

# ANEJO N° 3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

**ÍNDICE**

<b>3.- ANEJO Nº3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES ..</b>	<b>3</b>
<b>3.1.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2.- GEOLOGÍA DE LA ZONA .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2.1.- Estratigrafía.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.2.- Tectónica.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.3.- Sismicidad.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3.- ESTUDIO DE MATERIALES.....</b>	<b>8</b>
<b>3.4.- GEOTECNIA .....</b>	<b>10</b>
<b>APÉNDICE 1. CERTIFICADOS CONFORMIDAD CANTERA GEASUR.....</b>	<b>11</b>
<b>APÉNDICE 2. ENSAYOS DE SUELOS CANTERA ALMENARA.....</b>	<b>16</b>

3.- ANEJO Nº3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

3.1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este anejo es analizar geológicamente la zona de actuación, para lo que se analiza la información disponible al efecto en el siguiente proyecto y que sirve de base:

12- H- 2650. *Proyecto de Liquidación: "Autovía A-49. Sevilla – Frontera Portuguesa. Tramo: Enlace de Aljaraque – Enlace Lepe Oeste"*, de febrero de 2002.

Con el fin de analizar los problemas surgidos y estudiar sus soluciones, en abril de 2010 se llevó a cabo una visita a la zona, se realizó un estudio de los antecedentes disponibles y un primer análisis de la situación. A partir de estos datos preliminares se diseñó una campaña de reconocimiento complementaria, que se llevó a cabo en el verano de 2010.

3.2.- GEOLOGÍA DE LA ZONA

La zona de estudio se encuentra situada al sur de la Provincia de Huelva y forma parte de la Comarca del Andévalo, que se extiende por las estribaciones meridionales del tramo más occidental de Sierra Morena, constituido por la Sierra de Aracena.

El relieve de la zona viene determinado por las unidades morfológicas de la zona, de las que la Gran Depresión del Guadalquivir tiene máxima representación. Constituye una gran y extensa llanura aluvial, con altitudes inferiores a los 100 m y progresivamente decrecientes hacia las cuencas fluviales de drenaje, desde los bordes más exteriores de la Depresión. Presenta por ello esta zona un relieve muy plano con un desnivel insignificante que da origen a zonas pantanosas e importantes marismas.

El sistema hidrográfico es de gran importancia constituido por los cursos inferiores de los caudalosos ríos Guadalquivir, Tinto, Odiel y Guadiana y de otros más pequeños como el Piedras y Cabrerías.

El río Guadiana constituye el límite entre España y Portugal y el río Piedras es un importante curso de 600 m de anchura en su desembocadura en la playa de Nueva Umbría. Las desembocaduras de los ríos en estas zonas se orientan hacia el Este formándose cordones arenosos ante ellas como consecuencia de las corrientes que desde el Atlántico barren la costa andaluza.

Debido a la uniformidad del relieve numerosas lagunas se extienden en esta zona: Laguna de las Madres, Santa Olalla, Tollos, Candilejo, Val del Ojo y Bartolomé entre otras.

En concreto, el trazado discurre sobre los materiales de edad Neógeno-Cuaternario que constituyen parte de las formaciones del borde pasivo de la Cuenca del Guadalquivir. Geológicamente esta zona asienta en la banda meridional de la Faja Pirítica Ibérica.

Los materiales pertenecen a una única unidad estructural de la Península Ibérica, del llamado "Dominio de plataforma". Estos materiales detríticos carbonatados se disponen de forma discordante sobre el zócalo hercínico, que se hunde progresivamente hacia el S-SE. En este sector, el cauce del río Odiel separa dos bloques donde aflora la práctica totalidad del relleno sedimentario de la Depresión del Bajo Guadalquivir.

En el bloque occidental, aparecen formaciones sedimentarias de afinidad detrítica de edad mio-plioceno, de naturaleza detrítico-carbonatada; en ambos casos el relleno sedimentario culmina con depósitos fluviales cuaternarios.

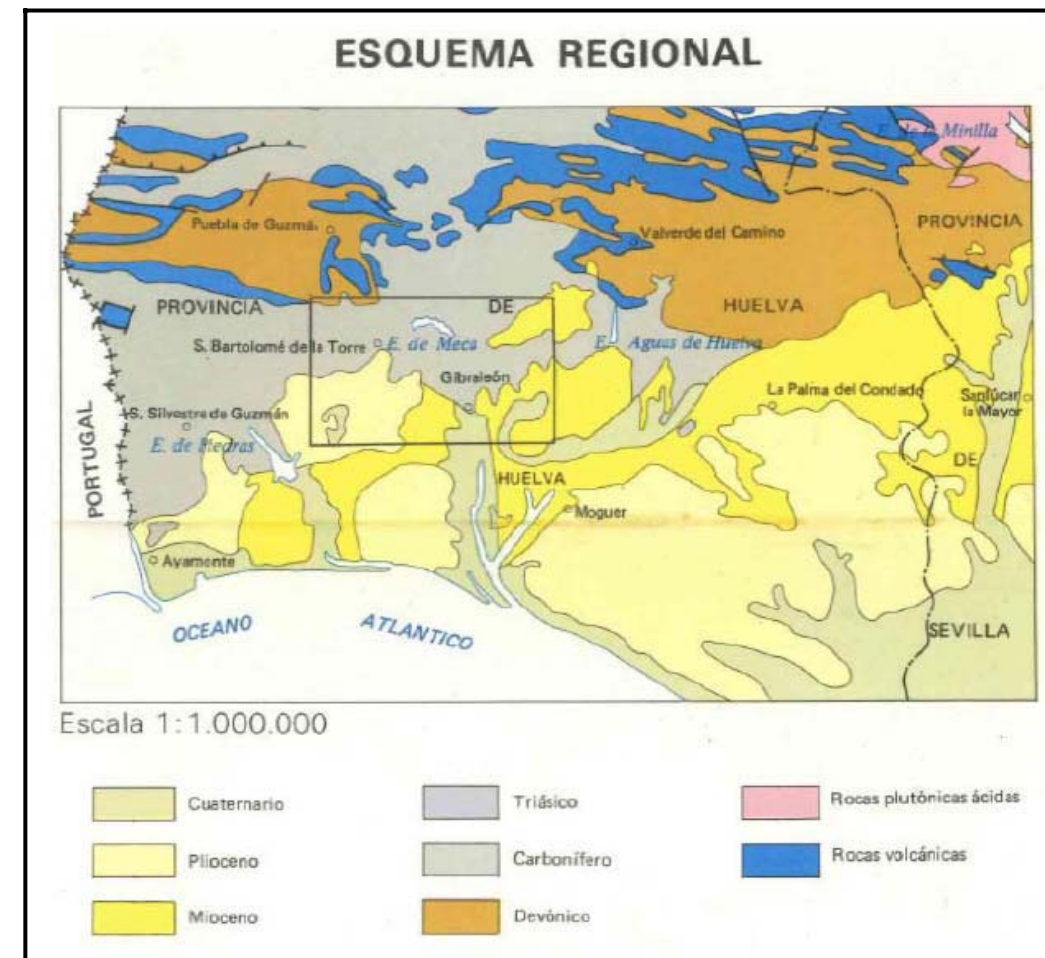


Figura 1. Esquema geológico regional de la zona.

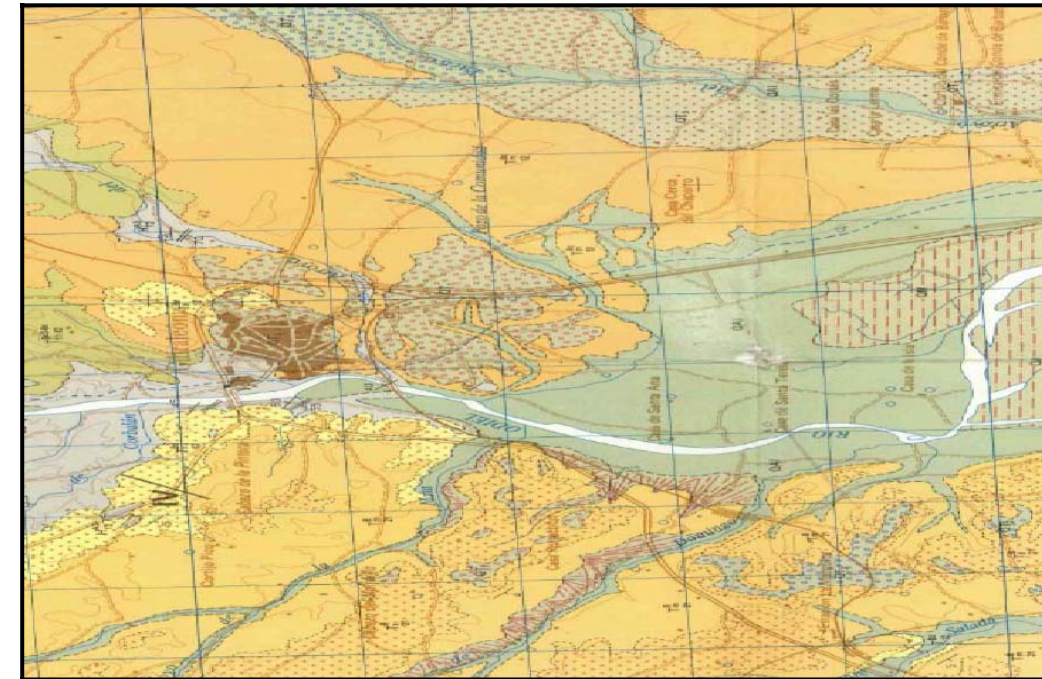


Figura 5. Plano geológico. Escala 1:50000. IGME

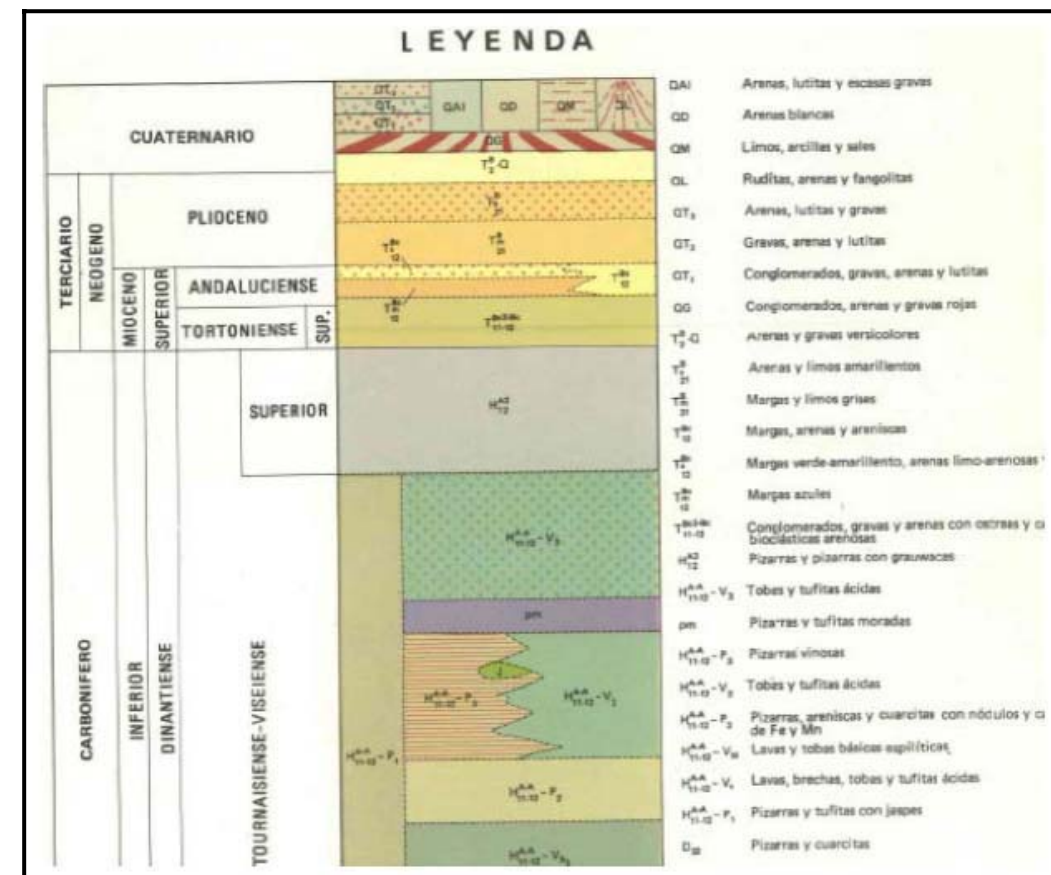
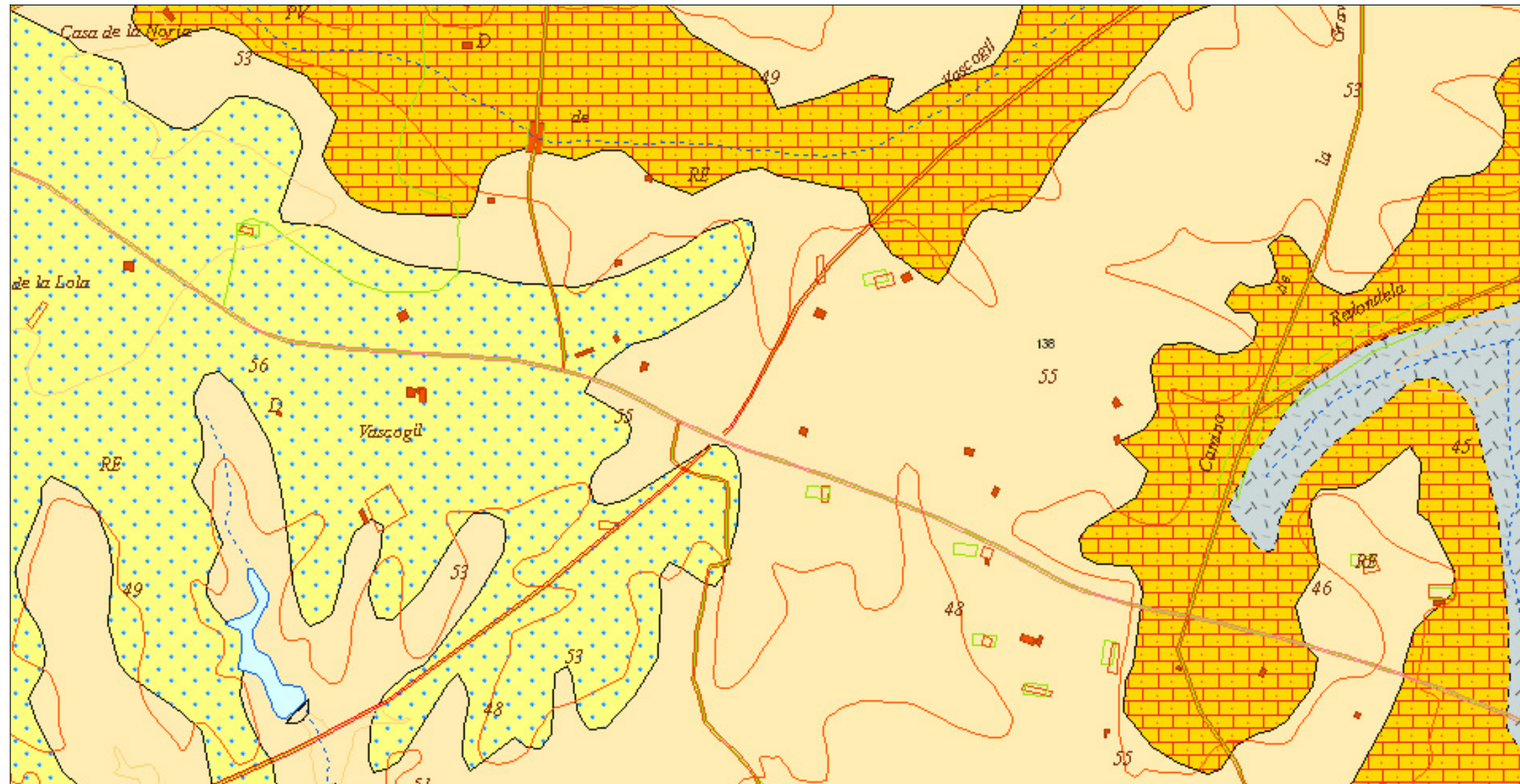


Figura 6. Leyenda plano geológico.





NEOG- CUA	PLEISTOCENO INFERIOR PLIOCENO SUPERIOR		139	Gravas, arenas y limos. Localmente margas. Abanicos deltaicos, barras litorales y estuarios.
	PLEISTOCENO INFERIOR PLIOCENO SUPERIOR		138	Calcarenitas, arenas y limos amarillos. Plataforma.
NEOG- CEN	MIOCENO SUPERIOR		120	Conglomerados y calcarenitas. Plataforma con influencia deltaica.
	MESSINIENSE			
QUAT- ERNA	HOLOCENO		185	Coluviales y aluviales indiferenciados

Figura 1. Mapa geológico continuo de España.

Cobertura: Región GEODE Nº 2600. Cuenca del Guadalquivir, C. Béticas Postorogénicas y Campo de Gibraltar. Instituto Geológico y Minero de España.

**3.2.1.- Estratigrafía**

En la zona del trazado las formaciones geológicas existentes son:

Mioceno (M)

Aparecen en la margen izquierda del río Odiel, aflorando, en la zona de estudio los niveles superiores de esta formación. En estos niveles son frecuentes las capas de arenas medias/finas de color amarillo y las acumulaciones de bolos carbonatados de origen postsedimentario. La litografía dominante es margosa con horizontes arenosos ocasionales.

Plioceno (P)

Formación de carácter margoso, aumenta el contenido de arena hacia techo, donde aparecen abundantes nódulos carbonatados. En algunos puntos los materiales de esta formación pueden presentar una tonalidad rojiza originada por el lavado de otras formaciones. Se encuentran en la margen derecha del río Odiel.

Cuaternario (Q)

Distinguiremos entre 4 tipos de cuaternarios:

- QM: aguas abajo de Gibraleón se encuentran áreas poco extensas ocupadas por zonas pantanosas o marismas salobres. La sedimentación en estas zonas es de lutitas y fangolitas verdes, azuladas, con capas ricas en materia orgánica y otras de color marrón rojizo, ricas en hierro y con mayor contenido en limo o arena muy fina.
- QAI: se trata de depósitos aluviales recientes con entidad y ligados al río Odiel. El aluvial del río Odiel está constituido por arenas, gravas y lutitas con predominio de las primeras.
- QT: se trata de niveles de terraza asociados al río Odiel. La constitución de estas es de gravas arenosas y arenas con cantos esencialmente cuarcíticos.
- QR: se trata de rellenos antrópicos y se distinguirá entre rellenos de terraplén y rellenos de tierra armada.

**3.2.2.- Tectónica**

Se presentan en la zona dos conjuntos de caracteres tectónicos diferentes. Uno asociado a reajustes de fracturas de directrices hercínicas y otro controlado por los episodios finales de la orogenia alpina y que continúa en el tiempo con el contacto entre las placas africanas y europeas en la sutura del Arco de Gibraltar (neotectónica). En ambos casos, la distinta naturaleza del sustrato paleozoico y de la cobertura sedimentaria mesozoico-cuaternaria, origina un comportamiento tectónico diferente. La actividad tectónica reciente ha producido un conjunto de juntas, diaclasas y algunas fallas con desplazamiento de escala mesoscópica sobre los materiales neógeno-cuaternarios.





Figura 3. Mapa Tectónico de la Península y Baleares.  
Instituto Geológico y Minero de España

3.2.3.- Sismicidad

El municipio de Lepe se localiza en una zona con una cierta actividad sísmica, muy próximo a la falla del estrecho de Gibraltar, donde el número de terremotos contabilizados en época reciente ha sido significativo. El riesgo sísmico se cuantifica mediante la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 y la Norma NCSP-07.

En la siguiente tabla se indica la aceleración sísmica básica (ab), en relación al valor de la gravedad, y coeficiente de contribución (K) recogido en la citada norma para el término municipal de Lepe donde se localizan los trabajos.

Municipio	ab	K
Lepe	0,12	1,30

Tabla 1. Parámetros sismorresistentes

3.3.- ESTUDIO DE MATERIALES

La Ley de Fomento de la Minería de 1977, establece en su artículo 4 que en el Ministerio de Industria, existirá el registro minero, que consistirá en un archivo público permanentemente actualizado de todos los derechos mineros existentes en el territorio nacional, territorial y plataforma continental con un mapa correspondiente.

A continuación se incluye un listado de canteras próximas al enlace del p.k. 117 de la autovía A-49, que cuentan con permisos de extracción de suelos y o zahorras, materiales necesarios para la ejecución de las obras correspondientes a la remodelación del enlace de Lepe Oeste.

Denominación cantera	MATERIALES	TITULAR	AUTORIZACIÓN EXPLOTACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	DISTANCIA OBRA
El Empalme	Arenas , Grava	Áridos y Premezclados S.A. (ARIPRESA)	SI	AYAMONTE	Huelva	9,10 Km
Los Tejares	Arenas , Grava	Áridos Los Tejares, S.L.	SI	CARTAYA	Huelva	16,70 Km
Tariquejo-Lotes 3,4 y 5	Grauvacas	Ayuntamiento de Cartaya	SI	CARTAYA	Huelva	15,50 Km
Tariquejo-Lote 2	Grauvacas	Ayuntamiento de Cartaya	SI	CARTAYA	Huelva	15,50 Km
Tariquejo y Ampliación	Grauvacas	Ayuntamiento de Cartaya	SI	CARTAYA	Huelva	15,50 Km
Tariquejo-Lote 1	Grauvacas	Ayuntamiento de Cartaya	SI	CARTAYA	Huelva	15,50 Km
Tariquejo-Lote 5	Grauvacas	Ayuntamiento de Cartaya	SI	CARTAYA	Huelva	15,50 Km
Tariquejo-Lote 3	Grauvacas	Ayuntamiento de Cartaya	SI	CARTAYA	Huelva	15,50 Km
Tariquejo-Lotes 5, 6 y 7	Grauvacas	Ayuntamiento de Cartaya	SI	CARTAYA	Huelva	14,70 Km
Los Tejares	Arenas , Grava	Transportes Pereles, C.B.	SI	CARTAYA	Huelva	16,70 Km
Los Huertecillos	Arenas	Excavaciones Aletta, S.A.U.	SI	S. BARTOLOMÉ DE LA TORRE	Huelva	21,23 Km
Colombo	Zahorra	Bella del Pilar, S.L.	SI	VILLABLANCA	Huelva	4,00 Km
Ampliación a Colombo	Arcilla , Arenas , Grava	Bella del Pilar, S.L.	SI	VILLABLANCA	Huelva	4,00 Km
Dehesa del Barranco	Arenas	Francisco Vides Garrido	SI	CARTAYA	Huelva	18,22 Km
Sierra Cabello	Grava	Agrícola y Forestal Sierra Cabello, S.A.	SI	S. BARTOLOMÉ DE LA TORRE	Huelva	21,30 Km
La Grajea	Zahorra	Roberto Aletta Obras y Servicios de la Construcción, S.L.	SI	CARTAYA	Huelva	17,50 Km
Los Perales	Grauvacas	Eiffage Infraestructuras, S.A.U.(anteriormente Salvador Rus López Construcciones, S.A.U.)	SI	CARTAYA	Huelva	16,00 Km
Las Cangrejas	Zahorra	Silvasur Agroforestal (antes Ibersilva, S.A.)	SI	S. BARTOLOMÉ DE LA TORRE	Huelva	21,00 Km
Pasada de los Machos	Arenas	Teófilo Iglesias González	SI	LEPE	Huelva	5,80 Km
Arenas Buenas	Arenas , Grava	Excavaciones Aletta, S.A.U.	SI	CARTAYA	Huelva	16,50 Km
El Conejo	Arenas	Materiales de Construcción El Conejo, S.L.	SI	S. BARTOLOMÉ DE LA TORRE	Huelva	23,00 Km
Malpeinado	Arenas	Transportes Rodríguez de Cartaya, S.L.	SI	S. BARTOLOMÉ DE LA TORRE	Huelva	22,10 Km
Valdelacera	Arenas , Grava	Materiales La Barqueta, S.L.	SI	VILLABLANCA	Huelva	10,60 Km
El Rivero	Arenas , Grava	Materiales Vistahermosa, S.L.	SI	VILLABLANCA	Huelva	9,80 Km
La Reliquia	Grauvacas	Gestión de Reciclados de Construcción, S.L.L.	SI	CARTAYA	Huelva	8,73 Km
El Canario	Arenas	Silvasur Agroforestal (antes Ibersilva, S.A.)	SI	LEPE	Huelva	8,43 Km
El Límite	Arenas , Grava	Áridos Pereles, S.L.	SI	LEPE/VILLABLANCA	Huelva	3,40 Km
Sisera	Arenas	Roberto Aletta Obras y Servicios de la Construcción, S.L.	SI	LEPE	Huelva	5,80 km

Durante la redacción de este proyecto se ha contactado con la cantera “Fuente de la Zorra (GEASUR)”, empresa explotadora de áridos que posee una cantera que explota cuarcitas y grauvacas carboníferas mediante trituración y otra cantera que obtiene arenas y gravas mediante lavado, aprovechando los niveles granulares del plioceno y cuaternario.

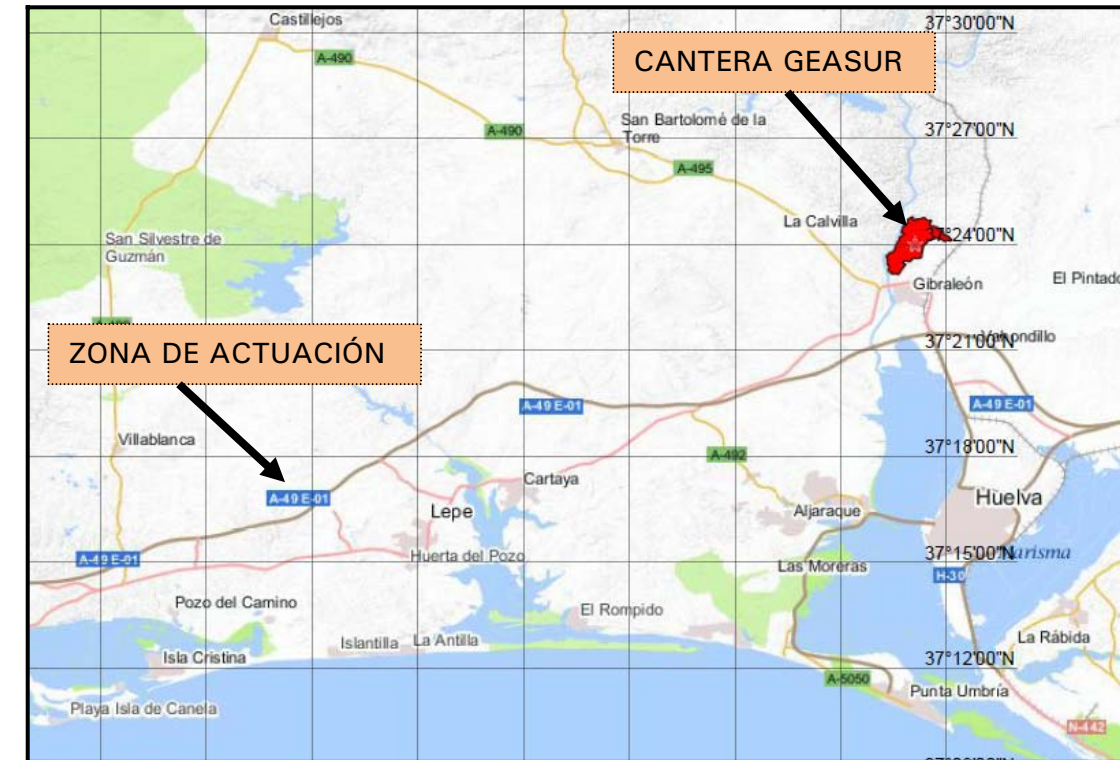


La cantera “Fuente de la Zorra” pertenece al grupo de la empresa constructora Rafael Morales. Se localiza al norte de Gibraleón, a 32 km de la obra, y por volumen de explotación e instalaciones es la cantera de mayor producción de la zona.

En el apéndice 1 de éste anejo se presenta el certificado de conformidad del control de producción en fábrica y de las declaraciones de prestaciones de los materiales comercializados, grava fina, suelo seleccionado, zahorra artificial ZA20, zahorra artificial ZA25 y zahorra natural.



Detalle de las instalaciones de la cantera Geasur



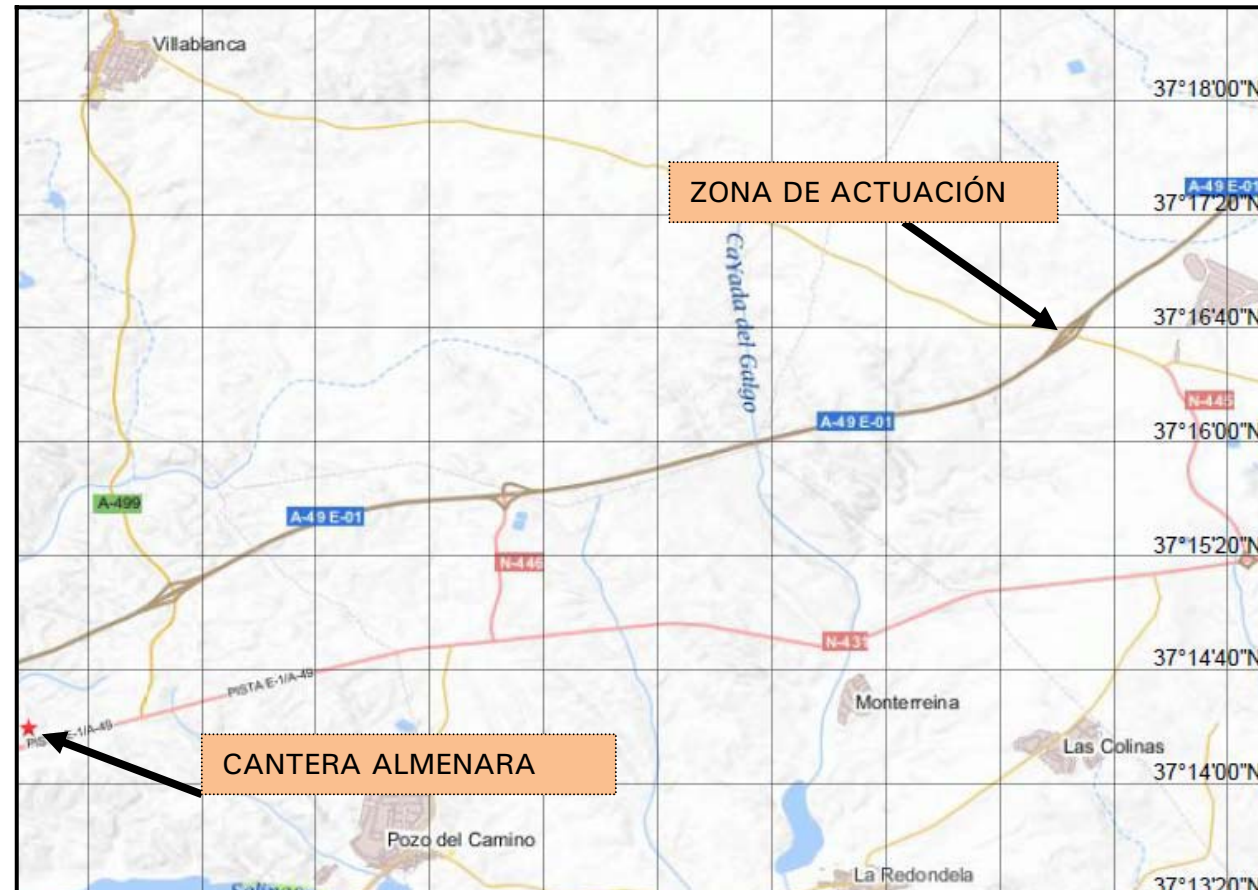
Situación cantera GEASUR

Como cantera más próxima a la obra, con la que se han mantenido contactos durante la redacción de este proyecto y que tiene posibilidad de suministrar suelos y zahorras, destacar la cantera Almenara, titularidad de Áridos normalizados de Ayamonte S.A, situada en el término municipal de Ayamonte, próxima a la autovía A-49 a la altura del p.k. 133,5. Esta cantera posee una autorización de explotación de suelos y zahorras en una superficie de 6,70 Ha.

Durante la redacción del proyecto se han realizado ensayos sobre muestras de suelos tomadas en la cantera Almenara. Lo ensayos realizados han sido los siguientes:

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Límites de Atterberg.
- Clasificación e índice de grupo.
- Próctor normal.
- Próctor modificado.
- Índice CBR. Próctor normal.
- Índice CBR. Próctor modificado.
- Hinchamiento libre en edómetro.
- Sales solubles.
- Ensayo de colapso.
- Determinación del contenido en materia orgánica.

En el apéndice 2. “Ensayos. Cantera Almenara”, se adjuntan los resultados de los ensayos realizados.



Situación cantera ALMENARA

Para la formación de una explanada E2 en tramos en terraplén, dado que su altura es reducida, se opta por el empleo de 75 cm de Suelo seleccionado.

### 3.4.- GEOTECNIA

Para el conocimiento geotécnico del terreno en el que se ubica el enlace objeto de este proyecto no se ha realizado una campaña de campo adicional, dado que se dispone de información suficiente.

Se trata de una remodelación del enlace definido en el proyecto de clave 12- H- 2650. *Proyecto de Liquidación: "Autovía A-49. Sevilla – Frontera Portuguesa. Tramo: Enlace de Aljaraque – Enlace Lepe Oeste"*, de febrero de 2002, por lo que se ha analizado la información disponible que se resume a continuación.

El terreno natural tiene una capacidad portante suficiente con CBR comprendidos entre 4 y 5, con una densidad seca entre 1,42 y 1,82 t/m<sup>3</sup> y una densidad máxima de 1,84 a 1,63 t/m<sup>3</sup> para humedades óptimas de 14,8% a 19,8%. El material con carácter general puede clasificarse como TOLERABLE conforme al PG-3.

Por ello para la **formación de una explanada E2 en fondos de desmonte** se podrá optar por una de las siguientes distribuciones de capas:

- 75 cm de Suelo seleccionado (2)
- 40 cm de Suelo seleccionado (2) + 50 cm de Suelo adecuado (1)
- 25 cm de SEST-2 + 25 cm de SEST-1
- 25 cm de Suelo seleccionado (3) + 25 cm de SEST1

---

**APÉNDICE 1. CERTIFICADOS CONFORMIDAD  
CANtera GEASUR**

---



BUREAU VERITAS  
Certification



**CERTIFICADO DE CONFORMIDAD  
DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA**

Certificado nº: 1035-CPR-ES051799

En virtud del Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, se ha verificado que los productos

**ÁRIDOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**

descritos en la tabla adjunta a este certificado,

Fabricado/s por la empresa: **CANTERAS REUNIDAS DE HUELVA, S.L**  
Con domicilio Social: Calle Vázquez López, 20 Entrepantana, 21001, HUELVA  
En la/s planta/s de fabricación: 1.- CANTERA FUENTE DE LA ZORRA, CTRA. N-431, Km 91,1, 21500, GIBRALEÓN (HUELVA)

Están sometidos por el Fabricante a un control de la producción de la fabricación, se han realizado los ensayos iniciales de tipo y el Organismo Notificado Bureau Veritas Certification S.A., ha realizado la inspección inicial del control de producción de la fábrica y realiza periódicamente la vigilancia y evaluación permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en el anexo ZA de la/s norma/s armonizada/s UNE EN indicada/s.

Este certificado da fe que todos los requisitos relativos al cumplimiento de la conformidad descrita en el Anexo ZA de la norma armonizada indicada fueron aplicados y faculta al fabricante o a su representante a fijar el marcado CE

Este certificado permanece válido mientras las condiciones establecidas en la/s norma/s armonizada/s indicadas/s, las condiciones de fabricación de la planta, y el sistema de control de producción de la fábrica no hayan cambiado significativamente, hasta el 29 de abril de 2016.

Fecha de emisión inicial: Madrid, 6 de septiembre de 2013

Firmado:

Manuel Medina Fernández-Regatillo  
Director General

Bureau Veritas Certification S.A.  
Edificio Caoba. C/ Valportillo Primera 22-24  
Polígono Industrial La Granja  
28108 – Alcobendas (MADRID)  
Organismo Notificado 1035  
Organismo de control con acreditación ENAC: OC-P/005

Página 1 de 2

BUREAU VERITAS  
Certification



**ANEXO AL CERTIFICADO nº 1035-CPR-ES051799**

Fecha: 6 de septiembre de 2013


Producto/s	Áridos para la construcción	Planta/s de fabricación
Granulometría	Normas	
4/8, 6/12 y 12/20	EN 12620:2002 + A1: 2008: Áridos para hormigón	1
0/6, 4/8, 6/12, 12/20 y 16/32	EN 13043/2002 y UNE-EN 13043:2002/AC: 2004: Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas	
4/8, 6/12, 0/20, 0/32 y 0/40	EN 13242:2002 + A1: 2007: Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.	
300/1000 y 1000/3000	EN 13383-1/2002 y EN 13383-1/AC: 2004: Escolleras. Parte 1: Especificaciones	

Firmado:

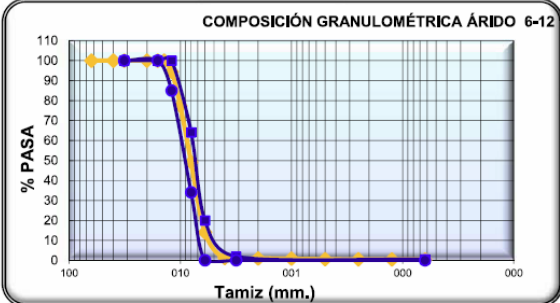
Manuel Medina Fernández-Regatillo  
Director General

Página 2 de 2




<b>CANTERAS REUNIDAS DE HUELVA S.L.</b> Vázquez López 20, entreplanta 21001 Huelva	 Canteras Reunidas de Huelva s.l.	<b>Cantera "Fuente de la Zorra"</b> Ctra. Nac. 431, Km. 91,1 21.500 Gibraleón (Huelva)
<b>DECLARACIÓN DE PRESTACIONES Nº ZO-04.3</b>		
1. Nombre y código de identificación: <b>Árido para la construcción – AG 6/12 T S (grava fina)</b>		
2. Uso Previsto: <b>UNE EN 13242 Bases y sub-bases</b>		
3. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: <b>2+</b>		
4. Organismo notificado: <b>BUREAU VERITAS, Organismo Notificado número 1035</b> <b>Control de producción en fábrica - Certificado 1035/CPR/ES051799 del 06/09/2013</b>		
<b>PRESTACIONES DECLARADAS</b>		
Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Tamaño de partículas	6/12	UNE-EN 933-1
Forma de las partículas	F <sub>120</sub>	UNE-EN 933-4
Densidad de partículas	2,486	UNE-EN 1097-6
Granulometría	G <sub>80/20</sub> -GT <sub>25/15</sub>	UNE-EN 933-2
Limpeza		
Contenido en finos	f <sub>2</sub>	UNE-EN 933-8/9
Calidad de los finos	NPD	UNE-EN 933-7
Porcentaje de partículas machacadas	C <sub>90/3</sub>	UNE-EN 933-5
Resistencia a la fragmentación y machaqueo	LA <sub>25</sub>	UNE-EN 1097-2
Estabilidad en volumen	NPD	UNE-EN 1744-1
Absorción/succión de agua	1,35	UNE-EN 1097-6
Composición/contenido		
Sulfatos solubles en ácidos	AS <sub>0,2</sub>	UNE-EN 1744-1
Azufre total	S <sub>1</sub>	UNE-EN 1744-1
Componentes que alteran la velocidad de fraguado y endurecimiento de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos	CUMPLE	UNE-EN 1744-1
Resistencia al desgaste	NPD	UNE-EN 1097-8
Durabilidad frente al hielo y deshielo	MS <sub>18</sub>	UNE-EN 1367-1

GRANULOMETRÍA DECLARADA												
63	40	32	20	16	14	12	10	8	6	4	2	1
0,5	0,250	0,125	0,063									
100	100	100	100	100	94	77	49	14	1,2	1,0	0,8	0,6
												0,5
												0,4



- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones aquí declaradas.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante indicado en el punto 2.
- Firmado por y en nombre del fabricante por: **Francisco J. Rodríguez Pulido (Director Técnico)**

En Gibraleón a 28 de junio de 2013



<b>CANTERAS REUNIDAS DE HUELVA S.L.</b> Vázquez López 20, entreplanta 21001 Huelva	 Canteras Reunidas de Huelva s.l.	<b>Cantera "Fuente de la Zorra"</b> Ctra. Nac. 431, Km. 91,1 21.500 Gibraleón (Huelva)
<b>DECLARACIÓN DE PRESTACIONES Nº ZO-03.3</b>		
1. Nombre y código de identificación: <b>Árido para la construcción – AG 4/8 T S (gravín)</b>		
2. Uso Previsto: <b>UNE EN 13242 Áridos para bases y subbases</b>		
3. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: <b>2+</b>		
4. Organismo notificado: <b>BUREAU VERITAS, Organismo Notificado número 1035</b> <b>Control de producción en fábrica - Certificado 1035/CPR/ES051799 del 06/09/2013</b>		
<b>PRESTACIONES DECLARADAS</b>		
Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Tamaño de partículas	4/8	UNE-EN 933-1
Forma de las partículas	F <sub>120</sub>	UNE-EN 933-4
Densidad de partículas	2,425	UNE-EN 1097-6
Granulometría	G <sub>80/20</sub> -GT <sub>25/15</sub>	UNE-EN 933-2
Limpeza		
Contenido en finos	f <sub>2</sub>	UNE-EN 933-8/9
Calidad de los finos	NPD	UNE-EN 933-7
Porcentaje de partículas machacadas	C <sub>90/3</sub>	UNE-EN 933-5
Resistencia a la fragmentación y machaqueo	LA <sub>25</sub>	UNE-EN 1097-2
Estabilidad en volumen	NPD	UNE-EN 1744-1
Absorción/succión de agua	1,48	UNE-EN 1097-6
Composición/contenido		
Sulfatos solubles en ácidos	AS <sub>0,2</sub>	UNE-EN 1744-1
Azufre total	S <sub>1</sub>	UNE-EN 1744-1
Componentes que alteran la velocidad de fraguado y endurecimiento de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos	CUMPLE	UNE-EN 1744-1
Resistencia al desgaste	NPD	UNE-EN 1097-8
Durabilidad frente al hielo y deshielo	MS <sub>18</sub>	UNE-EN 1367-1


GRANULOMETRÍA DECLARADA												
63	40	32	20	16	14	12	10	8	6	4	2	1
0,5	0,250	0,125	0,063									
100	100	100	100	100	100	100	100	100	75	12	0,4	0,3
												0,3
												0,2
												0,2



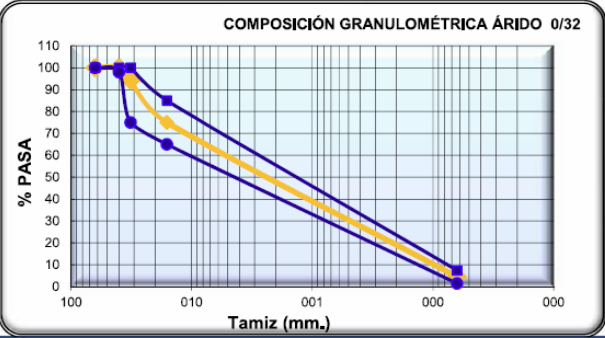
- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones aquí declaradas.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante.
- Firmado por y en nombre del fabricante por: **Francisco J. Rodríguez Pulido (Director Técnico)**

En Gibraleón a 28 de junio de 2013



<b>CANTERAS REUNIDAS DE HUELVA S.L.</b> Vázquez López 20, entreplanta 21001 Huelva	 <b>GEASUR</b> Canteras Reunidas de Huelva s.l.	<b>Cantera "Fuente de la Zorra"</b> Ctra. Nac. 431, Km. 91,1 21.500 Gibraleón (Huelva)
<b>DECLARACIÓN DE PRESTACIONES Nº ZO-10</b>		
1. Nombre y código de identificación: <b>Árido para la construcción – AG 0/32 T S (suelo seleccionado)</b>		
2. Uso Previsto: <b>UNE EN 13242 Bases y sub-bases</b>		
3. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: <b>2+</b>		
4. Organismo notificado: <b>BUREAU VERITAS, Organismo Notificado número 1035</b> <b>Control de producción en fábrica - Certificado 1035/CPR/ES051799 del 06/09/2013</b>		
<b>PRESTACIONES DECLARADAS</b>		
Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Tamaño de partículas	0/32	UNE-EN 933-1
Forma de las partículas	Fl <sub>35</sub>	UNE-EN 933-4
Densidad de partículas	2.72	UNE-EN 1097-6
Granulometría	G <sub>A85</sub> - GT <sub>A</sub> 10	UNE-EN 933-2
Limpieza		
Contenido en finos	f <sub>7</sub>	UNE-EN 933-8/9
Calidad de los finos	NPD	UNE-EN 933-7
Porcentaje de partículas machacadas	C <sub>90/3</sub>	UNE-EN 933-5
Resistencia a la fragmentación y machaqueo	LA <sub>30</sub>	UNE-EN 1097-2
Estabilidad en volumen	NPD	UNE-EN 1744-1
Absorción/succión de agua	0.42	UNE-EN 1097-6
Composición/contenido		
Sulfatos solubles en ácidos	AS <sub>0,2</sub>	UNE-EN 1744-1
Azufre total	S <sub>1</sub>	UNE-EN 1744-1
Componentes que alteran la velocidad de fraguado y endurecimiento de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos	CUMPLE	UNE-EN 1744-1
Resistencia al desgaste	NPD	UNE-EN 1097-8
Durabilidad frente al hielo y deshielo	MS <sub>18</sub>	UNE-EN 1367-1


GRANULOMETRÍA DECLARADA												
63	40	32	20	16	14	12	10	8	5	4	2	1
100	100	94	82	75	68	65	56	51	43	31	24	18
												15
												8
												5
												4.4



**COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA ÁRIDO 0/32**

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones aquí declaradas.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante.
- Firmado por y en nombre del fabricante por: **Francisco J. Rodríguez Pulido (Director Técnico)**

En Gibraleón a 28 de junio de 2013




<b>CANTERAS REUNIDAS DE HUELVA S.L.</b> Vázquez López 20, entreplanta 21001 Huelva	 <b>GEASUR</b> Canteras Reunidas de Huelva s.l.	<b>Cantera "Fuente de la Zorra"</b> Ctra. Nac. 431, Km. 91,1 21.500 Gibraleón (Huelva)
<b>DECLARACIÓN DE PRESTACIONES Nº ZO-08</b>		
1. Nombre y código de identificación: <b>Árido para la construcción – AG 0/20 T S (zahorra artificial ZA20)</b>		
2. Uso Previsto: <b>UNE EN 13242 Bases y sub-bases</b>		
3. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: <b>2+</b>		
4. Organismo notificado: <b>BUREAU VERITAS, Organismo Notificado número 1035</b> <b>Control de producción en fábrica - Certificado 1035/CPR/ES051799 del 06/09/2013</b>		
<b>PRESTACIONES DECLARADAS</b>		
Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Tamaño de partículas	0/20	UNE-EN 933-1
Forma de las partículas	Fl <sub>35</sub>	UNE-EN 933-4
Densidad de partículas	2.79	UNE-EN 1097-6
Granulometría	G <sub>A85</sub> - GT <sub>A</sub> 10	UNE-EN 933-2
Limpieza		
Contenido en finos	f <sub>9</sub>	UNE-EN 933-8/9
Calidad de los finos	≥35	UNE-EN 933-7
Porcentaje de partículas machacadas	C <sub>90/3</sub>	UNE-EN 933-5
Resistencia a la fragmentación y machaqueo	LA <sub>30</sub>	UNE-EN 1097-2
Estabilidad en volumen	NPD	UNE-EN 1744-1
Absorción/succión de agua	0.60	UNE-EN 1097-6
Composición/contenido		
Sulfatos solubles en ácidos	AS <sub>0,2</sub>	UNE-EN 1744-1
Azufre total	S <sub>1</sub>	UNE-EN 1744-1
Componentes que alteran la velocidad de fraguado y endurecimiento de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos	CUMPLE	UNE-EN 1744-1
Resistencia al desgaste	NPD	UNE-EN 1097-8
Durabilidad frente al hielo y deshielo	MS <sub>18</sub>	UNE-EN 1367-1

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones aquí declaradas.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante.
- Firmado por y en nombre del fabricante por: **Francisco J. Rodríguez Pulido (Director Técnico)**

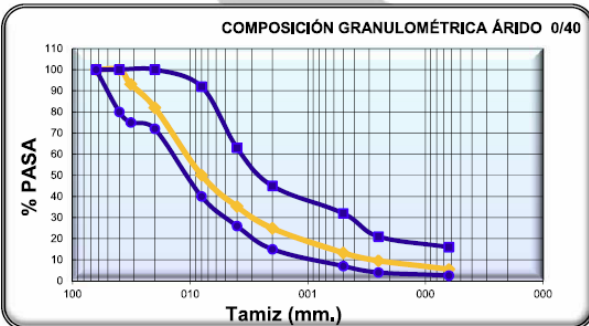
En Gibraleón a 28 de junio de 2013





<b>CANTERAS REUNIDAS DE HUELVA S.L.</b> Vázquez López 20, entreplanta 21001 Huelva	 <b>GEASUR</b> Canteras Reunidas de Huelva s.l.	<b>Cantera "Fuente de la Zorra"</b> Ctra. Nac. 431, Km. 91,1 21.500 Gibraleón (Huelva)
DECLARACIÓN DE PRESTACIONES Nº ZO-07		
1. Nombre y código de identificación: <b>Árido para la construcción – AG 0/40 T S (zahorra artificial ZA25)</b>		
2. Uso Previsto: <b>UNE EN 13242 Bases y sub-bases</b>		
3. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: <b>2+</b>		
4. Organismo notificado: <b>BUREAU VERITAS, Organismo Notificado número 1035</b> <b>Control de producción en fábrica - Certificado 1035/CPR/ES051799 del 06/09/2013</b>		
PRESTACIONES DECLARADAS		
Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Tamaño de partículas	0/40	UNE-EN 933-1
Forma de las partículas	Fl <sub>35</sub>	UNE-EN 933-4
Densidad de partículas	2.79	UNE-EN 1097-6
Granulometría	G <sub>85</sub> - GT <sub>A</sub> 10	UNE-EN 933-2
Limpeza		
Contenido en finos	f <sub>9</sub>	UNE-EN 933-8/9
Calidad de los finos	≥35	UNE-EN 933-7
Porcentaje de partículas machacadas	C <sub>90/3</sub>	UNE-EN 933-5
Resistencia a la fragmentación y machaqueo	LA <sub>30</sub>	UNE-EN 1097-2
Estabilidad en volumen	NPD	UNE-EN 1744-1
Absorción/succión de agua	0.85	UNE-EN 1097-6
Composición/contenido		
Sulfatos solubles en ácidos	AS <sub>0,2</sub>	UNE-EN 1744-1
Azufre total	S <sub>1</sub>	UNE-EN 1744-1
Componentes que alteran la velocidad de fraguado y endurecimiento de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos	CUMPLE	UNE-EN 1744-1
Resistencia al desgaste	NPD	UNE-EN 1097-8
Durabilidad frente al hielo y deshielo	MS <sub>18</sub>	UNE-EN 1367-1

GRANULOMETRÍA DECLARADA																
53	40	32	20	15	14	12	10	8	6	4	2	1	0,5	0,250	0,125	0,063
100	100	93	82	73	57	63	56	50	45	35	25	15	13	10	8	5,5



**COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA ÁRIDO 0/40**

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones aquí declaradas.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante.
- Firmado por y en nombre del fabricante por: **Francisco J. Rodríguez Pulido (Director Técnico)**

En Gibraleón a 28 de junio de 2013

<b>CANTERAS REUNIDAS DE HUELVA S.L.</b> Vázquez López 20, entreplanta 21001 Huelva	 <b>GEASUR</b> Canteras Reunidas de Huelva s.l.	<b>Cantera "Fuente de la Zorra"</b> Ctra. Nac. 431, Km. 91,1 21.500 Gibraleón (Huelva)
DECLARACIÓN DE PRESTACIONES Nº ZO-09		
1. Nombre y código de identificación: <b>Árido para la construcción – AG 0/20 T S (zahorra natural)</b>		
2. Uso Previsto: <b>UNE EN 13242 Bases y sub-bases</b>		
3. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: <b>2+</b>		
4. Organismo notificado: <b>BUREAU VERITAS, Organismo Notificado número 1035</b> <b>Control de producción en fábrica - Certificado 1035/CPR/ES051799 del 06/09/2013</b>		
PRESTACIONES DECLARADAS		
Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Tamaño de partículas	0/32	UNE-EN 933-1
Forma de las partículas	Fl <sub>35</sub>	UNE-EN 933-4
Densidad de partículas	2.8	UNE-EN 1097-6
Granulometría	G <sub>85</sub> - GT <sub>A</sub> 20	UNE-EN 933-2
Limpeza		
Contenido en finos	f <sub>9</sub>	UNE-EN 933-8/9
Calidad de los finos	≥30	UNE-EN 933-7
Porcentaje de partículas machacadas	C <sub>90/3</sub>	UNE-EN 933-5
Resistencia a la fragmentación y machaqueo	LA <sub>30</sub>	UNE-EN 1097-2
Estabilidad en volumen	NPD	UNE-EN 1744-1
Absorción/succión de agua	2.1	UNE-EN 1097-6
Composición/contenido		
Sulfatos solubles en ácidos	AS <sub>0,2</sub>	UNE-EN 1744-1
Azufre total	S <sub>1</sub>	UNE-EN 1744-1
Componentes que alteran la velocidad de fraguado y endurecimiento de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos	CUMPLE	UNE-EN 1744-1
Resistencia al desgaste	NPD	UNE-EN 1097-8
Durabilidad frente al hielo y deshielo	MS <sub>18</sub>	UNE-EN 1367-1

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones aquí declaradas.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante.
- Firmado por y en nombre del fabricante por: **Francisco J. Rodríguez Pulido (Director Técnico)**

En Gibraleón a 28 de junio de 2013

---

**APÉNDICE 2. ENSAYOS DE SUELOS  
CANTERA ALMENARA**

---



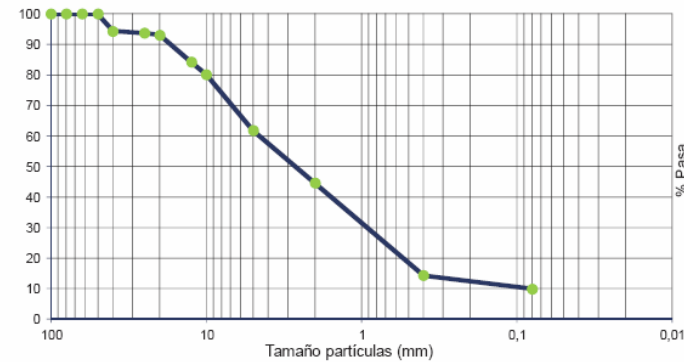
C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosasa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012898/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M1 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 201/1/2016/8054  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M1

**Análisis Granulométrico**

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	94,3
25	93,7
20	93,1
12,5	84,2
10	80,1
5	61,8
2	44,6
0,4	14,3
0,08	9,9

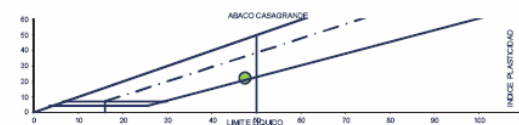


**Límites de Atterberg**

Límite líquido: 47,4 Límite plástico: 25,0 Índice de plasticidad: 22,3

**Clasificación**

Arena Arcillosa Mal Graduada U.S.C.S. SP-SC  
 AASHTO: A-2-7 Índice de grupo: 0



**Análisis químico**

Sulfatos (%SO3) - UNE 103201 - Sales Solubles (g/100 g suelo) - NLT-114 0,038  
 Materia Orgánica (%) - UNE 103204 0,353 Yesos -NLT-115 NO CONTIENE

*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*

Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Responsable de Ensayos Químicos  
 Licenciado en Ciencias Químicas  
 Málaga, 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosasa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012898/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M1 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 201/1/2016/8054  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M1

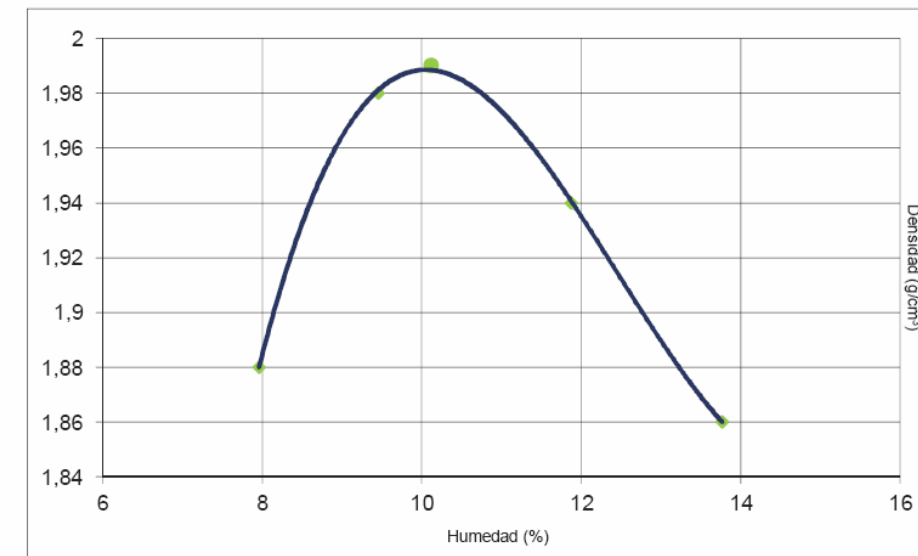
**Ensayo de Compactación (Próctor Normal)**

Datos del molde	
Volumen molde (cm <sup>3</sup> )	1000
Maza (kg)	2,5
Altura de caída (cm)	30,50
Nº de capas	3
Nº de golpes por capa	26

Resultados					
Punto nº	1	2	3	4	
% Agua añadida	6	8	10	12	
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1,88	1,98	1,94	1,86	
Humedad (%)	7,96	9,46	11,88	13,77	

Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> ):	1,99
Humedad Óptima (%):	10,1
Densidad Corregida (g/cm <sup>3</sup> ):	1,99
Humedad Corregida (%):	10,1

Material Grueso	
Cantidad (%)	-
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	-



*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*

Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio





C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012898/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M1 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8054  
 DES. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M1

**Índice C.B.R.**

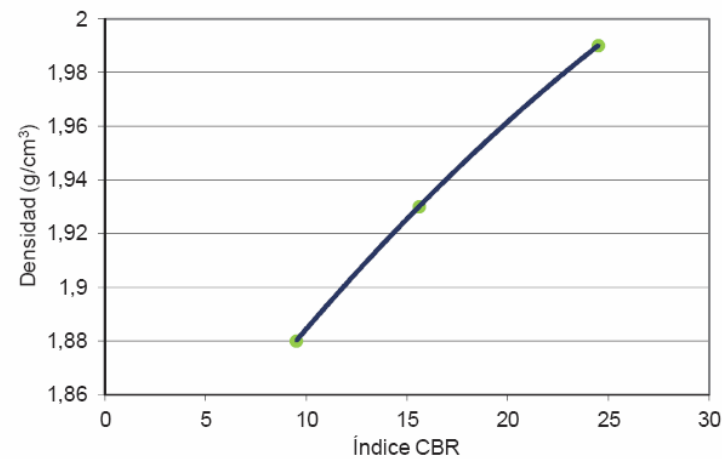
Datos de la muestra	
Material:	-
Tipo de muestra:	-

Datos del ensayo			
Sobrecarga utilizada (Kg):	13,6	Sustitución de material:	S
Material retenido tamiz 20 mm:	6,9		
Tipo de C.B.R.:	NORMAL		

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Humedad antes inmersión (%)	10,17	10,21	10,17
Humedad después inmersión (%)	21,7	18,78	15,23
Energía Compactación (%)	25	50	100
Hinchamiento (%)	-0,42	-0,34	-0,26
Densidad (g/cm³)	1,88	1,93	1,99
Índice C.B.R.	9,5	15,6	24,5

Tipo Próctor:	NORMAL
Densidad Máxima (g/cm³):	1,99
Humedad Óptima (%):	10,12

Densidades		C.B.R.
Densidad Máxima (g/cm³)	1,99	<b>24,50</b>
98 %Densidad Máxima (g/cm³)	1,95	<b>18,35</b>
95 %Densidad Máxima (g/cm³)	1,891	<b>10,71</b>



Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)  
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012898/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M1 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8054  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M1

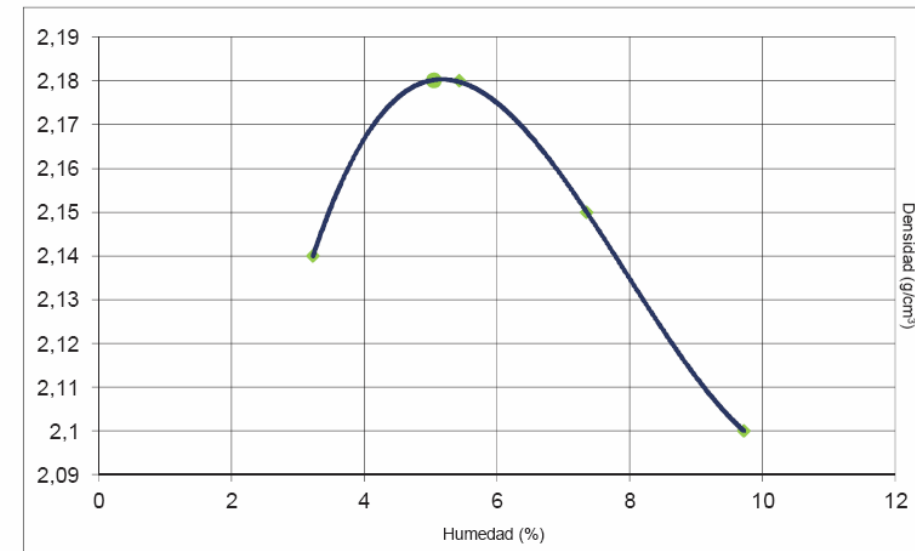
**Ensayo de Compactación (Próctor Modificado)**

Datos del molde	
Volumen molde (cm³)	2320
Maza (kg)	4,535
Altura de caída (cm)	45,70
Nº de capas	5
Nº de golpes por capa	60

Resultados					
Punto nº	1	2	3	4	
% Agua añadida	2	4	6	8	
Densidad (g/cm³)	2,14	2,18	2,15	2,1	
Humedad (%)	3,23	5,43	7,35	9,72	

Densidad Máxima (g/cm³):	2,18
Humedad Óptima (%):	5,1
Densidad Corregida (g/cm³):	2,18
Humedad Corregida (%):	5,1

Material Grueso	
Cantidad (%)	-
Densidad (g/cm³)	-



Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)  
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012898/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M1 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: CÓDIGO MUESTRA: 201/1/2016/8054  
 DES. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M1

**Índice C.B.R.**

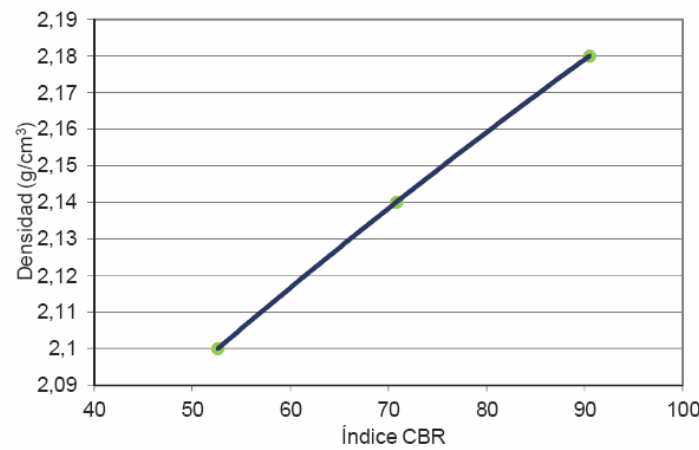
Datos de la muestra	
Material:	-
Tipo de muestra:	-

Datos del ensayo			
Sobrecarga utilizada (Kg):	13,6	Sustitución de material:	S
Material retenido tamiz 20 mm:	6,9		
Tipo de C.B.R.:	MODIFICADO		

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Humedad antes inmersión (%)	5,03	5,15	5,07
Humedad después inmersión (%)	11,41	9,4	7,26
Energía Compactación (%)	25	50	100
Hinchamiento (%)	-0,34	0,54	-0,18
Densidad (g/cm³)	2,1	2,14	2,18
Índice C.B.R.	52,6	70,8	90,5

Tipo Próctor:	MODIFICADO
Densidad Máxima (g/cm³):	2,18
Humedad Óptima (%):	5,05

Densidades		C.B.R.
Densidad Máxima (g/cm³)	2,18	<b>90,50</b>
98 %Densidad Máxima (g/cm³)	2,136	-
95 %Densidad Máxima (g/cm³)	2,071	-



Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012898/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M1 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: CÓDIGO MUESTRA: 201/1/2016/8054  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M1

**Colapso en suelos (PN)**

Datos de la muestra	
Densidad húmeda (g/cm³):	2,19
Densidad seca (g/cm³):	1,99
Humedad inicial (%):	10,17
Humedad final (%):	12,06

Datos de la célula	
Altura (mm):	20,00
Área (cm²):	19,83
Volumen (cm³):	39,26

PRESIÓN VERTICAL:		
PRESIÓN (Kg/cm²)	LECTURA milésima de mm	ASIENTO (mm)
Proceso de carga sin inundar		
0,00	5000	0,00
0,10	4960	0,16
0,20	4930	0,28
0,50	4860	0,56
1,00	4765	0,94
2,00	4650	1,40
Carga inundada en equilibrio		
2,00	4629	1,48

Índice de colapso (I) %: **0,107**  
 Potencial Porcentual de Colapso (Ic) %: **0,105**

**Reactividad álcali-silíce**

CÓDIGO MUESTRA	d / D	Silíce soluble (mmoles/l SiO2)	Reducción a la alcalinidad (mmoles/l)
201/1/1/2016/008054	M1	<b>63,27</b>	<b>125</b>

Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGUN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012898/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M1 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8054  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M1

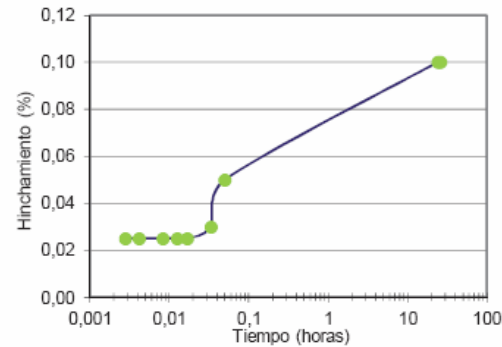
**Hinchamiento Libre de un Suelo en Edómetro (PN)**

Datos de la muestra  
 Densidad húmeda (g/cm³): 2,19  
 Densidad seca (g/cm³): 1,99  
 Humedad inicial (%): 9,97  
 Humedad final (%): 12,78

Datos de la célula  
 Altura (mm): 20,00  
 Área (cm²): 19,63  
 Volumen (cm³): 39,26

PRESIÓN VERTICAL:

TIEMPO	TIEMPO	LECTURA	HINCHAMIENTO	
	horas	mm	%	
0,00	S	0	4985	0
10,00	S	0,002778	4990	0,03
15,00	S	0,004167	4990	0,03
30,00	S	0,008333	4990	0,03
45,00	S	0,0125	4990	0,03
1,00	MI	0,016667	4990	0,03
2,00	MI	0,033333	4991	0,03
3,00	MI	0,05	4995	0,05
24,00	HR	24	5005	0,10
26,00	HR	26	5005	0,10



Hinchamiento Libre (%): **0,10**

Fdo.: ELENA FRAIDE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO GAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)  
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018  
 ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de vías) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est. EPA (Ensayos de obra de fibrocemento y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y sellado) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados solo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGUN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012898/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M1 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8054  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M1

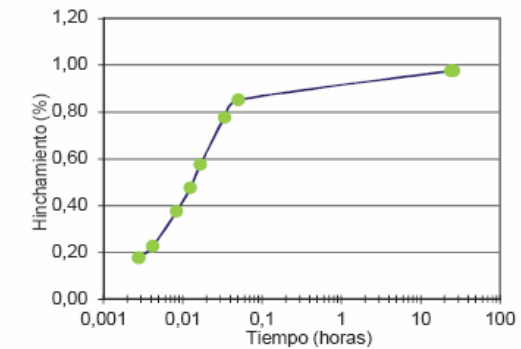
**Hinchamiento Libre de un Suelo en Edómetro (PM)**

Datos de la muestra  
 Densidad húmeda (g/cm³): 2,13  
 Densidad seca (g/cm³): 2,02  
 Humedad inicial (%): 5,28  
 Humedad final (%): 15,21

Datos de la célula  
 Altura (mm): 20,00  
 Área (cm²): 19,63  
 Volumen (cm³): 39,26

PRESIÓN VERTICAL:

TIEMPO	TIEMPO	LECTURA	HINCHAMIENTO	
	horas	mm	%	
0,00	S	0	4985	0
10,00	S	0,002778	5020	0,18
15,00	S	0,004167	5030	0,23
30,00	S	0,008333	5060	0,38
45,00	S	0,0125	5080	0,48
1,00	MI	0,016667	5100	0,58
2,00	MI	0,033333	5140	0,78
3,00	MI	0,05	5155	0,85
24,00	HR	24	5180	0,98
26,00	HR	26	5180	0,98



Hinchamiento Libre (%): **0,98**

Fdo.: ELENA FRAIDE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO GAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018



RESPONSABLE Nº AND-L-018  
 ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fabricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012898/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M1 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 201/1/2016/8054  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M1

**Colapso en suelos (PM)**

<u>Datos de la muestra</u>		<u>Datos de la célula</u>	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> ):	2,18	Altura (mm):	20,00
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> ):	2,07	Área (cm <sup>2</sup> ):	19,63
Humedad inicial (%):	5,38	Volumen (cm <sup>3</sup> ):	39,26
Humedad final (%):	11,70		

**PRESIÓN VERTICAL:**

PRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	LECTURA milésima de mm	ASIENTO (mm)
Proceso de carga sin inundar		
0,00	5000	0,00
0,10	4970	0,12
0,20	4950	0,20
0,50	4900	0,40
1,00	4825	0,70
2,00	4715	1,14
Carga inundada en equilibrio		
2,00	4650	1,40

**Índice de colapso (I) %: 0,330**  
**Potencial Porcentual de Colapso (Ic) %: 0,325**

Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018  
 ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fabricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL: 952230842  
 FAX: 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA  
 EDIFICACION SEGUN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de Control:  
 Nº Acta: 01-16/012900/1 Anula a:

UTE CEMOSA-GAMA  
 BENAQUE 9  
 29004 MALAGA (Málaga) España

### Ensayos de Idoneidad de Suelos

#### 1.MATERIAL

FECHA DE TOMA	30/08/2016 10:10	FECHA DE REGISTRO:	30/08/2016
COD. MUESTRA	201/1/2016/8055	MODALIDAD MUESTREO:	GEO - Muestreado por Geotecnia
TIPO MATERIAL:	Suelo	ALBARÁN:	G1504519-3
NORMA MUESTREO:		OPERADOR DE TOMA:	JOSE FERNANDEZ MANCEBO
LUGAR DE TOMA:	CANTERA/GRAVERA ASANA	PROCED. MUESTREO:	
PROCEDENCIA:	M2 CANTERA/GRAVERA ASANA	CANTIDAD DE MUESTRA:	-
LOTE LABORATORIO:		UBICACIÓN:	
DESC. MUESTRA:	CANTERA/GRAVERA ASANA M2	LOTE CLIENTE:	
OBSERVACIONES			

#### 2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos:

- SUE Análisis granulométrico UNE 103101:1995
- SUE Límites de Atterberg UNE 103103:1994
- SUE Clasificación e índice de grupo ASTM 2487:2000
- SUE Próctor Normal UNE 103500:1994
- SUE Próctor Modificado UNE 103501:1994
- SUE Índice C.B.R.-Próctor Normal (sin UNE 103502:1995
- SUE Índice C.B.R.-Próctor Modificado ( UNE 103502:1995
- SUE Hinchamiento libre en edómetro UNE 103601:1996
- SUE Sales solubles NLT 114:1999
- SUE Ensayo de colapso NLT 254:1999
- SUE Materia orgánica (permang.potásico) UNE 103204:1993

#### 3.RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

13/07/2016



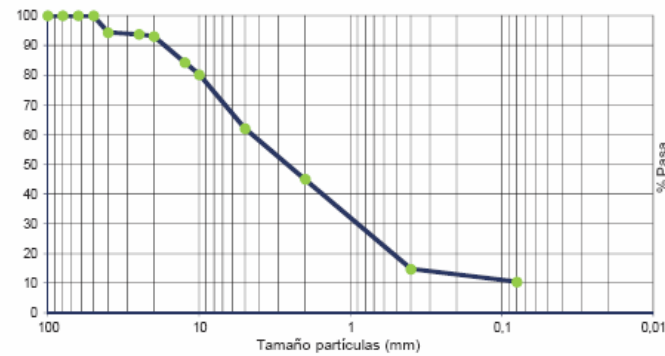
C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012900/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M2 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8055  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M2

**Análisis Granulométrico**

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	94,3
25	93,7
20	93,1
12,5	84,3
10	80,2
5	62,1
2	45,0
0,4	14,8
0,08	10,5

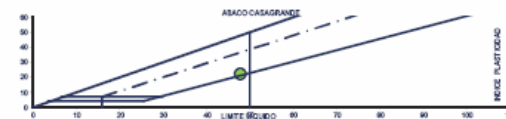


**Límites de Atterberg**

Límite líquido: 47,7 Límite plástico: 25,2 Índice de plasticidad: 22,5

**Clasificación**

Arena Arcillosa Mal Graduada U.S.C.S. SP-SC  
 AASHTO: A-2-7 Índice de grupo: 0



**Análisis químico**

Sulfatos (%SO3) - UNE 103201 - Sales Solubles (g/100 g suelo) - NLT-114 0,070  
 Materia Orgánica (%) - UNE 103204 0,307 Yesos -NLT-115 NO CONTIENE

Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Responsable de Ensayos Químicos  
 Licenciado en Ciencias Químicas  
 Málaga, 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO GAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018  
 ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est. EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y sellado) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012900/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M2 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8055  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M2

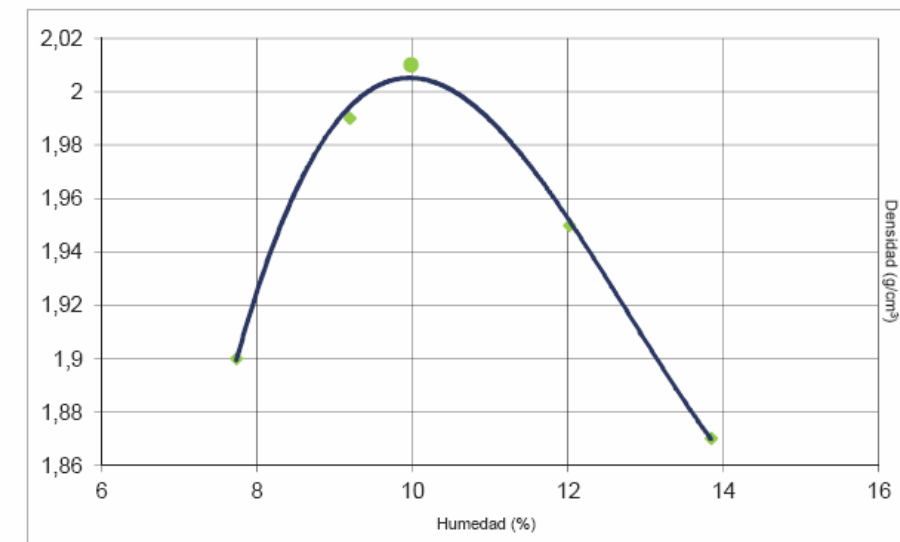
**Ensayo de Compactación (Próctor Normal)**

Datos del molde	
Volumen molde (cm³)	1000
Maza (kg)	2,5
Altura de caída (cm)	30,50
Nº de capas	3
Nº de golpes por capa	26

Resultados				
Punto nº	1	2	3	4
% Agua añadida	6	8	10	12
Densidad (g/cm³)	1,9	1,99	1,95	1,87
Humedad (%)	7,74	9,2	12,03	13,85

Densidad Máxima (g/cm³):	2,01
Humedad Óptima (%):	10,0
Densidad Corregida (g/cm³):	2,01
Humedad Corregida (%):	10,0

Material Grueso	
Cantidad (%)	-
Densidad (g/cm³)	-



Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO GAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018  
 ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est. EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y sellado) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio





C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012900/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M2 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8055  
 DES. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M2

**Índice C.B.R.**

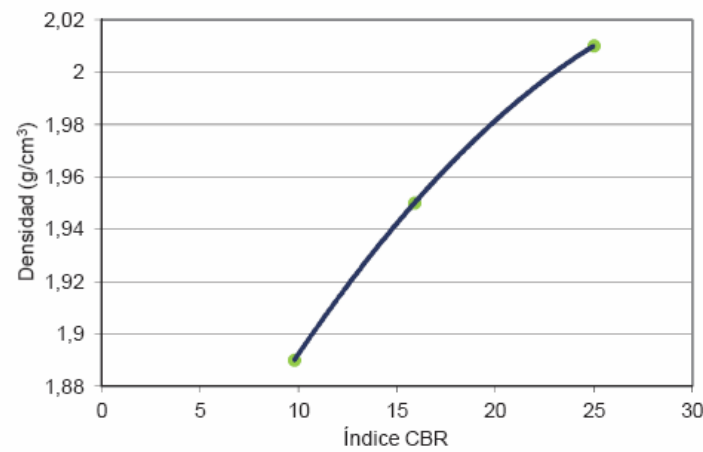
Datos de la muestra	
Material:	-
Tipo de muestra:	-

Datos del ensayo			
Sobrecarga utilizada (Kg):	13,6	Sustitución de material:	S
Material retenido tamiz 20 mm:	6,9		
Tipo de C.B.R.:	NORMAL		

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Humedad antes inmersión (%)	10,17	10,21	10,13
Humedad después inmersión (%)	20,97	17,58	14,06
Energía Compactación (%)	25	50	100
Hinchamiento (%)	-0,48	-0,4	-0,32
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1,89	1,95	2,01
Índice C.B.R.	9,8	15,9	25

Tipo Próctor:	NORMAL
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> ):	2,01
Humedad Óptima (%):	9,99

Densidades		C.B.R.	
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	2,01	25,00	
98 %Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1,97	18,37	
95 %Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1,91	11,61	



Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)  
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018  
 ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábrica y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012900/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M2 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8055  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M2

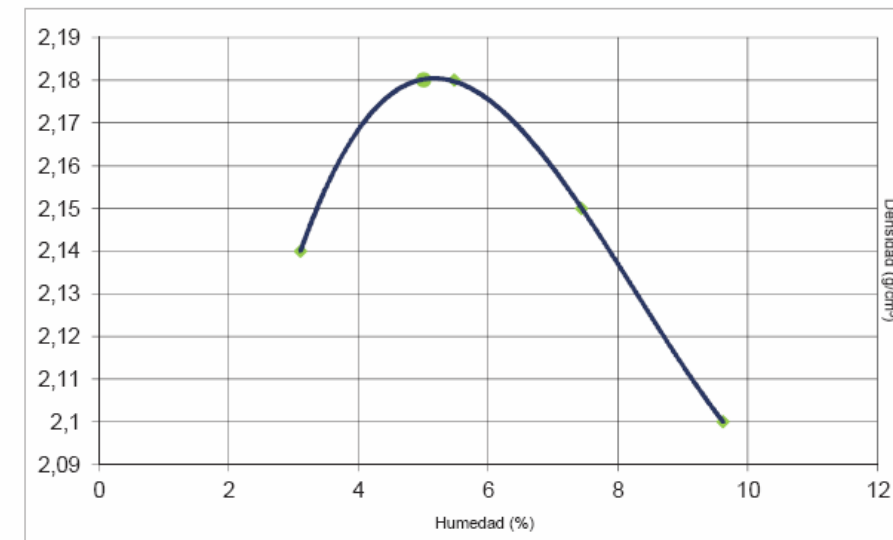
**Ensayo de Compactación (Próctor Modificado)**

Datos del molde	
Volumen molde (cm <sup>3</sup> )	2320
Maza (kg)	4,535
Altura de caída (cm)	45,70
Nº de capas	5
Nº de golpes por capa	60

Resultados					
Punto nº	1	2	3	4	
% Agua añadida	2	4	6	8	
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	2,14	2,18	2,15	2,1	
Humedad (%)	3,11	5,48	7,44	9,62	

Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> ):	2,18
Humedad Óptima (%):	5,0
Densidad Corregida (g/cm <sup>3</sup> ):	2,18
Humedad Corregida (%):	5,0

Material Grueso	
Cantidad (%)	-
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	-



Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)  
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018  
 ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábrica y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012900/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M2 CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: -  
 DES. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M2

LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 CÓDIGO MUESTRA: 201/1/2016/8055

C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGUN RD 410/2010

**Índice C.B.R.**

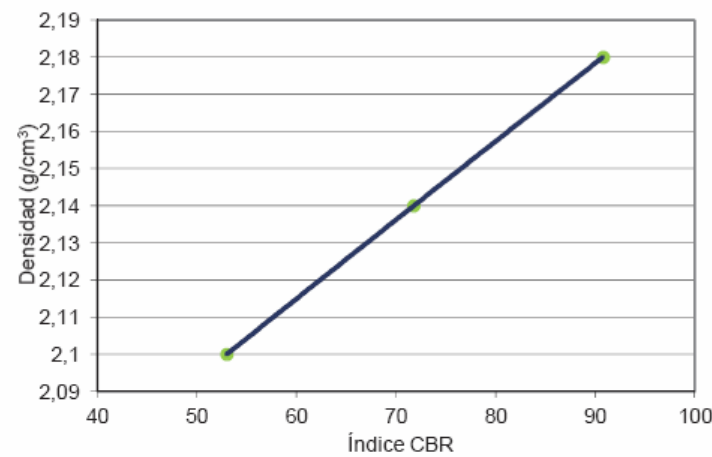
Datos de la muestra	
Material:	-
Tipo de muestra:	-

Datos del ensayo			
Sobrecarga utilizada (Kg):	13,6	Sustitución de material:	S
Material retenido tamiz 20 mm:	6,9		
Tipo de C.B.R.:	MODIFICADO		

	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Humedad antes inmersión (%)	5,03	5,03	4,99
Humedad después inmersión (%)	11,41	9,28	7,18
Energía Compactación (%)	25	50	100
Hinchamiento (%)	-0,4	-0,32	-0,26
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	2,1	2,14	2,18
Índice C.B.R.	53	71,8	90,8

Tipo Próctor:	MODIFICADO
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> ):	2,18
Humedad Óptima (%):	5,01

Densidades		C.B.R.
Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	2,18	90,80
98 %Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	2,136	-
95 %Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	2,071	-



Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018  
 ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012900/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M2 CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: -  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M2

LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 CÓDIGO MUESTRA: 201/1/2016/8055

C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGUN RD 410/2010

**Colapso en suelos (PN)**

Datos de la muestra	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> ):	2,07
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> ):	1,88
Humedad inicial (%):	10,23
Humedad final (%):	18,14

Datos de la célula	
Altura (mm):	20,00
Área (cm <sup>2</sup> ):	19,63
Volumen (cm <sup>3</sup> ):	39,26

PRESIÓN VERTICAL:		
PRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	LECTURA milésima de mm	ASIENTO (mm)
Proceso de carga sin inundar		
0,00	5000	0,00
0,10	4970	0,12
0,20	4920	0,32
0,50	4870	0,52
1,00	4755	0,98
2,00	4645	1,42
Carga inundada en equilibrio		
2,00	4625	1,50

Índice de colapso (I) %: 0,102  
 Potencial Porcentual de Colapso (Ic) %: 0,100

Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018  
 ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnica) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MÁLAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MÁLAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012900/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M2 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8055  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M2

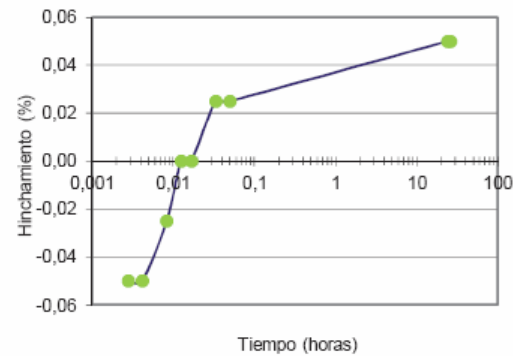
**Hinchamiento Libre de un Suelo en Edómetro (PN)**

**Datos de la muestra**  
 Densidad húmeda (g/cm³): 2,12  
 Densidad seca (g/cm³): 1,92  
 Humedad inicial (%): 10,29  
 Humedad final (%): 16,72

**Datos de la célula**  
 Altura (mm): 20,00  
 Área (cm²): 19,63  
 Volumen (cm³): 39,26

PRESIÓN VERTICAL:

TIEMPO	TIEMPO	LECTURA	HINCHAMIENTO	
	horas	mm	%	
0,00	S	0	4990	0
10,00	S	0,002778	4980	-0,05
15,00	S	0,004167	4980	-0,05
30,00	S	0,008333	4985	-0,03
45,00	S	0,0125	4990	0,00
1,00	MI	0,016667	4990	0,00
2,00	MI	0,033333	4995	0,03
3,00	MI	0,05	4995	0,03
24,00	HR	24	5000	0,05
26,00	HR	26	5000	0,05



Hinchamiento Libre (%): **0,05**

Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)  
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de vitales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est. EFA) (Ensayos de otra de fibricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERÍA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y sellado) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio.



C/ Benaque 9 29004 MÁLAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosa.es  
 LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MÁLAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012900/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M2 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8055  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M2

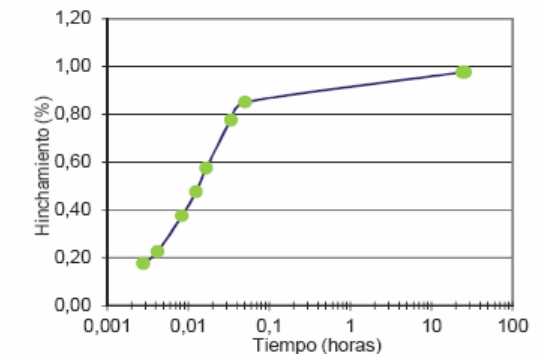
**Hinchamiento Libre de un Suelo en Edómetro (PM)**

**Datos de la muestra**  
 Densidad húmeda (g/cm³): 2,13  
 Densidad seca (g/cm³): 2,02  
 Humedad inicial (%): 5,28  
 Humedad final (%): 15,21

**Datos de la célula**  
 Altura (mm): 20,00  
 Área (cm²): 19,63  
 Volumen (cm³): 39,26

PRESIÓN VERTICAL:

TIEMPO	TIEMPO	LECTURA	HINCHAMIENTO	
	horas	mm	%	
0,00	S	0	4985	0
10,00	S	0,00289	5020	0,18
15,00	S	0,00418	5030	0,23
30,00	S	0,008	5060	0,38
45,00	S	0,0125	5080	0,48
1,00	MI	0,016667	5100	0,58
2,00	MI	0,0335	5140	0,78
3,00	MI	0,05	5155	0,85
24,00	HR	24	5180	0,98
26,00	HR	27	5180	0,98



Hinchamiento Libre (%): **0,96**

Fdo.: ELENA FRADE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018



RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) AREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA  
 TEL. 952230842  
 FAX 952231214  
 URL: www.cemosasa.es  
 E-MAIL: malaga@cemosasa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1504519/132  
 Obra: ACCESO CHAR COSTA OCCID. HUELVA  
 Peticionario: UTE CEMOSA-GAMA  
 Dirección: BENAQUE 9, 29004 MALAGA  
 Contratista:  
 Dirección Técnica:  
 Modalidad de control:  
 Nº Acta: 01-16/012900/1 Anula a:

PROCEDENCIA: M2 CANTERA/GRAVERA ASANA LUGAR DE TOMA: CANTERA/GRAVERA ASANA  
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2016/8055  
 DESC. MUESTRA: CANTERA/GRAVERA ASANA M2

**Colapso en suelos (PM)**

**Datos de la muestra**  
 Densidad húmeda (g/cm<sup>3</sup>): 2,18  
 Densidad seca (g/cm<sup>3</sup>): 2,07  
 Humedad inicial (%): 5,38  
 Humedad final (%): 11,70

**Datos de la célula**  
 Altura (mm): 20,00  
 Área (cm<sup>2</sup>): 19,63  
 Volumen (cm<sup>3</sup>): 39,26

**PRESIÓN VERTICAL:**

PRESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	LECTURA milésima de mm	ASIENTO (mm)
Proceso de carga sin inundar		
0,00	5000	0,00
0,10	4970	0,12
0,20	4960	0,20
0,50	4900	0,40
1,00	4820	0,70
2,00	4710	1,14
Carga inundada en equilibrio		
2,00	4645	1,4

Índice de colapso (I) %: 0,315  
 Potencial Porcentual de Colapso (Ic) %: 0,308

Fdo.: ELENA FRAIDE VIANO  
 Director Técnico Laboratorio  
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga  
 13 de julio de 2016

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO  
 Responsable de Ensayos Físicos  
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

AREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotecnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) AREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio