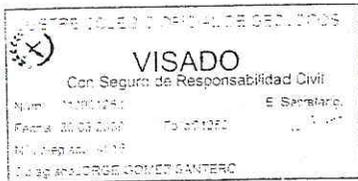


PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN, INCLUYENDO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, Y DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA “105 VIVIENDAS CON PROTECCIÓN PÚBLICA, TRASTEROS, GARAJES Y LOCALES COMERIALES, EN PARCELA P-147, DE LAS FASES I Y II, DEL BARRIO DE SANTA MARÍA DE BENQUERENCIA, TOLEDO (ESPAÑA)”.

ANEXO III. ESTUDIO GEOTÉCNICO



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



**EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA DE
TOLEDO, S.A.**
At. D. Luis Enrique Espinoza Guerra
C/ San Ildefonso nº 2
45002 Toledo

Toledo, 9 de marzo de 2009

Muy Sr. nuestro:

Adjunto les remitimos el Informe: "ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EDIFICIO DE
VIVIENDAS EN C/ BOLADIEZ. POLÍGONO RESIDENCIAL DE TOLEDO", por Uds. solicitado.

No duden en consultarnos para cualquier consideración técnica que deseen
aclarar.

Sin otro particular, les saluda atentamente,

LECATEC, S.L.





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



Nº Exp.: **E09-008**

Nº Informe: **E09008-090309**

Obra: **"ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EDIFICIO DE VIVIENDAS EN POLIGONO RESIDENCIAL DE TOLEDO"**.

Peticionario: **EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA, S.A.**

Toledo, 9 de marzo de 2009





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

INDICE

	<u>Pág.</u>
1.- INTRODUCCION.	3
2.- ALCANCE DE LA CAMPAÑA.	5
3.- ENTORNO GEOLOGICO.	8
4.- DESCRIPCION Y ESQUEMA GENERAL DE LA PARCELA CON SITUACION DE LOS ENSAYOS.	19
5.- COLUMNA ESTRATIGRAFICAS DE CAMPO	23
6.- PERFILES	28
7.- DESCRIPCION DE LOS MATERIALES SEGÚN EL REGISTRO DE LOS SONDEOS Y LAS CALICATAS	32
8.- ENSAYOS DE PENETRACION STANDARD (S.P.T.).	35
9.- ENSAYOS DE MUESTRA INALTERADA (M.I.).	38
10.- ENSAYOS PENETROMETROS DINAMICOS TIPO BORRO'S.	41
11.- DESCRIPCION DE LOS MATERIALES SEGUN EL ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO BORRO'S Y S.P.T.	46
12.- ACTAS DE RESULTADOS.	50
13.- CARACTERISTICAS ESTRATIGRAFICAS Y GEOTECNICAS	73
14.- CONCLUSIONES.	86
15.- REPORTAJE FOTOGRAFICO.	95
16.- PARAMETROS DE CÁLCULO.	103



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



1.- Introducción.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

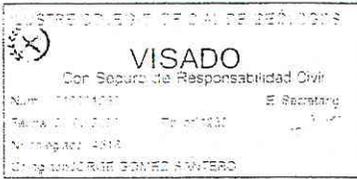
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



1.- INTRODUCCION

El pasado día 11 de febrero de 2009, se iniciaron a petición de **EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA DE TOLEDO, S.A.** los trabajos de campo para la realización del **"ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EDIFICIO DE VIVIENDAS EN C/ BOLADIEZ. POLIGONO RESIDENCIAL DE TOLEDO"** conforme a la propuesta técnica P-5171/09 enviada con fecha 15 de enero de 2009 y aceptada con la misma fecha.

El presente trabajo se realiza con el fin de conseguir el preceptivo Estudio Geotécnico que describa las características de la parcela que albergará la futura construcción prevista.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/. JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO

2.- Alcance de la campaña.





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109. NAVE 7. 45007 TOLEDO



2.- ALCANCE DE LA CAMPAÑA.

2.1. Mediciones y reconocimiento del terreno

El día 11 de febrero de 2009, se comenzaron los trabajos "in situ" para disponer así de una información completa y detallada con la que realizar el estudio geotécnico planteado. Para lo cual se realizaron:

- **Dos (2) sondeos mecánicos a rotación**, con extracción continua del 100% del testigo mediante hinca en seco a rotación, empleando tuberías de acero de \varnothing 98 mm., hasta profundidades de 15,20 m. el primero y 10,50 m. el segundo.
- **Siete (7) ensayos de Penetración Standard: S.P.T.**, según norma UNE-103.800/92, realizado en el interior de los taladros a diferentes cotas dependiendo de la naturaleza y tipo de terreno. Dicho ensayo consiste en hincar un tomamuestras normalizado de 60 cm., en cuatro tandas de 15 cm., siendo el valor del ensayo el número de golpes necesarios para hinchar los 30 cm. centrales, que toman el valor de N_{30} .
- **Cuatro (4) ensayos por hinca con obtención de muestra inalterada (M.I.)**, en el interior de los taladros, con tomamuestras estandarizado de pared gruesa, con P.V.C. de 60 cm. de longitud (para conservar humedad/densidad), hincando mediante la caída de una pesa de 63,5 kg. desde una altura de 760 mm.
- **Cuatro (4) ensayos de penetración dinámica tipo Borro's**, con obtención del valor de N_{20} , a medida que se avanza con profundidad hasta el nivel de rechazo, cuando N_{20} es mayor de 100. Para lo cual se efectúa un golpeo continuo con maza de 63 kg. y altura de caída de 50 cm., transmitida a una puntaza de 16 cm² de superficie.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO

2.2. Ensayos de laboratorio

- **Cinco (5)** Granulometrías por tamizado, según UNE-103.101/95.
- **Cinco (5)** Límites de Atterberg, según UNE-103.103/94 y UNE-103.104/93.
- **Cinco (5)** Contenido cuantitativo de sulfatos, según el Anejo 5 de la EHE.
- **Cinco (3)** Determinación de humedad (UNE-103.300/93).
- **Dos (2)** Determinación densidad de un suelo (UNE-103.301/94).
- **Un (1)** Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo (UNE-103.401/98).
- **Un (1)** Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro (UNE-103.602/96).

2.3. Trabajos de gabinete

Con el conjunto de datos obtenidos en el terreno y en el laboratorio, se han elaborado los apartados descriptivos, que contemplan los siguientes aspectos:

- Marco geológico general de la zona.
- Descripción de la parcela.
- Descripción de los materiales.
- Estimación de la presión y asientos admisibles de los materiales sobre los que se va a cimentar.

Por último, como resultado de la campaña de campo, así como del análisis geológico del entorno de la zona y los ensayos realizados, se han obtenido las conclusiones sobre las características geotécnicas de los terrenos encontrados.



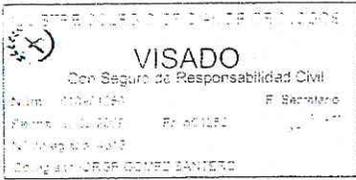
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



3.- Entorno geológico.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

3.- ENTORNO GEOLOGICO

A continuación describiremos la geología de la provincia de Toledo, siempre teniendo en cuenta que esta zona de Toledo se enmarca dentro de los materiales terciarios.

Precámbrico

Está formado fundamentalmente por un conjunto de pizarras verdosas, micrograuwackas y bancos de microconglomerados y conglomerados dispersos en matriz de composición pizarrosa.

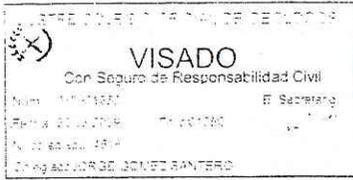
Sus espesores deducidos son de aproximadamente de 2000 metros. Esporádicamente estos materiales aparecen con lentejones calcáreos y niveles de vulcanitas básicas interestratificadas.

Paleozoico.

Cámbrico

Sus características desde el punto de vista de facies varían, a la vez que su desarrollo y potencia, de tal modo que de muro a techo podemos encontrar:

- Arcillitas compactas de coloraciones verdes, mal estratificadas, en bancos de 0,4 metros con fractura concoidea; espesor desconocido.
- Areniscas arcillosas de grano finísimo y color verde azulado, microestratificadas y muy exfoliables.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

- Alternancia de areniscas micáceas más o menos arcillosas, de dureza variable, con arcillitas duras verde-gris.
- Toba diabásica compacta, gris rojiza.
- Cuarcitas en bancos finos a gruesos (4 m.), desde blancas a gris azuladas, en parte compactas y densas, alternando con pizarras delgadas.
- Areniscas grises a gris-verdosas, a veces verdes o azuladas, por lo general finas, pasando a limonitas arcillosas moscovíticas, alternando hacia el techo con arcillitas verdes, cada vez más frecuentes, con abundancia de costras ferruginosas en superficie interestrato.

Ordovícico.

Los tramos cuarcíticos corresponden a cuarcitas blancas duras y compactas, constituyen las grandes elevaciones de los Montes de Toledo; por el contrario, las pizarras vienen o quedan delimitadas por las depresiones entre cuarcitas. En la base de estas cuarcitas es frecuente encontrar microconglomerados y areniscas de color rojo.

- a) *Serie de la "Cuarcita Armoricana"*. Serie cuarcítico-areniscosa cuyos tramos bajos pueden comprender incluso el techo del Cámbrico y el Tremadoc.
- b) *Pizarras*. Los recubrimientos impiden calcular exactamente su espesor, pero puede estimarse en más de 600 metros. Se trata de pizarras arcillosas, negras o violáceas, a veces masivas, con aspecto de verdaderas margas rojas, y una abundante fauna.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CJ. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

- c) *Areniscas de Retuerta*. Afloran en Retuerta de Bullaque bajo las rañas, lo cual impide calcular su espesor, y en el Molinillo, donde se repiten las mismas circunstancias. Se trata de una alternancia de areniscas grises, cuarcitas pardas y rojizas y pizarras negras o grisáceas.

Silúrico

Se atribuyen materiales de esta edad a un conjunto de cuarcitas en gruesos bancos con intercalaciones de pizarras localizados al norte de Lillo.

Mesozoico.

Triásico

Está formado fundamentalmente por margas abigarradas, que alternan con hiladas de sales y principalmente yesos, bien estratificadas e intercaladas entre las margas.

Estos yesos predominan los colores blancos hacia el techo, donde la estratificación suele ser más tranquila, pero hacia la base, próximos al Paleozoico, donde los pliegues son más frecuentes, hay tonos multicolores, negros, amarillentos, grisáceos, rojizos, etc.

Alternando con estas margas hay unos bancos de areniscas silíceas rojas y rosáceas, de grano muy fino, compactas, con abundantes pajuelas de mica (moscovita). Se observa en ellos estratificación cruzada. Estos bancos, cuyo espesor no sobrepasa los 3 metros, a veces desaparecen en cambio lateral de facies, o por estar recubiertos de arcillas, producto de alteración de los materiales margosos.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

Jurásico

Sobre los materiales anteriormente descritos descansan 40 metros de carnioles oquerosas, en cuya base se sitúan calizas dolomíticas recristalizadas grises y a veces rojizas, de aspecto cavernoso. Vienen encima calizas dolomíticas brechoides pardo-rojizas masivas, que hacia el sur pasan a ser calizas.

Brechas calizas y grises muy cementadas, que descansan sobre margas abigarradas con niveles calcáreos.

Cretácico

Los materiales mesozoicos, de edad Cretácica Inferior, son eminentemente detríticos, constituidos en su mayor parte por conglomerados y arenas de color blanco rojizo. Los afloramientos son reducidos y constituyen el borde de cuenca terciaria, apareciendo siempre condicionados por grandes fracturas alpinas que separan el Terciario del zócalo.

Terciario.

Mioceno.

En todo el borde norte, de edad Burdigaliense-Vindoboniense, dominan las facies evaporíticas del interior de la cuenca miocena, pero hacia el oeste se produce un cambio de facies hacia los materiales detríticos característicos de este borde meridional.

Las zonas evaporíticas, al norte, están constituidas por dos tramos bien diferenciados.





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



1. Tramo Inferior.- Serie monótona constituida por 120 metros de margas yesíferas grises y yesos gris blanquecinos de aspecto uniforme.
2. Tramo Superior.- Con tonalidades blancas y por formar cuestras que unen la plataforma labrada sobre los yesos, se trata de una serie rítmica formada por secuencias de capas de 1 a 1,5 metros de yesos sacaroideos blancos y rosados y delgadas capas gris clara muy yesífera.

Hacia el oeste y a lo largo del valle del río Tajo, se intercalan en la serie grisácea inferior unas capas de margas rojizas, que aumentan progresivamente de espesor y número, a la vez que se hacen más arenosas hasta constituir, al suroeste del arroyo Melgar (Villasequilla de Yepes), una monótona sucesión de margas rojizas y arenas arcósicas, más menos arcillosas, con algunos niveles delgados con cantos de cuarcita, cuarzo y rocas cristalinas muy alteradas.

Pontiense

Se presenta constituido por las calizas de los Páramos, en la base de los cuales, localmente y de una manera discontinua, pueden encontrarse unos niveles detríticos.

Serie basal detrítica. En todo el borde norte de la Mesa de Ocaña existen, bajo las calizas lacustres de los Páramos, unas capas de arenas arcósicas y arcillas grises, con espesores de 2-3 metros. Solo en puntos aislados este espesor aumenta. Esta serie disminuye de espesor hacia el sur, llegando incluso a desaparecer, aunque entre Yepes y Huerta de Valdecarábanos vuelven a aumentar de espesor y de granulometría, formando allí un verdadero paleocauce.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

Calizas de los Páramos. Progresivamente va aumentando el cemento carbonatado de los niveles detríticos se pasa hacia lo alto a capas calizas arenosas sobre las que, finalmente se apoyan otras de calizas grisáceas muy claras y compactas, que forman capas de 0,5 metros, las cuales alternan con calizas margosas y calizas tobáceas. El conjunto calcáreo tiene un espesor total de unos 20-30 metros.

Plioceno.

Está formado por depósitos detríticos, constituidos fundamentalmente por cantos muy rodados de cuarcita, con escasa proporción de dolomía y caliza, así como algunos cantos subredondeados de cuarcita. En general, es lo que se ha denominado "raña". Estos canturrales y graveras presentan a veces depósitos más finos de arenas feldespáticas y arcillas rojas.

Pliocuaternario.

Litológicamente, constan estos sedimentos de gravillas y cantos poligénicos y heterométricos, poco rosados, de dolomía, caliza, pizarra y cuarcita, cementados por arcillas arenosas y arenas dolomíticas, cuya litología esta en función de las áreas de aporte.

Al techo, en general, se extiende un caliche que le presta aspecto más duro, formado sobre los mismos materiales, por evaporación de aguas carbonatadas, que ascienden por capilaridad.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



Cuaternario.

Su litología y granulometría es muy variada. De acuerdo con su origen, existen:

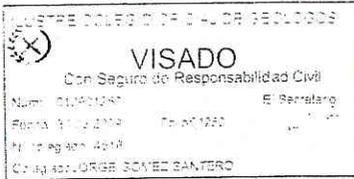
- Derrubios de ladera de las sierras cuarcíticas, formados por bloques y cantos heterométricos poco rodados, que hacia la periferia aparecen cada vez más mezclados con arcillas.
- Conos de derrubio.
- Sedimentos aluviales detríticos con arenas y cantos.
- Sedimentos aluviales actuales de fina granulometría, como corresponde a cauces de poca pendiente, muy tranquilos, con aportaciones margosas de los Miocenos. En general abundan limos, arenas y arcillas con materia orgánica e importante contenido en yeso de formación secundaria.

Rocas Ígneas y Metamórficas.

Granitos

La roca aflorante es granito y granodiorita, cuya distribución de minerales principales, de mayor o menor proporción, es: feldespato, cuarzo, mica y minerales máficos. En cambio en la zona de Bolonal de Ibor, Mesas de Ibor, Valdelacasa, domina el granito de grano grueso, predominantemente porfiroide, de dos micas, con biotita muy abundante.

Son también frecuentes diques de microgranitos porfídicos y algunos de pegmatitas.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



Rocas Metamórficas

Las rocas metamórficas se componen fundamentalmente de micacitas y gneises de dos micas.

Hay que mencionar la banda que recorre de este a oeste la zona de Toledo formada por migmatitas, fundamentalmente de tipo feldespático, aunque aparecen núcleos de anfibolitas y de mármoles dentro de ellas.

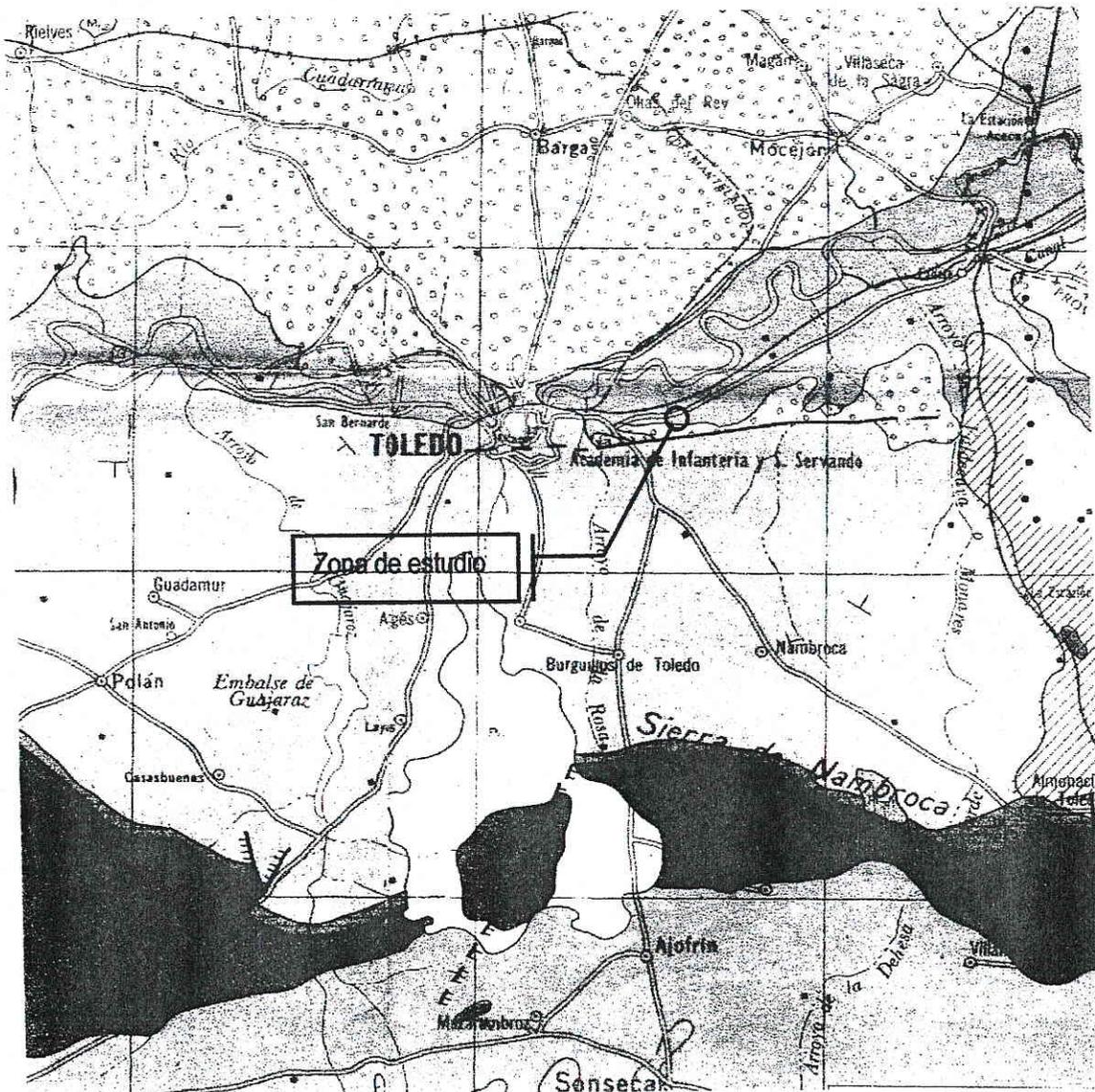


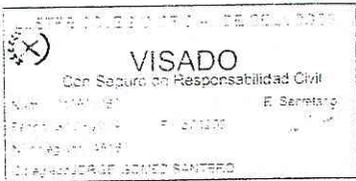
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

Mapa geológico de la zona.





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

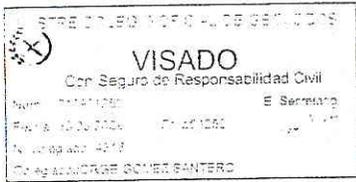
WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

LEYENDA

CUATERNARIO			Q	Indiferenciado	
NEOGENO	PLIOCENO		Qa	Centos, arenas, arcillas y limos	
			Qab	Aluvial	
	MIOCENO	PONTIENSE		Pt	Playas
				Pt	Canchales, arenas, arcillas y calizas
		VINDOBONIENSE		M1	Calizas
				M2	Arcillas, yesos y arenas
		HELVECIENSE		M3	Calizas
				M4	(Indiferenciado)
		BURDIGALIENSE		M5	Margas y yesos
				M6	Margas y yesos
	M7	(Indiferenciado)			
	M8	(Indiferenciado)			
CRET.	INFERIOR		Cr	(Indiferenciado)	
JURASICO			J	Dolomitas y calizas dolomíticas	
TRIASICO			T	(Indiferenciado)	
SILURICO			S	Cuarcitas y granitas	
ORDOVICICO	SUPERIOR	CARADOGIENSE		Or1	Cuarcitas
		LLANDELIENSE		Or2	Pizarras
	MEDIO	AREVIGIENSE		Or3	(Indiferenciado)
				Or4	Cuarcita, areniscas y pizarras
INFERIOR			Or5	Pizarras negras	
			Or6	Areniscas y cuarcitas	
			Or7	Cuarcita almeritana	
CAMBRICO			Ca	Conglomerados, pizarras, calizas, cuarcitas y areniscas	
PRECAMBRICO			Pc	Pizarras graníticas, areniscas y conglomerados	
			D	Talón de cuarzo	
ROCAS ACIDAS:					
			T	Granito	
			GT	Granito gneolítico	
			G	Gneis	
ROCAS METAMORFICAS:					
			M	Migmatitas	





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

4.- Descripción y esquema general de la parcela con situación de los ensayos.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109. NAVE 7. 45007 TOLEDO

4.- DESCRIPCION Y ESQUEMA GENERAL DE LA PARCELA CON SITUACION DE LOS ENSAYOS.

La parcela en estudio presenta forma poligonal y se encuentra localizada en el término municipal de Toledo, en las calles Río Boladiez.

La zona donde se tiene previsto edificar se clasifica como T-1 según la tabla 3.2 del C.T.E. debido a que son terrenos con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es la cimentación directa.

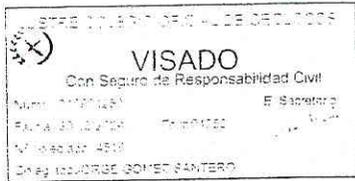
Se tiene previsto construir un edificio de viviendas con ocho plantas más dos sótanos. La parcela presenta 3464,84 m² y se tiene prevista una superficie de edificación aproximada de 30000 m² (datos aportados por el peticionario). Según estos datos, este edificio se clasifica según el C.T.E. D.B. SE-C Cimientos, tabla 3.1. como un edificio tipo C-2.

No existe una red de drenaje definida, tan solo aquella a favor de pendiente en forma de escorrentía superficial y de manera esporádica. El nivel freático no se ha alcanzado en ninguno de los dos sondeos.

Datos aportados por el Peticionario:

Localidad de la obra: C/ Río Boladiez. Polígono Residencial Santa María de Benquerencia. Toledo.

<i>Nº de edificios : 1</i>	<i>Carácter : Edificio de viviendas</i>
<i>Sup. De la Parcela: 3464.84 m²</i>	<i>Sup. De construcción: 30000 m²</i>
<i>Nº plantas sobre rasante: 8</i>	<i>Nº plantas bajo rasante: 2</i>
<i>Cimentación prevista : Por definir según estudio geotécnico</i>	



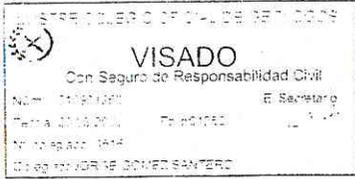
TELF: 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

Se adjunta un esquema de localización de ensayos de campo y de perfiles realizados. En dicho esquema se indica lo siguiente:

- ◆ S y un número: Sondeos.
- ◆ P y un número: Ensayos de penetración.

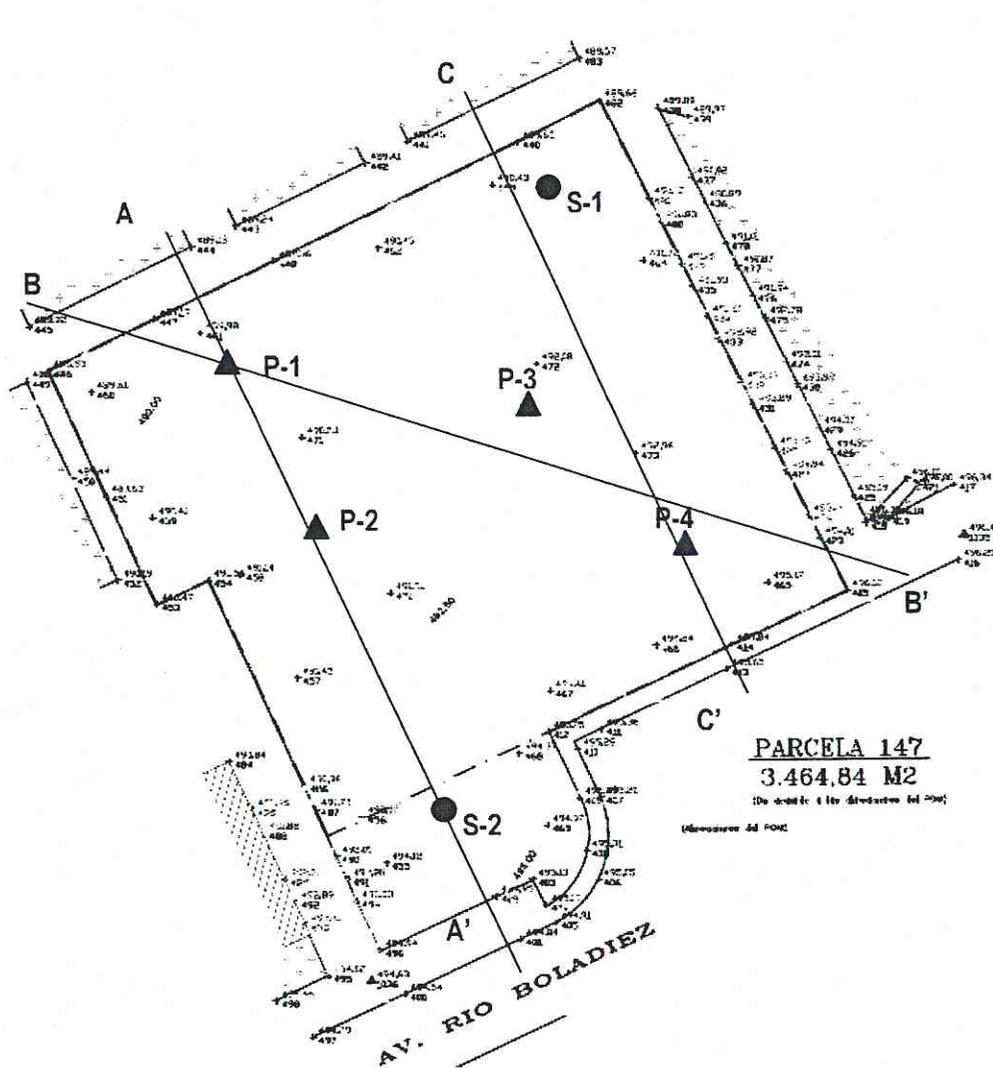


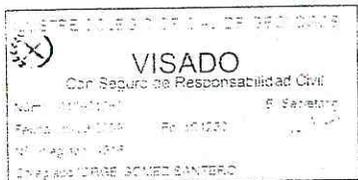
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

Esquema de localización de los trabajos realizados.





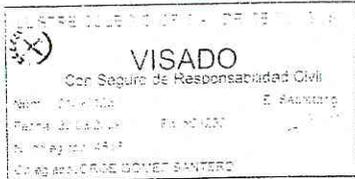
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



5.- Columna estratigráfica de campo.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI. JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO

DESCRIPCIÓN DE COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
 Nº de informe: E09-008-090309
 Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090059
 Localización-identificación: S-1
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 11/02/2009

Cota	Maniobra			Recuperación			Litología	Muestra ensayada	Cota	Descripción	Ensayo en sondeo	Golpeo
	101	86	76	100	66	33						
1							[Litología: Arenas con rellenos]		0,30	Unidad Geotécnica 0 (0,00 - 0,30): Rellenos. Arenas con rellenos. Unidad Geotécnica A (0,30 - 1,80): Arcillas limosas. Arcillas limosas beige con alguna arena.		
2									1,80	Unidad Geotécnica B (1,80 - 4,70): Gravas. Gravas cuarcíticas blancas con matriz arenosa. Las gravas son subredondeadas y alcanzan los 7 cm de potencia.		
3									2,40 2,50		S.P.T.	50 (10)
4												
5									4,70 4,80 4,90	Unidad Geotécnica C (4,70 - 6,90): Conglomerado. Grava arenosa cementada. Tiene color blanquecino y presenta gravas cuarcíticas y matriz arenosa.	S.P.T.	50 (10)
6												
7												
8									7,40 7,50 7,65	Unidad Geotécnica D (6,90 - 15,00): Arcilla. Arcilla marrón rojiza con algo de arena sílicea.	ML S.P.T.	50 (10) 50 (15)

OBSERVACIONES: La columna estratigráfica continúa en página siguiente

Vº Bº Director Técnico
José Luis López Garrido
 José Luis López Garrido
 Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gómez Santero
 Jorge Gómez Santero
 Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

DESCRIPCIÓN DE COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
 Nº de informe: E09-008-090309
 Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090059
 Localización-identificación: S-1
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 11/02/2009

Cota	Maniobra			Recuperación			Litología	Muestra ensayada	Cota	Descripción	Ensayo en sondeo	Golpeo		
	101	86	76	100	66	33								
9										Unidad Geotécnica D (6,90 - 15,00): Arcilla. Arcilla marrón rojiza con algo de arena silicea.				
10														
11														
12									11,20 11,30 11,58				M.I. 50 (10) S.P.T. 30-50 (13)	
13														
14														
15									15,00			S.P.T. 45-50 (5)		
16										FIN DEL SONDEO: 15,20 M.				

OBSERVACIONES: La columna estratigráfica continúa de la página anterior

Nº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
 José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero
 Jorge Gómez Santero

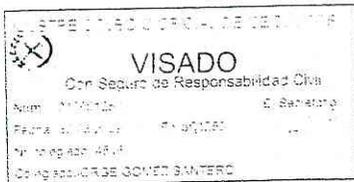
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109. NAVE 7. 45007 TOLEDO



DESCRIPCIÓN DE COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
 Nº de informe: E09-008-090309
 Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090060
 Localización-identificación: S-2
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 17/02/2009

Cota	Maniobra			Recuperación			Litología	Muestra ensayada	Cota	Descripción	Ensayo en sondeo	Golpeo
	101	86	76	100	66	33						
1									0,70	Unidad Geotécnica B (0,70 - 2,80): Gravas. Gravas cuarcíticas blancas con matriz arenosa. Las gravas son subredondeadas y alcanzan los 7 cm. de potencia.		
	2											
3									2,80	Unidad Geotécnica A (2,80 - 5,50): Arcillas limosas. Arcillas limosas beige con alguna arena dispersa.	M.I.	16-24-26-38
4								3,60			S.P.T.	11-14-20-26
5								4,20				
6									5,50	Unidad Geotécnica B (5,50 - 8,50): Gravas. Gravas cuarcíticas blancas con matriz arenosa. Hasta los 6,40 m. presentan arenas con alguna grava más pequeña. Al aumentar la profundidad aumenta el tamaño de las mismas. Las gravas son subredondeadas y alcanzan los 7 cm. de potencia.		
7								6,40			M.I.	25-50 (14)
								6,69			S.P.T.	33-33-27-28
8								7,29				

OBSERVACIONES: La columna estratigráfica continúa en página siguiente

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
 José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero
 Jorge Gómez Santero

Licenciado C.C. Geológicas



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

DESCRIPCIÓN DE COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
 N° de informe: E09-008-090309
 Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - N° de muestra: 090060
 Localización-identificación: S-1
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 11/02/2009

Cota	Maniobra			Recuperación			Litología	Muestra ensayada	Cota	Descripción	Ensayo en sondeo	Golpeo
	101	86	76	100	66	33						
										Unidad Geotécnica B (5,50 - 8,50): Gravas.		
9										Unidad Geotécnica C (8,50 - 10,50): Conglomerado. Grava arenosa cementada. Tiene color blanquecino y presenta gravas cuarcíticas y matriz arenosa.		
10												
11										FIN DEL SONDEO: 10,50 M.		
12												
13												
14												
15												
16												

OBSERVACIONES: La columna estratigráfica continúa de la página anterior

Vº Bº Director Técnico
Jose Luis Lopez Garrido
 José Luis López Garrido
 Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gomez Santero
 Jorge Gómez Santero
 Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.



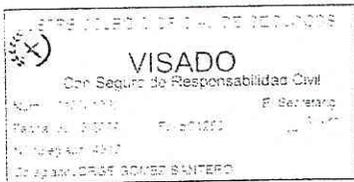
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



6.- Perfiles.

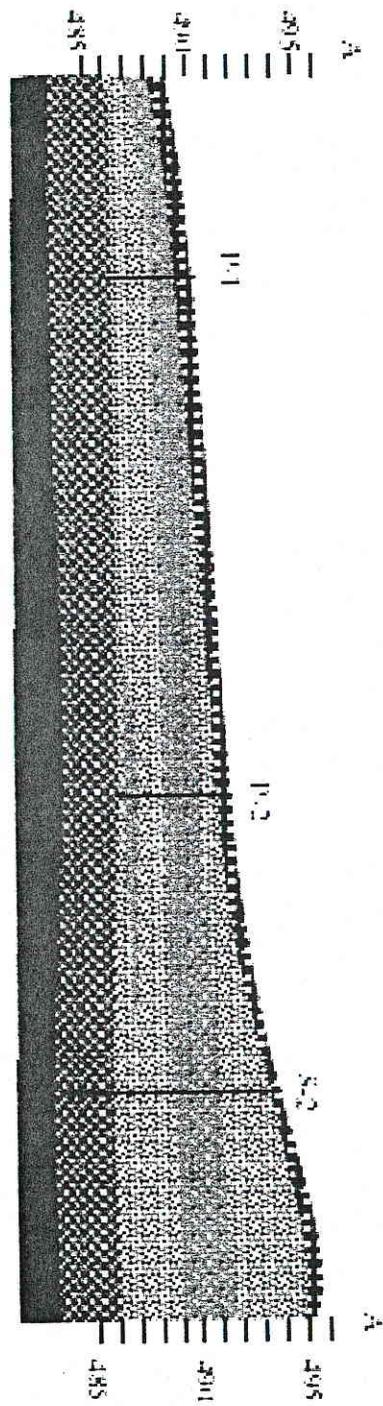


TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PERFIL A-A'



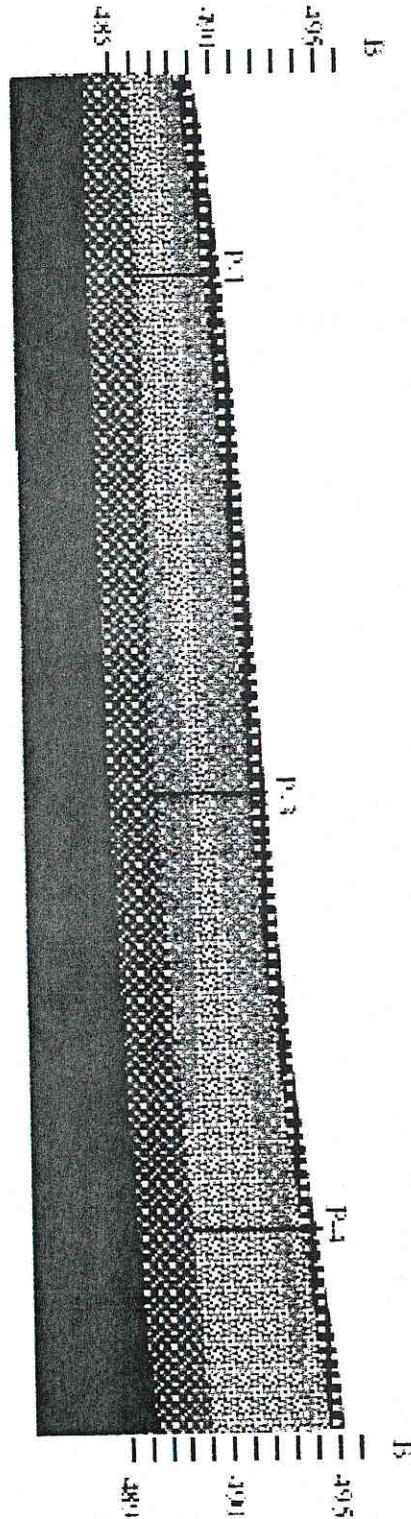


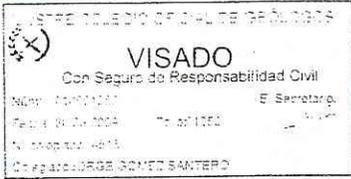
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PERFIL B-B'





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

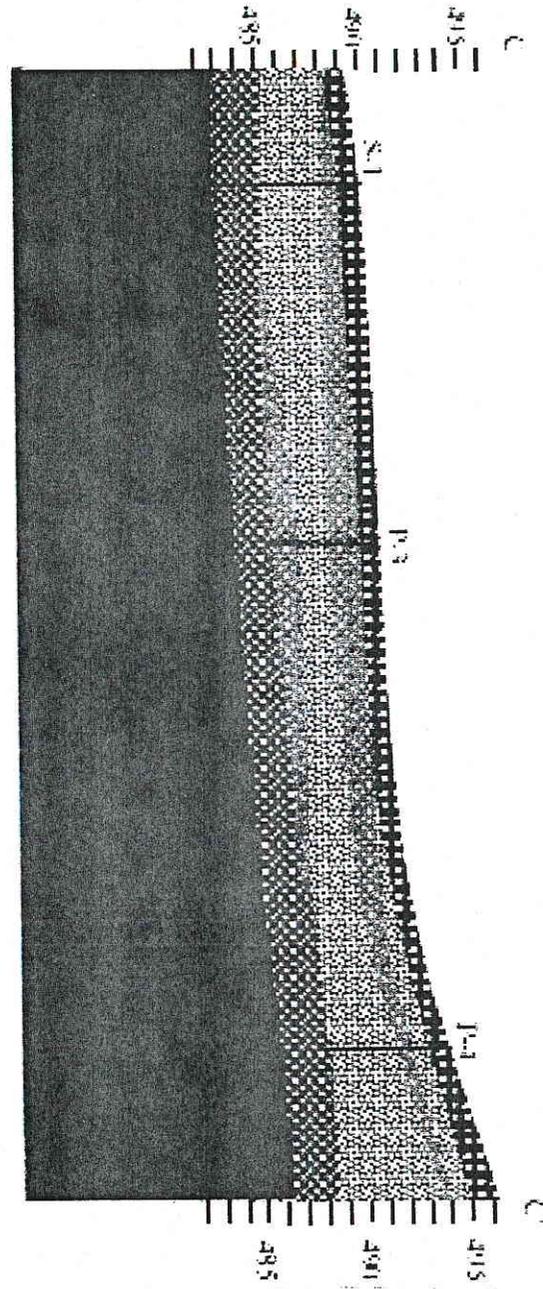
WWW.LECATEC.COM

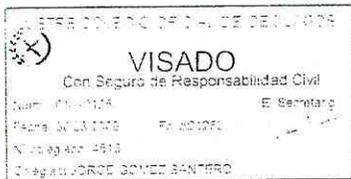
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PERFIL C-C'

LEYENDA

	Unidad Geotécnica 0
	Unidad Geotécnica A
	Unidad Geotécnica B
	Unidad Geotécnica C





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

7.- Descripción de los materiales según el registro del sondeo.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

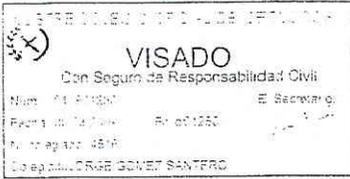
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



7.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES SEGUN EL REGISTRO DE LOS SONDEOS.

En los sondeos realizados en la parcela ha aparecido una secuencia litológica, que se describe a continuación:

- **Unidad Geotécnica 0:** Rellenos formados por arenas limosas con algún material echadizo (restos de ladrillos, plásticos, hormigón,...) y algún resto vegetal. Presenta color marrón oscuro. Aparece hasta 0,30 m. en el sondeo S-1, hasta 0,70 m. en el sondeo S-2 y superficialmente por toda la parcela.
- **Unidad Geotécnica A:** Arcillas limosas beige con algo de arena. En la zona del sondeo S-1 esta unidad se emplaza entre las unidades geotécnicas 0 y B, entre 0,30 y 1,80 m. de profundidad. En la zona del sondeo S-2 se encuentra intercalada entre dos capas de la Unidad Geotécnica B, entre 2,80 y 5,50 m. de profundidad. La potencia de esta unidad varía entre 1,50 m. en el sondeo S-1 y 2,7 m. en el sondeo S-2.
- **Unidad Geotécnica B:** Gravitas cuarcíticas con matriz arenosa. En el sondeo S-1 se emplazan entre 1,80 y 4,70 m. de profundidad, entre las unidades geotécnicas A y C. En el sondeo S-2 aparecen dos capas, una más superficial entre 0,70 y 2,80 m. y la segunda entre 5,50 y 8,50 m. de profundidad. En este segundo sondeo, entre ambas capas se emplaza la unidad geotécnica A.
- **Unidad Geotécnica C:** Conglomerado. Grava cuarcítica cementada con matriz arenosa. Son de color beige. En el sondeo S-1 presentan 2,20 m. de potencia (entre 4,70 y 6,90 m.) mientras que en el sondeo S-2 tiene al menos 2 m. de potencia al cortar el sondeo a 10,50 m. de profundidad. Este conglomerado aparece en esta zona desde 8,50 m.
- **Unidad Geotécnica D:** Arcosías. Arenas arcillo-limosas rojizas. Se emplazan bajo la unidad geotécnica C y se alcanzan en el sondeo S-1 a 6,90 m. de profundidad. Su

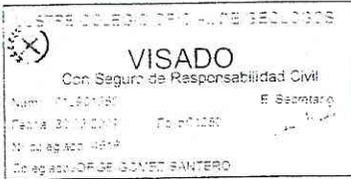


TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

potencia es superior a 8,10 m. ya que no se localiza su muro al final de este sondeo (a 15 m.).



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

8.- Ensayos de penetración standard (S.P.T.).



TELF: 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR
UNE-EN ISO 22476-3:2006**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

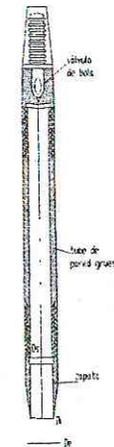
Referencia - Nº de muestra: 090059
Localización-identificación: S-1
Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
Fecha de toma-recepción: 11/02/2009

Resultados de los ensayos

. Ensayo "in situ" . Ensayo de penetración standard (SPT). UNE-103.800/92.

DATOS DEL ENSAYO .- ESPECIFICACIONES : NTE -CEG /NORMA TECNOLÓGICA MINISTERIO DE LA VIVIENDA

Maza (kg) : 63,5 Ø Interno de zapata : 35 mm.
Altura de caída (mm) : 760 Longitud de zapata : 19 mm.
Ø Perforación (mm) : 98 Longitud de tubo bipart.: 60 cm.



SUELO	DESIGNACION	Nº GOLPES	SUELO	DESIGNACION	Nº GOLPES
ARENAS	Muy suelta	0-4	LIMOS Y ARCILLAS	Muy blanda	0-2
	Suelta	4-10		Blanda	3-5
	Media	11-30		Media	6-15
	Compacta	31-50		Firme	16-25
	Muy compacta	más de 50		Dura	más de 25

RESULTADOS

COTAS (m)	DATOS	N30	ESPESOR cm.	TIPO MATERIAL	CLASIFIC.	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (g/cm³)
2,40 - 2,50	50 (10)	R	10	UNIDAD GEOT. B	GM	-	-
4,80 - 4,90	50 (10)	R	10	UNIDAD GEOT. C	Cong.	-	-
7,50 - 7,65	50 (15)	R	15	UNIDAD GEOT. D	SM-SC	10,90	1,83
11,30 - 11,58	30-50 (13)	R	28	UNIDAD GEOT. D	SM-SC	-	-
15,00 - 15,20	45-50 (5)	R	20	UNIDAD GEOT. D	SM-SC	-	-

OBSERVACIONES:

Nº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero

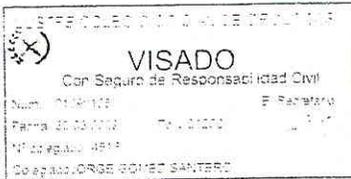
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109. NAVE 7. 45007 TOLEDO

**ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR
UNE-EN ISO 22476-3:2006**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
 Nº de informe: E09-008-090309
 Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

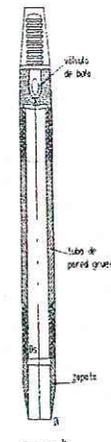
Referencia - Nº de muestra: 090060
 Localización-identificación: S-2
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 17/02/2009

Resultados de los ensayos

. Ensayo "in situ". Ensayo de penetración standard (SPT). UNE-103.800/92.

DATOS DEL ENSAYO .- ESPECIFICACIONES : NTE -CEG /NORMA TECNOLÓGICA MINISTERIO DE LA VIVIENDA

Maza (kg) : 63,5 Ø Interno de zapata : 35 mm.
 Altura de caída (mm) : 760 Longitud de zapata : 19 mm.
 Ø Perforación (mm) : 98 Longitud de tubo bipart.: 60 cm.



SUELO	DESIGNACION	Nº GOLPES	SUELO	DESIGNACION	Nº GOLPES
ARENAS	Muy suelta	0-4	LIMOS Y ARCILLAS	Muy blanda	0-2
	Suelta	4-10		Blanda	3-5
	Media	11-30		Media	6-15
	Compacta	31-50		Firme	16-25
	Muy compacta	más de 50		Dura	más de 25

RESULTADOS

COTAS (m)	DATOS	N30	ESPESOR cm.	TIPO MATERIAL	CLASIFIC.	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (g/cm³)
3,60 - 4,20	11-14-20-26	36	60	UNIDAD GEOT. A	CL-CH	13,80	1,53
6,69 - 7,29	33-33-27-28	60	60	UNIDAD GEOT. B	GM	-	-

OBSERVACIONES:

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido

José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero

Jorge Gómez Santero

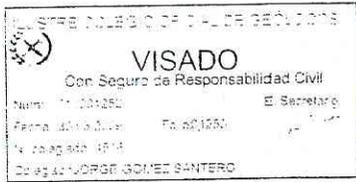
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



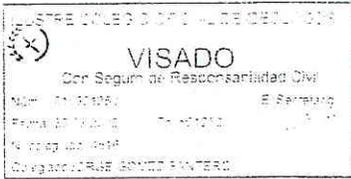
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



9.- Ensayos de muestra inalterada (M.I.).



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

Ensayo "in situ". Ensayo toma de muestras inalteradas con tomamuestras de pared gruesa- hinca.

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
 Nº de informe: E09-008-090309
 Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090059
 Localización-identificación: S-1
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 11/02/2009

Resultados de los ensayos

Ensayo "in situ". Ensayo toma de muestras inalteradas con tomamuestras de pared gruesa- hinca.

DATOS DEL ENSAYO.- ESPECIFICACIONES : NTE -CEG /NORMA TECNOLÓGICA MINISTERIO DE LA VIVIENDA

Diam. exterior zapata	79,38	96,1	118,5	mm.	<table border="1"> <tr><td>De</td></tr> <tr><td>Di</td></tr> <tr><td>Ds</td></tr> <tr><td>L</td></tr> <tr><td>I</td></tr> </table>	De	Di	Ds	L	I	
De											
Di											
Ds											
L											
I											
Diam. interior zapata	71	86	106	mm.							
Diámetro tubo	71,4	86,4	106,4	mm.							
Longitud de la muestra	725	725	725	mm.							
Longitud del tomamuestras	525	525	525	mm.							
Relación de áreas	25,00	24,87	24,98		<table border="1"> <tr><td>R < 25</td></tr> <tr><td>D < 3</td></tr> <tr><td>E < 10</td></tr> </table>	R < 25	D < 3	E < 10			
R < 25											
D < 3											
E < 10											
Despeje interior	0,56	0,46	0,38								
Espesor de la zapata	4,19	5,05	6,25								
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
Tipo de muestra	Exigencias del terreno										
I (terreno)	<input type="checkbox"/>	Mantiene inalteradas las propiedades mecánicas del terreno en su estado natural									
II inalt.	<input checked="" type="checkbox"/>	Mantiene inalteradas la densidad y humedad del terreno en su estado natural									
III (paraf)	<input type="checkbox"/>	Mantiene inalteradas la humedad del terreno en su estado natural									
IV (bolsa/testig)	<input type="checkbox"/>	Mantiene inalteradas la naturaleza del terreno.									

RESULTADOS

PROFUND. (m)	ESPESOR cm.	DATOS	RESULTADO N30 (SPT)	TIPO MATERIAL	CLASIFICAC.	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm ³)
7,40-7,50	10	50 (10)	R	UNIDAD GEOT. D	SM-SC	10,90	1,83
11,20-11,30	10	50 (10)	R	UNIDAD GEOT. D	SM-SC	-	-

OBSERVACIONES:

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido

José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero

Jorge Gómez Santero

Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

Ensayo "in situ" . Ensayo toma de muestras inalteradas con tomamuestras de pared gruesa- hinca.

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
 Nº de informe: E09-008-090309
 Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090060
 Localización-identificación: S-2
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 17/02/2009

Resultados de los ensayos

. Ensayo "in situ" . Ensayo toma de muestras inalteradas con tomamuestras de pared gruesa- hinca.

DATOS DEL ENSAYO - ESPECIFICACIONES : NTE -CEG /NORMA TECNOLÓGICA MINISTERIO DE LA VIVIENDA

Diam. exterior zapata	79,38	96,1	118,5	mm.
Diam. interior zapata	71	86	106	mm.
Diámetro tubo	71,4	86,4	106,4	mm.
Longitud de la muestra	725	725	725	mm.
Longitud del tomamuestras	525	525	525	mm.

Relación de áreas	25,00	24,87	24,98
Despeje interior	0,56	0,46	0,38
Espesor de la zapata	4,19	5,05	6,25

Tipo de muestra

- I (terreno)
- II inalt.
- III (paraf)
- IV (bolsa/testig)

Exigencias del terreno

- Mantiene inalteradas las propiedades mecánicas del terreno en su estado natural
- Mantiene inalteradas la densidad y humedad del terreno en su estado natural
- Mantiene inalteradas la humedad del terreno en su estado natural
- Mantiene inalteradas la naturaleza del terreno.

De
Di
Ds
L
I

R < 25
D < 3
E < 10

RESULTADOS

PROFUND. (m)	ESPESOR cm.	DATOS	RESULTADO N30 (SPT)	TIPO MATERIAL	CLASIFICAC.	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
3,00 - 3,60	60	16-24-26-38	34	UNIDAD GEOT. A	CL-CH	13,80	1,53
6,40 - 6,69	29	25-50 (14)	60	UNIDAD GEOT. B	GM	-	-

OBSERVACIONES:

Vº Bº Director Técnico
Jose Luis Lopez Garrido
 José Luis López Garrido
 Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gomez Santero
 Jorge Gómez Santero
 Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
 Página 40 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

10.- Ensayos de penetración dinámica tipo Borro's.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
UNE103.802-98

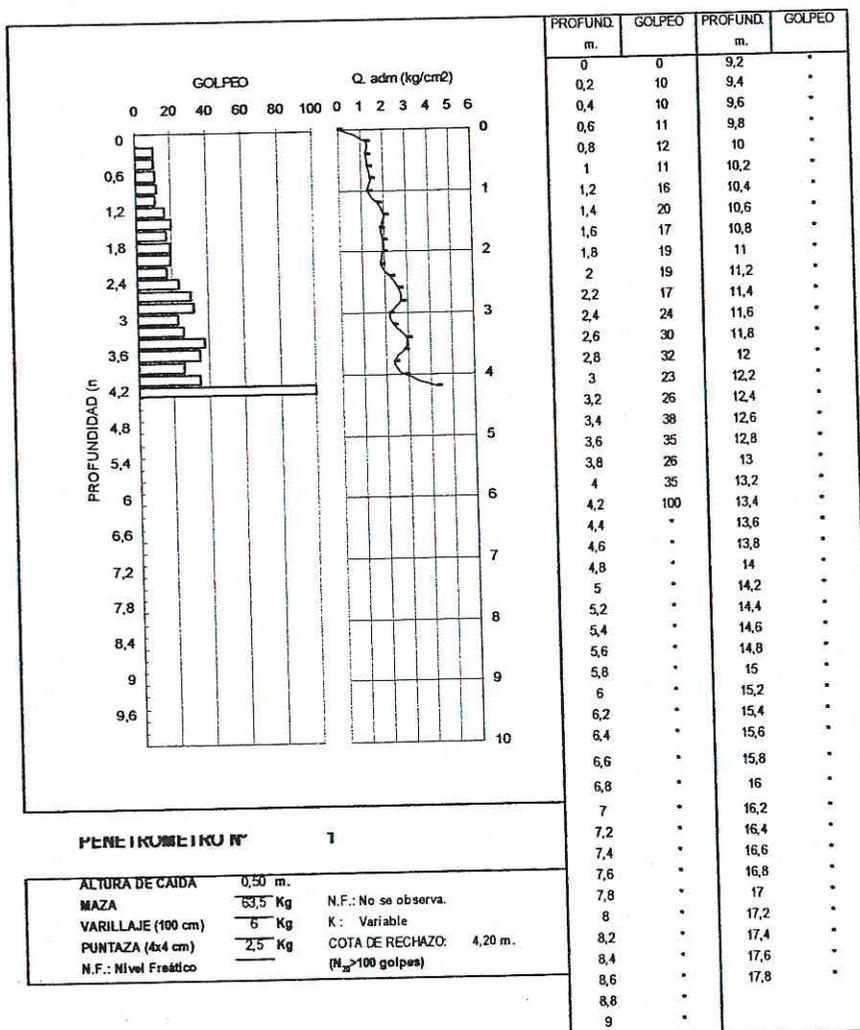
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 09006101
Localización-identificación: P-1
Descripción de la muestra: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
Fecha de toma-recepción: 12/02/2009

Resultados de los ensayos



PENETRIMETRO Nº 1

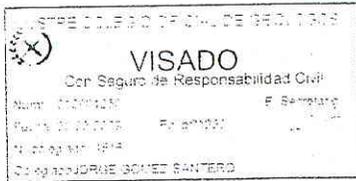
ALTURA DE CAIDA	0,50 m.	N.F.: No se observa.
MAZA	63,5 Kg	K: Variable
VARILLAJE (100 cm)	6 Kg	COTA DE RECHAZO: 4,20 m.
PUNTAZA (4x4 cm)	2,5 Kg	(N ₁₀₀ > 100 golpes)
N.F.: Nivel Freático		

OBSERVACIONES: CALCULO MEDIANTE FORMULA HOLANDESA Y MOD E.N. CON CORRECCIONES POR LITOLOGIA Y NIVEL FREÁTICO.

Vº Bº Director Técnico
José Luis López Garrido
José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gómez Santero
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
UNE103.802-98

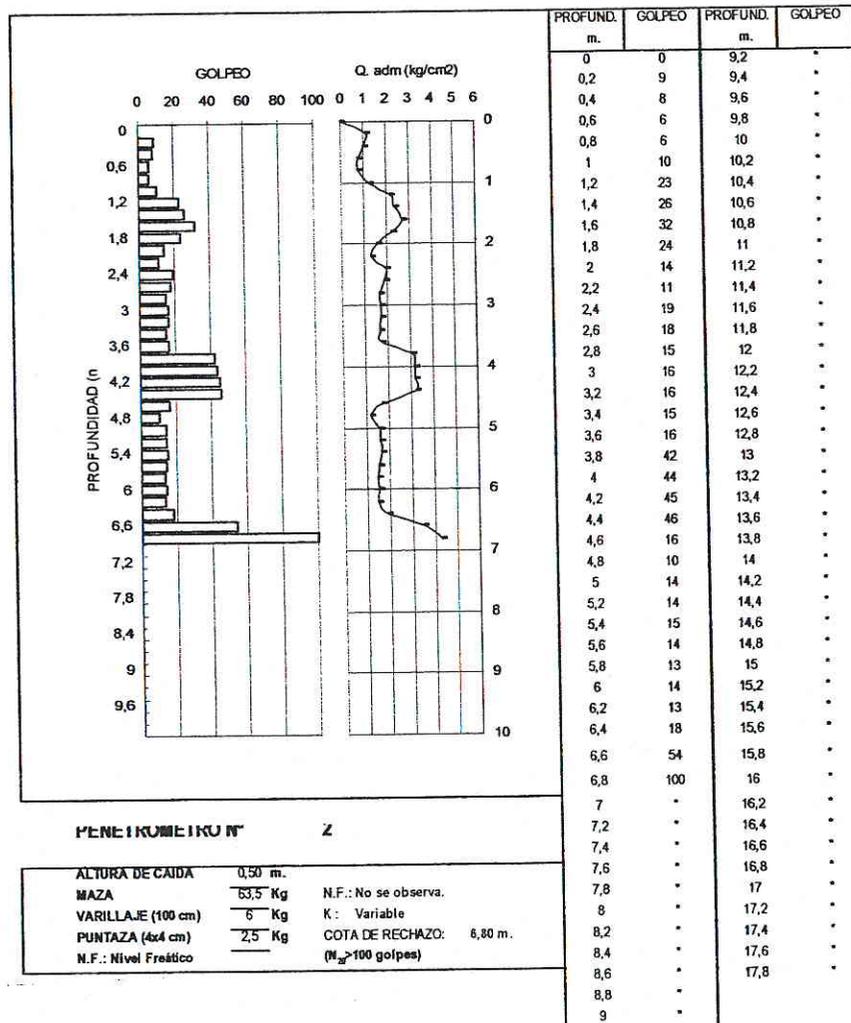
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
 N° de informe: E09-008-090309
 Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - N° de muestra: 09006102
 Localización-identificación: P-2
 Descripción de la muestra: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
 Fecha de toma-recepción: 12/02/2009

Resultados de los ensayos



PENETRIMETRO N°		Z
ALTURA DE CAIDA	0,50 m.	
MAZA	63,5 Kg	N.F.: No se observa.
VARILLAJE (100 cm)	6 Kg	K: Variable
PUNTAZA (4x4 cm)	2,5 Kg	COTA DE RECHAZO: 6,80 m.
N.F.: Nivel Freático		(N _g > 100 golpes)

OBSERVACIONES: CALCULO MEDIANTE FORMULA HOLANDESA Y MOD EN. CON CORRECCIONES POR LITOLOGIA Y NIVEL FREATICO.

Vº EF Director Técnico
José Luis López Garrido
 José Luis López Garrido
 Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gómez Santero
 Jorge Gómez Santero
 Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
UNE103.802-98

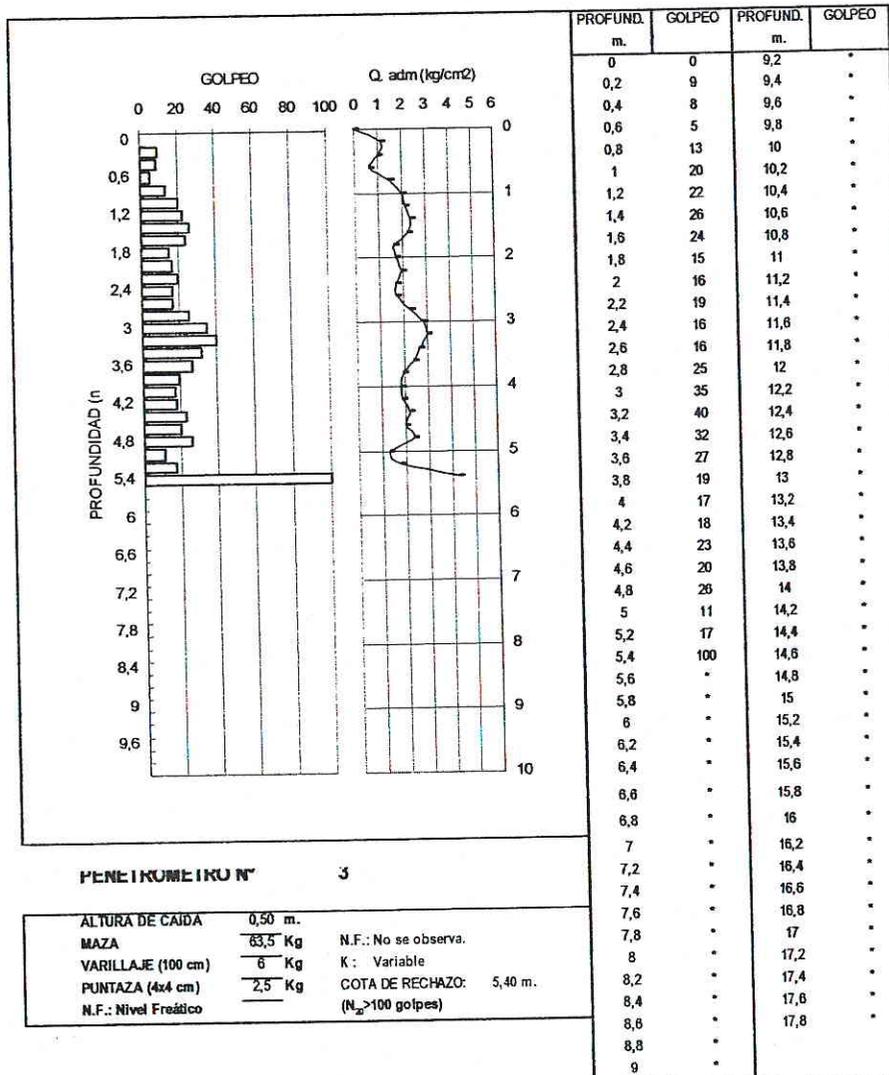
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
 Nº de informe: E09-008-090309
 Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 09006103
 Localización-identificación: P-3
 Descripción de la muestra: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
 Fecha de toma-recepción: 13/02/2009

Resultados de los ensayos



PENETRIMETRO Nº 3

ALTURA DE CAIDA	0,50 m.	N.F.: No se observa.
MAZA	63,5 Kg	K: Variable
VARILLAJE (100 cm)	6 Kg	COTA DE RECHAZO: 5,40 m.
PUNTAZA (4x4 cm)	2,5 Kg	(N ₂₀ > 100 golpes)
N.F.: Nivel Freático		

OBSERVACIONES: CALCULO MEDIANTE FORMULA HOLANDESA Y MOD.E.N. CON CORRECCIONES POR LITOLOGIA Y NIVEL FREÁTICO.

Vº Bº Director Técnico
José Luis López Garrido
 José Luis López Garrido
 Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gómez Santero
 Jorge Gómez Santero
 Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
UNE103.802-98

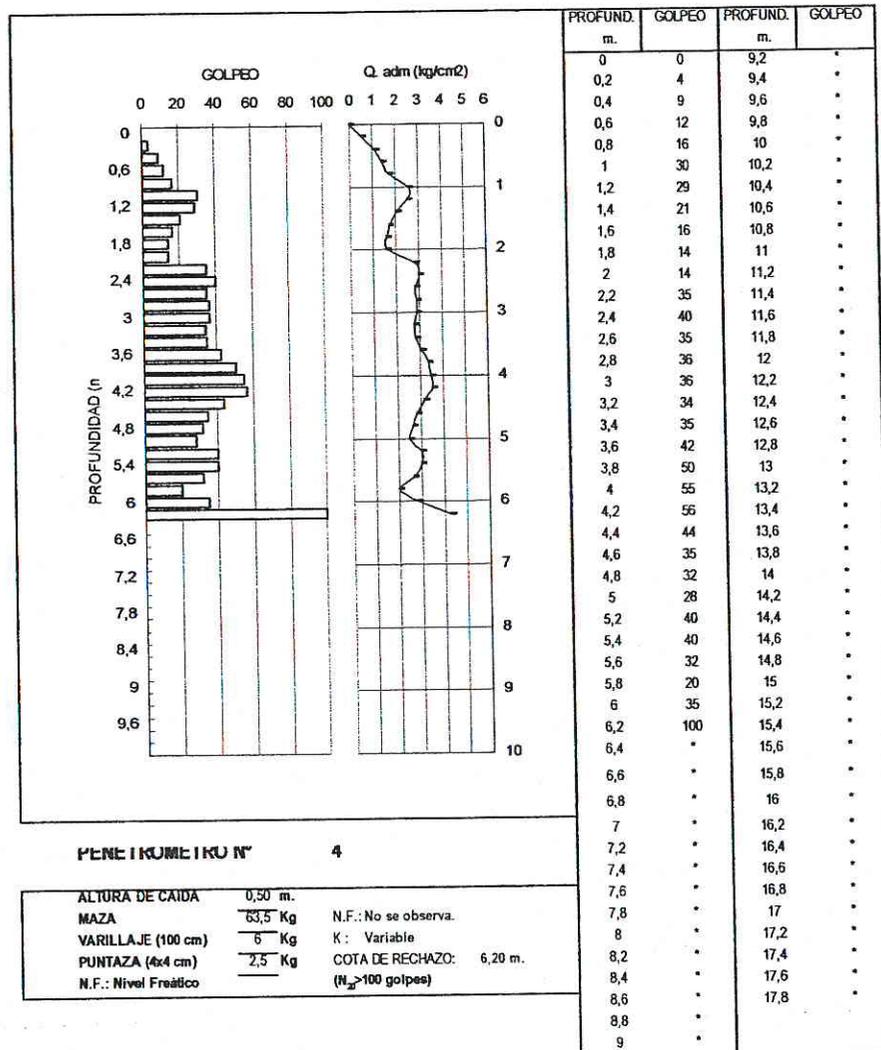
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 09006104
Localización-identificación: P-4
Descripción de la muestra: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
Fecha de toma-recepción: 13/02/2009

Resultados de los ensayos



PENETRACION N° 4

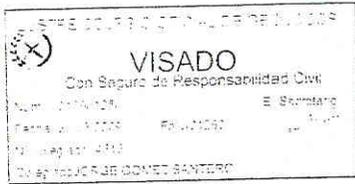
ALTURA DE CAIDA	0,50 m.	N.F.: No se observa.
MAZA	63,5 Kg	K: Variable
VARILLAJE (100 cm)	6 Kg	COTA DE RECHAZO: 6,20 m.
PUNTAZA (4x4 cm)	2,5 Kg	(N ₂₀ > 100 golpes)
N.F.: Nivel Freático		

OBSERVACIONES: CALCULO MEDIANTE FORMULA HOLANDESA Y MOD.E.N. CON CORRECCIONES POR LITOLOGIA Y NIVEL FREÁTICO.

Vº Bº Director Técnico
José Luis López Garrido
José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gómez Santero
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

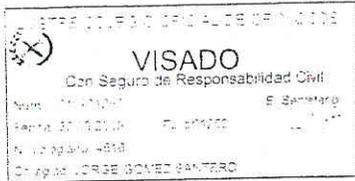


TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

11.- Descripción de los materiales según el ensayo de penetración dinámica tipo Borro's y de tipo S.P.T.



TEL: 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CL. JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO



11.- DESCRIPCION DE LOS MATERIALES SEGUN LOS ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA TIPO BORRO'S Y TIPO S.P.T.

Los ensayos de penetración dinámica tipo Borro's y tipo S.P.T. realizados en la parcela de estudio han dado características muy homogéneas pudiéndose correlacionar los golpes con el material equivalente encontrado en el sondeo realizado, teniendo:

- **Unidad Geotécnica 0:** Los ensayos de penetración dinámica tipo Borro's realizados en la parcela de estudio dan como resultado un conjunto de golpes bajos, con resultados inferiores a 16 golpes por tramo con golpes medios de 9. Los ensayos de tipo S.P.T. realizados en el interior de los sondeos no han evaluado la presente litología. Estos datos determinan que la presente litología presenta una resistencia baja a la penetración dinámica.

- **Unidad Geotécnica A:** Estos materiales aparecen en todos los ensayos realizados en la parcela, en algunas zonas entre los rellenos superficiales (Unidad Geotécnica 0) y las gravas (Unidad Geotécnica B), mientras que en otra zona se emplaza intercalada entre dos capas de gravas. En los ensayos de penetración dinámica tipo Borro's se han obtenido valores que varían entre 11 y 26, obteniendo valores medios en los distintos ensayos de entre 14 y 19. Esta unidad se localiza entre las siguientes cotas en los diferentes ensayos de penetración dinámica con los valores medios indicados entre paréntesis:
 - P-1: entre 1 y 2,20 m. (18).
 - P-2: entre 1,80 y 3,60 m. (16) y entre 4,60 y 6,40 m. (14).
 - P-3: entre 0,80 y 2,60 m. (18) y entre 3,60 y 5,20 m. (19).
 - P-4: entre 1,40 y 2 m. (15).

De los ensayos de tipo S.P.T. realizados en el interior de los sondeos uno se realizó en esta unidad, en el sondeo S-2 a 3,60 m. obteniendo un valor N_{30} de 34. Para los cálculos



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

bajo el criterio de Meyerhof se ha tomado este valor (34). Según los datos indicados anteriormente, esta litología presenta una resistencia media a la penetración dinámica.

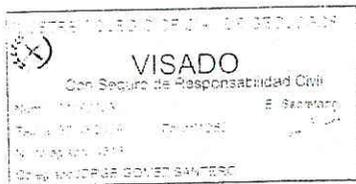
- **Unidad Geotécnica B:** Unidad compuesta por gravas con arena silicea. En los ensayos de penetración dinámica tipo Borro's se han obtenido valores que varían entre 21 y 56, con valores medios de entre 26 y 44. Esta unidad se localiza entre las siguientes cotas en los diferentes ensayos de penetración dinámica con los valores medios indicados entre paréntesis:

- P-1: entre 2,40 y 3,80 m. (29).
- P-2: entre 1 y 1,80 m. (26) y entre 3,60 y 4,40 m. (44).
- P-3: entre 2,60 y 3,60 m. (32).
- P-4: entre 0,80 y 1,40 m. (27) y entre 2 y 5,80 m. (38).

De los ensayos de tipo S.P.T. realizados en el interior de los sondeos dos se realizaron en esta unidad, en el sondeo S-1 a 2,40 m. obteniéndose rechazo en 10 cm. y en el sondeo S-2 a 6,69 m. de profundidad, obteniéndose un valor N_{30} de 60. Para los cálculos bajo el criterio de Meyerhof se ha tomado un valor N_{30} de 50. Según los datos indicados anteriormente, esta litología presenta una resistencia alta a la penetración dinámica.

- **Unidad Geotécnica C:** Unidad compuesta por un conglomerado de gravas con matriz arenosa consolidada. Se alcanza en todos los ensayos de penetración dinámica obteniéndose rechazo al alcanzarlo. Las profundidades a las que aparece se indican a continuación

- P-1: a 3,80 m.
- P-2: a 6,40 m.
- P-3: a 5,20 m.
- P-4: a 5,80 m.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

De los ensayos de tipo S.P.T. realizados en el interior de los sondeos uno se efectuó en esta unidad, en una zona que parecía presenta menos consolidación. Para ello se utilizó una puntaza con cabeza ciega y se obtuvo rechazo en menos de 10 cm. Para los cálculos bajo el criterio de Meyerhof se ha tomado un valor N_{30} de 50. Según los datos indicados anteriormente, esta unidad presenta una resistencia muy alta a la penetración dinámica.

- **Unidad Geotécnica D:** Unidad compuesta por arenas limo-arcillosas rojizas. Los ensayos de penetración dinámica tipo Borro's no han alcanzado esta unidad ya que han obtenido valores de rechazo en la unidad geotécnica anterior. Se han realizado tres ensayos S.P.T. en esta litología obteniéndose en todos ellos valores de rechazo. Para los cálculos bajo el criterio de Meyerhof se ha tomado un valor N_{30} de 50. Según los datos anteriormente expuestos, esta litología presenta una resistencia alta a la penetración dinámica.



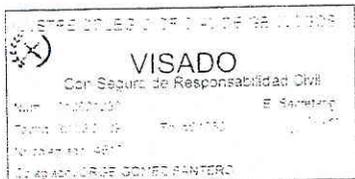
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO



12.- Actas de Resultados.



TEL. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101-95**

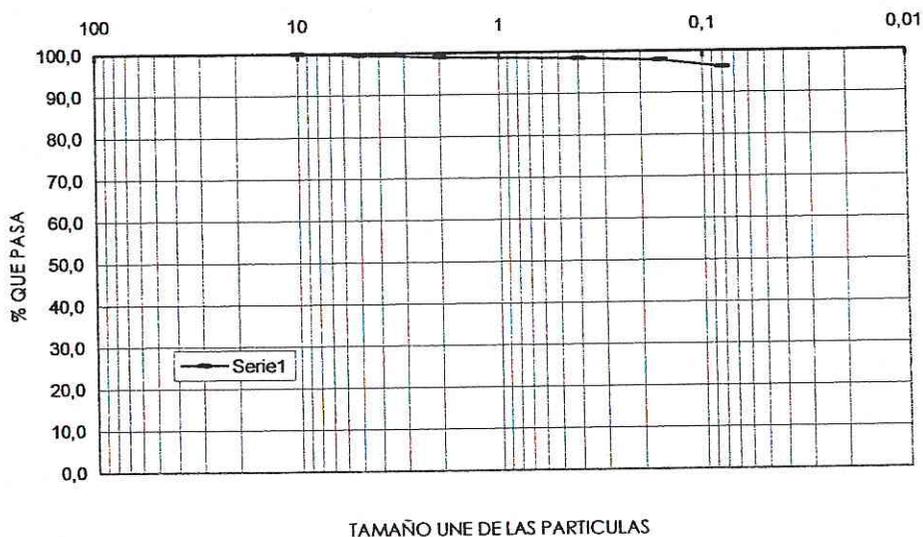
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090062
Localización-identificación: S-1 (1,20)
Descripción de la muestra: M. A.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados



Tamices UNE	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% que pasa	100	100	99	98	98	96								

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido

José Luis López Garrido

Licenciado en C.C:Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero

Jorge Gómez Santero

Licenciado C.C.Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR LA CUCHARA DE CASAGRANDE. UNE 103.103-94
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO. UNE 103.104-93**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090062
Localización-identificación: S-1 (1,20)
Descripción de la muestra: M. A.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 04/03/2009

Resultados

Límite Líquido (LL): 50
Límite Plástico (LP): 24,9
Índice de Plasticidad (IP): 25,1

Nº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
Página 52 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SULFATOS EN UN SUELO.
ANEJO 5 DE LA E.H.E.**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090062
Localización-identificación: S-1 (1,20)
Descripción de la muestra: M. A.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 03/03/2009

Resultados

Sulfatos: 251 mg/kg

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
Página 53 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7 45007 TOLEDO

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101-95

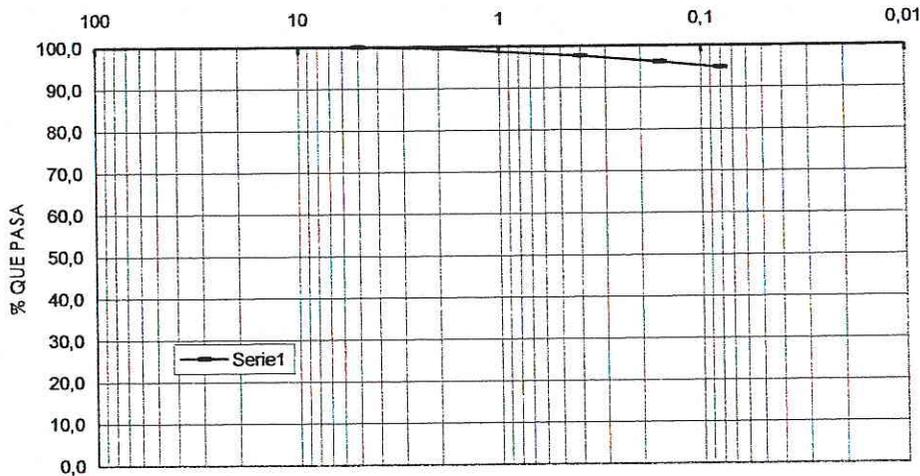
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090063
Localización-identificación: S-2 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados



Tamices UNE	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% que pasa										100	100	98	96	95

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero
Jorge Gómez Santero

Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR LA CUCHARA DE CASAGRANDE. UNE 103.103-94
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO. UNE 103.104-93**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090063
Localización-identificación: S-2 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 04/03/2009

Resultados

Límite Líquido (LL): 44,6
Límite Plástico (LP): 22,6
Índice de Plasticidad (IP): 22

Nº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
Página 55 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF: 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301-94**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090063
Localización-identificación: S-2 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados

Densidad: 1,53 gr/cm³

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

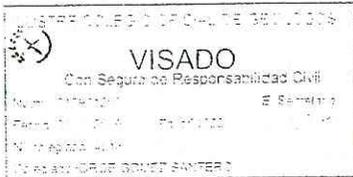
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
Página 56 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA.
UNE 103.300-93**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090063
Localización-identificación: S-2 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados

Humedad (W): 13,8 %

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SULFATOS EN UN SUELO.
ANEJO 5 DE LA E.H.E.**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

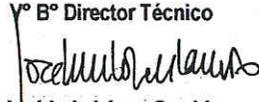
Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090063
Localización-identificación: S-2 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

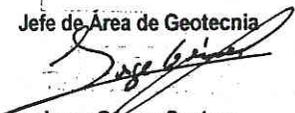
Resultados

Sulfatos: 238 mg/kg

Yº Bº Director Técnico


José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

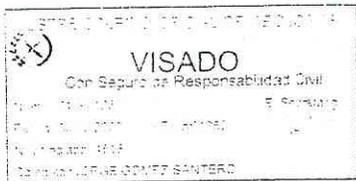

Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
Página 58 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO

**ENSAYO PARA CALCULAR LA PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO
UNE 103.602-96**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090063
Localización-identificación: S-2 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 03/03/2009

Resultados

Presión de hinchamiento (P_h): 10 kPa

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

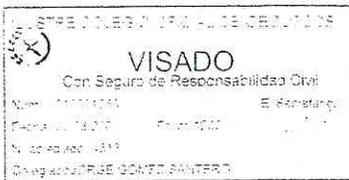
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
Página 59 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**ENSAYO PARA CALCULAR LA PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO
UNE 103.602-96**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090063
Localización-identificación: S-2 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 03/03/2009

Resultados

Ángulo de rozamiento: 21,3 °
Cohesión: 0,63 kg/cm²

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

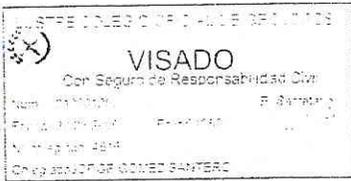
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF: 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101-95**

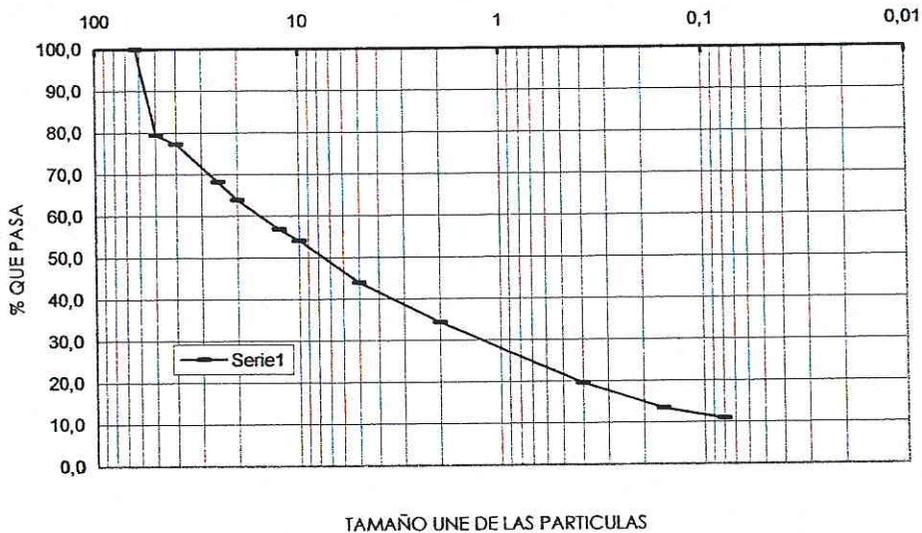
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090064
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. A.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados



Tamices UNE	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% que pasa		100,0	79,4	77	68	64	57	54	44	34	20	13	11	

V Bº Director Técnico

José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero

Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR LA CUCHARA DE CASAGRANDE. UNE 103.103-94
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO. UNE 103.104-93

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090064
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. A.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 04/03/2009

Resultados

Límite Líquido (LL): N.P.
Límite Plástico (LP): N.P.
Índice de Plasticidad (IP): N.P.

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero

Licenciado C.C. Geológicas

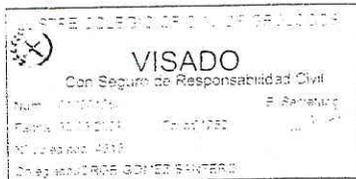
Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009

Página 62 de 110



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA.
UNE 103.300-93**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

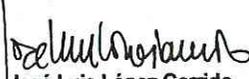
Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090064
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. A.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados

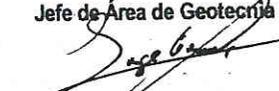
Humedad (W): 1,2 %

Vº Bº Director Técnico


José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia


Jorge Gómez Santero

Licenciado C.C. Geológicas

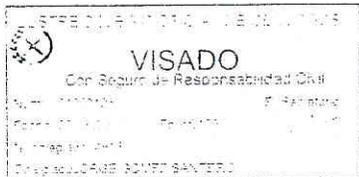
Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009

Página 63 de 110



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SULFATOS EN UN SUELO.
ANEJO 5 DE LA E.H.E.**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090064
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. A.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 03/03/2009

Resultados

Sulfatos: 245 mg/kg

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

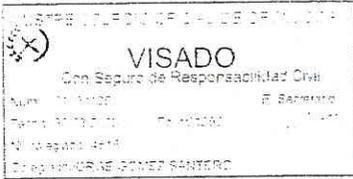
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101-95**

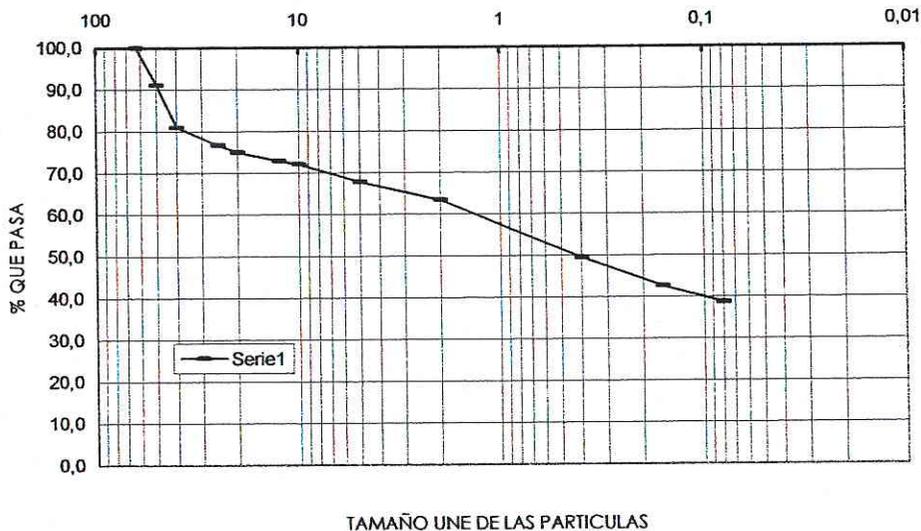
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090065
Localización-identificación: S-2 (1,00)
Descripción de la muestra: M. A.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados



Tamices UNE	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% que pasa			100,0	91,1	81	77	75	73	72	68	63	50	43	39

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero

Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR LA CUCHARA DE CASAGRANDE. UNE 103.103-94
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO. UNE 103.104-93**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090065
Localización-identificación: S-2 (1,00)
Descripción de la muestra: M. A.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 04/03/2009

Resultados

Límite Líquido (LL): 42
Límite Plástico (LP): 24,8
Índice de Plasticidad (IP): 17,2

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

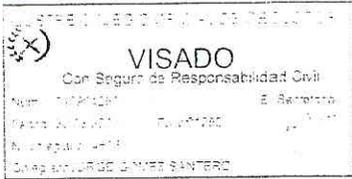
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVES 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SULFATOS EN UN SUELO.
ANEJO 5 DE LA E.H.E.**

Datos del informe de ensayo	
Expediente:	E09-008
Nº de informe:	E09-008-090309
Fecha de emisión:	09/03/2009

Datos de la muestra	
Referencia - Nº de muestra:	090065
Localización-identificación:	S-2 (1,00)
Descripción de la muestra:	M. A.
Fecha de toma-recepción:	25/02/2009
Fecha de ensayo:	03/03/2009

Resultados	
-------------------	--

Sulfatos: 284 mg/kg

Yº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
Página 67 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO
UNE 103.101-95**

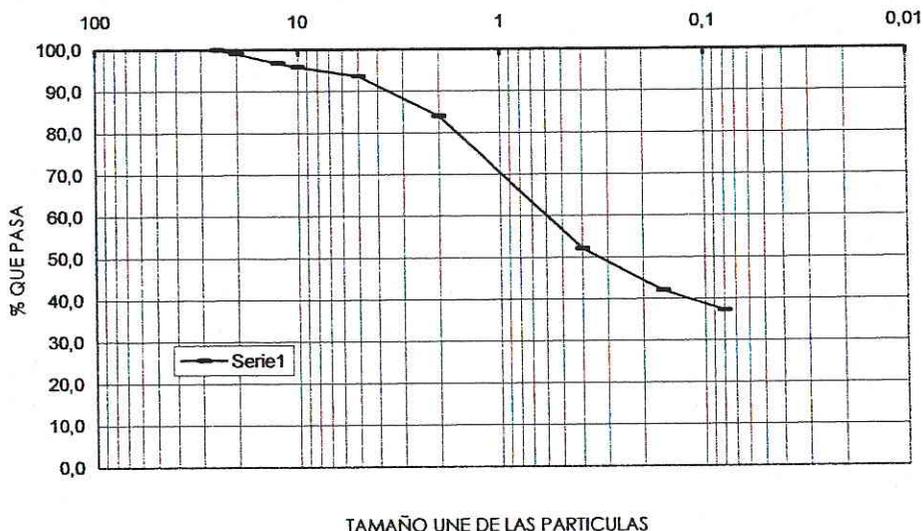
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090066
Localización-identificación: S-1 (7,80)
Descripción de la muestra: T.P.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados



Tamices UNE	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% que pasa						100	99	97	96	94	84	52	42	37

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

Jorge Gómez Santero

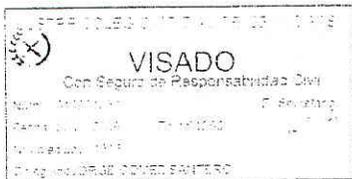
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR LA CUCHARA DE CASAGRANDE. UNE 103.103-94
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO. UNE 103.104-93

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090066
Localización-identificación: S-1 (7,80)
Descripción de la muestra: T.P.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 04/03/2009

Resultados

Límite Líquido (LL): 38
Límite Plástico (LP): 21,1
Índice de Plasticidad (IP): 16,9

Nº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

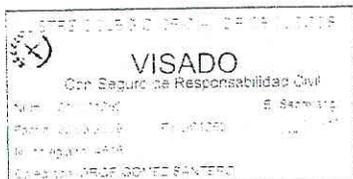
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA
UNE 103.301-94**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090066
Localización-identificación: S-1 (7,80)
Descripción de la muestra: T.P.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados

Densidad: 1,83 gr/cm³

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C.Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

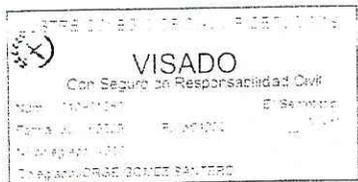
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C.Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
Página 70 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109. NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA.
UNE 103.300-93**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090066
Localización-identificación: S-1 (7,80)
Descripción de la muestra: T.P.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados

Humedad (W): 10,9 %

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

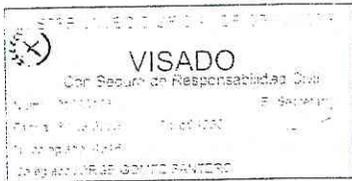
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
Página 71 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SULFATOS EN UN SUELO.
ANEJO 5 DE LA E.H.E.**

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-008
Nº de informe: E09-008-090309
Fecha de emisión: 09/03/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090066
Localización-identificación: S-1 (7,80)
Descripción de la muestra: T.P.
Fecha de toma-recepción: 25/02/2009
Fecha de ensayo: 03/03/2009

Resultados

Sulfatos: 248 mg/kg

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

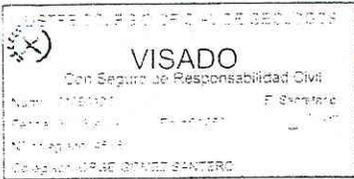
Jorge Gámez Santero
Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008
Página 72 de 110

Fecha de emisión: 9-marzo-2009

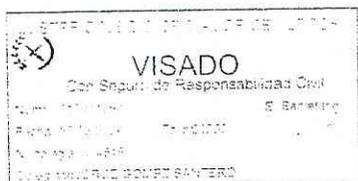


TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO

13.- Características estratigráficas y geotécnicas.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



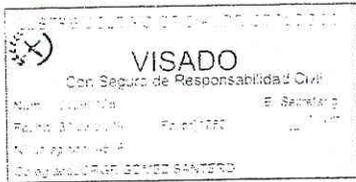
13.- CARACTERISTICAS ESTRATIGRAFICAS Y GEOTECNICAS.

La parcela de estudio, se encuentra ubicada en la localidad de Toledo, concretamente en la calle Boladiez, en el polígono residencial Santa María de Benquerencia. Los materiales sobre los que se encuentra son de carácter detrítico (arenas, gravas y arcillas).

A efectos de exponer claramente la descripción de los materiales encontrados con las cotas relativas, se ha elaborado la columna que figura en el apartado de *Columna estratigráfica de campo* y 3 perfiles, indicados en el plano de situación de la parcela, emplazados en el apartado *Perfiles*.

Podemos considerar que la descripción general de los terrenos es bastante homogénea tanto en superficie como en profundidad y se puede resumir en un conjunto de materiales detríticos bajo una capa de rellenos. Las características generales de la zona, desde el punto de vista geológico y geotécnico son las siguientes:

- **Sismicidad:** La localidad de la parcela en estudio se encuentra en zona de baja intensidad sísmica, con un grado G menor a VI.
- **Características geomorfológicas de la zona:** La topografía general de la zona presenta una morfología eminentemente llana, sin grandes resaltes y sin apenas huellas de fenómenos exógenos. Únicamente en zonas ligeramente alomadas o en el contacto con las áreas circundantes, pueden aparecer abarrancamientos, entalladuras, desmoronamientos, etc.
- **Características hidrológicas:** Según mapa geotécnico general 1:200.000, los materiales se consideran masivamente semipermeables, si bien puntualmente pueden surgir zonas impermeables y de drenaje deficiente, apartándose de la generalidad que le define como aceptable. Es normal la aparición en profundidad de niveles acuíferos definidos y continuos.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

Unidad Geotécnica 0: Relleno.

- **Espesor:** Su espesor varía en la parcela entre 0,30 y 1 m. Situándose siempre a cota superficial.
- **Descripción y clasificación:**
 - **Tipo:** Terreno formado por arenas con matriz limosa y restos antrópicos y vegetales.
 - **Color:** Marrón oscuro.
 - **Descripción de los clastos:** Los clastos fundamentalmente son de tamaño arena con restos vegetales y restos de ladrillos,... Presentan composición detrítica. Las arenas representan el 40 % (valor estimado) mientras que los fragmentos de tamaño grava, representan el 20 % de la muestra (valor estimado).
 - **Descripción de los finos:** limosos, en su mayoría. Representan aproximadamente el 40 % de la muestra extraída en peso (valor estimado).
 - **Cementaciones o nodulizaciones:** No aparecen.
- **Composición:**
 - **Contenido en sulfatos solubles:** Supone 250 mg/kg de suelo (valor estimado).
- **Valoración de la agresividad de los materiales:** Litología no agresiva hacia el ambiente de hormigonado.
- **Valoración de la capacidad portante de los materiales:**
 - **Interpretación según el ensayo de penetración dinámica tipo Borro's:** Los ensayos de penetración dinámica de tipo Borro's realizados en la parcela alcanzan valores de tensión admisible heterogénea, estimada con valores de 0,80 kg/cm².
- **Valoración de los asientos previsibles:** Los asientos se prevén de importancia en estos materiales debido a su naturaleza, baja compacidad y heterogeneidad.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

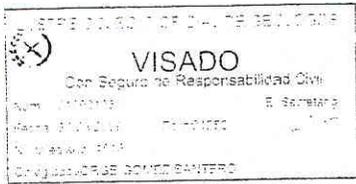
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



- **Valoración de la utilidad como sustrato de cimentación:** Debido al alto valor de asientos esperables, la naturaleza de esta unidad y la baja presión admisible no sería recomendable cimentar sobre esta litología.

Unidad Geotécnica A: Arcillas limosas.

- **Espesor:** Esta unidad se sitúa entre los rellenos superficiales y las gravas infrayacentes o intercaladas con estas últimas, con potencias que varían entre 0,60 m. y 2,70 m. La potencia de esta unidad en los diferentes ensayos y las profundidades a las que aparece se indican a continuación:
 - S-1: entre 0,30 y 1,80 m. (1,50 m.).
 - S-2: entre 2,80 y 5,50 m. (2,70 m.).
 - P-1: entre 1 y 2,20 m. (1,20 m.).
 - P-2: entre 1,80 y 3,60 m. (1,80 m.) y entre 4,40 y 6,40 m. (2 m.).
 - P-3: entre 0,80 y 2,60 m. (1,80 m.) y entre 3,60 y 5,20 m. (1,60 m.).
 - P-4: entre 1,40 y 2 m. (0,60 m.).
- **Descripción y clasificación:**
 - **Tipo:** Arena arcillosa de plasticidad media.
 - **Color:** Beige.
 - **Descripción de los clastos:** Escasa aparición de clastos, fundamentalmente de tamaño arena, apareciendo alguna grava dispersa. Materiales detríticos. Las arenas representan entre el 4 y el 5 % de la muestra mientras que el porcentaje de las gravas representa el 1 %, siendo menores de 1 cm.
 - **Descripción de los finos:** arcillo-limosos, con límite líquido de entre 44,6 y 50 e índice de plasticidad entre 22 y 25,1. Representan entre el 94 y 96 % de la muestra extraída en peso.
 - **Cementaciones o nodulizaciones:** No aparecen.
 - **Clasificación según Casagrande:** CL-CH.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109. NAVE 7. 45007 TOLEDO



- **Composición:**
 - **Contenido en sulfatos solubles:** Presentan valores de entre 238 y 251 mg/kg de suelo.

- **Valoración de la agresividad de los materiales:** Litología no agresiva hacia el ambiente de hormigonado.

- **Parámetros físicos:**
 - **Densidad seca:** 1,53 g/cm³.
 - **Humedad:** 13,80 %.
 - **Ángulo de rozamiento interno:** 21,25°.
 - **Cohesión:** 0,63 kg/cm².
 - **Módulo de balasto (K₃₀):** 30 MN/m³ (valor bibliográfico tomado de la tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K₃₀ del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos).
 - **Coefficiente de permeabilidad (K_z):** 10⁻⁸ m/s. (valor bibliográfico tomado de la tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de permeabilidad, K_z del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos).
 - **Presión de hinchamiento:** 0,10 kPa.

- **Valoración de la capacidad portante de los materiales:**
 - **Interpretación según el ensayo de penetración dinámica tipo Borro's:** Los diferentes ensayos de penetración dinámica de tipo Borro's realizados en la parcela han valorado estos materiales con una tensión admisible estimada en torno a 1,5 Kg/cm².
 - **Ensayos de penetración dinámica tipo S.P.T.:** Se ha realizado un S.P.T, en esta Litología. Tras efectuar los cálculos bajo el criterio de Meyerhoff con un valor de N₃₀ de 34, se obtiene que, la presión admisible presenta valores superiores a 3,5 Kg/cm² a 1,5 m. de profundidad según las dimensiones de la cimentación.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

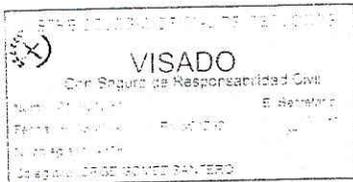
WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO

- **Valoración de los asientos previsibles:** Los asientos no se prevén de importancia en estos materiales siempre y cuando nunca se superen las cargas indicadas en el apartado *Conclusiones*. En los cálculos efectuados se han obtenido valores que varían entre 11 y 24 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula con una presión admisible de 1,50 kg/cm².
- **Valoración de la utilidad como sustrato de cimentación:** Dadas las características del edificio a construir (ocho plantas con dos sótanos, en la zona próxima a la C/ Boladiez, que quedaría a ras de calle en la zona posterior, según indicación del peticionario) y las características geotécnicas del terreno (con 0,50 m. de rellenos superficiales en la práctica totalidad de la zona y existiendo diferentes materiales a las profundidades de cimentación), se aporta un plano de isobatas para las presiones admisibles recomendadas y profundidades a las que aparece. En la zona que se cimentara sobre esta unidad (Unidad Geotécnica A), se recomienda utilizar 1,5 kg/cm² como presión admisible.

Unidad Geotécnica B: Gravas.

- **Espesor:** Según la zona, se emplaza entre las Unidades Geotécnicas A y C o intercalada con la Unidad Geotécnica A. La potencia de esta unidad en los diferentes ensayos y las profundidades a las que aparece se indican a continuación:
 - S-1: entre 1,80 y 4,70 m. (2,90 m.).
 - S-2: entre 0,70 y 2,80 (1,90 m.) y entre 5,50 y 8,50 m. (3,00 m.)
 - P-1: entre 2,20 y 3,80 m. (1,60 m.).
 - P-2: entre 1 y 1,80 (0,80 m.) y entre 3,60 y 4,40 m. (0,80 m.).
 - P-3: entre 2,60 y 3,60 m. (1 m.).
 - P-4: entre 0,80 y 1,40 m. (0,60 m.) y entre 2 y 5,80 m. (3,80 m.).



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

▪ **Descripción y clasificación:**

- **Tipo:** Gravas cuarcíticas con matriz arenosa.
- **Color:** Marrón.
- **Descripción de los clastos:** Los clastos fundamentalmente son de tamaño grava, con arena dispersa. Presentan composición detrítica. Las arenas representan el 25 %, mientras el porcentaje de gravas varía entre el 36 y el 66 % con tamaños de hasta 6,5 cm. Son gravas cuarcíticas y subredondeadas.
- **Descripción de los finos:** limo-arcillosos. Las zonas limosas no presentan plasticidad, mientras que las limo-arcillosas presentan valores de límite líquido de 42 e índice de plasticidad de 17,2. Representan entre el 10 y el 38 % de la muestra extraída.
- **Cementaciones o nodulizaciones:** En la zona próxima a la Unidad Geotécnica C aparece alguna cementación (la Unidad Geotécnica C es un conglomerado de gravas con matriz arenosa cementada).
- **Clasificación según Casagrande:** GM.

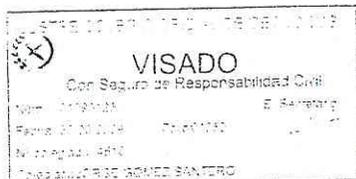
▪ **Composición:**

- **Contenido en sulfatos solubles:** Supone entre 244 y 283 mg/kg. de suelo.

▪ **Valoración de la agresividad de los materiales:** Litología no agresiva hacia el ambiente de hormigonado.

▪ **Parámetros físicos:**

- **Densidad seca:** 1,60 g/cm³ (valor bibliográfico tomado de la tabla D.26. Valores orientativos de densidades de suelos del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos).
- **Humedad:** 17,20 %.
- **Ángulo de rozamiento interno:** 34 ° (valor bibliográfico tomado de la tabla D.27. Propiedades básicas de los suelos del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos).



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



- **Cohesión:** 0,1 kg/cm² (valor bibliográfico tomado del cuadro 1.12 Parámetros característicos del suelo (1). Del Curso aplicado de Cimentaciones del Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid).
 - **Módulo de balasto (K_{30}):** 120 MN/m³ (valor bibliográfico tomado de la tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30} del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos).
 - **Coefficiente de permeabilidad (K_z):** 10⁻⁴ m/s. (valor bibliográfico tomado de la tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de permeabilidad, K_z del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos).
- **Valoración de la capacidad portante de los materiales:**
- **Interpretación según el ensayo de penetración dinámica tipo Borro's:** Los diferentes ensayos de penetración dinámica de tipo Borro's realizados en la parcela han valorado estos materiales con una tensión admisible estimada superior a 2,5 kg/cm².
 - **Ensayos de penetración dinámica tipo S.P.T.:** Se han realizado dos S.P.T. en esta Litología. Tras efectuar los cálculos bajo el criterio de Meyerhoff con un valor de N_{30} de 50, se obtiene que, la presión admisible presenta valores superiores a 5 Kg/cm² a 2 m. de profundidad según los dimensiones de la cimentación.
- **Valoración de los asientos previsibles:** Los asientos no se prevén de importancia en estos materiales siempre y cuando nunca se superen las cargas indicadas en el apartado Conclusiones. En los cálculos efectuados se han obtenido valores que varían entre 4 y 25 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula con una presión admisible de 2,5 kg/cm².
- **Valoración de la utilidad como sustrato de cimentación:** Dadas las características del edificio a construir (ocho plantas con dos sótanos, en la zona próxima a la C/ Boladiez, que quedaría a ras de calle en la zona posterior, según indicación del peticionario) y las características geotécnicas del terreno (con 0,50 m. de rellenos



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

superficiales en la práctica totalidad de la zona y existiendo diferentes materiales a las profundidades de cimentación), se aporta un plano de isobatas para las presiones admisibles recomendadas y profundidades a las que aparece. En la zona que se cimentara sobre esta unidad (Unidad Geotécnica B), se recomienda utilizar 2,5 kg/cm² como presión admisible.

Unidad Geotécnica C: Conglomerado.

- **Espesor:** Se sitúa por encima de la Unidad Geotécnica D y bajo las Unidades Geotécnica A o B según la zona. Su espesor aproximado en toda la parcela es de 2 m. según se ha comprobado en los dos sondeos realizados (2,20 m. en el S-1 y al menos 2 m. en el sondeo S-2).
- **Descripción y clasificación:**
 - **Tipo:** Grava con matriz arenosa cementada. Dado que el valor RQD obtenido es menor 25 en todos los casos, por lo que esta unidad se trata como si fuera un suelo.
 - **Color:** Blanquecino.
 - **Descripción de los clastos:** Los clastos son de tamaño grava, con matriz arenosa. Presentan composición detrítica. Las arenas representan el 25 %, mientras el porcentaje de gravas, es del 65 % (valor estimado).
 - **Descripción de los finos:** limosos, sin plasticidad (valor estimado).
 - **Cementaciones o nodulizaciones:** Toda la unidad aparece cementada, pero no se considera roca por su naturaleza y los valores RQD obtenidos en los sondeos realizados (0).
 - **Clasificación según Casagrande:** GM.
- **Composición:**
 - **Contenido en sulfatos solubles:** Supone el 250 mg/kg. (valor estimado).





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

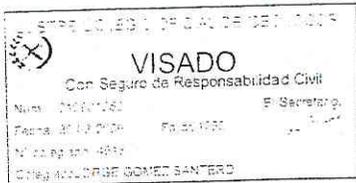
WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

- **Valoración de la agresividad de los materiales:** Litología no agresiva hacia el ambiente de hormigonado.

- **Parámetros físicos:**
 - **Densidad seca:** Valor obtenido de $1,7\text{g/cm}^3$ (valor estimado).
 - **Humedad:** 2 % (valor estimado).
 - **Ángulo de rozamiento interno:** 35° (valor bibliográfico tomado de la tabla D.27. *Propiedades básicas de los suelos del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos.* y del cuadro 1.12 Parámetros característicos del suelo (1). Del Curso aplicado de Cimentaciones del Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid).
 - **Cohesión:** $0,60\text{ kg/cm}^2$ (valor bibliográfico tomado del cuadro 1.12 Parámetros característicos del suelo (1). Del Curso aplicado de Cimentaciones del Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid).
 - **Módulo de balasto (K_{30}):** 300 MN/m^3 (valor bibliográfico tomado de la tabla D.29. *Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30} del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos.*
 - **Coefficiente de permeabilidad (K_z):** 10^{-5} m/s . (valor bibliográfico tomado de la tabla D.28. *Valores orientativos del coeficiente de permeabilidad, K_z del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos.*

- **Valoración de la capacidad portante de los materiales:**
 - **Interpretación según el ensayo de penetración dinámica tipo Borro's:** Los diferentes ensayos de penetración dinámica de tipo Borro's realizados en la parcela alcanzan valores de rechazo al alcanzar esta unidad, valorado estos materiales con una tensión admisible estimada superior a $2,5\text{ kg/cm}^2$.
 - **Ensayos de penetración dinámica tipo S.P.T.:** Se ha realizado un ensayo S.P.T. en esta Litología con un valor N_{30} de 50. Tras efectuar los cálculos bajo el criterio de Meyerhoff con el valor de N_{30} obtenido se obtiene que la presión admisible presenta



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



valores superiores a 5 Kg/cm² a 2 m. de profundidad según los dimensiones de la cimentación.

- **Valoración de los asientos previsibles:** Los asientos no se prevén de importancia en estos materiales siempre y cuando nunca se superen las cargas indicadas en el apartado *Conclusiones*. En los cálculos efectuados se han obtenido valores que varían entre 4 y 20 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula con una presión admisible de 2,5 kg/cm².
- **Valoración de la utilidad como sustrato de cimentación:** Dadas las características del edificio a construir (ocho plantas con dos sótanos, en la zona próxima a la C/ Boladiez, que quedaría a ras de calle en la zona posterior, según indicación del peticionario) y las características geotécnicas del terreno (con 0,50 m. de rellenos superficiales en la práctica totalidad de la zona y existiendo diferentes materiales a las profundidades de cimentación), se aporta un plano de isobatas para las presiones admisibles recomendadas y profundidades a las que aparece. En la zona que se cimentara sobre esta unidad (Unidad Geotécnica C), se recomienda utilizar 2,5 kg/cm² como presión admisible.

Unidad Geotécnica D: Arcosa.

- **Espesor:** Se sitúa bajo la Unidad Geotécnica C. Esta unidad presenta un espesor mayor a 8,10 m. indefinido al no localizarse el muro de dicha unidad al finalizar el sondeo S-1 a 15,00 m.
- **Descripción y clasificación:**
 - **Tipo:** Arena arcillosa muy compacta.
 - **Color:** Marrón-rojiza.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

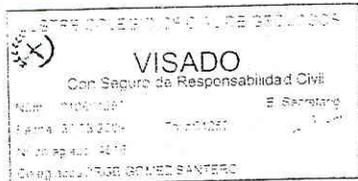
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



- **Descripción de los clastos:** Los clastos son de tamaño arena, con alguna grava dispersa. Presentan composición detrítica. Las arenas representan el 47 %, mientras el porcentaje de gravas, es del 16 %.
 - **Descripción de los finos:** arcillo-limosos, con límite líquido de 38 y un índice de plasticidad entre 16,9. Representan el 37 % de la muestra extraída.
 - **Cementaciones o nodulizaciones:** No aparecen.
 - **Clasificación según Casagrande:** SC-SM.
-
- **Composición:**
 - **Contenido en sulfatos solubles:** Supone el 248 mg/kg. de suelo.

 - **Valoración de la agresividad de los materiales:** Litología no agresiva hacia el ambiente de hormigonado.

 - **Parámetros físicos:**
 - **Densidad seca:** Valor obtenido de 1,83 g/cm³.
 - **Humedad:** 10,9 %.
 - **Ángulo de rozamiento interno:** 30° (valor bibliográfico tomado de la tabla D.27. *Propiedades básicas de los suelos* del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos. y del cuadro 1.12 Parámetros característicos del suelo (1). Del Curso aplicado de Cimentaciones del Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid).
 - **Cohesión:** 0,30 kg/cm² (valor bibliográfico tomado del cuadro 1.12 Parámetros característicos del suelo (1). Del Curso aplicado de Cimentaciones del Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid).
 - **Módulo de balasto (K₃₀):** 90 MN/m³ (valor bibliográfico tomado de la tabla D.29. *Valores orientativos del coeficiente de balasto, K₃₀* del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

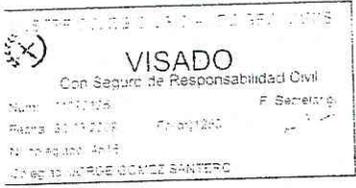
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

- **Coeficiente de permeabilidad (K_z):** 10^{-7} m/s. (valor bibliográfico tomado de la tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de permeabilidad, K_z del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos).

- **Valoración de la capacidad portante de los materiales:**
 - **Ensayos de penetración dinámica tipo S.P.T.:** Se han realizado tres ensayos S.P.T, en esta Litología, obteniendo rechazo en todos ellos. Tras efectuar los cálculos bajo el criterio de Meyerhoff con el valor de N_{30} de 50 se obtiene que la presión admisible presenta valores superiores a 5 Kg/cm^2 a 2 m. de profundidad según los dimensiones de la cimentación.

- **Valoración de los asentamientos previsibles:** Los asentamientos no se prevén de importancia en estos materiales siempre y cuando nunca se superen las cargas indicadas en el apartado Conclusiones. En los cálculos efectuados se han obtenido valores que varían entre 7 y 20 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula con una presión admisible de $2,5 \text{ kg/cm}^2$.

- **Valoración de la utilidad como sustrato de cimentación:** Dadas las características del edificio a construir (ocho plantas con dos sótanos, en la zona próxima a la C/ Boladiez, que quedaría a ras de calle en la zona posterior, según indicación del peticionario) y las características geotécnicas del terreno (con 0,50 m. de rellenos superficiales en la práctica totalidad de la zona y existiendo diferentes materiales a las profundidades de cimentación), se aporta un plano de isobatas para las presiones admisibles recomendadas y profundidades a las que aparece. En cualquier caso, dada la profundidad a la que aparece esta unidad y la naturaleza de estos materiales, así como las unidades superiores, no son esperables efectos negativos debidos a esta unidad en el bulbo de presiones de la cimentación siempre y cuando se respetan las recomendaciones indicadas en el apartado Conclusiones.



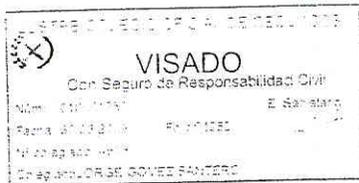
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

14.- Conclusiones.





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

14.- CONCLUSIONES.

A la vista de las características geológico-geotécnicas de la parcela en estudio, deducidas de los ensayos de campo, de laboratorio, de las interpretaciones estratigráficas realizadas y dado que aun no se tienen decididas definitivamente las características del edificio a construir, se recomiendan dos soluciones según la presión admisible que el autor del proyecto crea necesario:

SOLUCIÓN 1:

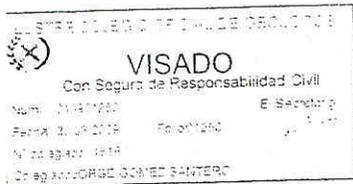
- Cimentar con 1,50 kg/cm² de presión admisible aproximadamente en la cota 488,5 m. (a 1,50 m. de profundidad desde la zona más alejada de la Avda. Boladiez)

SOLUCIÓN 2:

- Cimentar con 2,50 kg/cm² de presión admisible (se indica el plano de isobatas en la que se emplaza la zona que alcanza esta presión admisible).

SOLUCIÓN 1: Cimentar con 1,50 kg/cm² de presión admisible en la cota 488,5.

- **Condiciones generales para esta solución:** En esta solución se recomienda cimentar con una presión admisible de 1,50 kg/cm². En ella se supone la realización de dos sótanos desde la superficie en la zona más próxima a la Avda. Boladiez, mientras que en el fondo de la parcela el segundo sótano queda a ras de las calle, por lo que la cimentación se efectuaría aproximadamente en la cota 488,5 (suponiendo una profundidad de 1,50 m.).
- **Unidad Geotécnica recomendada para la cimentación:** Dado el supuesto adoptado para esta solución en el que se cimentaría aproximadamente a la cota 488,5 y según la topografía de la parcela, la profundidad recomendada de cimentación disminuye al alejarnos de la Avda Boladies desde aproximadamente 6 m. hasta 1,50 m. A esta profundidad aparecen tres unidades, la Unidad Geotécnica A, la B y la C, explicadas



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

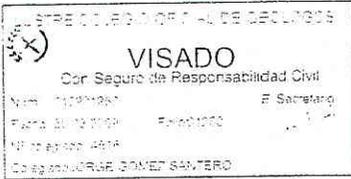
WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO



anteriormente. La cimentación se empotrará en estas unidades por todas las razones explicadas anteriormente.

- **Capacidad portante del sustrato recomendado:** Para esta solución se recomienda el uso de valores unitarios de tensión admisible de 1,50 kg/cm², para la cota de cimentación recomendada (en torno a 488,5 según el mapa topográfico facilitado por el peticionario). Se debe comprobar que no se han alterado las condiciones de la unidad geotécnica sobre la que se cimenta.
- **Composición de los materiales.** Arcillas limosas (Unidad Geotécnica A), Gravas con matriz arenosa (Unidad Geotécnica B) y Conglomerado (Unidad Geotécnica C).
- **Excavabilidad de los materiales.** Debido a la naturaleza detrítica de estos materiales y su grado de compacidad, no son esperables problemas en la excavación de estos materiales, siendo posible realizarse con los métodos habituales Únicamente indicar que en el caso de que se deba excavar en la unidad Geotécnica C, dada su naturaleza, es posible que se deba utilizar herramientas más potentes (tipo martillo neumático,...). Dada la naturaleza de los materiales existentes y la cota que se debe alcanzar, se recomienda tomar las medidas oportunas para la sujeción de los taludes realizados (pantalla de pilotes, excavación mediante bataches, muro pantalla,...) realizando los cálculos necesarios con los parámetros indicados en el presente estudio geotécnico.
- **Agresividad hacia el ambiente de hormigonado de los suelos y las aguas:** El suelo no presenta agresividad al ambiente de hormigonado.
- **Nivel freático:** No se ha alcanzado en los sondeos realizados.
- **Profundidad de emplazamiento y espesor de los materiales.** Dadas las características del edificio a construir (con dos sótanos), las características topográfica de la parcela en estudio y las características geotécnicas de los materiales encontrados



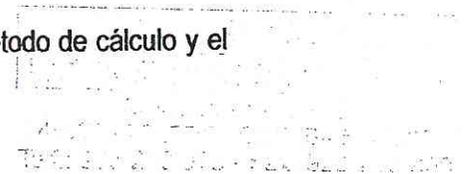
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

en esta parcela, la cimentación recomendada se sitúa a la cota 488,5 con valores unitarios de presión admisible de $1,50 \text{ kg/cm}^2$ empotrándose sobre las Unidades Geotécnicas A, B y C. El espesor de estas unidades es variable pero suficiente en la parcela. De cualquier manera, no son esperables ningún tipo de efectos negativos sobre la estructura debido a la unidad geotécnica infrayacente ya que presenta unos valores de presión admisible superior a los recomendados, siempre que se respeten las indicaciones dadas en este estudio geotécnico.

- **Asientos valorados.** El riesgo de asiento en este tipo de materiales es admisible, según la NBE-AE-88 siempre y cuando se respeten las condiciones de tensión, cotas del terreno indicadas con anterioridad. El principal riesgo de esta solución es la posibilidad de que existan asientos diferenciados. Según los cálculos realizados, para la presión admisible recomendada en esta solución $1,50 \text{ kg/cm}^2$, los cálculos se realizan para 1,50 m. de profundidad, los asientos esperables para las distintas unidades son los siguientes:
 - Unidad Geotécnica A: varían entre 11 y 24 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula.
 - Unidad Geotécnica B: varían entre 3 y 15 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula.
 - Unidad Geotécnica C: varían entre 2 y 12 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula.
- **Cimentación recomendada:** La cimentación recomendada es de tipo superficial o semiprofunda según la zona, de tipo zapatas aisladas, arriostradas, zanjas o losa de cimentación, empotrándose en los materiales definidos como Unidad Geotécnica A, B o C que se emplazan con adecuadas condiciones en las cotas de cimentación





TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

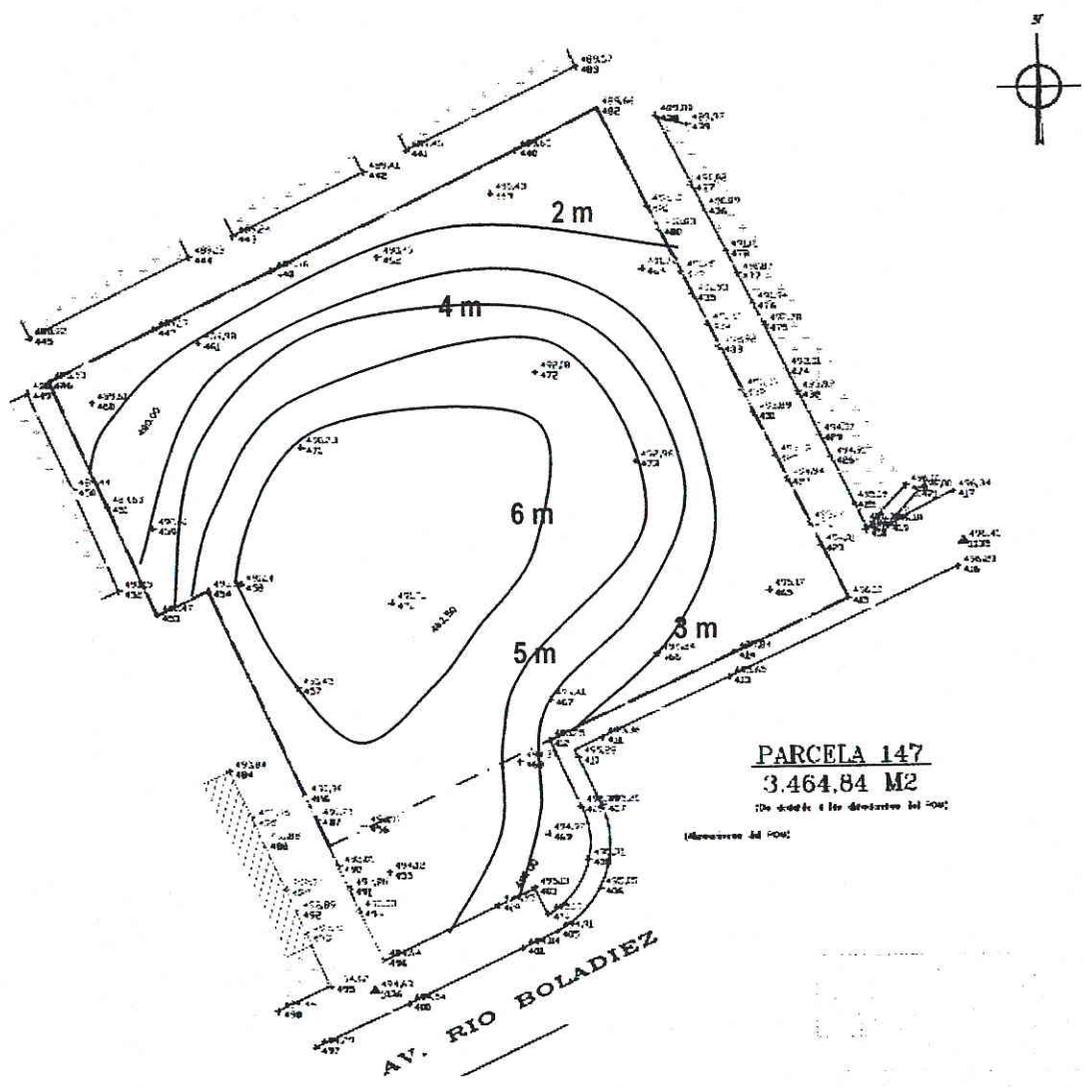
CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

recomendada, en torno a la cota 488,5 teniendo en cuenta el plano topográfico facilitado por el peticionario. Los materiales presentan tensiones admisibles de 1,5 kg/cm².

SOLUCIÓN 2: Cimentar con 2,50 kg/cm² de presión admisible.

- **Condiciones generales para esta solución:** En esta solución se recomienda cimentar con una presión admisible de 2,50 kg/cm². En ella, se indica la cota a partir de la cual se puede aplicar esta presión admisible, representado en el siguiente mapa de isobata, realizado a partir del plano topográfico facilitado por el peticionario. La cimentación se debe empotrar a partir de las cotas indicadas en dicho plano.

Esquema de isobatas donde se alcanzan los 2,5 kg/cm²





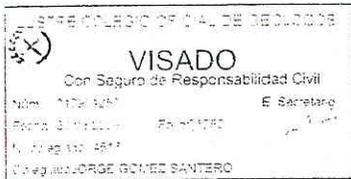
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



- **Unidad Geotécnica recomendada para la cimentación:** Dado el supuesto adoptado para esta solución, la profundidad recomendada de cimentación varía según el plano anterior, cimentando a estas profundidades recomendadas en las Unidades Geotécnicas B y C, explicadas anteriormente. La cimentación se empotrará en estas unidades por todas las razones explicadas anteriormente.
- **Capacidad portante del sustrato recomendado:** Para esta solución se recomienda el uso de valores unitarios de tensión admisible de 2,50 kg/cm², para la cota de cimentación indicadas en el plano anterior desde la cota de superficie en el momento de realizar el trabajo de campo. Se debe comprobar que no se han alterado las condiciones de la unidad geotécnica sobre la que se cimenta.
- **Composición de los materiales.** Gravas con matriz arenosa (Unidad Geotécnica B) y Conglomerado (Unidad Geotécnica C).
- **Excavabilidad de los materiales.** Debido a la naturaleza detrítica de estos materiales y su grado de compacidad, no son esperables problemas en la excavación de estos materiales, siendo posible realizarse con los métodos habituales Únicamente indicar que en el caso de que se deba excavar en la unidad Geotécnica C, dada su naturaleza, es posible que se deba utilizar herramientas más potentes (tipo martillo neumático,...). Dada la naturaleza de los materiales existentes y la cota que se debe alcanzar, se recomienda tomar las medidas oportunas para la sujeción de los taludes realizados (pantalla de pilotes, excavación mediante batches, muro pantalla,...) realizando los cálculos necesarios con los parámetros indicados en el presente estudio geotécnico.
- **Agresividad hacia el ambiente de hormigonado de los suelos y las aguas:** El suelo no presenta agresividad al ambiente de hormigonado.
- **Nivel freático:** No se ha alcanzado en los sondeos realizados.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

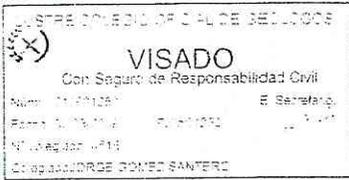
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



- **Profundidad de emplazamiento y espesor de los materiales.** Dadas las características del edificio a construir (con dos sótanos), las características topográfica de la parcela en estudio y las características geotécnicas buscadas con esta solución (con valores unitarios de presión admisible de 2,50 kg/cm²) la cimentación se deberá empotrar en las Unidades Geotécnicas B y C. El espesor de estas unidades es variable pero suficiente en la parcela. De cualquier manera, no son esperables ningún tipo de efectos negativos sobre la estructura debido a la unidad geotécnica infrayacente ya que presenta unos valores de presión admisible superior a los recomendados, siempre que se respeten las indicaciones dadas en este estudio geotécnico.

- **Asientos valorados.** El riesgo de asiento en este tipo de materiales es admisible, según la NBE-AE-88 siempre y cuando se respeten las condiciones de tensión, cotas del terreno indicadas con anterioridad. En los cálculos efectuados se han obtenido valores que varían entre 4 y 25 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula con una presión admisible de 2,5 kg/cm². El principal riesgo de esta solución es la posibilidad de que existan asientos diferenciados. Según los cálculos realizados, para la presión admisible recomendada en esta solución 2,50 kg/cm², los cálculos se realizan para 3 m. de profundidad, los asientos esperables para las distintas unidades son los siguientes:
 - Unidad Geotécnica B: varían entre 4 y 25 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula.

 - Unidad Geotécnica C: varían entre 4 y 20 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



- **Cimentación recomendada:** La cimentación recomendada es de tipo superficial o semiprofunda según la zona, de tipo zapatas aisladas, arriostradas, zanjas o losa de cimentación, empotrándose en los materiales definidos como Unidad Geotécnica B o C que se emplazan con adecuadas condiciones en las cotas de cimentación recomendada, indicadas en el plano de isobatas adjunto realizado a partir del plano topográfico facilitado por el peticionario y de los resultados obtenidos en los trabajos de campo realizados. Los materiales presentan tensiones admisibles de 2,5 kg/cm².

Toledo, 9 de marzo de 2009

José Luis López Garrido
Director Técnico

Jorge Gómez Santero
Jefe Área de Geotecnia



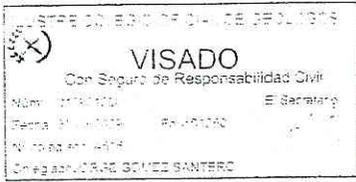
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



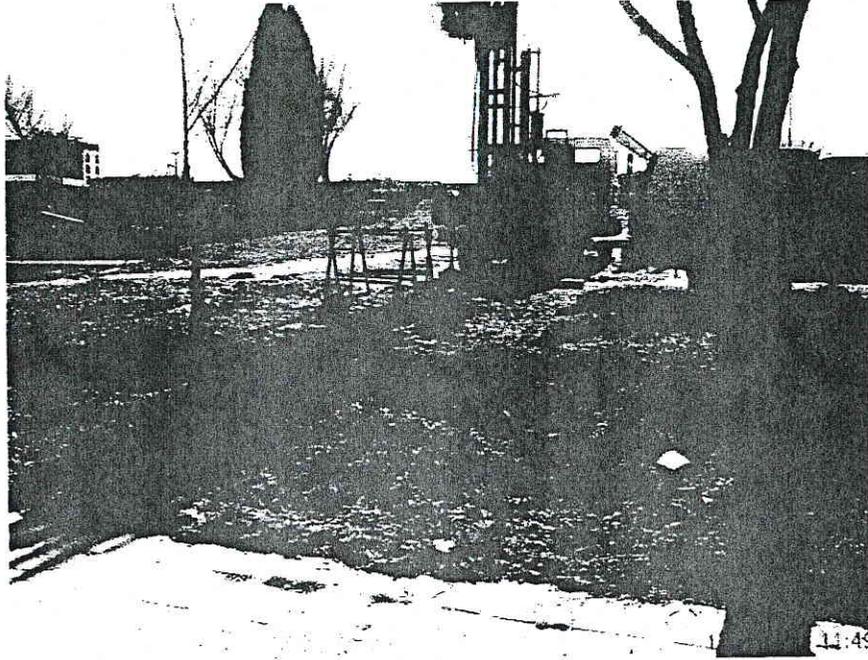
15.- Reportaje fotográfico.



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

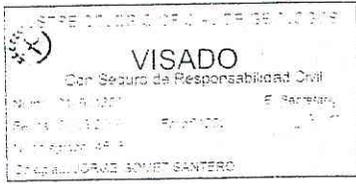
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



Realización del sondeo S-1



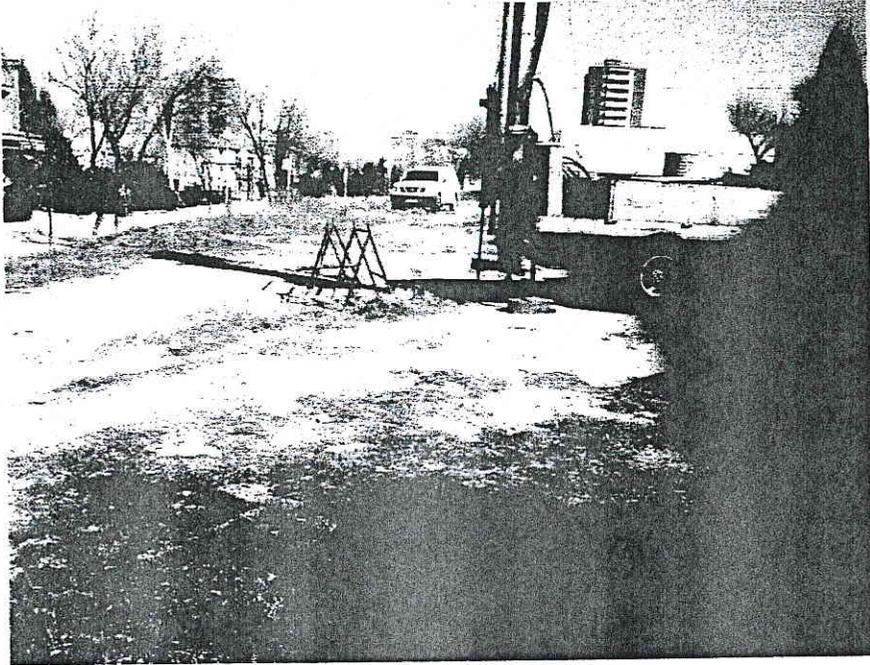
Realización del sondeo S-2



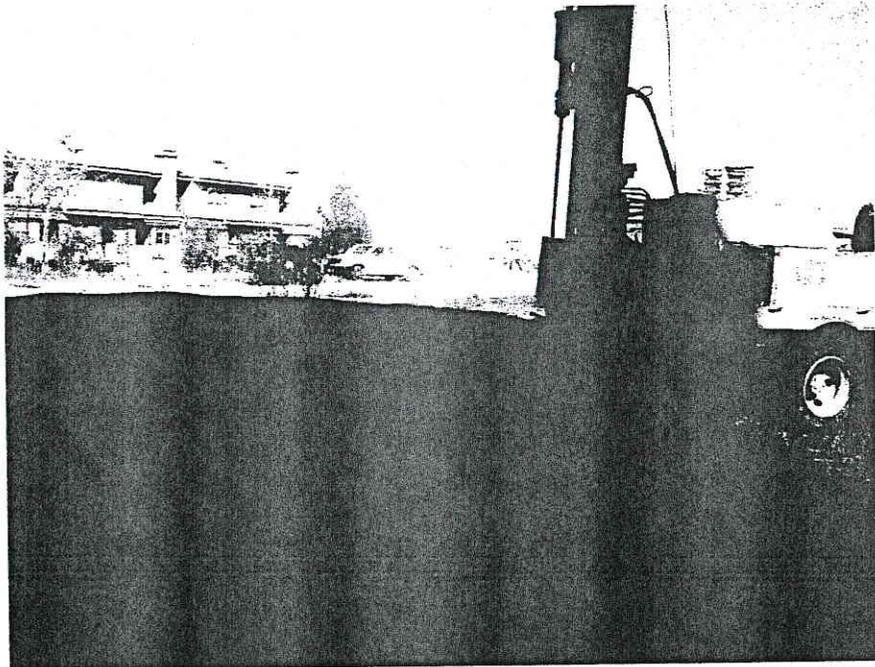
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

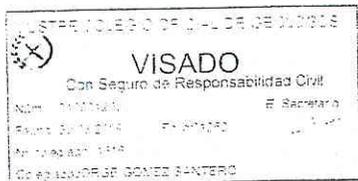
C/ JARAMA 109. NAVE 7. 45007 TOLEDO



Realización del penetrómetro P-1



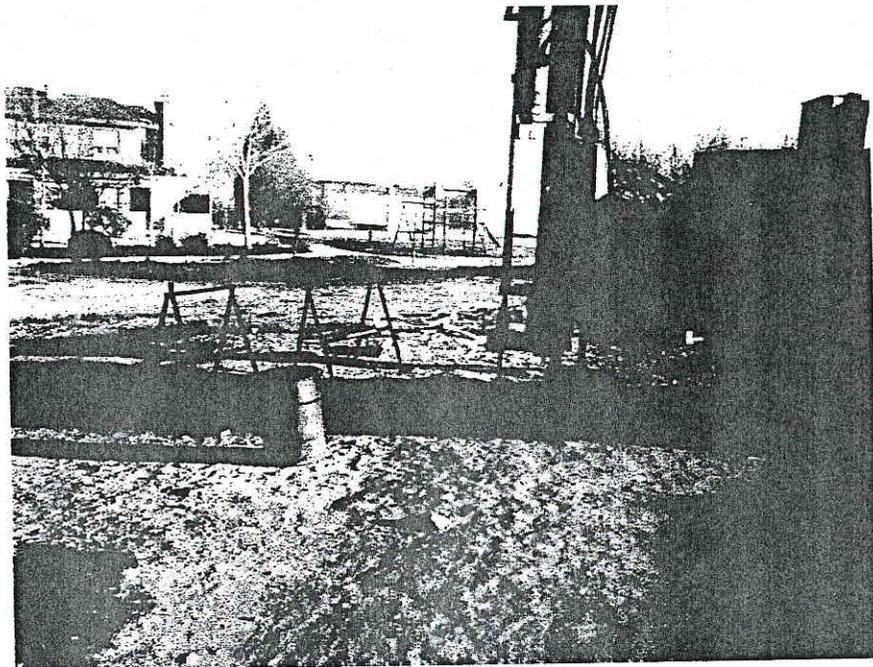
Realización del penetrómetro P-2



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

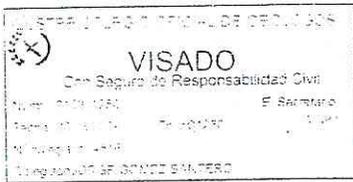
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



Realización del penetrómetro P-3



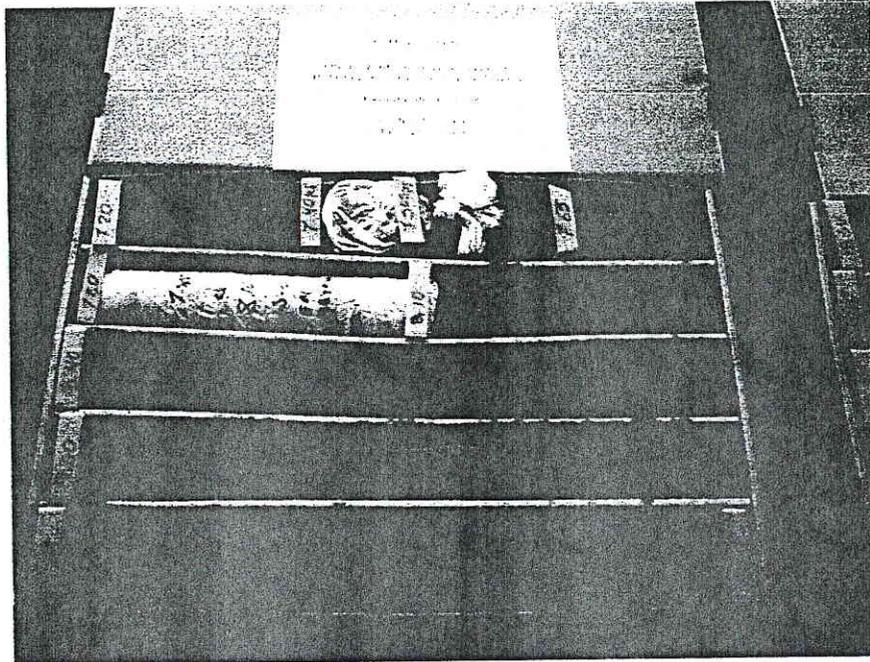
Realización del penetrómetro P-4



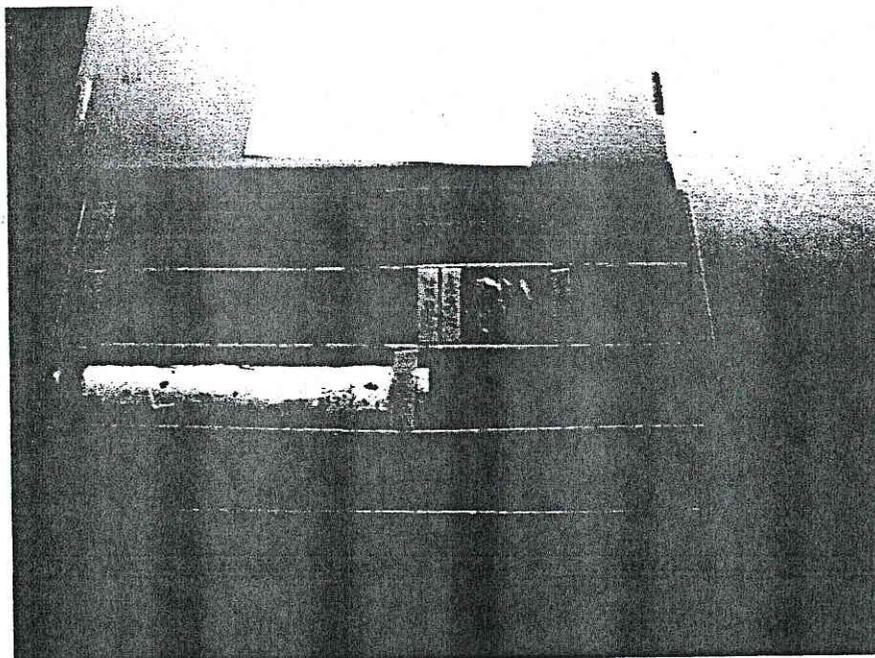
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

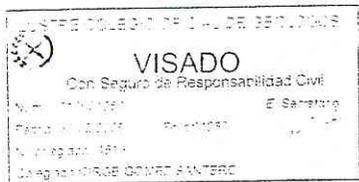
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



Sondeo 1 – Caja 3 de 7,20 a 10,20 metros.



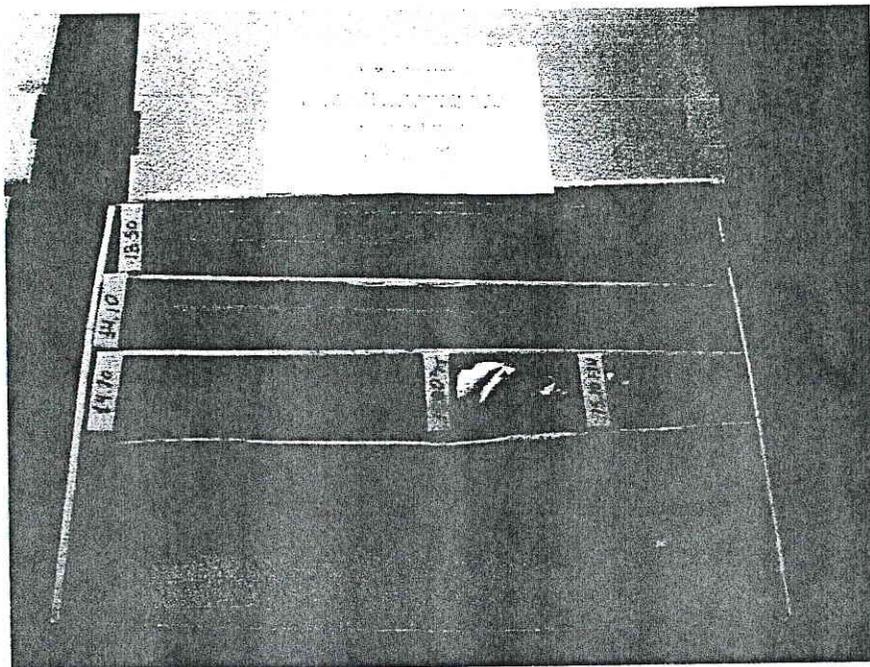
Sondeo 1 – Caja 4 de 10,20 a 13,50 metros.



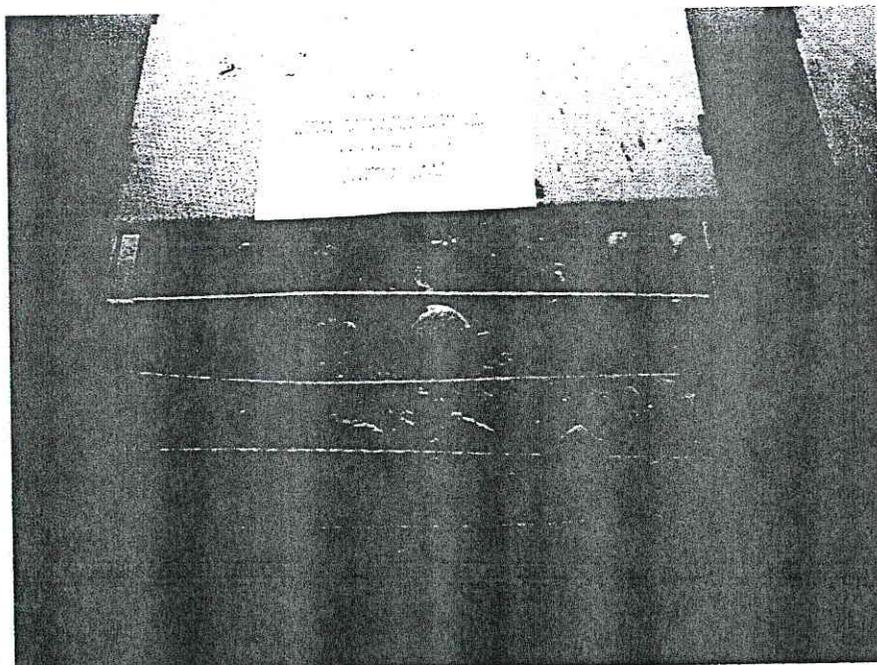
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



Sondeo 1 – Caja 5 de 13,50 a 15,20 metros.



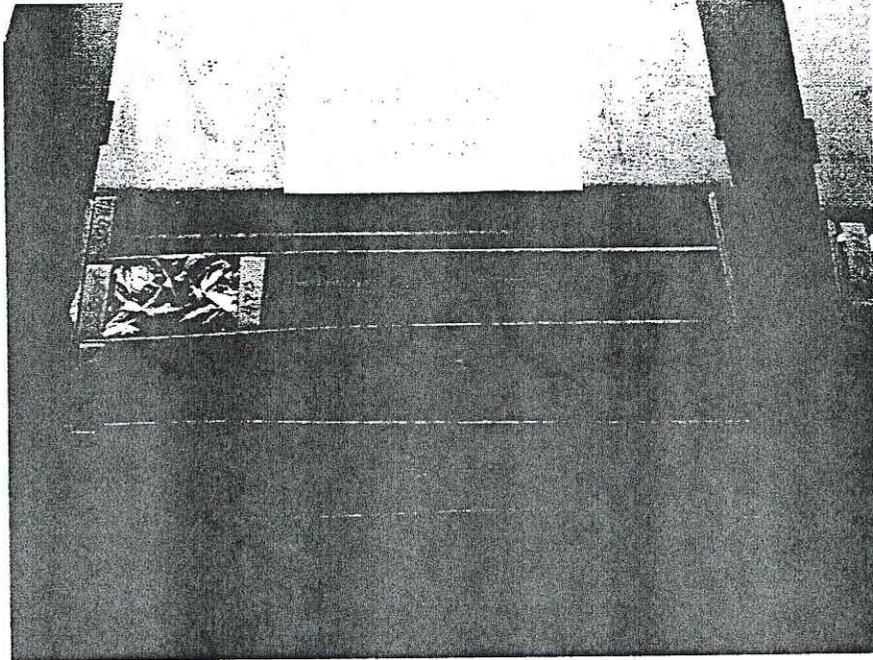
Sondeo 2 – Caja 1 de 0,00 a 3,00 metros.



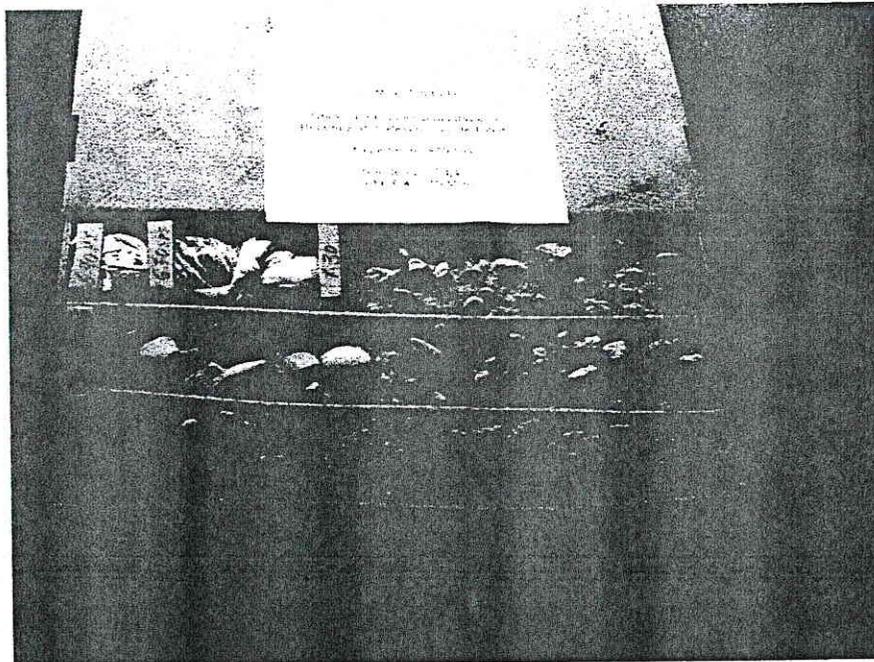
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



Sondeo 2 – Caja 2 de 3,00 a 6,40 metros.



Sondeo 2 – Caja 3 de 6,40 a 9,50 metros.



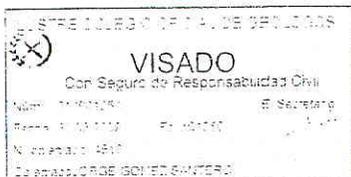
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

16.- Parámetros de cálculo.

1000
1000
1000



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PARAMETROS DE CALCULO DE CIMENTACIÓN EN TERRENOS GRANULARES O MIXTOS GRANULARES COHESIVOS (Cimentación superficial)

EXPEDIENTE	E09-008	LITOLOGIA RECOMENDADA	A	PROFUNDIDAD (m)	2
------------	---------	-----------------------	---	-----------------	---

PARAMETROS FÍSICOS Y DE CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN	Gravas limosas que en profundidad pasan a arenas limosas		
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,53	HUMEDAD (%)	13,8
AGRESIVIDAD SUELO	nula	AGRESIVIDAD AGUAS	-

TENSIONES UNIT. ESTIMADAS SEGÚN EL ENSAYO DE PEN. DINAMICA BAJO CRITERIO DE MEYERHOF (1978)

Tensión adm estimada zapata ais.	d = Profundidad emplazamiento de la cimentación						
$q_{adm} = 8 \cdot N \cdot (1 + (d/3B) \cdot (B + 0,3/B))$ 2 (*) (**)	d	1,5	B (m)	0,8	1,0	1,2	1,4
	N	34	q_{adm} (Kg/cm ²)	4,7	4,2	3,8	3,6

(*)El valor de $(1 + (d/3B))$ a introducir en la ecuación será menor o igual a 1,33

(**)los valores están calculados con un asiento admisible máximo tolerado de (mm)

17

TENSIONES ESTIMADAS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI

ANGULO (ϕ) (°)	21	Nc	15,82	$q_{adm} = q_r / F$	F	3
COHESIÓN (c) (Kg/cm ²)	0,63	Nq	7,07	Zap. Corrida	$q_h = c N_c + q N_q + 0,5 B \gamma N_\gamma$	
DENSIDAD (γ) (gr/cm ³)	1,53	N γ	6,2	Zap. Cuadrada	$q_h = 1,2 c N_c + q N_q + 0,3 B \gamma N_\gamma$	

ANCHO DE CIMENTACIÓN	0,6 (m)	0,8 (m)	1,0 (m)	1,2 (m)	1,5 (m)	2,0 (m)	2,5 (m)
ZAPATAS CORR (Kg/cm ²)	4,04	4,08	4,11	4,14	4,19		
ZAPATAS CUAD (Kg/cm ²)			4,71	4,73	4,76	4,80	4,85

ASIENTO ESTIMADOS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI Y PECK (1948)

Nb	15	N	13	$N = 25 \log (N_b) - 15,16 \pm 1,16$ $s = (q_{adm} 8 \cdot 25,4) / N$ (mm) B < 1,2 m $s = (q_{adm} 12 \cdot 25,4) / ((B + 0,3/B)^2 N)$ (mm) B > 1,2 m
ANCHO CIM. (Z. CORRIDA)(m)		1		
CARGA EST. (Z. CORR.)(Kg/cm ²)		1,5		
ASIENTO EST (Z. CORR.)(mm)		23		
ANCHO CIM. (Z. CUADRADA)(m)		1,5		
CARGA EST. (Z. CUAD.)(Kg/cm ²)		1,5		
ASIENTO EST. (Z. CUAD.)(mm)		24		

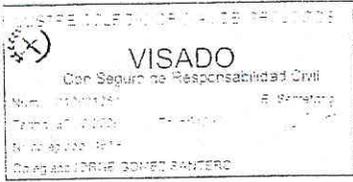
ASIENTOS ESTIMADOS SEGÚN MÉTODO ELASTICO EN FUNCIÓN DEL ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA

qc/N	3	Coefficiente de Poisson (v)	0,3	E = 2,5*qc zapatas cuadradas	
E zapata cuadrada	98	E zapatas corridas	137	E = 3,5*qc zapatas corrida	
$\alpha_{zap. Corrida}$	2,25	$\alpha_{zap. Cuadr.}$	0,98	$s = \alpha (1 - v^2) (B q) / E$	
ANCHO DE CIM. (Z CUAD)(m)	0,8	1	ANCHO DE CIM. (Z. CORR.)(m)	0,8	1,0
CARGA MAXIMA (Z CUAD)(Kg/cm ²)	1,5	1,5	CARGA MAXIMA (Z CORR)(Kg/cm ²)	1,5	1,5
ASIENTO EST (Z CUAD)(mm)	11	14	ASIENTO EST (Z CORR)(mm)	18	22

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PARAMETROS DE CALCULO DE CIMENTACIÓN EN TERRENOS GRANULARES O MIXTOS GRANULARES COHESIVOS (Cimentación superficial)

EXPEDIENTE	E09-008	LITOLOGIA RECOMENDADA	B	PROFUNDIDAD (m)	2
------------	---------	-----------------------	---	-----------------	---

PARAMETROS FÍSICOS Y DE CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN	Gravas limosas que en profundidad pasan a arenas limosas				
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,50	HUMEDAD (%)			13
AGRESIVIDAD SUELO	nula	AGRESIVIDAD AGUAS			-

TENSIONES UNIT. ESTIMADAS SEGÚN EL ENSAYO DE PEN. DINAMICA BAJO CRITERIO DE MEYERHOF (1978)

Tensión adm estimada zapata ais.	d = Profundidad emplazamiento de la cimentación						
$Q_{adm} = 8 \cdot N \cdot (1 + (d/3B) \cdot (B + 0,3/B))$ 2 (*) (**)	d	2	B (m)	0,8	1,0	1,2	1,4
	N	50	Q_{adm} (Kg/cm ²)	6,8	6,1	5,7	5,3

(*)El valor de $(1 + (d/3B))$ a introducir en la ecuación será menor o igual a 1,33

(**)los valores están calculados con un asiento admisible máximo tolerado de (mm)

17

TENSIONES ESTIMADAS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI

ANGULO (ϕ) (°)	32	Nc	35,49	$Q_{adm} = q_h / F$ Zap. Corrida $q_h = c N_c + q N_q + 0,5 B \gamma N_\gamma$ Zap. Cuadrada $q_h = 1,2 c N_c + q N_q + 0,3 B \gamma N_\gamma$	F	3
COHESIÓN (c) (Kg/cm ²)	0,2	Nq	23,18			
DENSIDAD (γ) (gr/cm ³)	1,5	N γ	30,22			

ANCHO DE CIMENTACIÓN	0,6 (m)	0,8 (m)	1,0 (m)	1,2 (m)	1,5 (m)	2,0 (m)	2,5 (m)
ZAPATAS CORR (Kg/cm ²)	4,83	4,98	5,13	5,28	5,51		
ZAPATAS CUAD (Kg/cm ²)			5,30	5,39	5,53	5,75	5,98

ASIENTO ESTIMADOS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI Y PECK (1948)

Nb	32	N	21	$N = 25 \log (N_b) - 15,16 \pm 1,16$	B < 1,2 m
ANCHO CIM. (Z. CORRIDA)(m)		1			
CARGA EST. (Z. CORR.)(Kg/cm ²)		1,5		$s = (q_{adm} 8 \cdot 25,4) / N$ (mm)	B > 1,2 m
ASIENTO EST (Z. CORR.)(mm)		14			
ANCHO CIM. (Z. CUADRADA)(m)		1,5		$s = (q_{adm} 12 \cdot 25,4) / ((B + 0,3/B)^2 N)$ (mm)	B > 1,2 m
CARGA EST. (Z. CUAD.)(Kg/cm ²)		1,5			
ASIENTO EST. (Z. CUAD.)(mm)		15			

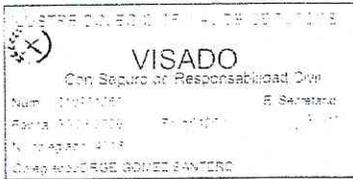
ASIENTOS ESTIMADOS SEGÚN MÉTODO ELASTICO EN FUNCIÓN DEL ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA

qc/N	8	Coeficiente de Poisson (v)	0,15	E = 2,5*qc zapatas cuadradas	
E zapata cuadrada	426	E zapatas corridas	597	E = 3,5*qc zapatas corrida	
$\alpha_{zap. Corrida}$	2,25	$\alpha_{zap. Cuadr.}$	0,98	$s = \alpha (1 - v^2) (B q) / E$	
ANCHO DE CIM. (Z CUAD)(m)	0,8	1	ANCHO DE CIM. (Z. CORR.)(m)	0,8	1,0
CARGA MAXIMA (Z CUAD)(Kg/cm ²)	1,5	1,5	CARGA MAXIMA (Z CORR)(Kg/cm ²)	1,5	1,5
ASIENTO EST (Z CUAD)(mm)	3	3	ASIENTO EST (Z CORR)(mm)	4	6

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PARAMETROS DE CALCULO DE CIMENTACIÓN EN TERRENOS GRANULARES O MIXTOS GRANULARES COHESIVOS (Cimentación superficial)

EXPEDIENTE	E09-005	LITOLOGIA RECOMENDADA	C	PROFUNDIDAD (m)	2
------------	---------	-----------------------	---	-----------------	---

PARAMETROS FÍSICOS Y DE CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN	Gravas limosas que en profundidad pasan a arenas limosas		
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,57	HUMEDAD (%)	21,9
AGRESIVIDAD SUELO	nula	AGRESIVIDAD AGUAS	-

TENSIONES UNIT. ESTIMADAS SEGÚN EL ENSAYO DE PEN. DINAMICA BAJO CRITERIO DE MEYERHOF (1978)

Tensión adm estimada zapata ais.	d = Profundidad emplazamiento de la cimentación						
$Q_{adm} = 8 \cdot N \cdot (1 + (d/3B) \cdot (B + 0,3/B))$	d	2	B (m)	0,8	1,0	1,2	1,4
2 (*) (**)	N	50	Q_{adm} (Kg/cm ²)	6,8	6,1	5,7	5,3

(*) El valor de $(1 + (d/3B))$ a introducir en la ecuación será menor o igual a 1,33

(**) los valores están calculados con un asiento admisible máximo tolerado de (mm)

17

TENSIONES ESTIMADAS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI

ANGULO (ϕ) (°)	35	Nc	46,12	$Q_{adm} = q_h / F$	F	3
COHESIÓN (c) (Kg/cm ²)	0,6	Nq	33,3	Zap. Corrida	$q_h = c Nc + q Nq + 0,5 B \gamma N\gamma$	
DENSIDAD (γ) (gr/cm ³)	1,7	N γ	48,03	Zap. Cuadrada	$q_h = 1,2 c Nc + q Nq + 0,3 B \gamma N\gamma$	

ANCHO DE CIMENTACIÓN	0,6 (m)	0,8 (m)	1,0 (m)	1,2 (m)	1,5 (m)	2,0 (m)	2,5 (m)
ZAPATAS CORR (Kg/cm ²)	13,37	13,64	13,91	14,19	14,60		
ZAPATAS CUAD (Kg/cm ²)			15,22	15,38	15,62	16,03	16,44

ASIENTO ESTIMADOS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI Y PECK (1948)

Nb	50	N	26	$N = 25 \log (N_b) - 15,16 \pm 1,16$			
ANCHO CIM. (Z. CORRIDA) (m)			1				
CARGA EST. (Z. CORR.) (Kg/cm ²)			1,5	$s = (q_{adm} 8 \cdot 25,4) / N$ (mm) B < 1,2 m			
ASIENTO EST (Z. CORR.) (mm)			12				
ANCHO CIM. (Z. CUADRADA) (m)			1,5	$s = (q_{adm} 12 \cdot 25,4) / ((B + 0,3/B)^2 N)$ (mm) B > 1,2 m			
CARGA EST. (Z. CUAD.) (Kg/cm ²)			1,5				
ASIENTO EST. (Z. CUAD.) (mm)			12				

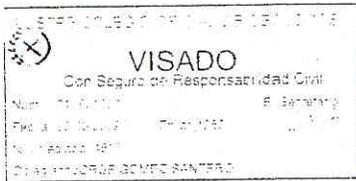
ASIENOS ESTIMADOS SEGÚN MÉTODO ELASTICO EN FUNCIÓN DEL ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA

qc/N	8	Coefficiente de Poisson (ν)	0,2	$E = 2,5 \cdot qc$ zapatas cuadradas			
E zapata cuadrada	523	E zapatas corridas	732	$E = 3,5 \cdot qc$ zapatas corrida			
$\alpha_{zap. Corrida}$	2,25	$\alpha_{zap. Cuadr.}$	0,98	$s = \alpha (1 - \nu^2) (B q) / E$			
ANCHO DE CIM. (Z CUAD) (m)	0,8	1	ANCHO DE CIM. (Z. CORR.) (m)	0,8	1,0		
CARGA MAXIMA (Z CUAD) (Kg/cm ²)	1,5	1,5	CARGA MAXIMA (Z CORR) (Kg/cm ²)	1,5	1,5		
ASIENTO EST (Z CUAD) (mm)	2	3	ASIENTO EST (Z CORR) (mm)	4	4		

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109. NAVE 7. 45007 TOLEDO

PARAMETROS DE CALCULO DE CIMENTACIÓN EN TERRENOS GRANULARES O MIXTOS GRANULARES COHESIVOS (Cimentación superficial)

EXPEDIENTE	E09-008	LITOLOGIA RECOMENDADA	B	PROFUNDIDAD (m)	3
------------	---------	-----------------------	---	-----------------	---

PARAMETROS FÍSICOS Y DE CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN	Gravas limosas que en profundidad pasan a arenas limosas		
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,50	HUMEDAD (%)	13
AGRESIVIDAD SUELO	nula	AGRESIVIDAD AGUAS	-

TENSIONES UNIT. ESTIMADAS SEGÚN EL ENSAYO DE PEN. DINAMICA BAJO CRITERIO DE MEYERHOF (1978)

Tensión adm estimada zapata ais.	d = Profundidad emplazamiento de la cimentación						
$q_{adm} = 8 \cdot N \cdot (1 + (d/3B) \cdot (B + 0,3/B))$ 2 (*) (**)	d	3	B (m)	0,8	1,0	1,2	1,4
	N	50	q_{adm} (Kg/cm ²)	6,8	6,1	5,7	5,3

(*)El valor de $(1 + (d/3B))$ a introducir en la ecuación será menor o igual a 1,33

(**)los valores están calculados con un asiento admisible máximo tolerado de (mm)

17

TENSIONES ESTIMADAS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI

ANGULO (ϕ) (°)	32	Nc	35,49	$q_{adm} = q_r / F$	F	3
COHESIÓN (c) (Kg/cm ²)	0,2	Nq	23,18	Zap. Corrida	$q_h = c N_c + q N_q + 0,5 B \gamma N_\gamma$	
DENSIDAD (γ) (gr/cm ³)	1,5	N γ	30,22	Zap. Cuadrada	$q_h = 1,2 c N_c + q N_q + 0,3 B \gamma N_\gamma$	

ANCHO DE CIMENTACIÓN	0,6 (m)	0,8 (m)	1,0 (m)	1,2 (m)	1,5 (m)	2,0 (m)	2,5 (m)
ZAPATAS CORR (Kg/cm ²)	5,83	5,98	6,13	6,29	6,51		
ZAPATAS CUAD (Kg/cm ²)			6,31	6,40	6,53	6,76	6,99

ASIENTO ESTIMADOS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI Y PECK (1948)

Nb	32	N	21	$N = 25 \log (N_b) - 15,16 \pm 1,16$ $s = (q_{adm} 8 * 25,4) / N$ (mm) B < 1,2 m $s = (q_{adm} 12 * 25,4) / ((B + 0,3/B)^2 N)$ (mm) B > 1,2 m
ANCHO CIM. (Z. CORRIDA)(m)			1	
CARGA EST. (Z. CORR.)(Kg/cm ²)			2,5	
ASIENTO EST (Z. CORR.)(mm)			24	
ANCHO CIM. (Z. CUADRADA)(m)			1,5	
CARGA EST. (Z. CUAD.)(Kg/cm ²)			2,5	
ASIENTO EST. (Z. CUAD.)(mm)			25	

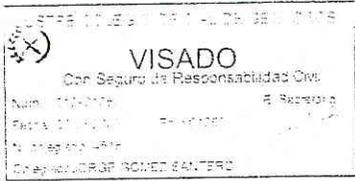
ASIENOS ESTIMADOS SEGÚN MÉTODO ELASTICO EN FUNCIÓN DEL ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA

qc/N	8	Coeficiente de Poisson (ν)	0,15	E = 2,5*qc zapatas cuadradas	
E zapata cuadrada	426	E zapatas corridas	597	E = 3,5*qc zapatas corrida	
$\alpha_{zap. Corrida}$	2,25	$\alpha_{zap. Cuadr.}$	0,98	$s = \alpha (1 - \nu^2) (B q) / E$	
ANCHO DE CIM. (Z CUAD)(m)	0,8	1	ANCHO DE CIM. (Z. CORR.)(m)	0,8	1,0
CARGA MAXIMA (Z CUAD)(Kg/cm ²)	2,5	2,5	CARGA MAXIMA (Z CORR)(Kg/cm ²)	2,5	2,5
ASIENTO EST (Z CUAD)(mm)	4	6	ASIENTO EST (Z CORR)(mm)	7	9

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109. NAVE 7. 45007 TOLEDO

PARAMETROS DE CALCULO DE CIMENTACIÓN EN TERRENOS GRANULARES O MIXTOS GRANULARES COHESIVOS (Cimentación superficial)

EXPEDIENTE	E09-005	LITOLOGIA RECOMENDADA	C	PROFUNDIDAD (m)	3
------------	---------	-----------------------	---	-----------------	---

PARAMETROS FÍSICOS Y DE CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN	Gravas limosas que en profundidad pasan a arenas limosas		
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,57	HUMEDAD (%)	21,9
AGRESIVIDAD SUELO	nula	AGRESIVIDAD AGUAS	-

TENSIONES UNIT. ESTIMADAS SEGÚN EL ENSAYO DE PEN. DINAMICA BAJO CRITERIO DE MEYERHOF (1978)

Tensión adm estimada zapata ais.	d = Profundidad emplazamiento de la cimentación						
$q_{adm} = 8 \cdot N \cdot (1 + (d/3B) \cdot (B + 0,3/B))$ 2 (*) (**)	d	3	B (m)	0,8	1,0	1,2	1,4
	N	50	q _{adm} (Kg/cm ²)	6,8	6,1	5,7	5,3

(*) El valor de $(1 + (d/3B))$ a introducir en la ecuación será menor o igual a 1,33

(**) los valores están calculados con un asiento admisible máximo tolerado de (mm)

17

TENSIONES ESTIMADAS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI

ANGULO (φ)(°)	35	Nc	46,12	q _{adm} = q _n /F	F	3
COHESIÓN (c)(Kg/cm ²)	0,6	Nq	33,3	Zap. Corrida	q _n = c Nc + q Nq + 0,5 B γ Nγ	
DENSIDAD (γ)(gr/cm ³)	1,7	Nγ	48,03	Zap. Cuadrada	q _n = 1,2 c Nc + q Nq + 0,3 B γ Nγ	

ANCHO DE CIMENTACIÓN	0,6 (m)	0,8 (m)	1,0 (m)	1,2 (m)	1,5 (m)	2,0 (m)	2,5 (m)
ZAPATAS CORR (Kg/cm ²)	15,04	15,31	15,58	15,85	16,26		
ZAPATAS CUAD (Kg/cm ²)			16,88	17,04	17,29	17,70	18,11

ASIENTO ESTIMADOS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI Y PECK (1948)

Nb	50	N	26	$N = 25 \log (N_b) - 15,16 \pm 1,16$ $s = (q_{adm} 8 \cdot 25,4) / N$ (mm) B < 1,2 m $s = (q_{adm} 12 \cdot 25,4) / ((B + 0,3/B)^2 N)$ (mm) B > 1,2 m
ANCHO CIM. (Z. CORRIDA)(m)			1	
CARGA EST. (Z. CORR.)(Kg/cm ²)			2,5	
ASIENTO EST (Z. CORR.)(mm)			19	
ANCHO CIM. (Z. CUADRADA)(m)			1,5	
CARGA EST. (Z. CUAD.)(Kg/cm ²)			2,5	
ASIENTO EST. (Z. CUAD.)(mm)			20	

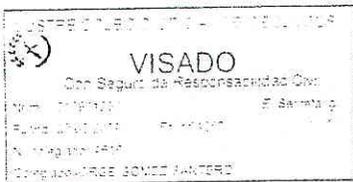
ASIENTOS ESTIMADOS SEGÚN MÉTODO ELASTICO EN FUNCIÓN DEL ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA

qc/N	8	Coefficiente de Poisson (ν)	0,2	E = 2,5 · qc	zapatas cuadradas
E zapata cuadrada	523	E zapatas corridas	732	E = 3,5 · qc	zapatas corrida
α _{zap. Corrida}	2,25	α _{zap. Cuadr.}	0,98	s = α (1 - ν ²) (B q)/E	
ANCHO DE CIM. (Z CUAD)(m)	0,8	1	ANCHO DE CIM. (Z. CORR.)(m)	0,8	1,0
CARGA MAXIMA (Z CUAD)(Kg/cm ²)	2,5	2,5	CARGA MAXIMA (Z CORR)(Kg/cm ²)	2,5	2,5
ASIENTO EST (Z CUAD)(mm)	4	4	ASIENTO EST (Z CORR)(mm)	6	7

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF: 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

CI JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PARAMETROS DE CALCULO DE CIMENTACIÓN EN TERRENOS GRANULARES O MIXTOS GRANULARES COHESIVOS (Cimentación superficial)

EXPEDIENTE	E09-005	LITOLOGIA RECOMENDADA	D	PROFUNDIDAD (m)	3
------------	---------	-----------------------	---	-----------------	---

PARAMETROS FÍSICOS Y DE CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN	Gravas limosas que en profundidad pasan a arenas limosas		
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,83	HUMEDAD (%)	10,9
AGRESIVIDAD SUELO	nula	AGRESIVIDAD AGUAS	-

TENSIONES UNIT. ESTIMADAS SEGÚN EL ENSAYO DE PEN. DINAMICA BAJO CRITERIO DE MEYERHOF (1978)

Tensión adm estimada zapata ais.	d = Profundidad emplazamiento de la cimentación						
$Q_{adm} = 8 \cdot N \cdot (1 + (d/3B) \cdot (B + 0,3/B))$	d	3	B (m)	0,8	1,0	1,2	1,4
z (*) (**)	N	50	q_{adm} (Kg/cm ²)	6,8	6,1	5,7	5,3

(*) El valor de $(1 + (d/3B))$ a introducir en la ecuación será menor o igual a 1,33

(**) los valores están calculados con un asiento admisible máximo tolerado de (mm)

17

TENSIONES ESTIMADAS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI

ANGULO (ϕ) (°)	30	Nc	30,14	$Q_{adm} = q_r / F$	F	3
COHESIÓN (c) (Kg/cm ²)	0,3	Nq	18,4	Zap. Corrida $q_h = c N_c + q N_q + 0,5 B \gamma N_\gamma$		
DENSIDAD (γ) (gr/cm ³)	1,83	N γ	22,4	Zap. Cuadrada $q_h = 1,2 c N_c + q N_q + 0,3 B \gamma N_\gamma$		

ANCHO DE CIMENTACIÓN	0,6 (m)	0,8 (m)	1,0 (m)	1,2 (m)	1,5 (m)	2,0 (m)	2,5 (m)
ZAPATAS CORR (Kg/cm ²)	6,42	6,56	6,70	6,83	7,04		
ZAPATAS CUAD (Kg/cm ²)			7,03	7,11	7,23	7,44	7,64

ASIENTO ESTIMADOS SEGÚN EL CRITERIO DE TERZAGHI Y PECK (1948)

Nb	50	N	26	$N = 25 \log (N_b) - 15,16 \pm 1,16$			
ANCHO CIM. (Z. CORRIDA) (m)			1				
CARGA EST. (Z. CORR.) (Kg/cm ²)			2,5	$s = (q_{adm} 8 \cdot 25,4) / N$ (mm) B < 1,2 m			
ASIENTO EST (Z. CORR.) (mm)			19				
ANCHO CIM. (Z. CUADRADA) (m)			1,5	$s = (q_{adm} 12 \cdot 25,4) / ((B + 0,3/B)^2 N)$ (mm) B > 1,2 m			
CARGA EST. (Z. CUAD.) (Kg/cm ²)			2,5				
ASIENTO EST. (Z. CUAD.) (mm)			20				

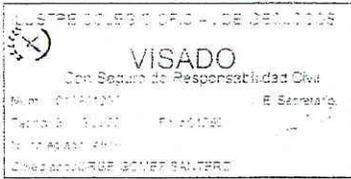
ASIENTOS ESTIMADOS SEGÚN MÉTODO ELASTICO EN FUNCIÓN DEL ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA

qc/N	4	Coeficiente de Poisson (v)		0,2	$E = 2,5 \cdot qc$ zapatas cuadradas $E = 3,5 \cdot qc$ zapatas corrida $s = \alpha (1 - v^2) (B q) / E$	
E zapata cuadrada	262	E zapatas corridas		366		
$\alpha_{zap. Corrida}$	2,25	$\alpha_{zap. Cuadr.}$		0,98		
ANCHO DE CIM. (Z CUAD) (m)	0,8	1	ANCHO DE CIM. (Z. CORR.) (m)		0,8	1,0
CARGA MAXIMA (Z CUAD) (Kg/cm ²)	2,5	2,5	CARGA MAXIMA (Z CORR) (Kg/cm ²)		2,5	2,5
ASIENTO EST (Z CUAD) (mm)	7	9	ASIENTO EST (Z CORR) (mm)		12	15

Nº de informe: E09008-090309

Expediente: E09-008

Fecha de emisión: 9-marzo-2009



TELF: 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO

El presente informe consta de 110 páginas, incluida ésta, debidamente revisadas y firmadas.

Toledo, 9 de marzo de 2009

009 008 090309
0303/09/S-1117
9 2009

Jorge Gómez Santero
Jefe Área de Geotecnia

José Luis López Garrido
Director Técnico