

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 “75 VIVIENDAS CON PROTECCIÓN PÚBLICA, TRASTEROS Y GARAJES, EN PARCELA RP-4, DE LA UNIDAD 4, FASE V, DEL BARRIO DE SANTA MARÍA DE BENQUERENCIA, TOLEDO”.

ANEXO III. ESTUDIO GEOTÉCNICO

LECATEC, S.L. - COPIA Nº

001



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, 23 de abril de 2009

Muy Sr. nuestro:

Adjunto les remitimos el Informe: "ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EDIFICIO DE VIVIENDAS EN C/ VALDEMARIÁS, PARCELA R-4. 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.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Río Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F.: B-45342380
Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800

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.: **E09-019**

Nº Informe: **E09019-230409**

Obra: **"ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EDIFICIO DE VIVIENDAS EN CALLE VALDEMARIÁS, PARCELA R-4. POLIGONO RESIDENCIAL DE TOLEDO"**.

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

Toledo, 23 de abril de 2009

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO O.I.F.: B-45342060
Telf: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LECATEC, S.L. - COP 17 001



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 |

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama 109, Nave 7
45007 - TOLEDO C.I.F.: B-45342060
Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Núm: 010901776 El Secretariop.
Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
Nº colegiaco: 4518
Colegiado: JORGE GOMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - COPIA Nº 01



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

1.- Introducción.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACIÓN
C/ Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F. B 43342090
Tel.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LECATEC, S.L. - COMPA N° 001



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

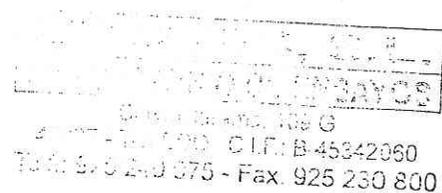
WWW.LECATEC.COM

C/. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

1.- INTRODUCCION

El pasado día 3 de marzo 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/ VALDEMARIÁS, PARCELA R-4. POLIGONO RESIDENCIAL DE TOLEDO" conforme a la propuesta técnica P-5197/09 enviada con fecha 24 de febrero de 2009.

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.



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Núm: 010801776 E. Secretario.
Fecha: 12-05-2009 Folio: 01776
Nº colegiado: 4516
Colegiado: JORGE GÓMEZ SANTERO

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

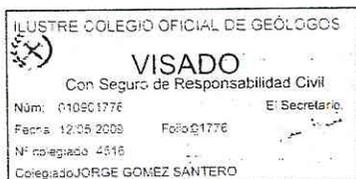
WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



2.- Alcance de la campaña.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Nº 010801776
E. SECRETARIO
FECHA: 12-05-2009
FOLIO: 01776
Nº COLEGIADO: 4516
COLEGIADO: JORGE GÓMEZ SANTERO
TEL: 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - COM 119

001



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 3 de abril 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 17,00 m. el primero y 12,60 m. el segundo.
- **Ocho (8) 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 hincar los 30 cm. centrales, que toman el valor de N_{30} .
- **Seis (6) 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.



LECATEC, S.L. - COPIA Nº

001



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

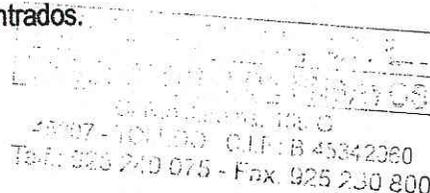
- **Cinco (5)** Granulometrías por tamizado, según UNE-103.101/95.
- **Cinco (5)** Límites de Atterberg, según UNE-103.103/94 y UNE-103.104/93.
- **Cinco (5)** Contenido cuantitativo de sulfatos, según el Anejo 5 de la EHE.
- **Cinco (5)** Determinación de humedad (UNE-103.300/93).
- **Cinco (5)** Determinación densidad de un suelo (UNE-103.301/94).
- **Dos (2)** 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 asentamientos 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.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/. JARAMA 109, NAVE 7
45007 TOLEDO
Telf. 925 24 00 75 - Fax. 925 23 08 00



LECATEC S.L. 001



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

WWW.LECATEC.COM

C/. 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.

LECATEC S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACIÓN
C/. JARAMA 109
45007 - TOLEDO - C.I.F. B-45342360
TEL: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - COMPAÑIA

001



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 areniscas y 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.



45007 - TOLEDO - C.I.F.: B 45042060
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ 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.

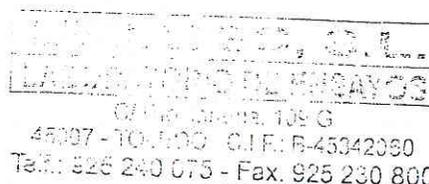
Mesozoico.

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

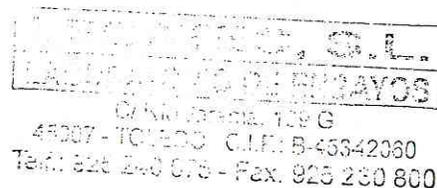
Los materiales mesozoicos, de edad Cretácica Inferior, son eminentemente detríticos, constituidos en su mayor parte por conglomerados y arenas de color blanco rojizo. Los afloramientos son reducidos y constituyen el borde de cuenca terciaria, apareciendo siempre condicionados por grandes fracturas alpinas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





LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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.





LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO - C.I.F.: B 45342060
Telf: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LECATEC, S.L. - COM Nº 001



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.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO - C.I.F. B-435-2060
Tel: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

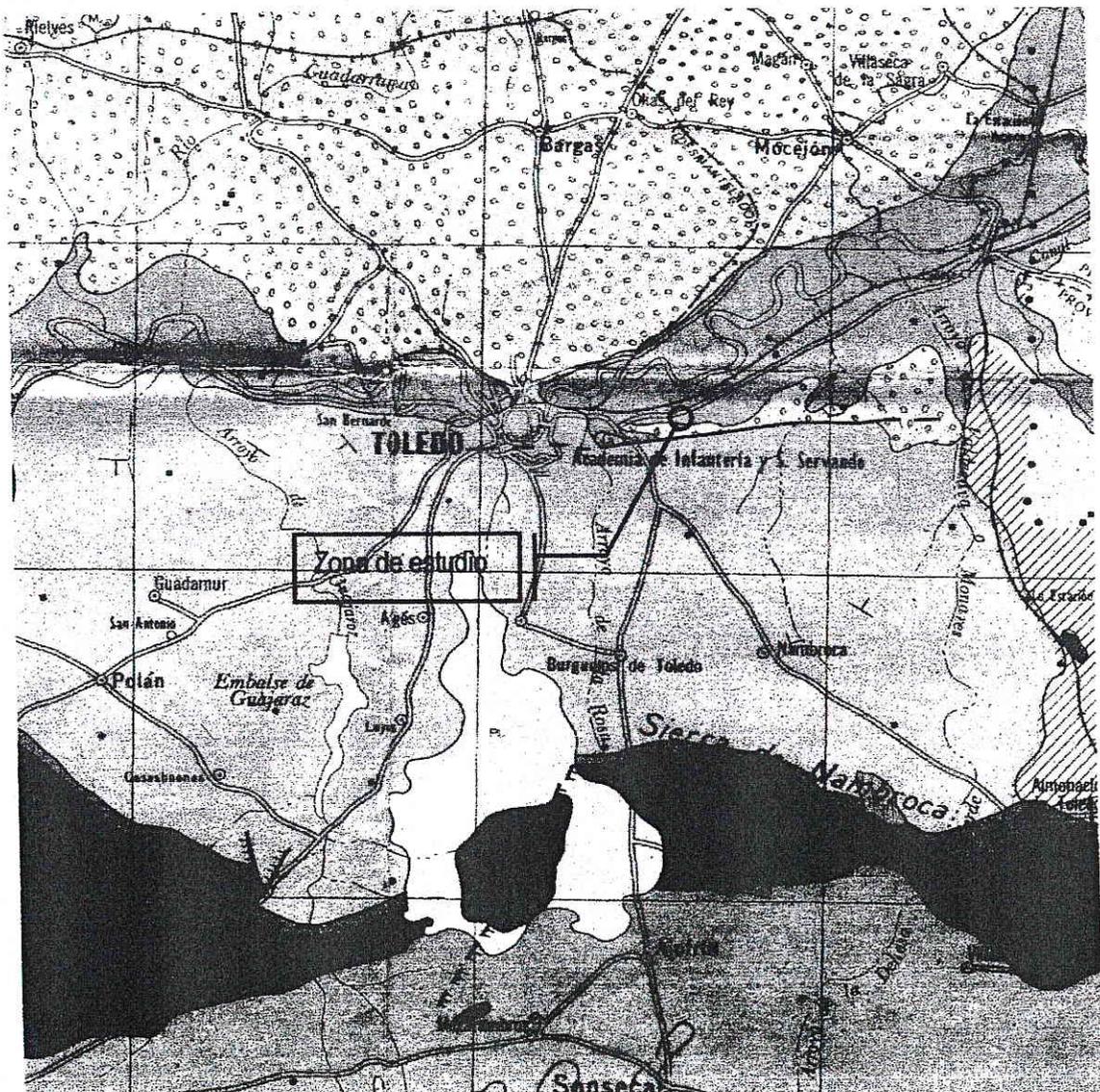
Rocas Metamórficas

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.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Rio Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F.: B-43342030
Tel.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800

Mapa geológico de la zona.



LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS

C/ Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F.: B-45342060
Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010901776 El Secretario.
Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
Nº Colegiado: 4516
Colegiado: JORGE GÓMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - C/TA Nº 001

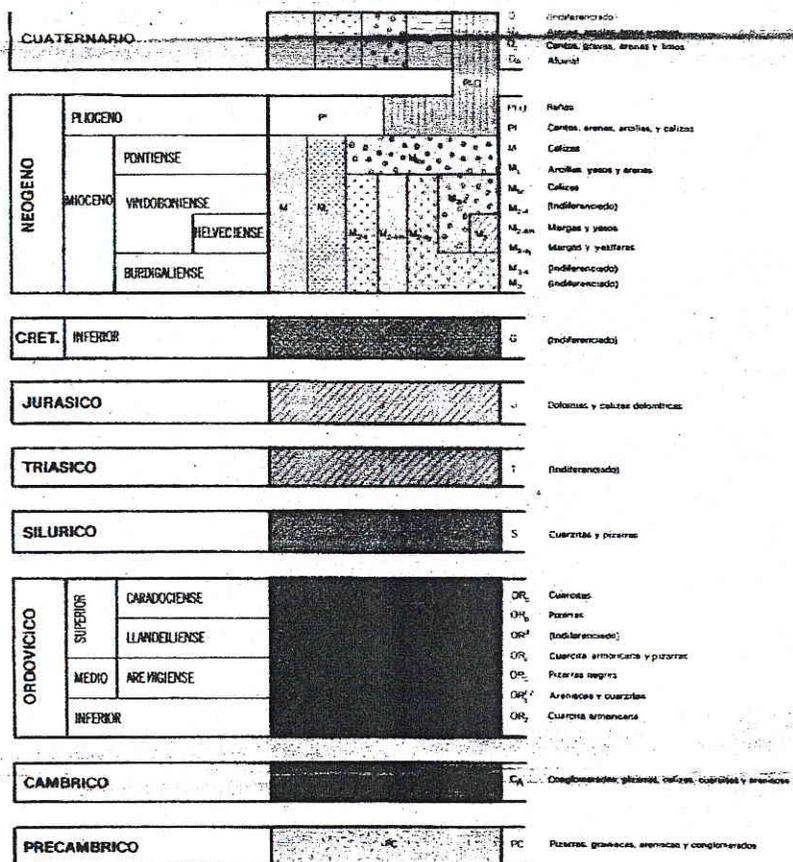


TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

LEYENDA



Filón de cuarzo

ROCAS ACIDAS:

Granito

Granito glandular

Gneis

ROCAS METAMORFICAS:

Micasitas

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS

C/ Río Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F.: B 45342060
Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F.: B-45342060
Tel.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



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 la parcela R-4 de la calle Valdemarías.

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 cinco plantas más sótano. La parcela presenta 3500 m² y se tiene prevista una superficie de edificación aproximada de 21000 m² (100 % construcción en planta, 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.

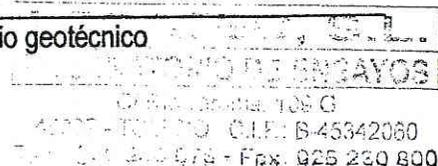
No existe una red de drenaje definida, tan solo aquella a favor de pendiente en forma de escorrentía superficial y de manera esporádica. El nivel freático no se ha alcanzado en ninguno de los dos sondeos.

Datos aportados por el Peticionario:

Localidad de la obra: C/ Valdemarías parcela R-4. Polígono Residencial Santa María de Benquerencia. Toledo.

| | |
|---|--|
| Nº de edificios : 1 | Carácter : Edificio de viviendas |
| Sup. De la Parcela: 3500 m ² | Sup. De construcción: 21000 m ² |
| Nº plantas sobre rasante: 5 | Nº plantas bajo rasante: 1 |

Cimentación prevista : Por definir según estudio geotécnico





LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACIÓN
C/ JARAMA 109, NAVE 7
45007 - TOLEDO (CI. L. 45042060)
TELF. 925 24 00 75 - Fax. 925 23 08 00

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Núm: 010801776 E: Secretarí
 Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
 N° Colegiado: 4516
 Colegiado: JORGE GOMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001

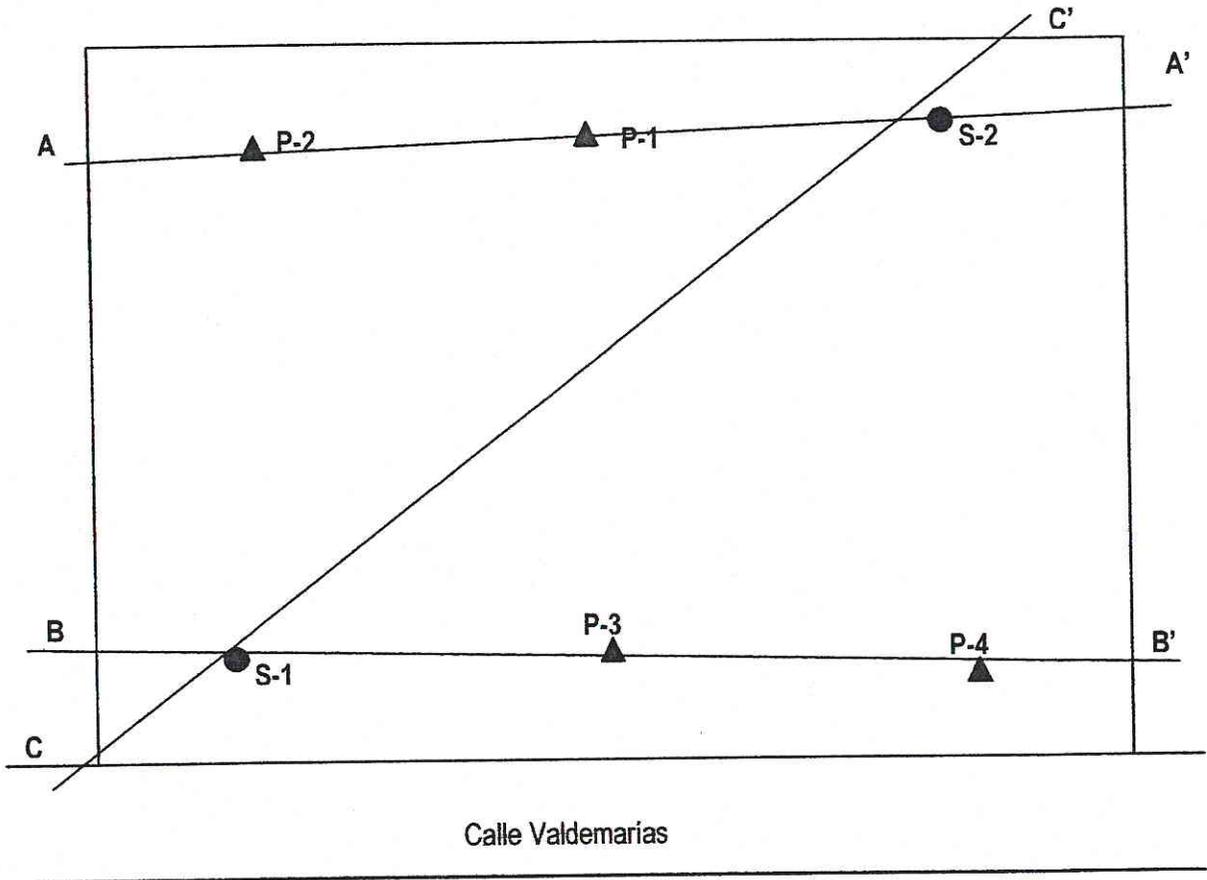


TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

Esquema de localización de los trabajos de campo realizados.



LECATEC, S.L.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACIÓN
 C/ JARAMA 109, NAVE 7
 45007 - TOLEDO - C.I.F.: B-45342060
 TEL: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



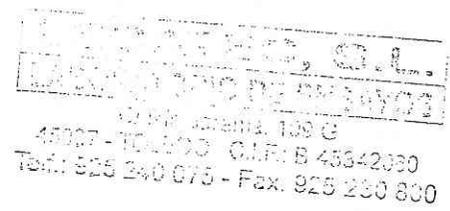
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ 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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090081
Localización-identificación: S-1
Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
Fecha de toma-recepción: 03/03/2009

| Cota | Maniobra | | | Recuperación | | | Litología | Muestra ensayada | Cota | Descripción | Ensayo en sondeo | Golpeo | |
|------|----------|----|----|--------------|----|----|---|------------------|--------------|---|---|--------|------------|
| | D1 | 86 | 76 | 100 | 66 | 33 | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | [Litología: Limos marrones con alguna grava cuarcítica subredondeada en alguna zona.] | | | Unidad Geotécnica A (0,00 - 4,90): Limos. Limos marrones con alguna grava cuarcítica subredondeada en alguna zona. | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | 3,00 | | | ML | 8-11-11-10 |
| 4 | | | | | | | | | 3,60 4,20 | | | S.P.T. | 4-5-7-9 |
| 5 | | | | | | | [Litología: Arenas silíceas sueltas en las que domina el tamaño grueso.] | | 4,90 | Unidad Geotécnica B (4,90 - 5,50): Arenas. Arenas silíceas sueltas en las que domina el tamaño grueso. | | | |
| 6 | | | | | | | | | 5,50 | | | | |
| 7 | | | | | | | | | 6,40 | | Unidad Geotécnica A (5,50 - 7,20): Limos. Limos marrones con alguna grava cuarcítica subredondeada en alguna zona. | ML | 5-6-6-5 |
| 8 | | | | | | | | | 7,00 | | | | S.P.T. |
| 9 | | | | | | | [Litología: Arenas silíceas sueltas en las que domina el tamaño grueso.] | | 7,60 | Unidad Geotécnica B (7,20 - 9,00): Arenas. Arenas silíceas sueltas en las que domina el tamaño grueso. | | | |

OBSERVACIONES: La columna estratigráfica continúa en página siguiente

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotécnia

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: E09019-230409

Expediente: E09-019

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC, S.L. - COPA W 001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090081
Localización-identificación: S-1
Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
Fecha de toma-recepción: 03/03/2009

| Cota | Maniobra | | | Recuperación | | | Litología | Muestra ensayada | Cota | Descripción | Ensayo en sondeo | Golpeo |
|--------------------------|----------|----|----|--------------|----|----|-----------|------------------|-------|--|------------------|-----------|
| | D1 | 86 | 76 | 100 | 66 | 33 | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | 9,00 | Unidad Geotécnica A (9,00 - 11,20): Limos. Limos marrones con alguna grava cuarcítica subredondeada en alguna zona. | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | 11,20 | Unidad Geotécnica B (11,20 - 13,50): Arenas. Arenas silíceas sueltas en las que domina el tamaño grueso. | | |
| 13 | | | | | | | | | 12,60 | | ML | 5-9-13-15 |
| 14 | | | | | | | | | 13,20 | | S.P.T. | 7-8-9-11 |
| 15 | | | | | | | | | 13,50 | Unidad Geotécnica A (13,50 - 15,00): Limos. Limos marrones con alguna grava cuarcítica subredondeada en alguna zona. | | |
| 16 | | | | | | | | | 13,80 | | | |
| 17 | | | | | | | | | 15,00 | Unidad Geotécnica C (15,00 - 17,00): Arcosas. Arcillas arenosas marrones con alguna grava cuarcítica subredondeada en alguna zona. | S.P.T. | 7-8-11-14 |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| FIN DEL SONDEO: 17,00 M. | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: La columna estratigráfica continúa de la página anterior

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 solo 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: E09019-230409

Expediente: E09-019

Fecha de emisión: 23-abril-2009

DESCRIPCIÓN DE COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090082
Localización-identificación: S-2
Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
Fecha de toma-recepción: 04/03/2009

| Cota | Maniobra | | | Recuperación | | | Litología | Muestra ensayada | Cota | Descripción | Ensayo en sondeo | Golpeo | | |
|------|----------|----|----|--------------|----|----|-----------|------------------|------|---|------------------|------------|-----------|--|
| | 101 | 86 | 76 | 100 | 66 | 33 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | Unidad Geotécnica A (0,00 - 2,00): Limos. Limos marrones con alguna grava cuarcítica subredondeada en alguna zona. | | | | |
| 2 | | | | | | | | | 1,80 | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | 2,00 | Unidad Geotécnica B (2,00 - 3,60): Arenas. Arenas silíceas sueltas en las que domina el tamaño grueso. | MI. | 8-14-12-13 | | |
| | | | | | | | | | 2,40 | | | S.P.T. | 8-9-10-11 | |
| | | | | | | | | | 3,00 | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | 3,60 | Unidad Geotécnica A (3,60 - 4,10): Limos. Limos con alguna grava. | | | | |
| | | | | | | | | | 4,10 | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | 4,40 | Unidad Geotécnica B (4,10 - 4,40): Arenas. Arenas silíceas sueltas. | | | | |
| | | | | | | | | | 4,70 | | | | | |
| | | | | | | | | | 4,90 | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | 5,20 | Unidad Geotécnica B (4,70 - 4,90): Arenas. Arenas silíceas sueltas. | MI. | 6-6-6-9 | | |
| | | | | | | | | | 5,80 | | | S.P.T. | 3-4-4-6 | |
| | | | | | | | | | 6,40 | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | 7,60 | Unidad Geotécnica B (7,60 - 9,60): Arenas. Arenas silíceas sueltas en las que domina el tamaño grueso. | | | | |
| | | | | | | | | | 8,20 | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | MI. | 5-5-7-9 | | |
| | | | | | | | | | 8,80 | | | S.P.T. | 4-5-6-7 | |

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



LECATEC S.L. - C/ JARAMA 109 - 45007 TOLEDO



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: E09-019
 Nº de informe: E09-019-230409
 Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090082
 Localización-identificación: S-2
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 04/03/2009

| Cota | Maniobra | | | Recuperación | | | Litología | Muestra ensayada | Cota | Descripción | Ensayo en sondeo | Golpeo |
|------|----------|----|----|--------------|----|----|-----------|------------------|-------|--|------------------|----------|
| | 101 | 88 | 76 | 100 | 66 | 33 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | S.P.T. | 4-5-6-7 |
| 10 | | | | | | | | | 9,60 | Unidad Geotécnica A (9,60 - 10,00): Limos. Limos con alguna grava. | | |
| 11 | | | | | | | | | 10,00 | Unidad Geotécnica B (10,00 - 12,00): Arenas. Arenas silíceas sueltas en las que domina el tamaño grueso. | | |
| 12 | | | | | | | | | 12,00 | Unidad Geotécnica C (12,00 - 12,60): Arcosas. Arcillas arenosas. | S.P.T. | 10-8-7-9 |
| 13 | | | | | | | | | | FIN DEL SONDEO: 12,60 M. | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: La columna estratigráfica continúa de la página anterior

Vº Bº Director Técnico
José Luis López Gamido
 José Luis López Gamido
 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.

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

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Núm: 010901776 El Secretario
Fecha: 12/05/2009 Folio: 01778
Nº colegado: 4516
Colegado: JORGE GOMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - C/ JARA Nº 001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

6.- Perfiles.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F. B-45342060
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Num. 010031776 El Secretario
 Fecha 12/05/2009 Folio 01776
 Nº Colegiado 4816
 Colegado JORGE GÓMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001

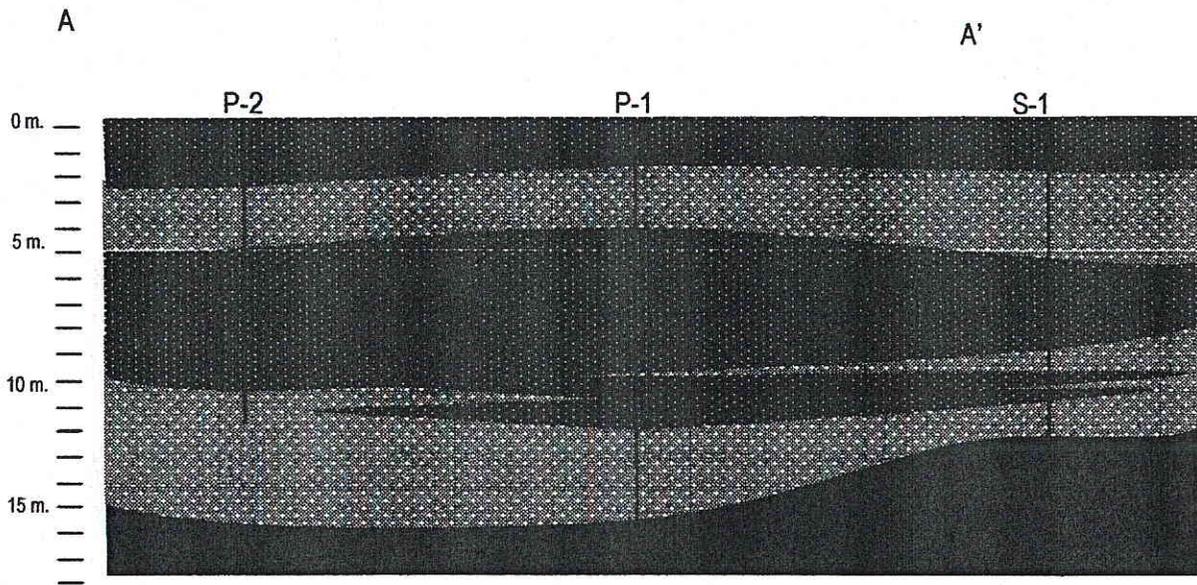


TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PERFIL A-A'



LECATEC, S.L.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACIÓN
 C/ Jarama 109, 7
 45007 - TOLEDO - C.I.F. B 45047130
 Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010901778 El Secretario.
Fecha: 12/05/2009 Folio: 01778
Nº colegiado: 4616
Colegiado: JORGE GOMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - C.I.F. B-45542320

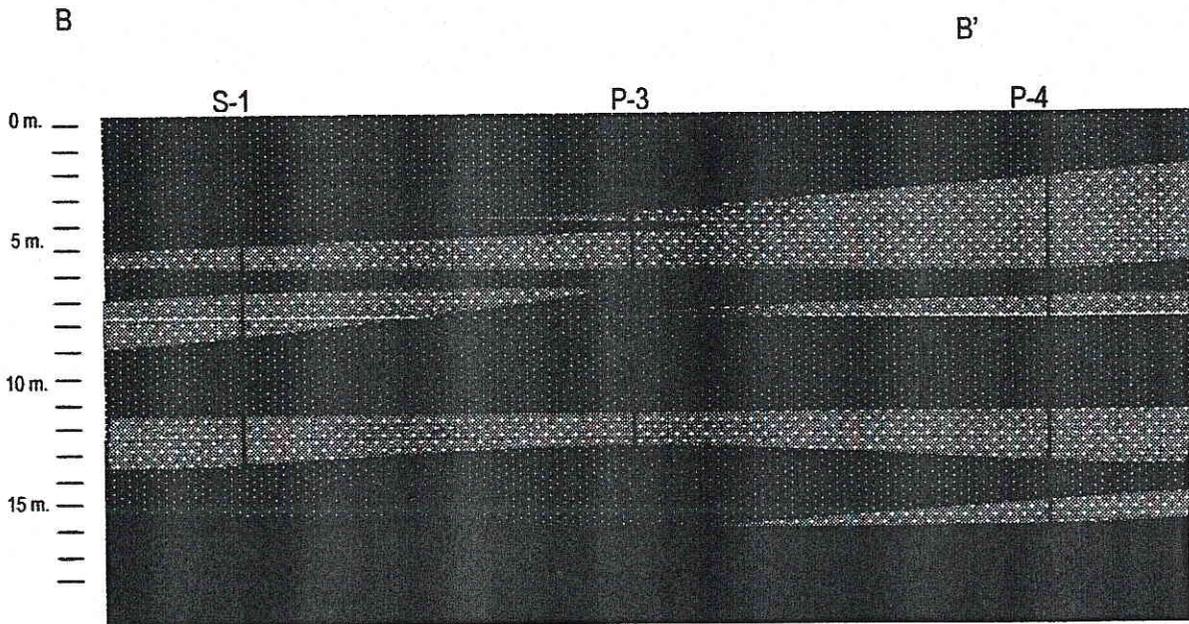


TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PERFIL B-B'



LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ JARAMA 109, NAVE 7
45007 - TOLEDO - C.I.F. B-45542320
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Núm: 013901776 E: Secretario
 Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
 N° Colegiado: 4516
 Colegado: JORGE GOMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - CORAM 001

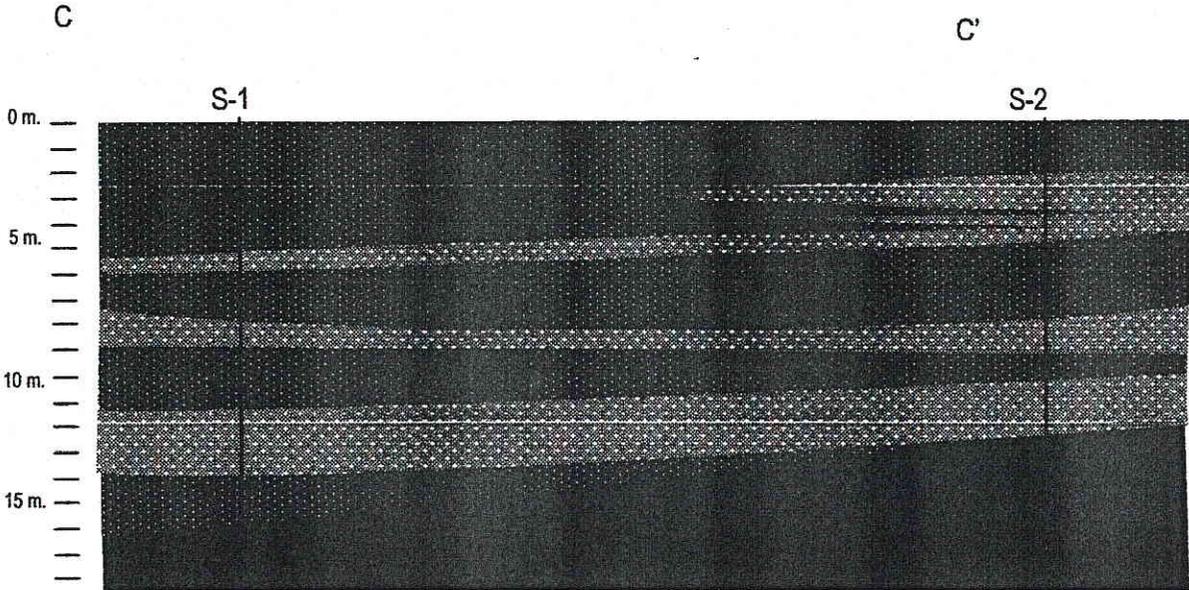


TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

PERFIL C-C'



| LEYENDA | |
|----------------|---------------------|
| | Unidad Geotécnica A |
| | Unidad Geotécnica B |
| | Unidad Geotécnica C |

LECATEC, S.L.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACIÓN
 C/ Fco Jarama, 109 C
 45007 - TOLEDO C.I.F.: B-45342060
 Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Núm: 010901776 E. Secretario
Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
Nº colegiado: 4516
Colegiado: JORGE GOMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - COPIA Nº

001



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.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama, 109
45007 - TOLEDO - C.I.P. B-45042080
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



7.- DESCRIPCION 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 A:** Limos arenosos marrones con alguna grava cuarcítica subredondeada dispersa. Estos materiales alternan con la Unidad Geotécnica B con variación en la potencia de las capas intercaladas de ambas. El techo de la unidad infrayacente a ambas (Unidad Geotécnica C) se sitúa a 15 m. en el sondeo S-1 y a 12 m. en el sondeo S-2. La Unidad Geotécnica A se emplaza en el sondeo S-1 entre 0 y 4,90 m., entre 5,50 y 7,20 m., 9 y 11,20 m. y entre 13,50 y 15 m. de profundidad.
- **Unidad Geotécnica B:** Arenas sueltas con algo de matriz limosa. Son de material silíceo y domina el tamaño grueso. Como se indica anteriormente, se alterna con la Unidad Geotécnica A y aparece el techo de la Unidad geotécnica C a 15 m. en el sondeo S-1 y a 12 m. en el sondeo S-2. Esta unidad geotécnica aparece en el sondeo S-1 entre 4,90 y 5,50 m., entre 7,20 y 9 m. y entre 11,20 y 13,50 m. En el sondeo S-2 se emplaza entre 2 y 3,60 m., entre 4,10 y 4,40 m., 4,70 y 4,90 m. entre 7,60 y 9,60 m. y entre 10 y 12 m.
- **Unidad Geotécnica C:** Arcosas. Arcillas arenosas rojizas. Se emplazan bajo las Unidades Geotécnicas A y B a partir 15 y 12 m. Esta unidad geotécnica presenta una potencia de al menos 2 m. e indefinida.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ JARAMA 109, NAVE 7
45007 - TOLEDO - C.A.F. B-4334/2000
Telf: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LECATEC, S.L. - COPIA Nº

001



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.).

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ No. Jarama 109 G
45007 - TOLEDO C.F. B. 45013000
Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 000



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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: E09-019
 Nº de informe: E09-019-230409
 Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090081
 Localización-identificación: S-1
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 03/03/2009

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) : | <input type="text" value="63,5"/> | Ø Interno de zapata : | <input type="text" value="35 mm."/> |
| Altura de caída (mm) : | <input type="text" value="760"/> | Longitud de zapata : | <input type="text" value="19 mm."/> |
| Ø Perforación (mm) : | <input type="text" value="98"/> | Longitud de tubo bipart.: | <input type="text" value="60 cm."/> |

| SUELO | DESIGNACION | Nº GOLPES | SUELO | DESIGNACION | Nº GOLPES |
|--------|--------------|-----------|----------|-------------|-----------|
| ARENAS | Muy suelta | 0-4 | LIMOS Y | Muy blanda | 0-2 |
| | Suelta | 4-10 | ARCILLAS | 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 | 4-5-7-9 | 12 | 60 | UNIDAD GEOT. A | ML | 11,30 | 1,57 |
| 7,00 - 7,60 | 3-3-4-8 | 7 | 60 | UNIDAD GEOT. A-B | SM-ML | - | - |
| 10,40 - 1,00 | 3-4-6-7 | 10 | 60 | UNIDAD GEOT. A | ML | - | - |
| 13,20 - 13,80 | 7-8-9-11 | 17 | 60 | UNIDAD GEOT. B | SM-ML | 20,50 | 1,54 |
| 15,00 - 15,60 | 7-8-11-14 | 19 | 60 | UNIDAD GEOT. C | CL-ML | 27,1 | 1,59 |

OBSERVACIONES:

Vº Bº Director Técnico

[Signature]
 José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

[Signature]
 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.

Tel.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800

Nº de informe: E09019-230409

Expediente: E09-019

Fecha de emisión: 23-abril-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: E09-019
 Nº de informe: E09-019-230409
 Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

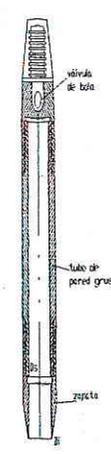
Referencia - Nº de muestra: 090082
 Localización-identificación: S-2
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 04/03/2009

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) : Ø Interno de zapata :
 Altura de caída (mm) : Longitud de zapata :
 Ø Perforación (mm) : Longitud de tubo bipart.:

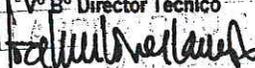
| SUELO | DESIGNACION | Nº GOLPES | SUELO | DESIGNACION | Nº GOLPES |
|--------|--------------|-----------|----------|-------------|-----------|
| ARENAS | Muy suelta | 0-4 | LIMOS Y | Muy blanda | 0-2 |
| | Suelta | 4-10 | ARCILLAS | Blanda | 3-5 |
| | Media | 11-30 | | Media | 6-15 |
| | Compacta | 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 - 3,00 | 8-9-10-11 | 19 | 60 | UNIDAD GEOT. A-B | SM-ML | - | - |
| 5,80 - 6,40 | 6-4-4-6 | 8 | 60 | UNIDAD GEOT. A | ML | 21,70 | 1,57 |
| 8,80 - 9,40 | 4-5-6-7 | 11 | 60 | UNIDAD GEOT. B | SM-ML | 15,40 | 1,69 |
| 12,00 - 12,60 | 10-8-7-9 | 15 | 60 | UNIDAD GEOT. C | CL-ML | - | - |

OBSERVACIONES:

Vº Bº Director Técnico

 José Luis López Garrido
 Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

 45007
 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: E09019-230409

Expediente: E09-019

Fecha de emisión: 23-abril-2009

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Núm. C109C1776 El Secretario
Fecha 12/05/2009 Folio 01776
Nº colegiado 4516
Colegiado JORGE GÓMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - C/ JARAMA 109



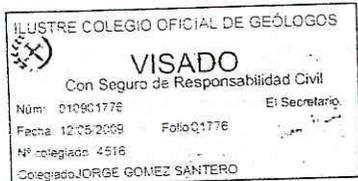
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

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

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Rta Jarama 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F. B-45042010
Tel.: 925 240 075 - Fax: 925 240 800



VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 01090177E El Secretario:
Fecha: 12/05/2009 Folio: Q177E
Nº Colegiado: 4516
Colegiado: JORGE GÓMEZ SÁNTERO

LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090081
Localización-identificación: S-1
Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
Fecha de toma-recepción: 03/03/2009

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 |

| | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Tipo de muestra

I (terreno) Mantiene inalteradas las propiedades mecánicas del terreno en su estado natural

II inalt. Mantiene inalteradas la densidad y humedad del terreno en su estado natural

III (paraf) Mantiene inalteradas la humedad del terreno en su estado natural

IV (bolsa/testig) Mantiene inalteradas la naturaleza del terreno.

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 | 8-11-11-10 | 12 | UNIDAD GEOT. A | ML | 11,30 | 1,57 |
| 6,40 - 7,00 | 60 | 5-6-6-5 | 7 | UNIDAD GEOT. A | ML | - | - |
| 9,80 - 10,40 | 60 | 6-5-5-7 | 10 | UNIDAD GEOT. A | ML | - | - |
| 12,60 - 13,20 | 60 | 5-9-13-15 | 17 | UNIDAD GEOT. B | SM-ML | 20,50 | 1,54 |

OBSERVACIONES:

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 Geotécnica

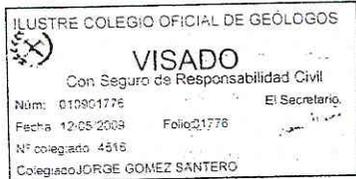
Jorge Gómez Sántero
Jorge Gómez Sántero

Licenciado C.C. Geológicas

Nº de informe: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 38 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-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: E09-019
 Nº de informe: E09-019-230409
 Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090082
 Localización-identificación: S-2
 Descripción de la muestra: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE SONDEO
 Fecha de toma-recepción: 04/03/2009

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 |

| | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| | |
|----|-----|
| De | |
| Di | |
| Ds | |
| L | |
| I | |
| R | <25 |
| D | <3 |
| E | <10 |

Tipo de muestra

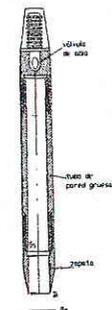
I (terreno) Mantiene inalteradas las propiedades mecánicas del terreno en su estado natural

II inalt. Mantiene inalteradas la densidad y humedad del terreno en su estado natural

III (paraf) Mantiene inalteradas la humedad del terreno en su estado natural

IV (bolsa/tesig) Mantiene inalteradas la naturaleza del terreno.

Exigencias del terreno



RESULTADOS

| PROFUND. (m) | ESPESOR cm. | DATOS | RESULTADO N30 (SPT) | TIPO MATERIAL | CLASIFICAC. | HUMEDAD (%) | DENSIDAD SECA (g/cm³) |
|--------------|-------------|------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|-----------------------|
| 1,80 - 2,40 | 60 | 8-14-12-13 | 19 | UNIDAD GEOT. B | SM-ML | - | - |
| 5,20 - 5,80 | 60 | 6-6-6-9 | 8 | UNIDAD GEOT. A | ML | 21,70 | 1,57 |
| 8,20 - 8,80 | 60 | 5-5-7-9 | 11 | UNIDAD GEOT. B | SM-ML | 15,40 | 1,69 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

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: E09019-230409

Expediente: E09-019
 Página 39 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC, S.L. - COPIA Nº

001



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.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Río Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO (T) 925 23 08 00
Tel: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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

WWW.LECATEC.COM

CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

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

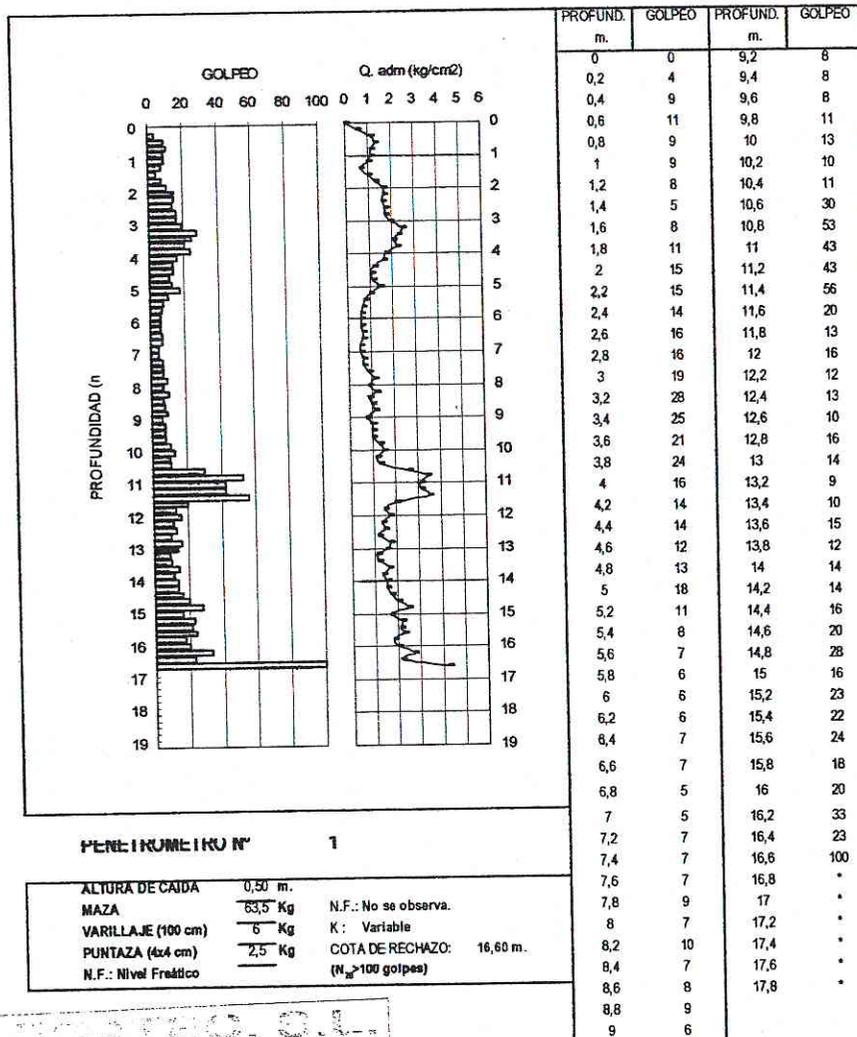
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 09008301
Localización-identificación: P-1
Descripción de la muestra: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
Fecha de toma-recepción: 05/03/2009

Resultados de los ensayos



PENETRIMETRO Nº 1

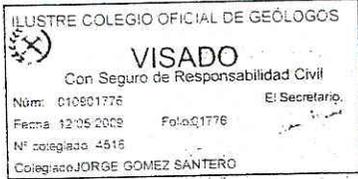
| | | |
|----------------------|---------|---------------------------------|
| ALTURA DE CAIDA | 0,50 m. | N.F.: No se observa. |
| MAZA | 63,5 Kg | K: Variable |
| VARILLAJE (100 cm) | 6 Kg | COTA DE RECHAZO: 16,60 m. |
| PUNTAZA (4x4 cm) | 2,5 Kg | (N ₁₀₀ > 100 golpes) |
| N.F.: Nivel Freático | | |

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

Vº Bº Director Técnico
José Luis López Garrido
Tel: 925 230 800
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.



VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010901776 E: Secretario,
Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
Nº colegiado: 4516
Colegiado: JORGE GÓMEZ SANTERO



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

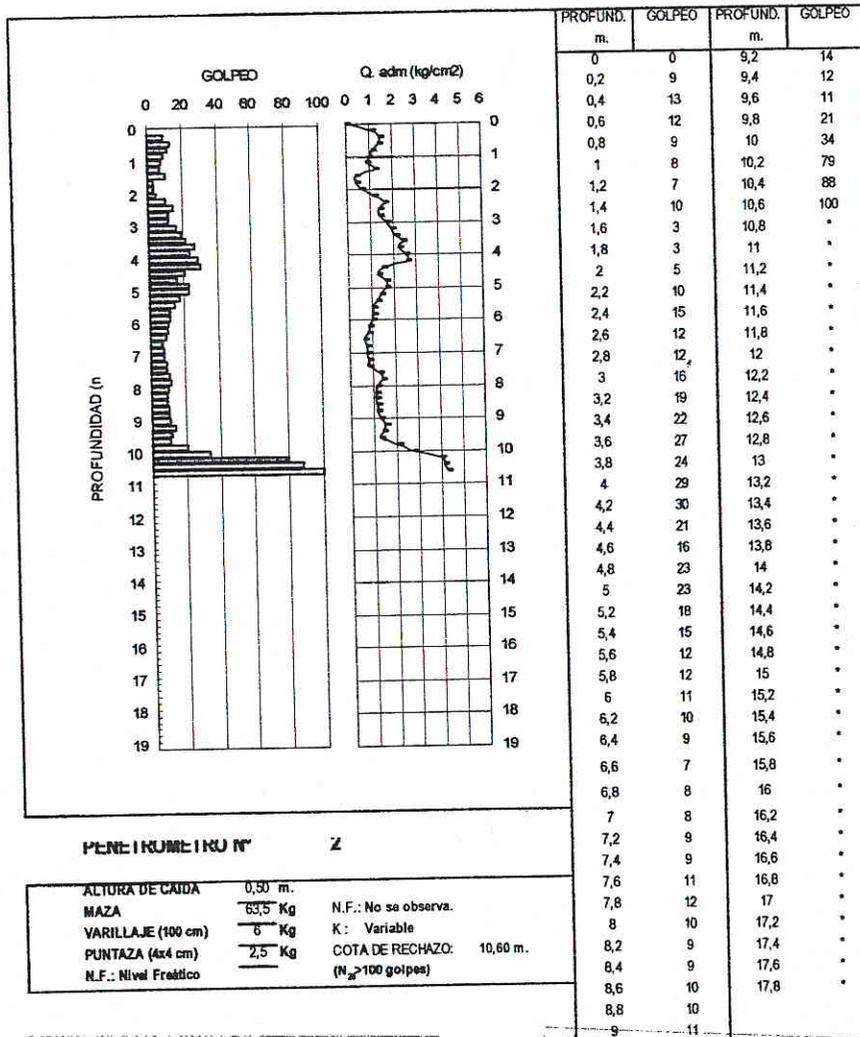
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 09008302
Localización-identificación: P-2
Descripción de la muestra: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
Fecha de toma-recepción: 05/03/2009

Resultados de los ensayos



PERIFONEO Nº Z

| | | |
|----------------------|---------|--------------------------------|
| ALTURA DE CAIDA | 0,50 m. | N.F.: No se observa. |
| MAZA | 63,5 Kg | K: Variable |
| VARILLAJE (100 cm) | 6 Kg | COTA DE REHAZO: 10,60 m. |
| PUNTAZA (4x4 cm) | 2,5 Kg | (N ₆₀ > 100 golpes) |
| N.F.: Nivel Práctico | | |

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

Vº Bº Director Técnico
Jose Luis Lopez Garrido
Licenciado en C.C. Químicas
C.I.P.R. B-45042030
45007-10
Fax: 925 230 800

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas
45007-10
Fax: 925 230 800

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

Nº de informe: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 42 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Núm: 010901776 El Secretario.
 Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
 N° colegiado: 4516
 Colegiado: JORGE GÓMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - COTA Nº 001



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

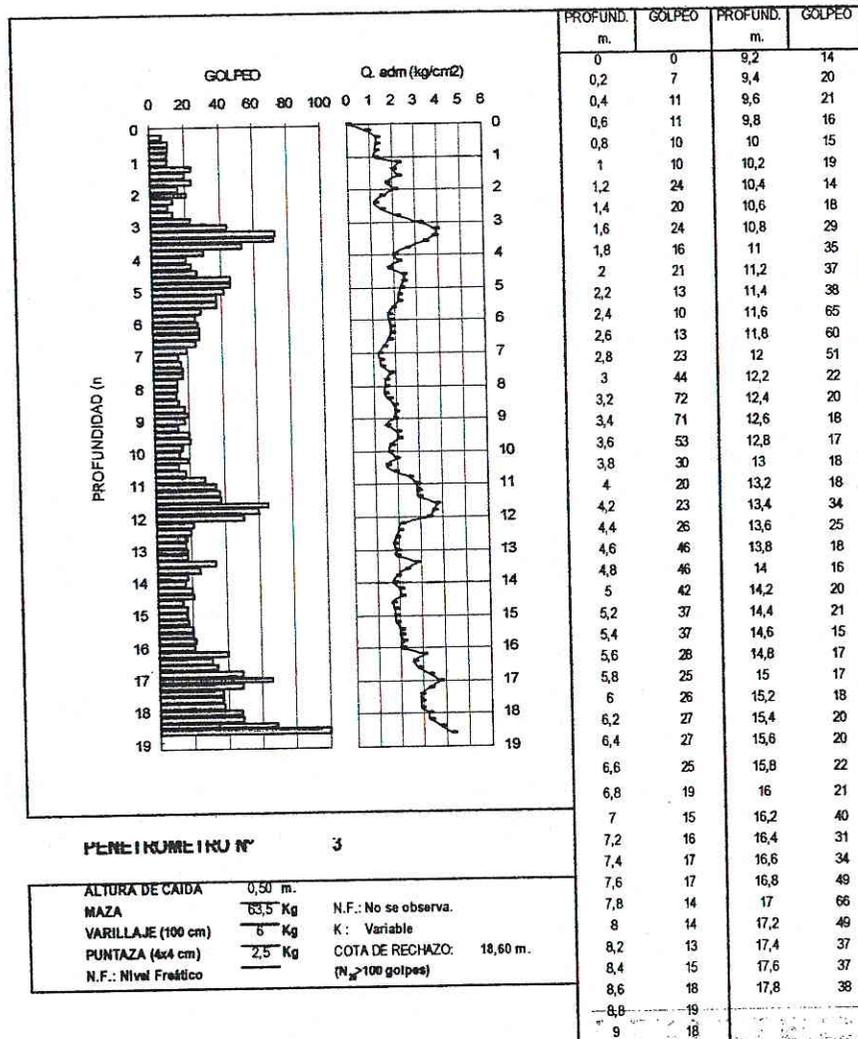
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
 N° de informe: E09-019-230409
 Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - N° de muestra: 09008303
 Localización-identificación: P-3
 Descripción de la muestra: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
 Fecha de toma-recepción: 05/03/2009

Resultados de los ensayos



PERÍMETRO Nº 3

| | | |
|--------------------|---------|---------------------------------|
| ALTURA DE CAIDA | 0,50 m. | N.F.: No se observa. |
| MAZA | 63,5 Kg | K: Variable |
| VARILLAJE (100 cm) | 5 Kg | COTA DE RECHAZO: 18,60 m. |
| PUNTAZA (4x4 cm) | 2,5 Kg | (N ₁₀₀ > 100 golpes) |
| N.F.: Nivel Frío | | |

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

Vº Bº Director Técnico: *José Luis López Garrido*
 Jefe de Área de Geotecnia: *Jorge Gómez Santero*

Licenciado en C.C. Químicas: *Jorge Gómez Santero*
 Licenciado C.C. Geológicas: *Jorge Gómez Santero*

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.



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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

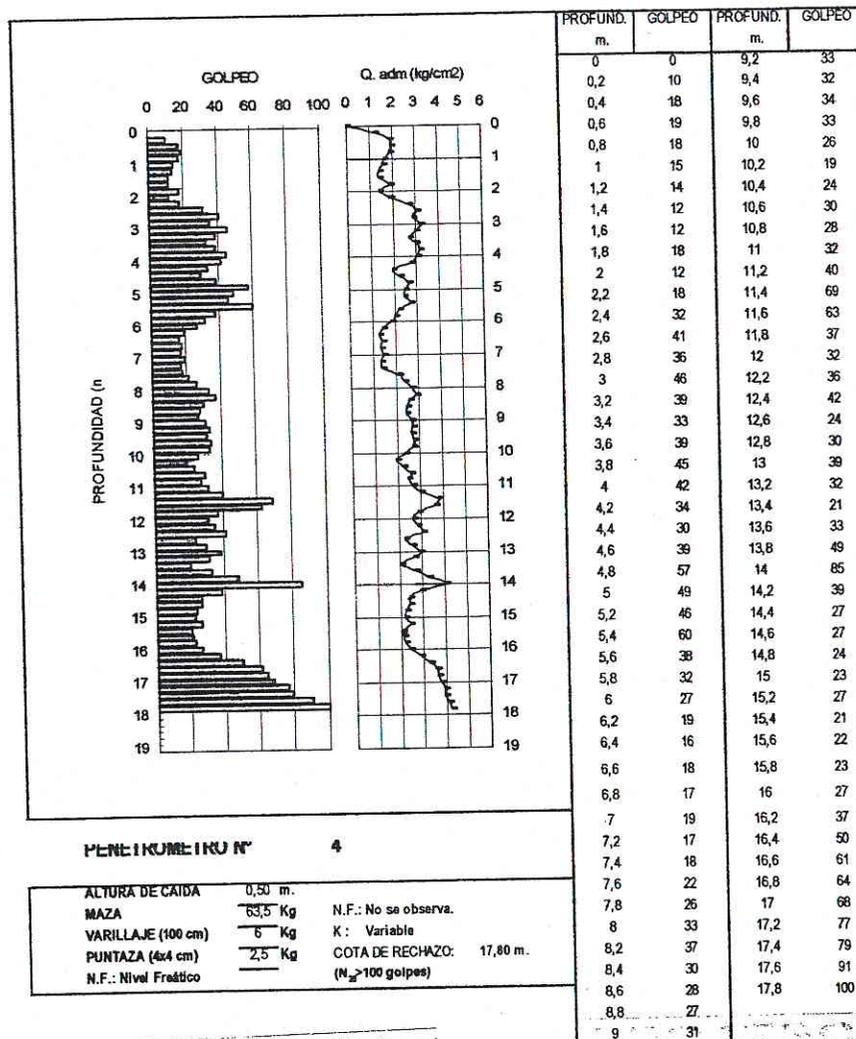
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 09008304
Localización-identificación: P-4
Descripción de la muestra: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA PESADA (D.P.H.)
Fecha de toma-recepción: 05/03/2009

Resultados de los ensayos



PENETRIMETRO Nº 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: 17,80 m. |
| PUNTAZA (4x4 cm) | 2,5 Kg | (N ₂ = 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: *[Signature]* Jefe de Área de Geofísica: *[Signature]*

Elaborado en C.C. Químicas: José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas: *[Signature]*

Elaborado en C.C. Geológicas: Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas: *[Signature]*

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.



LECATEC S.L. - 001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ 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.

LECATEC S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama 109 G
45007 - Toledo - C.I.F.: B-45342060
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 230 800



LECATEC, S.L. - CON Nº 001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

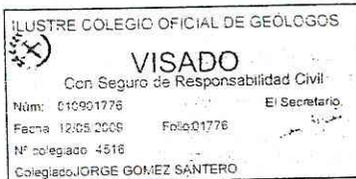
11.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES SEGUN LOS ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA TIPO BORRO'S Y TIPO S.P.T.

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 los sondeos realizados, teniendo:

- **Unidad Geotécnica A:** Estos materiales aparecen en todos los ensayos realizados en la parcela intercalados con la Unidad Geotécnica B, presentando diferentes potencias y profundidades según la zona. En los ensayos de penetración dinámica tipo Borro's se han obtenido valores que varían entre 4 y 27, obteniendo valores medios en los distintos ensayos de entre 7 y 12. 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 0 y 1,80 m. (18), entre 4,20 y 10,40 m. (9) y entre 12,20 y 14,20 (13).
 - P-2: entre 0 y 2,20 m. (8) y entre 5,40 y 9,60 m. (10).
 - P-3: entre 0 y 2,60 m. (15), entre 7,00 y 10,60 m. (16) y entre 12,60 y 16,00 m. (20).
 - P-4: entre 0 y 2,00 m. (15), entre 6,40 y 7,40 m. (18), entre 10,00 y 10,40 (23) y entre 14,40 y 15,80 m. (24).

De los ensayos de tipo S.P.T. realizados en el interior de los sondeos, dos se efectuaron completamente en esta unidad, en el sondeo S-1 a 3,60 m. y a S-2 a 5,80 m. obteniéndose valores N_{30} de 12 y 8 respectivamente. Para los cálculos bajo el criterio de Meyerhof se ha tomado 8 como valor representativo de la unidad. Según los datos indicados anteriormente, esta litología presenta una resistencia baja-media a la penetración dinámica.

C/ Jarama 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F.: B-45342090
Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LECATEC, S.L. - COPIA Nº

001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

- **Unidad Geotécnica B:** Estos materiales aparecen en todos los ensayos realizados en la parcela intercalados con la Unidad Geotécnica A, presentando diferentes potencias y profundidades según la zona. En los ensayos de penetración dinámica tipo Borro's se han obtenido valores que varían entre 12 y 71, obteniendo valores medios en los distintos ensayos de entre 19 y 40. 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 1,80 y 4,20 m. (19), entre 10,40 y 12,20 m. (34) y entre 14,20 y 16,40 (22).
- P-2: entre 2,20 y 5,40 m. (20) y a partir de 9,60 m. (64).
- P-3: entre 2,60 y 7,00 m. (36), y entre 10,60 y 12,60 m. (40).
- P-4: entre 2,00 y 6,40 m. (38), entre 7,40 y 10,00 m. (31), y entre 10,40 y 14,40 m. (40).

De los ensayos de tipo S.P.T. realizados en el interior de los sondeos, tres se efectuaron en esta unidad, en el sondeo S-1 a 13,20 m., y en el S-2 a 2,40 y a 8,80 m. obteniéndose valores N_{30} de 17, 17 y 11 respectivamente. Para los cálculos bajo el criterio de Meyerhof se ha tomado 15 como valor representativo de la unidad. Según los datos indicados anteriormente, esta litología presenta una resistencia baja-media a la penetración dinámica.

- **Unidad Geotécnica C:** Unidad compuesta por arcillas arenosas que aumentan su consolidación con la profundidad. Se alcanza en casi todos los ensayos de penetración dinámica (excepto en el P-2) obteniéndose rechazo una vez se penetra en ella entre 0,20 y 2,60 m. aumentando rápidamente los golpes con la profundidad. Las profundidades a las que aparece se indican a continuación.

- P-1: a partir de 16,40 m.
- P-3: a partir de 16,00 m.
- P-4: a partir de 15,80 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 dos se efectuaron en esta unidad, en el S-1 a 12,00 m. y en el S-2 a 15,00 m. obteniéndose valores N_{30} de 19 y 15 respectivamente. Hay que indicar que la consistencia de esta unidad aumenta rápidamente con la profundidad, como se observa en los ensayos de penetración dinámica realizados, por lo que se adopta un valor N_{30} para los diferentes cálculos de 30. Según los datos indicados anteriormente, esta unidad presenta una resistencia media-alta a la penetración dinámica, que aumenta con la profundidad.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Río Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F.: B-45342030
Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 830

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Núm: 010901776 El Secretario
Fecha: 12-05-2009 F65001776
Nº colegiaco: 4518
Colegiado: JORGE GÓMEZ SÁNTERO

LECATEC, S.L. - CIVIL



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

12.- Actas de Resultados.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ J. JARAMA, 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F. B-45342080
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Núm: 010901776 El Secretario
 Fecha: 12/05/2009 Falso: 01776
 Nº colegiado: 4516
 Colegado: JORGE GOMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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**

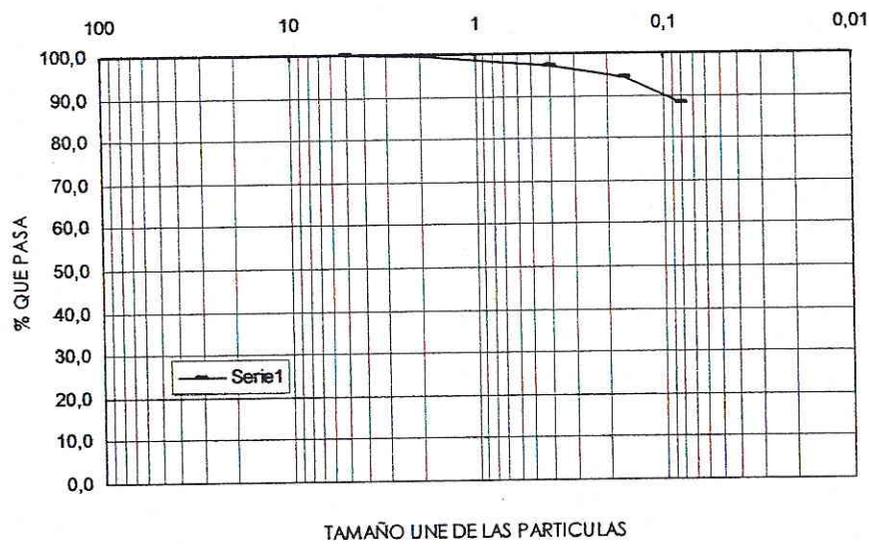
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
 Nº de informe: E09-019-230409
 Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090084
 Localización-identificación: S-1 (3,00)
 Descripción de la muestra: M. I.
 Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
 Fecha de ensayo: 16/03/2009

Resultados



| Tamices UNE | 90 | 80 | 63 | 50 | 40 | 25 | 20 | 12,5 | 10 | 5 | 2 | 0,4 | 0,2 | 0,08 |
|-------------|-----|-----|----|----|----|----|----|------|----|---|---|-----|-----|------|
| % que pasa | 100 | 100 | 97 | 94 | 88 | | | | | | | | | |

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

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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090084
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 17/03/2009

Resultados

Limite Líquido (LL): N.P.

Limite Plástico (LP): N.P.

Índice de Plasticidad (IP): N.P.

Jefe de Área de Geotecnia
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama, 109 G
45007 - Toledo
Teléfono: 925 230 800
B-45542060
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia
LECATEC S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama, 109 G
45007 - Toledo
Teléfono: 925 230 800
B-45542060
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: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 51 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Núm: 010901776 El Secretario.
 Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
 Nº colegiado: 4516
 Colegiado: JORGE GOMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - COM. Nº 001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090084
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 18/03/2009

Resultados

Densidad: 1,57 gr/cm³

Vº Bº Director Técnico

José Luis López Garrido
 Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

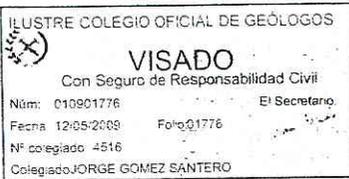
Jorge Gómez Santero
 Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe solo 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: E09019-230409

Expediente: E09-019
 Página 52 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090084
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 18/03/2009

Resultados

Humedad (W): 11,3 %

Vº Bº Director Técnico, S.L.
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: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 53 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LABORATORIO DE ENSAYOS 001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

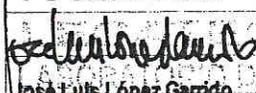
Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090084
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 18/03/2009

Resultados

Sulfatos: 310 mg/kg

Vº Bº Director Técnico


LABORATORIO DE ENSAYOS

José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia


LABORATORIO DE ENSAYOS

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: E09019-230409

Expediente: E09-019

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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

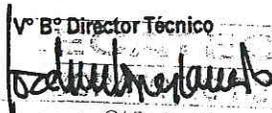
Expediente: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090084
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 23/03/2009

Resultados

Presión de hinchamiento (P_h): 12,3 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: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 55 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC, S.L. - COMPAÑÍA



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090084
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 23/03/2009

Resultados

Ángulo de rozamiento: 32,7 °

Cohesión: 0,3 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 solo 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: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 56 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-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**

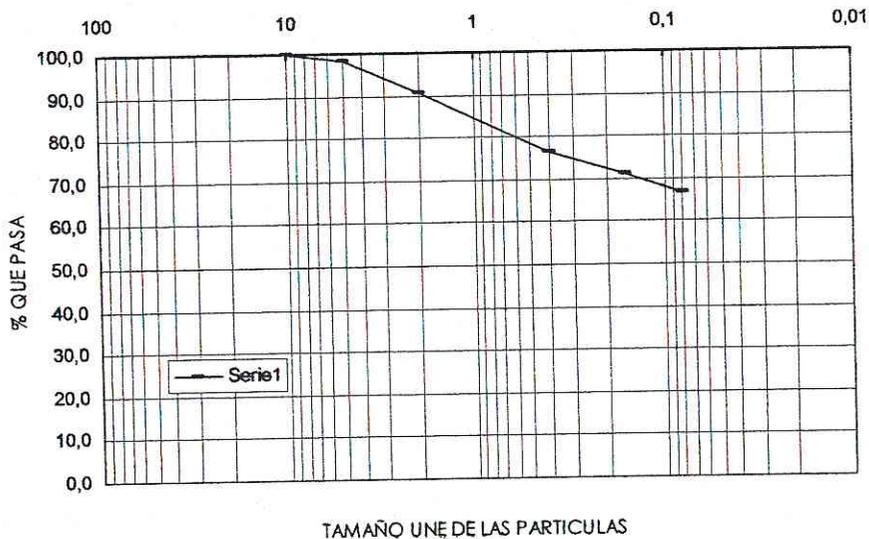
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090085
Localización-identificación: S-2 (5,20)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 16/03/2009

Resultados



| Tamices UNE | 90 | 80 | 63 | 50 | 40 | 25 | 20 | 12,5 | 10 | 5 | 2 | 0,4 | 0,15 | 0,08 |
|-------------|-----|----|----|----|----|----|----|------|----|---|---|-----|------|------|
| % que pasa | 100 | 99 | 91 | 77 | 71 | 67 | | | | | | | | |

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: E09019-230409

Expediente: E09-019
 Página 57 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009

LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Núm. 010901776 El Secretario.
Fecha 12/05/2009 Folio 01776
Nº Colegiación 4518
Colegiado JORGE GÓMEZ SANTERO



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090085
Localización-identificación: S-2 (5,20)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 17/03/2009

Resultados

Límite Líquido (LL): 34,1
Límite Plástico (LP): 21,2
Índice de Plasticidad (IP): 12,9

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

Jefe de Área de Geotecnia
[Firma]
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.



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

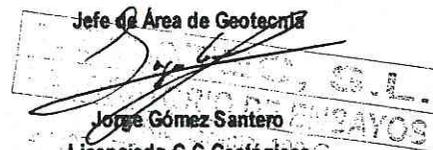
Referencia - Nº de muestra: 090085
Localización-identificación: S-2 (5,20)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 18/03/2009

Resultados

Densidad: 1,57 gr/cm³



José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas



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: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 59 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090085
Localización-identificación: S-2 (5,20)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 02/03/2009

Resultados

Humedad (W): 21,7 %

Vº Bº Director Técnico
José Luis López Garrido
45007 José Luis López Garrido 450042060
Telf.: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geología
Jorge Gómez Santero
45007 Jorge Gómez Santero G 450042060
Telf.: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00
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: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 60 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC S.L. OFICINA 0201



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: | E09-019 |
| Nº de informe: | E09-019-230409 |
| Fecha de emisión: | 23/04/2009 |

| Datos de la muestra | |
|------------------------------|------------|
| Referencia - Nº de muestra: | 090085 |
| Localización-identificación: | S-2 (5,20) |
| Descripción de la muestra: | M. I. |
| Fecha de toma-recepción: | 12/03/2009 |
| Fecha de ensayo: | 17/03/2009 |

| Resultados | |
|------------|-----------|
| Sulfatos: | 343 mg/kg |

Nº Bº Director Técnico
[Signature]
José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia
[Signature]
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.



LECATEC, S.L. - C/ JARA M Nº 109



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**

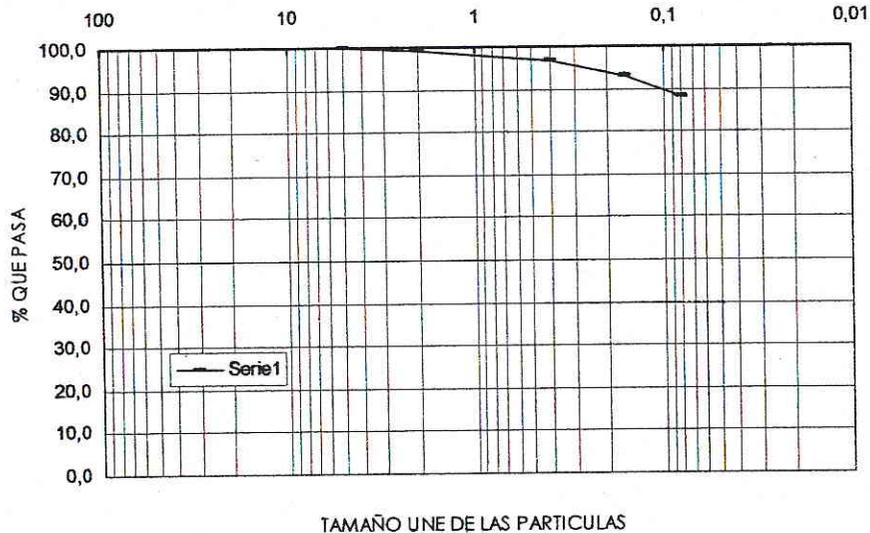
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090086
Localización-identificación: S-1 (12,60)
Descripción de la muestra: M. l.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 16/03/2009

Resultados



| Tamices UNE | 90 | 80 | 63 | 50 | 40 | 25 | 20 | 12,5 | 10 | 5 | 2 | 0,4 | 0,15 | 0,08 |
|-------------|-----|----|----|----|----|----|----|------|----|---|---|-----|------|------|
| % que pasa | 100 | 99 | 97 | 93 | 88 | | | | | | | | | |

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.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Núm: 010901776 El Secretario
 Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
 Nº Colegiado: 4516
 Colegiado: JORGE GÓMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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: E09-019
 Nº de informe: E09-019-230409
 Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090086
 Localización-identificación: S-1 (12,60)
 Descripción de la muestra: M. I.
 Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
 Fecha de ensayo: 17/03/2009

Resultados

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

Vº Bº Director Técnico

 José Luis Lopez Garrido
 Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia

 Jorge Gómez Santero
 Licenciado C.C. Geológicas

Los resultados contenidos en este informe solo 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



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

Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090086
Localización-identificación: S-1 (12,60)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 18/03/2009

Resultados

Densidad: 1,54 gr/cm³

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: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 64 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC, S.L. - C/ JARAMA 109



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090086
Localización-identificación: S-1 (12,60)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 18/03/2009

Resultados

Humedad (W): 20,5 %

Vº Bº Director Técnico
LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ Jarama, 109 G
45007 Toledo (Toledo) B-45042060
Telf.: 925 24 00 75 Fax: 925 23 08 00
Licenciado en C.C. Químicas

José Luis López Garrido

Licenciado en C.C. Químicas

Jefe de Área de Geotecnia
LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ Jarama, 109 G
45007 Toledo (Toledo) B-45042060
Telf.: 925 24 00 75 Fax: 925 23 08 00
Licenciado C.C. Geológicas

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: E09019-230409

Expediente: E09-019

Fecha de emisión: 23-abril-2009

Página 65 de 109



LECATEC, S.L. - COPIA Nº

001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090086
Localización-identificación: S-1 (12,60)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 17/03/2009

Resultados

Sulfatos: 319 mg/kg

LABORATORIO DE ENSAYOS
Nº Bº Director Técnico
José Luis López Garrido
José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas
45007 - TOLEDO, C.I.F. B-45042090
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gómez Sántero
Jorge Gómez Sántero
Licenciado C.C. Geológicas
45007 - TOLEDO, C.I.F. B-45042090
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00

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: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 66 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-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**

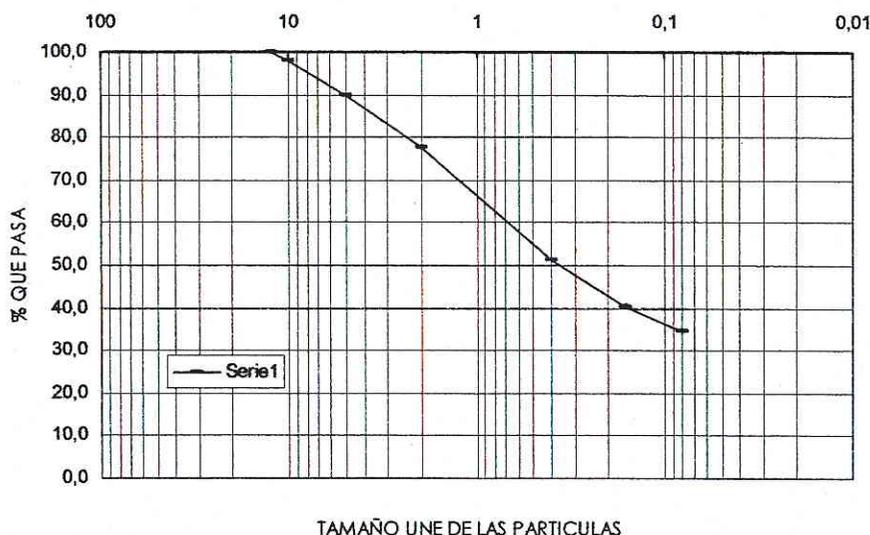
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090087
Localización-identificación: S-2 (8,20)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 16/03/2009

Resultados



| Tamices UNE | 90 | 80 | 63 | 50 | 40 | 25 | 20 | 12,5 | 10 | 5 | 2 | 0,4 | 0,2 | 0,08 |
|-------------|-----|----|----|----|----|----|----|------|----|---|---|-----|-----|------|
| % que pasa | 100 | 98 | 90 | 78 | 51 | 40 | 35 | | | | | | | |

Vº Bº Director Técnico
José Luis López Garrido
Licenciado en C.C. Químicas
Tel: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas
Tel: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00

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: E09019-230409

Expediente: E09-019

Fecha de emisión: 23-abril-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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090087
Localización-identificación: S-2 (8,20)
Descripción de la muestra: M. l.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 17/03/2009

Resultados

Límite Líquido (LL): 28

Límite Plástico (LP): 20,4

Índice de Plasticidad (IP): 7,6

Vº Bº Director Técnico
José Luis López Garido
José Luis López Garido
Licenciado en C.C. Químicas
45007 - Toledo, España. Telf: 925 230 600

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gómez Santero
Jorge Gómez Santero
Licenciado C.C. Geológicas
C/. Jarama, 109 G
45007 - Toledo, España. Telf: 925 230 600

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: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 68 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Núm: 010501776 El Secretario.
 Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
 Nº coleg. Ado: 4516
 Colegiado: JORGE GÓMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - COBA Nº 001



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: E09-019
 Nº de informe: E09-019-230409
 Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090087
 Localización-identificación: S-2 (8,20)
 Descripción de la muestra: M. I.
 Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
 Fecha de ensayo: 18/03/2009

Resultados

Densidad: 1,69 gr/cm³

Vº Bº Director Técnico

 José Luis López Garrido
 Licenciado en C.C. Químicas
 C/ Jarama 109 G - 45007 Toledo - T. 925 24 00 75 - F. 925 23 08 00

Jefe de Área de Geotecnia

 Jorge Gómez Santero
 Licenciado C.C. Geológicas
 C/ Jarama 109 G - 45007 Toledo - T. 925 24 00 75 - F. 925 23 08 00

Los resultados contenidos en este informe solo 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: E09019-230409

Expediente: E09-019
 Página 69 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC, S.L. - COHA Nº

001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090084
Localización-identificación: S-1 (3,00)
Descripción de la muestra: M. I.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 18/03/2009

Resultados

Humedad (W): 15,4 %

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: E09019-230409

Expediente: E09-019

Fecha de emisión: 23-abril-2009

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
 Con Seguro de Responsabilidad Civil
 Num: 013501776 El Secretario.
 Fecha: 12/05/2009 Folio: 01776
 N° colegiado: 4516
 Colegado: JORGE GÓMEZ SANTERO



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

**ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑOS EN UN SUELO EN EDÓMETRO
 EN EL SUELO EN EDÓMETRO**

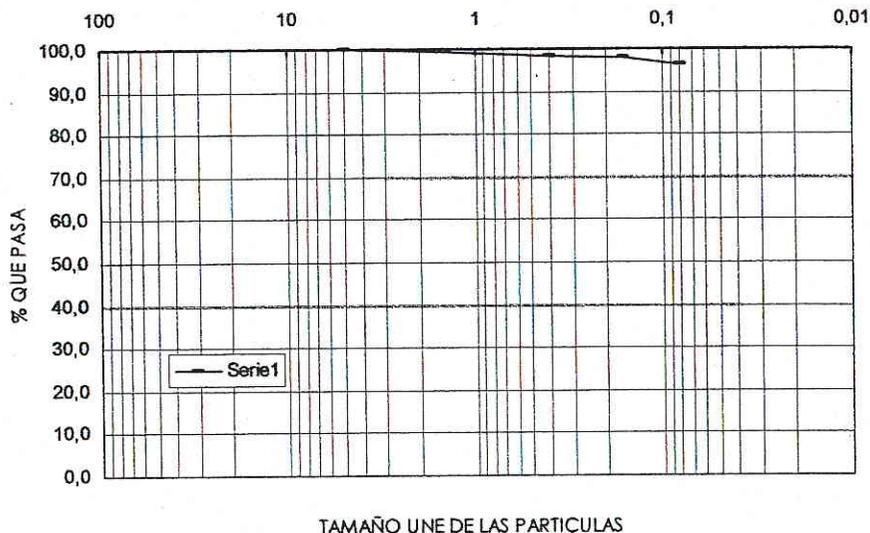
Datos del informe de ensayo

Expediente: E09-019
 N° de informe: E09-019-230409
 Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - N° de muestra: 090088
 Localización-identificación: S-2 (8200)
 Descripción de la muestra: M.F.T.
 Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
 Fecha de ensayo: 28/03/2009

Resultados



| Tamices UNE | 90 | 80 | 63 | 50 | 40 | 25 | 20 | 12,5 | 10 | 5 | 2 | 0,4 | 0,15 | 0,08 |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|------|----|-----|-----|-----|------|------|
| % que pasa | | | | | | | | | | 100 | 100 | 99 | 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 G.G. 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.

N° de informe: E09019-230409

Expediente: E09-019
 Página 71 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC, S.L. - COPA Nº 001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090088
Localización-identificación: S-1 (15,00)
Descripción de la muestra: S.P.T.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 17/03/2009

Resultados

Límite Líquido (LL): 32
Límite Plástico (LP): 21,8
Índice de Plasticidad (IP): 10,2

Jefe de Área de Geotecnia
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 permitida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio.

Nº de informe: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 72 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LECATEC, S.L. - COM. Nº 001



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: E09-019
Nº de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - Nº de muestra: 090088
Localización-identificación: S-1 (15,00)
Descripción de la muestra: S.P.T.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 18/03/2009

Resultados

Densidad: 1,59 gr/cm³

Vº Bº Director Técnico
José Luis López Garrido
LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ JARAMA, 109 G
45007 TOLEDO
Licenciado en C.C. Químicas
Nº Colegiado: B-45342060

Jefe de Área de Geotecnia
Jorge Gómez Santero
LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ JARAMA, 109 G
45007 TOLEDO
Licenciado C.C. Geológicas
Nº Colegiado: B-45342060
Tel: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00

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: E09019-230409

Expediente: E09-019
Página 73 de 109

Fecha de emisión: 23-abril-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: E09-019
N° de informe: E09-019-230409
Fecha de emisión: 23/04/2009

Datos de la muestra

Referencia - N° de muestra: 090088
Localización-identificación: S-1 (15,00)
Descripción de la muestra: S.P.T.
Fecha de toma-recepción: 12/03/2009
Fecha de ensayo: 18/03/2009

Resultados

Humedad (W): 27,1 %

N° B° Director Técnico

José Luis López Gamido
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.

N° de informe: E09019-230409

Expediente: E09-019

Fecha de emisión: 23-abril-2009

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010901776 El Secretario
Fecha 12/05/2009 Folio 01776
Nº Colegiado 4516
Colegiado JORGE GÓMEZ SANTERO

LECATEC, S.L. - OMA 109 7



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: | E09-019 |
| Nº de informe: | E09-019-230409 |
| Fecha de emisión: | 23/04/2009 |
| Datos de la muestra | |
| Referencia - Nº de muestra: | 090088 |
| Localización-identificación: | S-1 (15,00) |
| Descripción de la muestra: | S.P.T. |
| Fecha de toma-recepción: | 12/03/2009 |
| Fecha de ensayo: | 03/03/2009 |
| Resultados | |

Sulfatos: 263 mg/kg

Vº Bº Director Técnico

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS

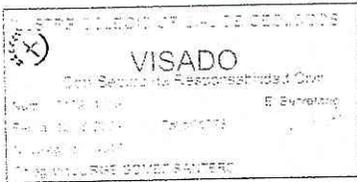
José Luis López Garrido
 45007 - 101500 - C.I.F.: B-45342060
 Licenciado en C.C. Químicas
 Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800

Jefe de Área de Geotecnia

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS

Jorge Gómez Santero
 45007 - 101500 - C.I.F.: B-45342060
 Licenciado C.C. Geológicas
 Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800

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.



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 009



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

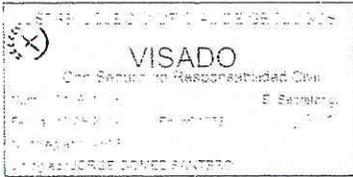
WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

13.- Características estratigráficas y geotécnicas.



C/ Jarama, 109
45007 - TOLEDO - C.I.F. B-45042020
Tel: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LECATEC



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

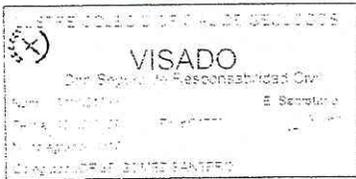
13.- CARACTERÍSTICAS ESTRATIGRÁFICAS Y GEOTÉCNICAS.

La parcela de estudio, se encuentra ubicada en la localidad de Toledo, concretamente en la parcela R-4 situada en la calle Valdemaría, 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



001



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

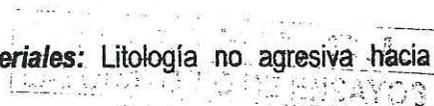
WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

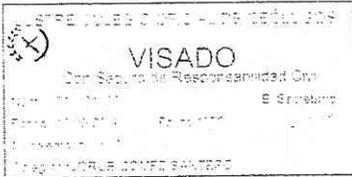
define como aceptable. Es normal la aparición en profundidad de niveles acuíferos definidos y continuos.

Unidad Geotécnica A: Limos.

- **Espesor.** Aparece en toda la parcela intercalada en diferentes tramos con la Unidad Geotécnica B. Aparece superficialmente en toda la parcela y a diferentes profundidades según la zona de la parcela. Estas dos unidades aparecen sobre la Unidad Geotécnica C. Su potencia media varía entre 4,80 m. en el penetro P-4 y 10,30 m. en el sondeo S-1, tomándose como potencia media para los cálculos a realizar 8 m.
- **Descripción y clasificación:**
 - **Tipo:** Limos con arenas con baja compacidad.
 - **Color.** Marrón.
 - **Descripción de los clastos:** Los clastos fundamentalmente son de tamaño arena. Materiales detríticos. Las arenas representan entre el 11 y el 24 % de la muestra mientras que el porcentaje de las gravas representa entre el 1 y el 10 %.
 - **Descripción de los finos:** limosos, sin plasticidad o con plasticidad media-baja (límite líquido de hasta 34,1 e índice de plasticidad de hasta 12,9). Representan entre el 66 y 88 % de la muestra extraída en peso.
 - **Cementaciones o nodulizaciones:** No presentan.
 - **Clasificación según Casagrande:** ML.
- **Composición:**
 - **Contenido en sulfatos solubles:** Presentan valores entre 310 y 342 mg/kg de suelo.
- **Valoración de la agresividad de los materiales:** Litología no agresiva hacia el ambiente de hormigonado.



925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - C/ JARA

001



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

WWW.LECATEC.COM

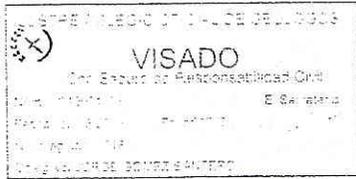
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

▪ **Parámetros físicos:**

- **Densidad seca:** Valores de 1,57 g/cm³.
- **Humedad:** Entre 11,30 y 21,7%. (se toma como valor 16,5 %).
- **Ángulo de rozamiento interno:** 32,70 °.
- **Cohesión:** 0,30 kg/cm².
- **Módulo de balasto (K₃₀):** 15 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_v):** 10⁻⁷ m/s. (valor bibliográfico tomado de la tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad del C.T.E. Documento Básico SE-C. Cimientos.).
- **Presión de hinchamiento:** 12,3 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 de 0,80 kg/cm².
- **Ensayos de penetración dinámica tipo S.P.T.:** Se han realizado dos S.P.T. en esta Litología y se han obtenido valores de N₃₀ entre 8 y 12. Tras efectuar los cálculos bajo el criterio de Meyerhoff con un valor de N₃₀ de 8, se obtiene que, la presión admisible son valores entre 0,9 y 1,10 Kg/cm² a 3 m. de profundidad según los dimensiones de la cimentación.
- **Valoración de los asientos previsibles:** Los cálculos para los asientos se han efectuado para 1 kg/cm² de presión admisible, obteniendo valores que varían entre 15 y 34 mm. según el método de cálculo y el tipo de cimentación sobre el que se calcula a 3 m. de profundidad.
- **Valoración de la utilidad como sustrato de cimentación:** Dadas las características del edificio a construir (con sótano más cinco plantas) y las características geotécnicas del terreno, se recomienda la utilización de cimentación profunda, cuyos cálculos se



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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

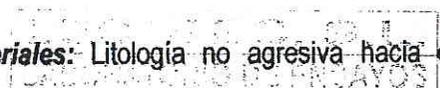
WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

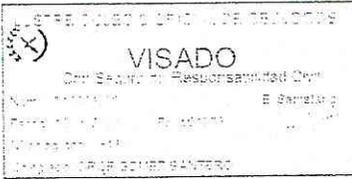
incluyen en el apartado Parámetros de Cálculo y se resumen en el apartado Conclusiones.

Unidad Geotécnica B: Arenas.

- **Espesor.** Aparece intercalada en diferentes capas con la Unidad Geotécnica A. bajo la unidad geotécnica anterior. Estas dos unidades aparecen sobre la Unidad Geotécnica C. Su potencia media varía entre 4,70 m. en el sondeo S-1 y 11 m. en el penetro P-4, tomándose como potencia media para los cálculos a realizar 7 m.
- **Descripción y clasificación:**
 - **Tipo:** Arenas con matriz limosa.
 - **Color:** Marrón.
 - **Descripción de los clastos:** Los clastos fundamentalmente son de tamaño arena y grava predominando la fracción de arenas. Materiales detríticos. Las arenas representan entre el 11,13 y el 43,04 % de las muestras mientras que el porcentaje de las gravas varía entre el 1 y el 23 %.
 - **Descripción de los finos:** limosos, sin plasticidad o con plasticidad baja (límite líquido de hasta 28 e índice de plasticidad de 7,6). Representan entre el 34 y el 88 % de la muestra extraída en peso.
 - **Cementaciones o nodulizaciones:** No presentan.
 - **Clasificación según Casagrande:** SM-ML.
- **Composición:**
 - **Contenido en sulfatos solubles:** Presentan valores de entre 260 y 319 mg/kg de suelo.
- **Valoración de la agresividad de los materiales:** Litología no agresiva hacia el ambiente de hormigonado.



C/ Jarama 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F.: B-43342060
Tel: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



▪ **Parámetros físicos:**

- **Densidad seca:** varía entre 1,54 y 1,69 g/cm³.
- **Humedad:** Entre el 15,40 y el 20,50 %.
- **Ángulo de rozamiento interno:** 32 °.
- **Cohesión:** 0,14 kg/cm².
- **Módulo de balasto (K₃₀):** 20 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):** 10⁻⁶ m/s. (valor bibliográfico tomado de la tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad 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 las parcelas han valorado estos materiales con una tensión admisible estimada de 1,50 Kg/cm² a pesar de apreciarse valores de hasta 3 kg/cm².
- **Ensayos de penetración dinámica tipo S.P.T.:** Se han realizado tres S.P.T. en esta Litología y se han obtenido valores de N₃₀ de 11, 17 y 17. Tras efectuar los cálculos bajo el criterio de Meyerhoff con un valor de N₃₀ de 15, se obtiene que, la presión admisible son valores de entre 1,60 Kg/cm² y 2,10 kg/cm² a 3 m. de profundidad según los dimensiones de la cimentación.
- **Valoración de los asientos previsibles:** En los cálculos referentes a los asientos no se prevén de importancia en estos materiales para los parámetros utilizados (presión admisible de 1 kg/cm² a 3 m. de profundidad). Para estos parámetros se obtienen valores de asiento de entre 4 y 13 mm. Se debe indicar que dada la naturaleza de los materiales de la Unidad Geotécnica A, la cimentación recomendada es cimentación profunda. Las cálculos correspondientes a la cimentación profunda, se indican en los apartados Conclusiones y Parámetros de calculo.



11001



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

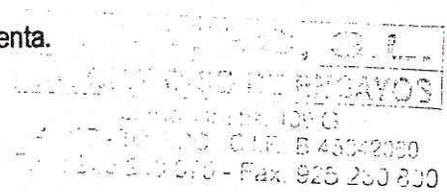
WWW.LECATEC.COM

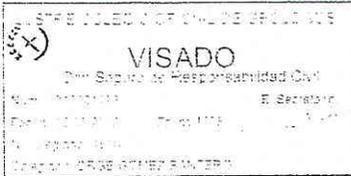
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

- **Valoración de la utilidad como sustrato de cimentación:** Dadas las características del edificio a construir (con sótano más cinco plantas) y las características geotécnicas del terreno, se recomienda la utilización de cimentación profunda, cuyos cálculos se incluyen en el apartado Parámetros de Cálculo y se resumen en el apartado Conclusiones.

Unidad Geotécnica C: Arcillas arenosas.

- **Espesor:** Su potencia no se puede determinar, ya que en ninguno de los trabajos de campo se ha alcanzado su muro. En el ensayo que más se ha profundizado se han alcanzado los 18,60 m. (penetro P-3). El techo de esta unidad varía entre los 12 y los 16,60 m. La potencia de esta unidad se ha comprobado en el sondeo penetro P-3 de al menos 2,60 m. aunque basándonos en los diversos estudios realizados en la zona, se puede indicar que esta unidad presenta una potencia indefinida de al menos 6 m.
- **Descripción y clasificación:**
 - **Tipo:** Arcillas arenosas silíceas con alguna grava cuarcítica dispersa. Está muy compacta aumentando con la profundidad.
 - **Color:** Marrón-rojiza.
 - **Descripción de los clastos:** Los clastos fundamentalmente son de tamaño arena y grava, predominando la fracción de arenas. Materiales detríticos. Las arenas representan entre el 3 y el 50 % de la muestra mientras que el porcentaje de las gravas representa el 6 %, con tamaños de hasta 1,25 cm.
 - **Descripción de los finos:** arcillosos, con límite líquido de 32 e índice de plasticidad de 10,8. Representan entre el 41 y el 96 %.
 - **Cementaciones o nodulizaciones:** No presenta.
 - **Clasificación según Casagrande:** CL-ML.
- **Composición:**
 - **Contenido en sulfatos solubles:** Presentan valores de 262 mg/kg de suelo.





LECATEC, S.L. - COMPAÑIA



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

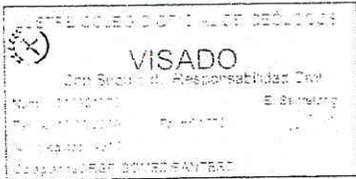
- **Valoración de la agresividad de los materiales:** Litología no agresiva hacia el ambiente de hormigonado.

- **Parámetros físicos:**
 - **Densidad seca:** Valores de 1,59 g/cm³.
 - **Humedad:** De 27,10%.
 - **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 de estudios geotécnicos realizados en la zona*).
 - **Cohesión:** 0,4 kg/cm².
 - **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*).
 - **Coefficiente de permeabilidad (K_v):** 10⁻⁶ m/s. (valor bibliográfico tomado de la tabla D.28. *Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad 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:** En todos los ensayos de penetración dinámica de tipo Borro's realizados en la parcela se obtienen valores de rechazo en la unidad geotécnica anterior (P-2) o una vez se profundiza en esta unidad unos 2 m. aumentando rápidamente los golpes con la profundidad.
 - **Ensayos de penetración dinámica tipo S.P.T.:** Se han realizado dos ensayos S.P.T. en esta Litología, obteniendo valores de N₃₀ de 15 y 19, aunque aumenta rápidamente la consistencia de esta unidad con la profundidad.

- **Valoración de la utilidad como sustrato de cimentación:** Dadas las características del edificio a construir (con sótano más cinco plantas) y las características geotécnicas

LECATEC, S.L. - COMPAÑIA
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



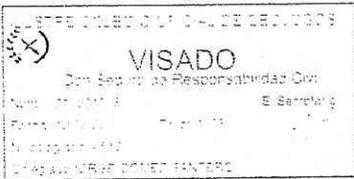
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7 45007 TOLEDO

del terreno, se recomienda realizar cimentación profunda, cuyos cálculos se incluyen en el apartado Parámetros de Cálculo y se resumen en el apartado Conclusiones.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO (TEL: 0-43240077)
Telf: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LEWIS AL... 001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7 45007 TOLEDO

14.- Conclusiones.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F. B-450742090
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - COFIA Nº 201



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

14.- CONCLUSIONES.

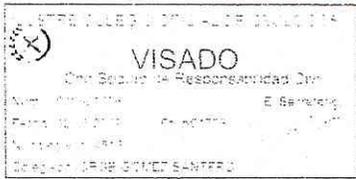
A la vista de las características geológico-geotécnicas de la parcela en estudio, deducidas de los ensayos de campo, de laboratorio, de las interpretaciones estratigráficas realizadas y de las características del edificio a construir, se recomienda la realización de cimentación profunda.

- **Cimentación superficial:** Según los resultados obtenidos en los ensayos de tensión admisible para las Unidades Geotécnicas A y B y los asentamientos obtenidos en los cálculos, no se recomienda la utilización de esta solución para efectuar la cimentación del futuro edificio. En el apartado *Parámetros de Cálculo (Cimentación superficial)* se adjuntan los cálculos efectuados.
- **Unidad Geotécnica recomendada para la cimentación:** En esta solución, se recomienda la utilización de cimentación profunda, utilizando la unidad C como unidad en la cual se empotran los pilotes, ya que presenta adecuadas condiciones geomecánicas y suficiente espesor. Dado que esta unidad aparece a diferentes cotas en la parcela (ver esquema a continuación), se recomienda empotrar en dicha unidad 6 veces el diámetro de los pilotes. En nuestro caso, realizaremos los cálculos para obtener la resistencia por punta y por fuste para pilotes de 0,50 m. de diámetro para un supuesto en el que aparece el techo de la Unidad Geotécnica C en torno a 15 m. de profundidad (profundidad media). Las potencias y profundidades de las distintas unidades para ambos cálculos son los obtenidos en las medias anteriormente indicadas.
- **Capacidad portante del sustrato recomendado:** El sustrato presenta valores de resistencia en punta y fuste adecuados. Para datos más detallados remitirse el apartado de "Parámetros de Cálculo" del presente informe geotécnico.
- **Composición de los materiales.** Arcilla arenosa (Unidad Geotécnica C).

LABORATORIO DE ENSAYOS

C/ Vía Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO - C.I.F.: B-45342060

Tel.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO

- **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.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama 109 G
45007 - TOLEDO - C.I.F.: B-45342080
Telf: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



LECATEC S.L. - C.O.N.A. Nº 007

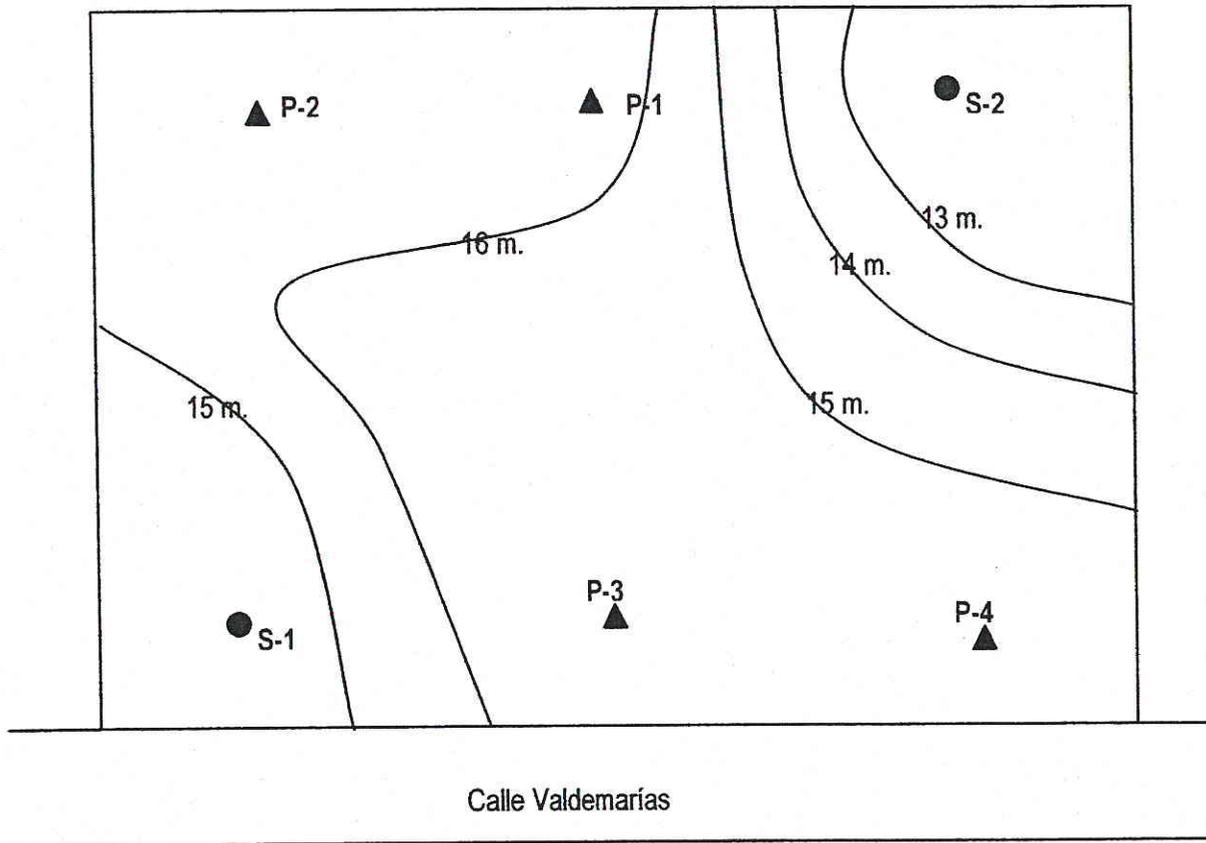


TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

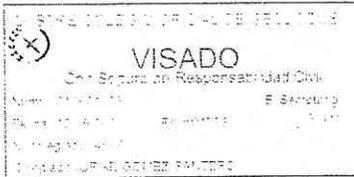
WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

Extrapolación basada en los trabajos de campo efectuados del emplazamiento del techo de la Unidad Geotécnica C (en m. desde superficie).



LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO
TELF. 925 24 00 75 - Fax 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - CONSULTORÍA

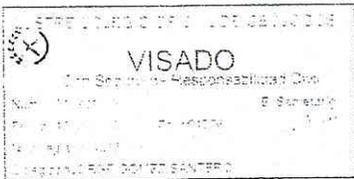


TELF: 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

- **Nivel Freático:** No se ha alcanzado el nivel freático en los trabajos de campo realizados.
- **Agresividad hacia el ambiente de hormigonado de los suelos:** Los materiales encontrados no presentan agresividad hacia el hormigón según la EHE.
- **Profundidad de emplazamiento y espesor de los materiales.** Se recomienda el uso de cimentación profunda empotrada en la Unidad Geotécnica C. Dado que esta unidad aparece a diferentes profundidades en la parcela, se han efectuado los cálculos para pilotes de 0,50 m. de diámetro con longitudes de 18 (profundidad media a la que aparece el techo de esta unidad) para que así queden empotrados en la Unidad Geotécnica C los diámetros indicados en el CTE (6 diámetros) y esta unidad continúe bajo la punta al menos tres veces el diámetro de los pilotes. Debido a la experiencia de los técnicos de LECATEC, S.L. en la zona, se tiene constancia de la continuidad de esta unidad hasta las cotas necesarias para confirmar que los efectos producidos por dicha cimentación no afectarán a unidades geotécnicas inferiores.
- **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.



LECATEC, S.L. - COMPAÑÍA

001



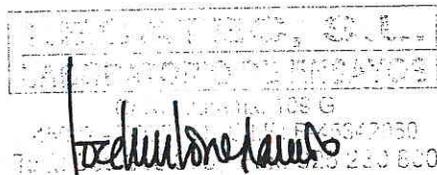
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

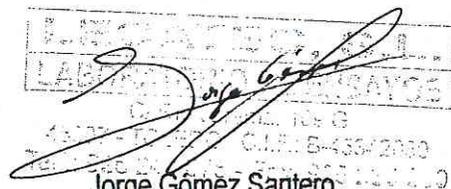
CI. JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

- **Cimentación recomendada:** La cimentación recomendada en esta segunda solución es de tipo profunda mediante pilotes, teniendo en cuenta que siempre debe emplazarse la punta en la Unidad Geotécnica C, con su correspondiente empotramiento, la cual se recomienda sea al menos seis veces el diámetros del pilote ejecutado (según lo indicado en el CTE).

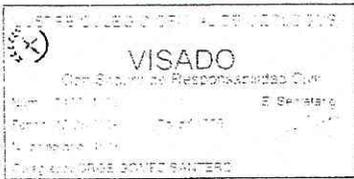
Toledo, 23 de abril de 2009



José Luis López Garrido
Director Técnico



Jorge Gómez Santero
Jefe Área de Geotecnia
Geólogo. N° colegiado: 4516



LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION



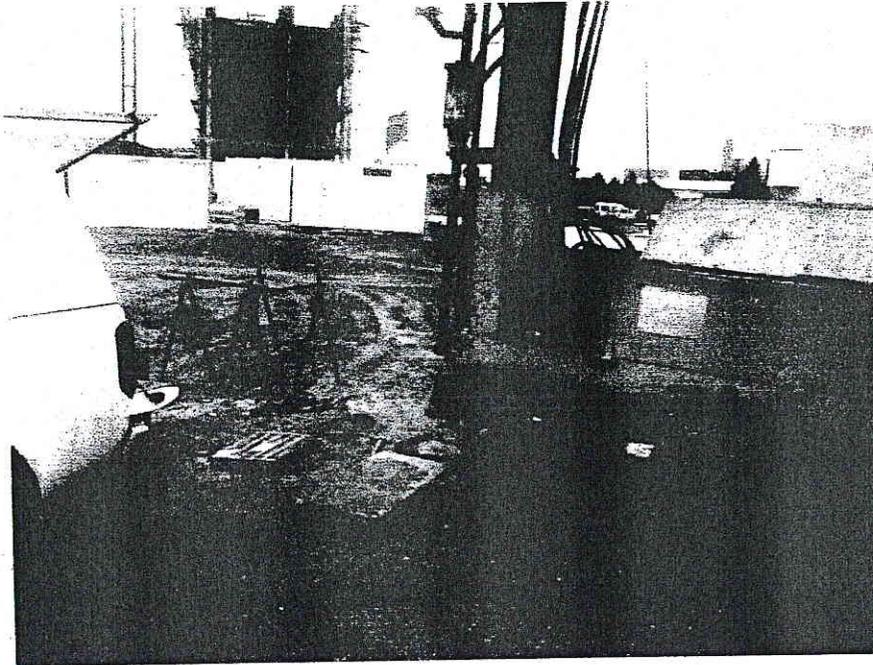
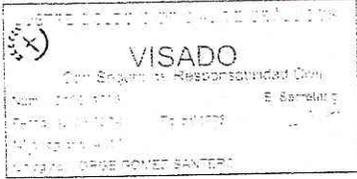
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

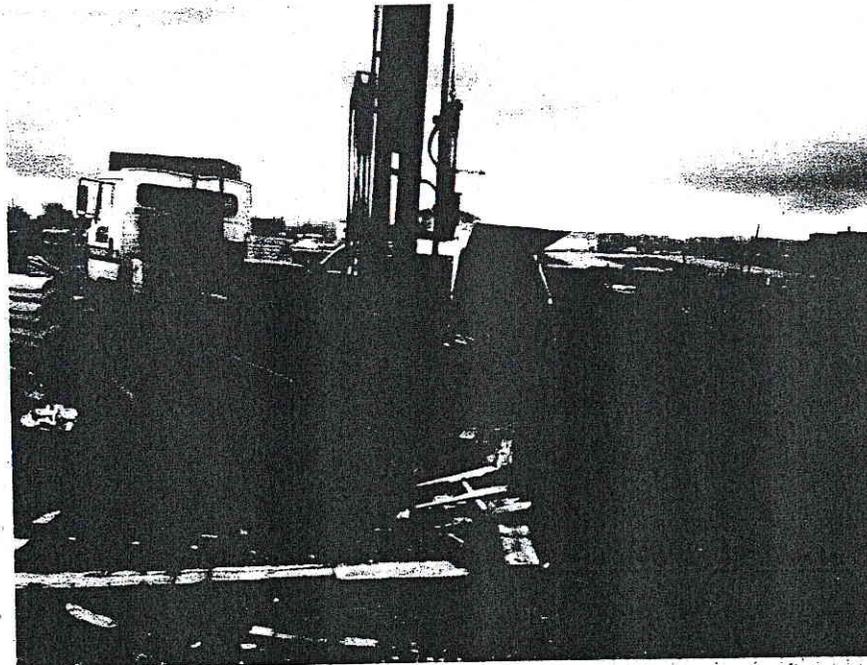
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

15.- Reportaje fotográfico.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ Jarama 109 B
45007 - TOLEDO (CI. DE BURGOS)
Tel: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00

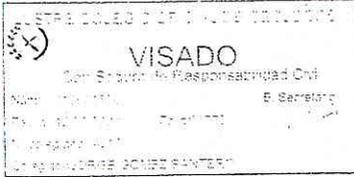


Realización del sondeo S-1



Realización del sondeo S-2

Faint, illegible text or stamp located below the second photograph.



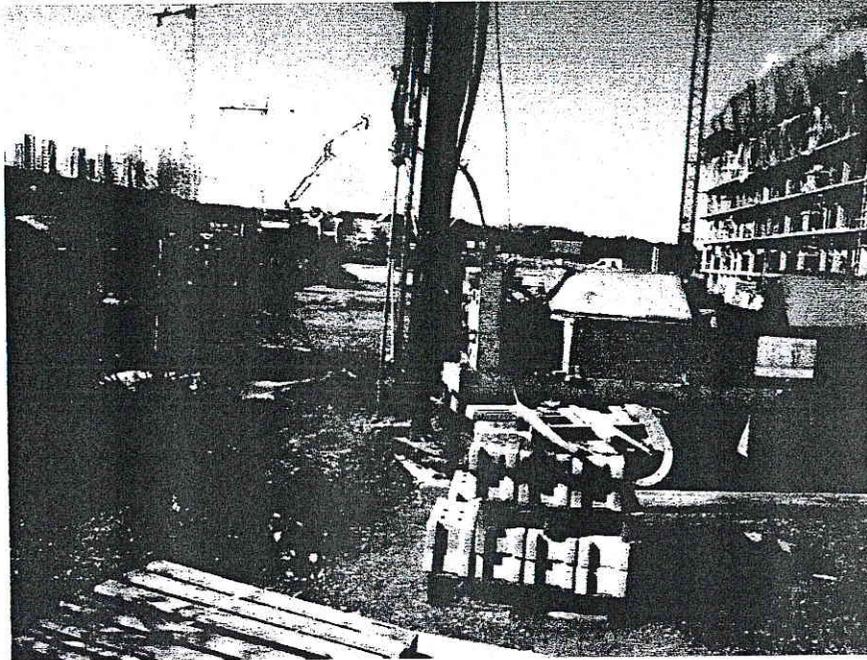
LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



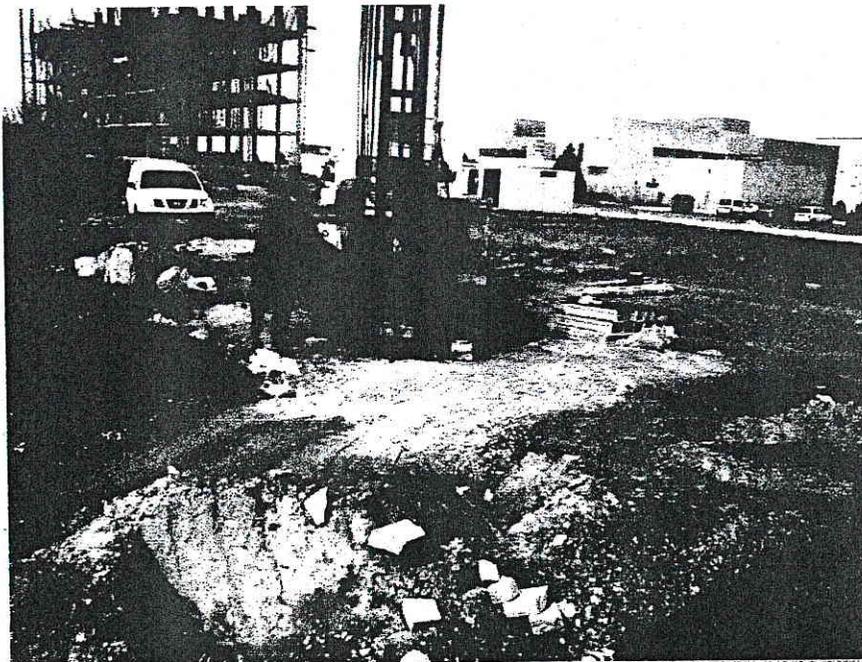
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7 45007 TOLEDO



Realización del penetrómetro P-1



Realización del penetrómetro P-2

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACIÓN
C/ JARAMA 109, NAVE 7
45007 TOLEDO - C.I.F. B-43042000
Tel: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00



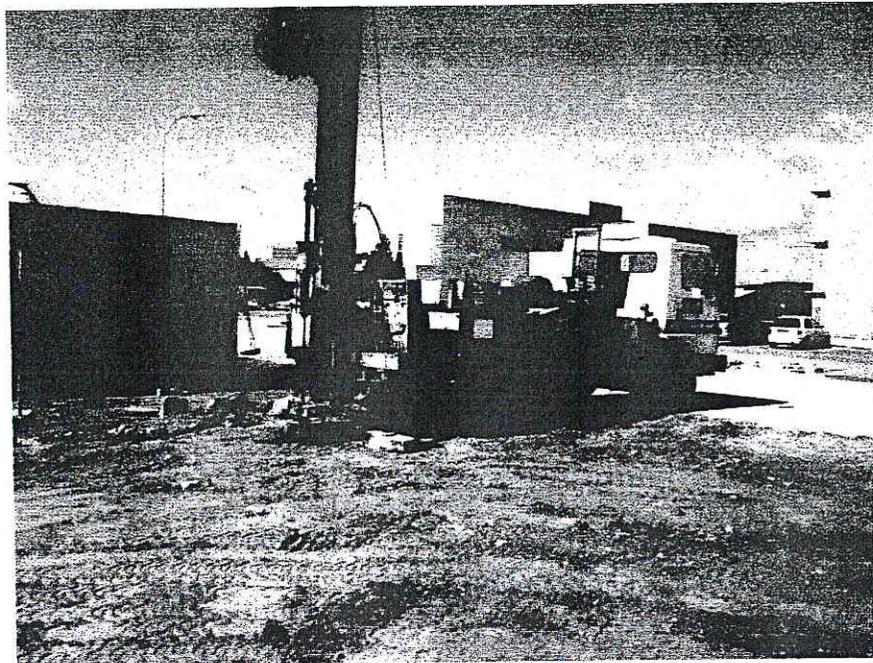
RECAMP, S.L. - 45007 TOLEDO



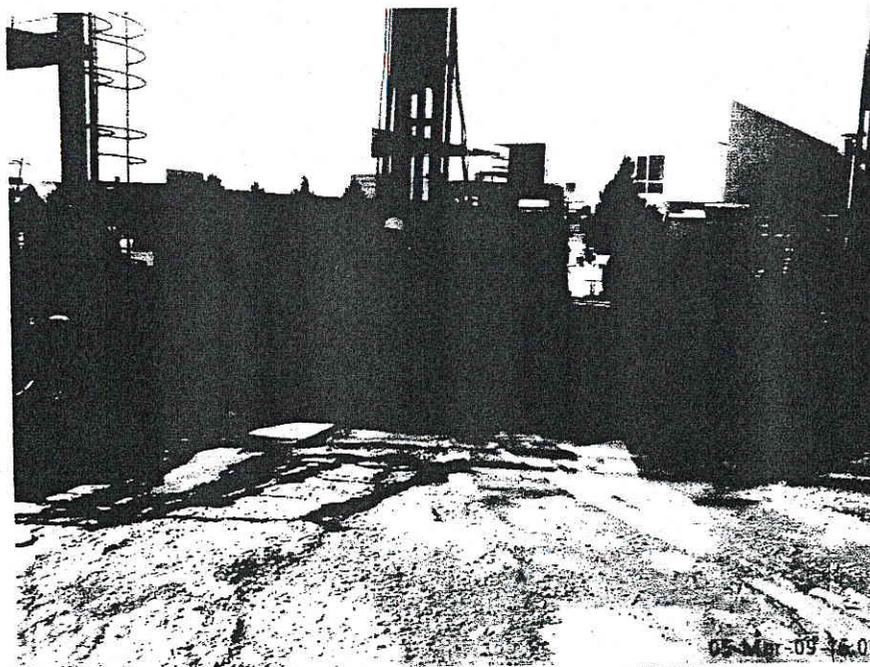
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATED.COM

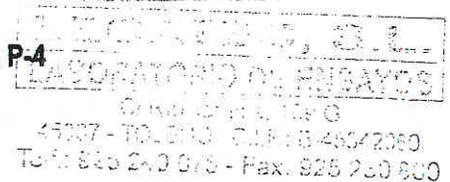
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

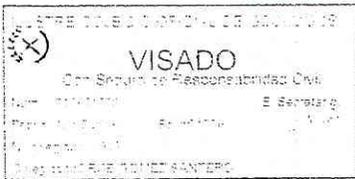


Realización del penetrómetro P-3



Realización del penetrómetro P-4





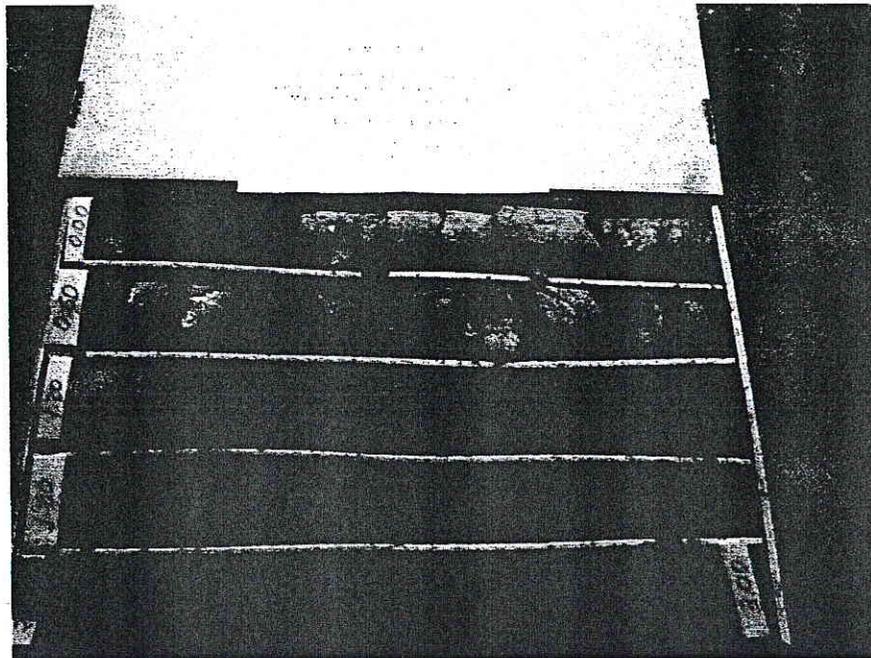
LECATEC, S.L. - COTIA Nº 001



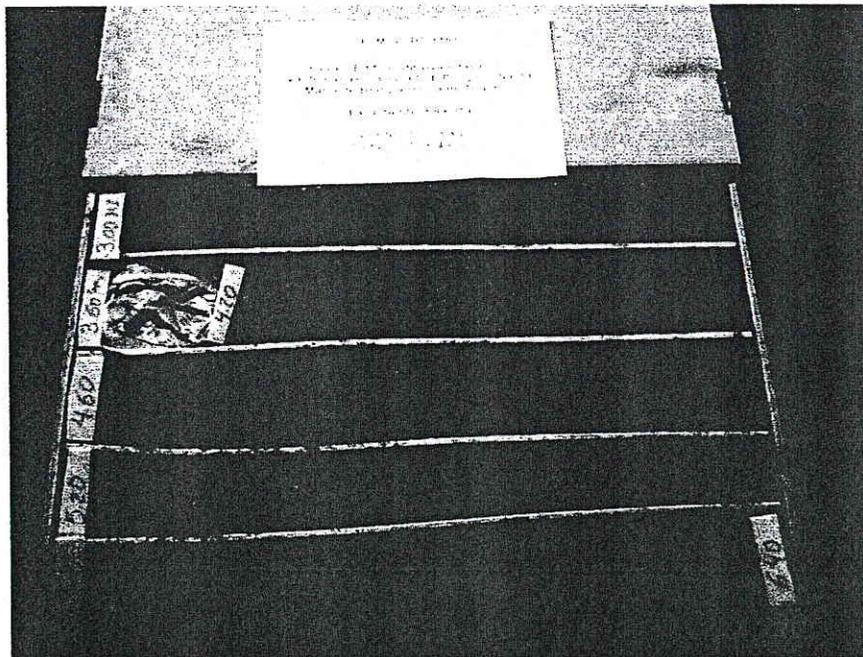
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

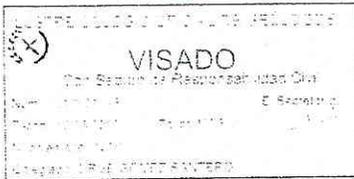


Sondeo 1 – Caja 1 de 0,00 a 3,00 metros.



Sondeo 1 – Caja 2 de 3,00 a 6,40 metros.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ JARAMA 109, NAVE 7
45007 - TOLEDO - C.I.F. B-45942380
Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



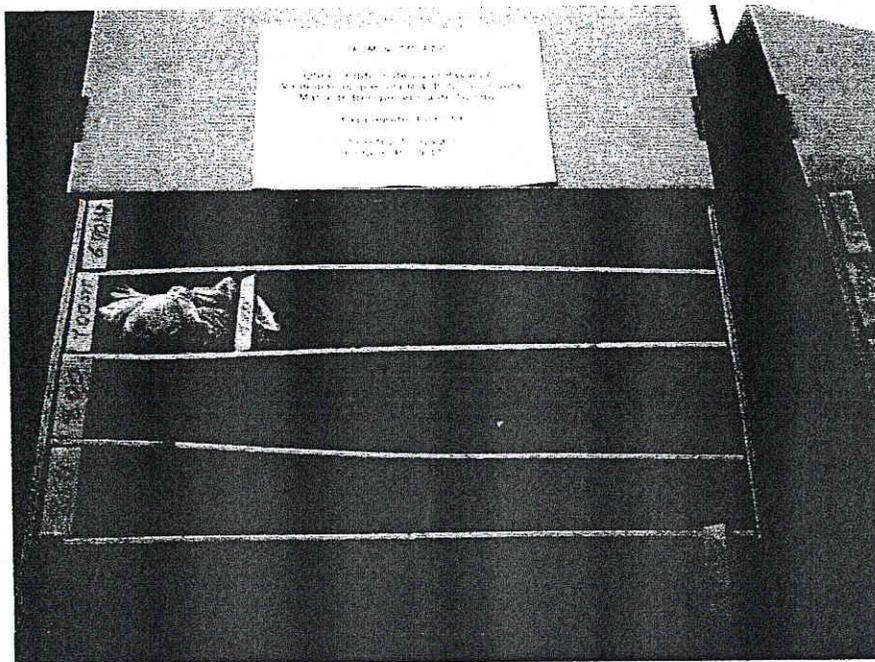
LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



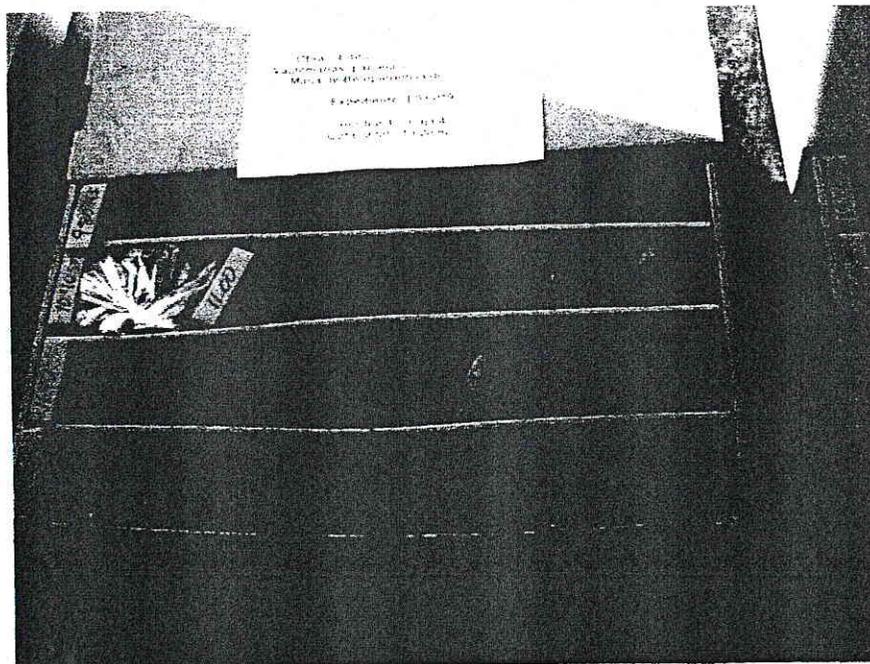
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

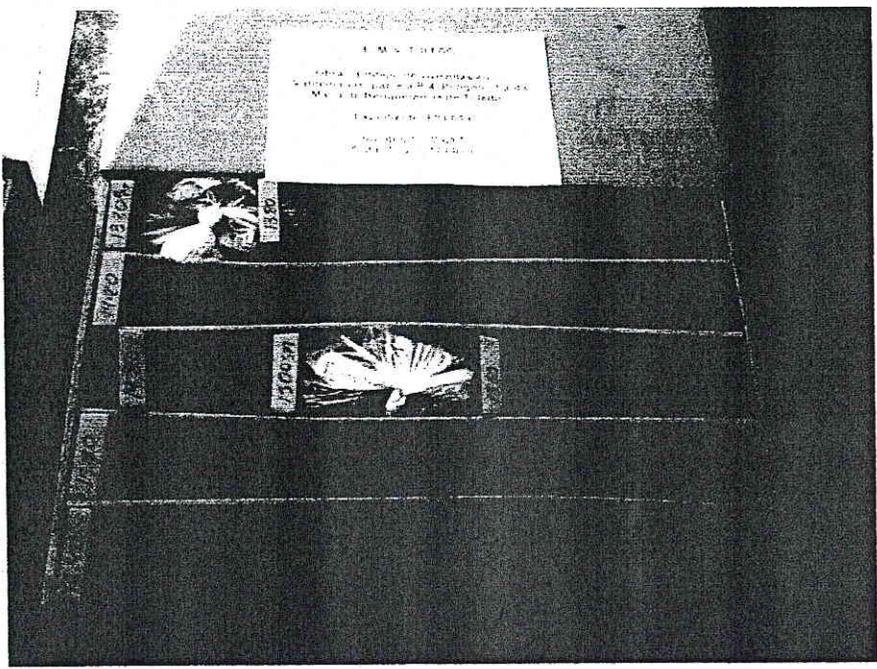
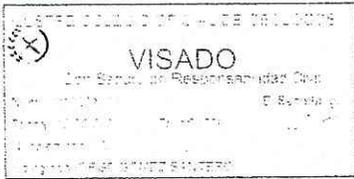


Sondeo 1 – Caja 3 de 6,40 a 9,80 metros.

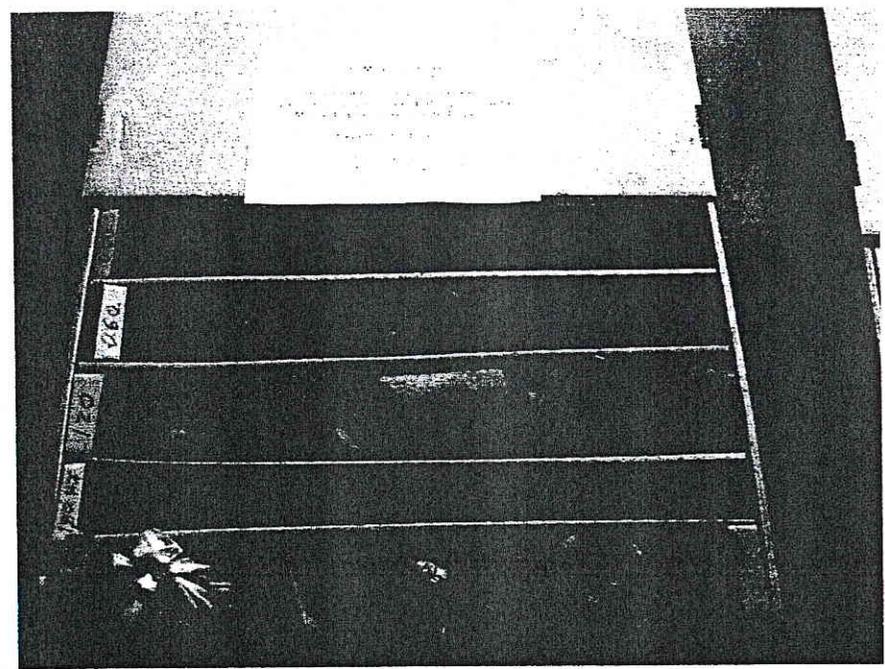


Sondeo 1 – Caja 4 de 9,80 a 13,20 metros.

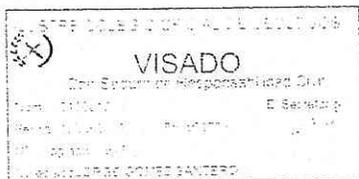
LABORATORIO DE ENSAYOS DE IDENTIFICACION
C/ Jarama 109, Nave 7
45007 - TOLEDO C.I.F. B-45072060
Tel: 925 240 075 - Fax: 925 230 800



Sondeo 1 – Caja 5 de 13,20 a 17,00 metros.



Sondeo 2 – Caja 1 de 0,00 a 3,40 metros.



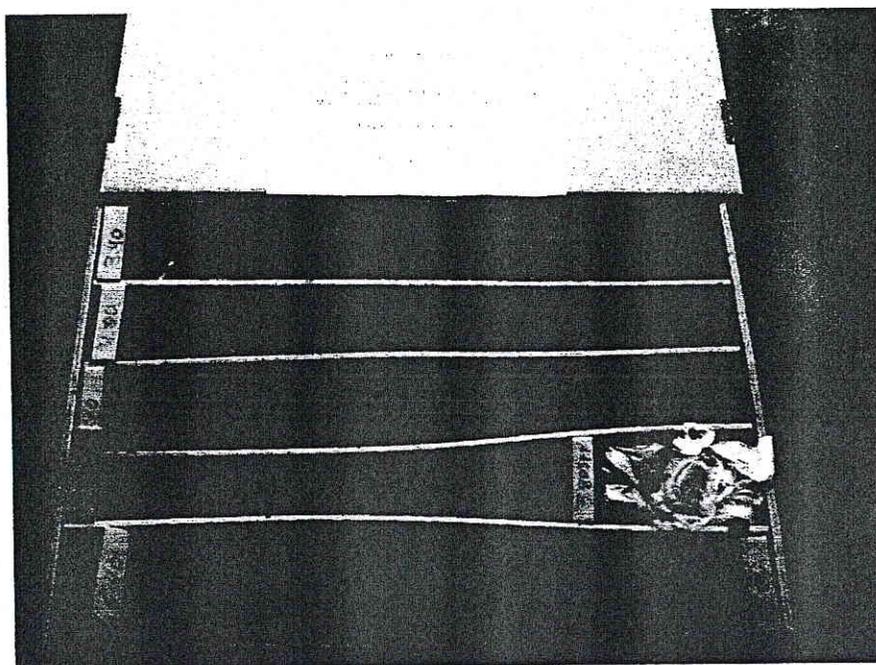
LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



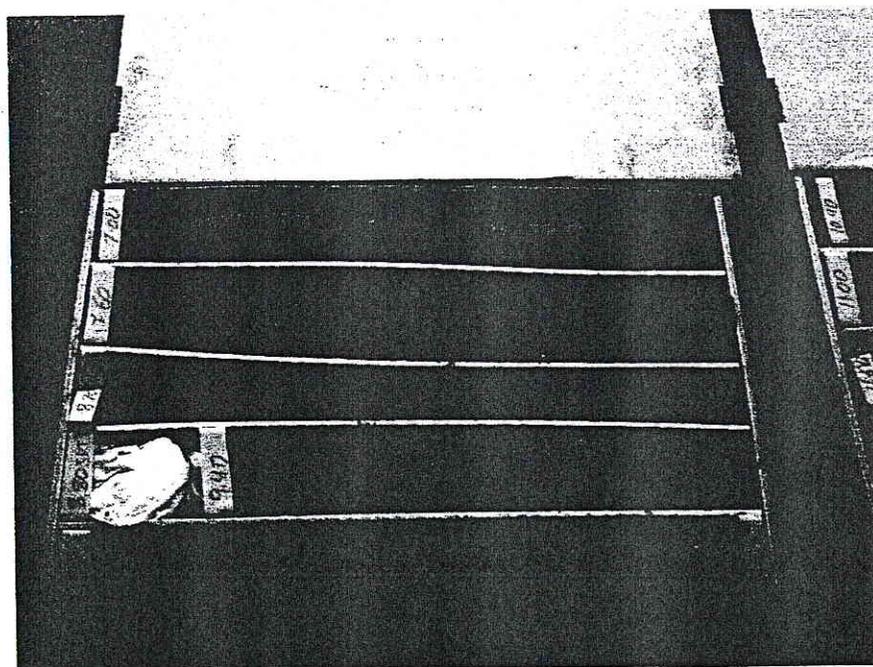
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



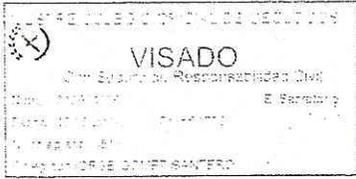
Sondeo 2 – Caja 2 de 3,40 a 7,00 metros.



Sondeo 2 – Caja 3 de 7,00 a 10,40 metros.

LABORATORIO DE ENSAYOS

C/ R. Jarama, 109 G
45007 - TOLEDO C.I.F. B-45642060
Telf.: 925 240 075 - Fax: 925 250 800



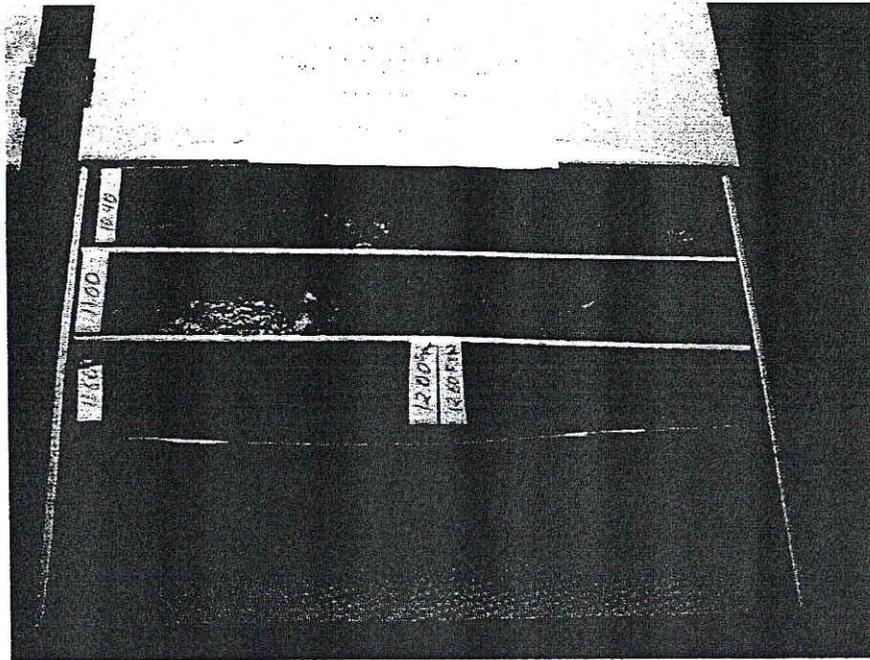
LECTEC, S.L. - COPIA Nº 001



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

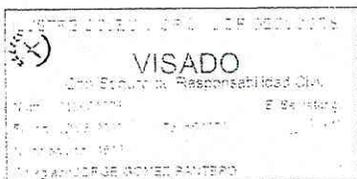
WWW.LECTEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO



Sondeo 2 – Caja 4 de 10,40 a 12,00 metros.

LECTEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama 109, 7
45007 - TOLEDO (CAF. B. A. N. 12)
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00



LECATEC S.A.S. 001



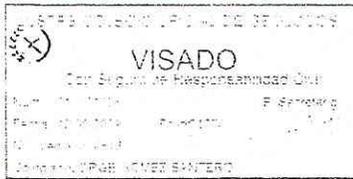
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

17.- Parámetros de cálculo (cimentación superficial).

LECATEC S.A.S.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ JARAMA 109, NAVE 7
45007 - TOLEDO (C.I.F. B-455842083)
Telf. 925 24 00 75 - Fax 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - CGRA Nº

001



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 COHESIVO (Cimentación superficial)

| | | | | | |
|------------|---------|-----------------------|---|-----------------|---|
| EXPEDIENTE | E09-019 | LITOLOGIA RECOMENDADA | A | PROFUNDIDAD (m) | 3 |
|------------|---------|-----------------------|---|-----------------|---|

PARAMETROS FÍSICOS Y DE CLASIFICACIÓN

| | | | |
|------------------------|--|-------------------|------|
| CLASIFICACIÓN | Gravas limosas que en profundidad pasan a arenas limosas | | |
| DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 1,57 | HUMEDAD (%) | 16,5 |
| 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 | 8 | q_{adm} (Kg/cm²) | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,9 |

(*) 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) (°) | 32,7 | Nc | 35,49 | $q_{adm} = q_u / F$ | F | 3 |
| COHESIÓN (c) (Kg/cm²) | 0,3 | Nq | 23,18 | Zap. Corrida | $q_u = c Nc + q Nq + 0,5 B \gamma N\gamma$ | |
| DENSIDAD (γ) (gr/cm³) | 1,57 | N γ | 30,22 | Zap. Cuadrada | $q_u = 1,2 c Nc + q Nq + 0,3 B \gamma N\gamma$ | |

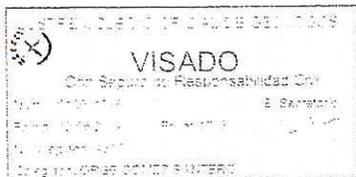
| | | | | | | | |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ANCHO DE CIMENTACIÓN | 0,6 (m) | 0,8 (m) | 1,0 (m) | 1,2 (m) | 1,5 (m) | 2,0 (m) | 2,5 (m) |
| ZAPATAS CORR (Kg/cm²) | 7,20 | 7,36 | 7,52 | 7,67 | 7,91 | | |
| ZAPATAS CUAD (Kg/cm²) | | | 7,91 | 8,00 | 8,15 | 8,38 | 8,62 |

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

| | | | | | |
|--------------------------------|-----|---|---|--|-----------|
| N _b | 8 | N | 6 | $N = 25 \log (N_b) - 15,16 \pm 1,16$ | B < 1,2 m |
| ANCHO CIM. (Z. CORRIDA) (m) | 1 | | | | |
| CARGA EST. (Z. CORR.) (Kg/cm²) | 1 | | | $s = (q_{adm} \cdot 8 \cdot 25,4) / N$ (mm) | B > 1,2 m |
| ASIENTO EST (Z. CORR.) (mm) | 32 | | | | |
| ANCHO CIM. (Z. CUADRADA) (m) | 1,5 | | | $s = (q_{adm} \cdot 12 \cdot 25,4) / ((B + 0,3/B)^2 N)$ (mm) | B > 1,2 m |
| CARGA EST. (Z. CUAD.) (Kg/cm²) | 1 | | | | |
| ASIENTO EST. (Z. CUAD.) (mm) | 34 | | | | |

ASIENTOS ESTIMADOS SEGÚN MÉTODO ELASTICO EN FUNCIÓN DEL ENSAYO PENETRACIÓN DINAMICA

| | | | | | |
|--------------------------------|------|-----------------------------------|--------------------------------|--|-------------------|
| qc/N | 3 | Coefficiente de Poisson (ν) | 0,3 | $E = 2,5 \cdot qc$ | zapatas cuadradas |
| E zapata cuadrada | 47 | E zapatas corridas | 66 | $E = 3,5 \cdot qc$ | zapatas corrida |
| $\alpha_{zap. Corrida}$ | 2,25 | $\alpha_{zap. Cuadr.}$ | 0,98 | $s = \alpha \cdot (1 - \nu^2) \cdot (B \cdot q) / E$ | |
| ANCHO DE CIM. (Z CUAD) (m) | 0,8 | 1 | ANCHO DE CIM. (Z. CORR.) (m) | 0,8 | 1,0 |
| CARGA MAXIMA (Z CUAD) (Kg/cm²) | 1,0 | 1,0 | CARGA MAXIMA (Z CORR) (Kg/cm²) | 1,0 | 1,0 |
| ASIENTO EST (Z CUAD) (mm) | 15 | 19 | ASIENTO EST (Z CORR) (mm) | 25 | 31 |



LECATEC, S.L. - COPA Nº



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 COHESIVO (Cimentación superficial)

| | | | | | |
|------------|---------|-----------------------|---|-----------------|---|
| EXPEDIENTE | E09-019 | LITOLOGIA RECOMENDADA | B | PROFUNDIDAD (m) | 3 |
|------------|---------|-----------------------|---|-----------------|---|

PARAMETROS FÍSICOS Y DE CLASIFICACIÓN

| | | | |
|------------------------|--|-------------------|------|
| CLASIFICACIÓN | Gravas limosas que en profundidad pasan a arenas limosas | | |
| DENSIDAD SECA (gr/cm³) | 1,54 | HUMEDAD (%) | 20,5 |
| 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 | 15 | q_{adm} (Kg/cm²) | 2,1 | 1,8 | 1,7 | 1,6 |

(*)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) (°) | 32,4 | Nc | 35,49 | $q_{adm} = q_t / F$ | F | 3 |
| COHESIÓN (c) (Kg/cm²) | 0,14 | Nq | 23,18 | Zap. Corrida | $q_h = c N_c + q N_q + 0,5 B \gamma N_\gamma$ | |
| DENSIDAD (γ) (gr/cm³) | 1,54 | 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/cm²) | 5,23 | 5,38 | 5,54 | 5,69 | 5,93 | | |
| ZAPATAS CUAD (Kg/cm²) | | | 5,56 | 5,65 | 5,79 | 6,02 | 6,26 |

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

| | | | | |
|--------------------------------|----|---|-----|---|
| Nb | 20 | N | 16 | $N = 25 \log (N_b) - 15,16 \pm 1,16$ $s = (q_{adm} \cdot 8 \cdot 25,4) / N$ (mm) B < 1,2 m $s = (q_{adm} \cdot 12 \cdot 25,4) / ((B + 0,3/B)^2 N)$ (mm) B > 1,2 m |
| ANCHO CIM. (Z. CORR.) (m) | | | 1 | |
| CARGA EST. (Z. CORR.) (Kg/cm²) | | | 1 | |
| ASIENTO EST (Z. CORR.) (mm) | | | 13 | |
| ANCHO CIM. (Z. CUADRADA) (m) | | | 1,5 | |
| CARGA EST. (Z. CUAD.) (Kg/cm²) | | | 1 | |
| ASIENTO EST. (Z. CUAD.) (mm) | | | 13 | |

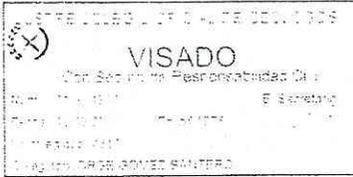
ASIENTOS ESTIMADOS SEGÚN MÉTODO ELASTICO EN FUNCIÓN DEL ENSAYO PENETRACIÓN DINAMICA

| | | | | | |
|--------------------------------|------|----------------------------------|--------------------------------|---|-----|
| qc/N | 4 | Coeficiente de Poisson (ν) | 0,3 | $E = 2,5 \cdot qc$ zapatas cuadradas $E = 3,5 \cdot qc$ zapatas corridas $s = \alpha (1 - \nu^2) (B q) / E$ | |
| E zapata cuadrada | 162 | E zapatas corridas | 227 | | |
| $\alpha_{zap. Corrida}$ | 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/cm²) | 1,0 | 1,0 | CARGA MAXIMA (Z CORR) (Kg/cm²) | 1,0 | 1,0 |
| ASIENTO EST (Z CUAD) (mm) | 4 | 6 | ASIENTO EST (Z CORR) (mm) | 7 | 9 |

Nº de informe: E09019-230409

Expediente: E09-019

Fecha de emisión: 23-abril-2009



LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION



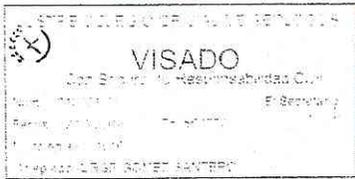
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

18.- Parámetros de cálculo (cimentación profunda).

LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE EDIFICACION
C/ JARAMA 109, NAVE 7
45007 - TOLEDO (CI. B. 450042003)
TELF. 925 24 00 75 - FAX: 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - COTA Nº 001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

El presente informe presenta los resultados obtenidos en las prospecciones geotécnicas realizadas para la resolución del estudio geotécnico encargado.

La cimentación recomendada en el estudio geotécnico es una cimentación profunda apoyada en la Unidad Geotécnica C, con un empotramiento de los pilotes que se recomienda sea al menos 6 veces el diámetro del pilote a partir de la cota mínima de aparición de la Unidad Geotécnica C. En nuestros cálculos hemos tomados pilotes de 0,50 m. de diámetro, con 18 m. de longitud.

Para el cálculo de la resistencia unitaria por punta y por fuste se tendrá en cuenta que se trata de suelos granulares, y se realiza mediante el método de determinación de la resistencia de hundimiento mediante soluciones analíticas, recomendado para el cálculo de pilotaje por presión de hundimiento según el CTE, Documento Básico SE-C.

Con las indicaciones realizadas con anterioridad, para los diferentes cálculos se tendrán en cuenta, los siguientes parámetros, obtenidos y expuestos en el presente informe:

Unidad Geotécnica A: Limos.

Densidad (d)= 1,57 gr/cm³

$\phi = 27,9^\circ$

N₃₀=9

Unidad Geotécnica C: Arenas.

Densidad (d)= 1,64 gr/cm³

$\phi = 30^\circ$

N₃₀ = 50

Unidad Geotécnica B: Arenas

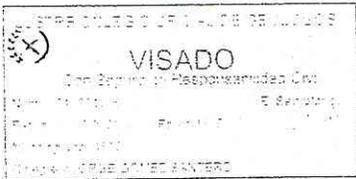
limosas.

Densidad (d)= 1,69 gr/cm³

$\phi = 32^\circ$

N₃₀=16





LECATEC, S.L. - COPIA Nº

001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109. NAVE 7. 45007 TOLEDO

A continuación se efectúan los cálculos para el supuesto indicado anteriormente.

En este supuesto, se utilizan pilotes de 0,50 m. de diámetros empotrados hasta 18 m. de profundidad.

Potencias medias tomadas para las diferentes unidades:

Unidad Geotécnica A: 8,00 m.

Unidad Geotécnica B: 7,00 m.

Unidad Geotécnica C: a partir de 15,00 m.

- **Resistencia unitaria de hundimiento por punta en suelos granulares:**

$$q_p = f_p \sigma'_v N_q < 20 \text{ MPa}$$

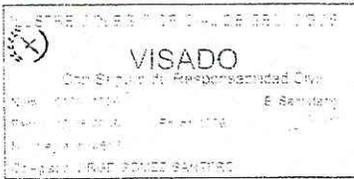
Siendo:

$f_p = 3$, para pilotes hincados y 2,5 para pilotes hormigonados "in situ"

σ'_v = presión vertical efectiva al nivel de la punta antes de instalar el pilote.

N_q = Factor de capacidad de carga. $(1 + \frac{\sin \phi}{1 - \sin \phi}) e^{\eta g \phi}$. (Valor obtenido en la figura 5.9 de "Curso aplicado de cimentaciones" de Jose María Rodríguez Ortiz que se incluye a continuación).





LECATEC, S.L.



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

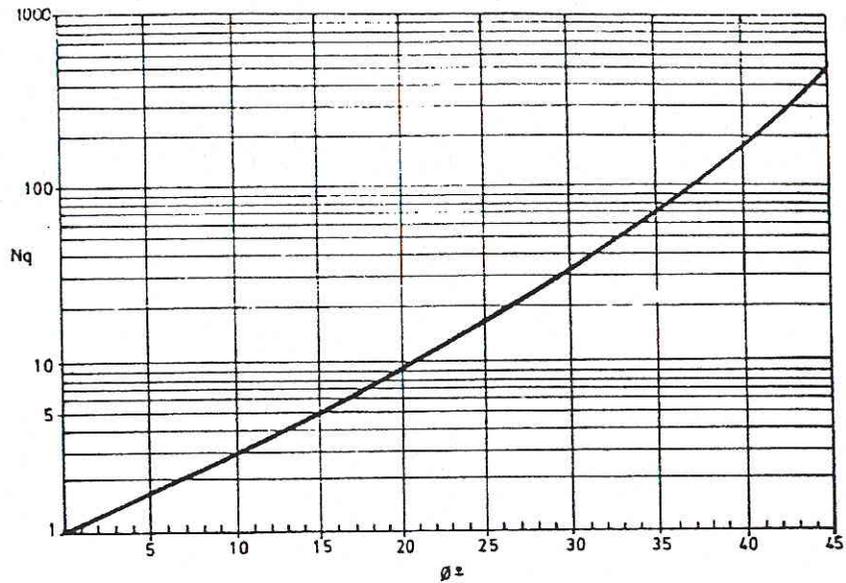


Fig. 5.9.—Relación entre el ángulo movilizable de rozamiento interno y N_q .

• Resistencia unitaria de hundimiento por fuste en suelos granulares:

$$\tau_f = \sigma'_v K_f F \operatorname{tg} \phi < 120 \text{ kPa}$$

Siendo:

σ'_v = presión vertical efectiva al nivel considerado.

K_f = Coeficiente de empuje horizontal. (1 para pilotes hincados, 0,75 para pilotes perforados).

F = Factor de reducción del rozamiento del fuste (1 para pilotes de hormigón "in situ", 0,9 para pilotes de hormigón prefabricado).

ϕ = Ángulo de rozamiento interno del suelo granular.

LECATEC, S.L.
 LABORATORIO DE ENSAYOS
 C/ J. Jarama, 109 G
 45007 - TOLEDO - CIF: B-45042100
 Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - COTIA Nº

001



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

WWW.LECATEC.COM

C/ JARAMA 109, NAVE 7, 45007 TOLEDO

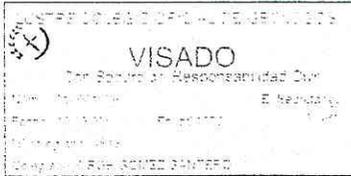
Se obtienen los siguientes resultados:

- Resistencia unitaria de hundimiento por punta para las **arcillas arenosas de la Unidad Geotécnica C**, considerando emplazamiento de 18 metros tomando como referencia la superficie de la parcela:
 - Resistencia unitaria de hundimiento en punta (Dado que en los cálculos efectuados se obtienen valores mayores, se recomiendan los máximos indicados por el C.T.E.):
 - Para pilote hincados: **20 MPa**.
 - Para pilote hormigonado "in situ": **20 MPa**.

- Resistencia unitaria de hundimiento por fuste, considerando emplazamiento de 18 metros tomando como referencia la superficie de la parcela:
 - **Unidad Geotécnica A:**
 - Para pilote hincados: **35,30 KPa**.
 - Para pilote hormigonado "in situ": **29,42 KPa**.

 - **Unidad Geotécnica B:**
 - Para pilote hincados: **99,05 KPa**.
 - Para pilote hormigonado "in situ": **82,38 KPa**.

LECATEC, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS
C/ Jarama 109 G
45007 - TOLEDO - C.T.E. B-45042080
Telf: 925 24 00 75 - Fax: 925 23 08 00



LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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

WWW.LECATEC.COM

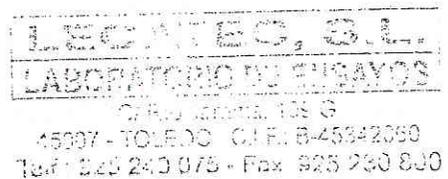
C/ JARAMA 109, NAVE 7. 45007 TOLEDO

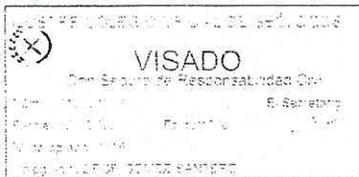
➤ **Unidad Geotécnica C:** Dado que en los cálculos efectuados se obtienen valores mayores, se recomiendan los máximos indicados por el C.T.E.

- Para pilote hincados: **120 KPa.**
- Para pilote hormigonado "in situ": **120 KPa.**

Se debe tener en cuenta el tope estructural del pilote, el cual depende del tamaño del mismo.

Estos cálculos son orientativos y están basados en pilotes de 18 m. de profundidad y de 0,50 m. de diámetro. Para el cálculo definitivo del proyecto se deben utilizar los parámetros geotécnicos indicados en el presente estudio geotécnico.





LECATEC, S.L. - COPIA Nº 001



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 109 páginas, incluida ésta, debidamente revisadas y firmadas.

Toledo, 23 de abril de 2009

LECATEC, S.L.
 LABORATORIO DE ENSAYOS
 C/ Jarama 109, Nave 7
 45007 - TOLEDO C.I.F.: B-45342080
 Telf.: 925.240.075 - Fax: 925.230.800
 José Luis López Garrido
 Director Técnico

LECATEC, S.L.
 LABORATORIO DE ENSAYOS
 C/ Jarama 109, Nave 7
 45007 - TOLEDO C.I.F.: B-45342080
 Telf.: 925.240.075 - Fax: 925.230.800
 Jorge Gómez Santero
 Jefe Área de Geotecnia
 Geólogo. Nº colegiado: 4516