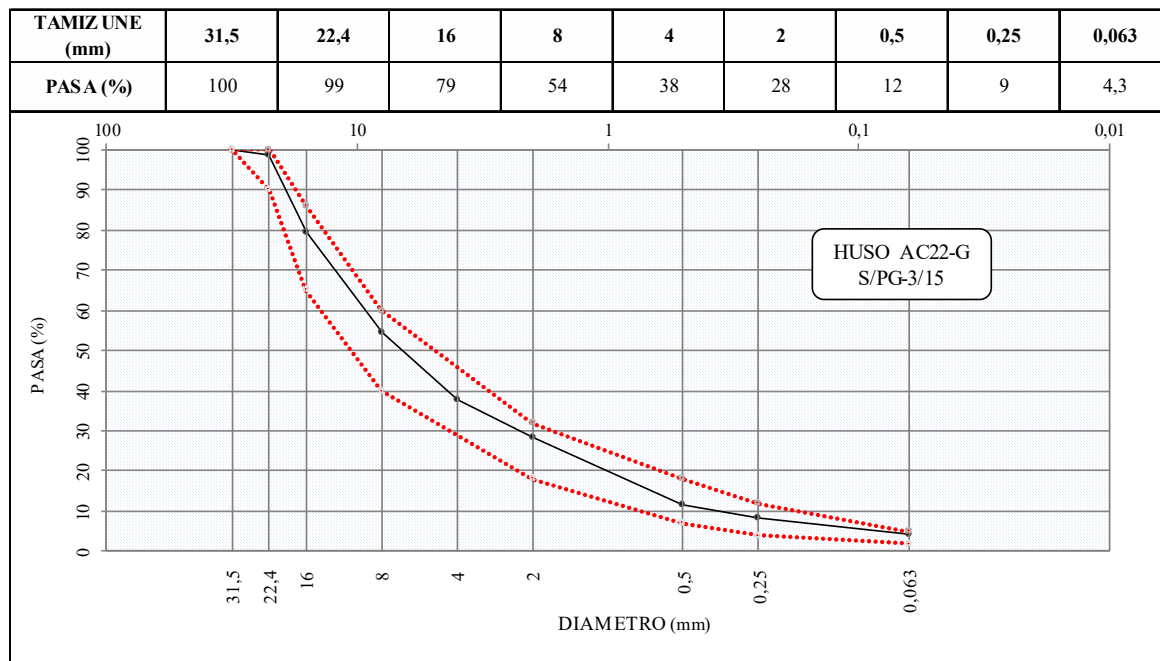


C/Sol Nº16-1. P.Ind. La Estrella
30500 Molina de Segura
Tfno: 968882666 – 605912770

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016		INFORME DE RESULTADOS	
REFERENCIA Nº LSP-190086	REVISION Nº 00	SALIDA Nº: 10212 FECHA SALIDA: 05/07/2019	HOJA Nº: 2 DE 3 N/EXP: 3018/ 1

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS:

* DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DE LAS PARTÍCULAS. UNE-EN 12697-2:03 +A1:07.



RELACION FILLER/BETUN:
1,09

* CONTENIDO DE LIGANTE SOLUBLE. UNE-EN 12697-1:06.

Método de ensayo:	Combinación B.1.5 Y B.2.1
% Ligante árido:	3,92
% Ligante mezcla:	3,77

* DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD MÁXIMA. UNE-EN 12697-5:03 (N.V.) +A1:07.

Método de ensayo:	Método A
Líquido empleado:	Agua
Tª ensayo (°C):	20º
Densidad Máxima (kg/m³)	2529

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.

Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.



C/Sol Nº16-1. P.Ind. La Estrella
30500 Molina de Segura
Tfno: 968882666 – 605912770

PG-1.12.1 Rev 03 Fecha 13/05/2016	INFORME DE RESULTADOS		
REFERENCIA Nº LSP-190086	REVISION Nº 00	SALIDA Nº: 10212 FECHA SALIDA: 05/07/2019	HOJA Nº: 3 DE 3 N/EXP: 3018/ 1

* DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE DE PROBETAS BITUMINOSAS POR EL MÉTODO HIDROSTÁTICO. UNE-EN 12697-6:03 (N.V.) +A1:07.

Método de compactación:		Impacto
Método de ensayo:		Método B
Probeta Nº	Masa (g)	Densidad (kg/m³)
1	1251	2400
2	1253	2391
3	1251	2401
Valor Medio:	1251	2397

* DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUECOS EN LAS PROBETAS BITUMINOSAS. UNE-EN 12697-8:03.

Método de compactación:	Impacto
Determinación Daparente:	Metodo B
Determinación Dmáxima:	Metodo A
Dmáxima (kg/m³):	2529

Probeta Nº	Daparente (kg/m³)	% Huecos Mezcla	% Huecos Arido	% Huecos Rellenos de Betún
1	2400	5,1	13,9	63,3
2	2391	5,4	14,2	61,7
3	2401	5,0	13,8	63,5
Valor Medio:	2397	5,2	14,0	62,8

* DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD Y DEFORMACIÓN SOBRE PROBETAS MARSHALL. NLT-159/00.

Probeta Nº	Estabilidad (kN)	Deformación (mm)
1	10,3	2,0
2	11,3	2,2
3	10,5	2,4
Valor Medio:	10,7	2,2

Fdo: Francisco Martínez Rubira
Técnico

Fdo: Ramón Parras Martínez
Director del Laboratorio

OBSERVACIONES:

Laboratorio habilitado S/RD 410/201 - (N.V.) Norma no vigente-El informe original se encuentra depositado en el archivo del laboratorio. El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. No deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización.

Se informa, según LOPD, que sus datos personales figuran en un fichero automatizado cuyo responsable es LABORATORIOS DEL SURESTE. Puede ejercitar su derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de datos ante la propia empresa.



- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.





