

**ANEJO 10**  
**ESTUDIO GEOTÉCNICO**

# GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Anejo

**ÍNDICE**

|                                                               |           |                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>                                  | <b>1</b>  | <b>7.1 CALIZAS JURÁSICAS.....</b>                               | <b>12</b> |
| <b>2. MARCO GEOLÓGICO Y GEOGRÁFICO.....</b>                   | <b>1</b>  | 7.1.1 Localización.....                                         | 12        |
| <b>3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS.....</b>                     | <b>3</b>  | 7.1.2 Resistencia.....                                          | 13        |
| 3.1 ESTRATIGRAFIA .....                                       | 3         | 7.1.3 Excavabilidad .....                                       | 13        |
| 3.1.1 Calizas. Jurásico de Estepona.....                      | 3         | <b>7.2 DEPÓSITOS CUATERNARIOS. SUELOS DE RECUBRIMIENTO.....</b> | <b>13</b> |
| 3.1.2 Formación "Flysch". Paleoceno-Mioceno.....              | 3         | 7.2.1 Localización.....                                         | 13        |
| 3.1.3 Depósitos Cuaternarios. ....                            | 3         | 7.2.2 Identificación y compactación.....                        | 14        |
| 3.1.4 Rellenos Antrópicos.....                                | 3         | 7.2.3 Agresividad.....                                          | 14        |
| 3.2 TÉCTÓNICA .....                                           | 4         | 7.2.4 Excavabilidad .....                                       | 14        |
| 3.3 GEOMORFOLOGÍA.....                                        | 4         | <b>8. AGRESIVIDAD.....</b>                                      | <b>15</b> |
| 3.4 HIDROGEOLOGÍA .....                                       | 4         | 8.1. AGRESIVIDAD DEL AGUA.....                                  | 15        |
| 3.5 RIESGOS GEOLÓGICOS.....                                   | 5         | 8.2. AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS DETECTADOS .....                 | 15        |
| 3.5.1 Riesgo sísmico .....                                    | 5         | 8.3. NIVEL FREÁTICO Y PERMEABILIDAD.....                        | 15        |
| 3.5.2 Riesgo por inestabilidad.....                           | 6         | <b>9. ESTUDIO DE LA CIMENTACIÓN .....</b>                       | <b>16</b> |
| <b>4. RECORRIDO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO.....</b>               | <b>7</b>  | MURO DE CONTENCIÓN DE TIERRAS EN EXPLANADA.....                 | 16        |
| <b>5. PROCEDENCIA DE MATERIALES. ....</b>                     | <b>8</b>  | <b>10. RECOMENDACIONES .....</b>                                | <b>18</b> |
| 5.1 INTRODUCCIÓN .....                                        | 8         | <b>ANEXOS.-</b>                                                 |           |
| 5.2 MATERIAL PROVENIENTE DE LA TRAZA .....                    | 8         | ANEXO 1: PLANO DE SITUACIÓN DE PROSPECCIONES                    |           |
| 5.2.1 Calizas Jurásicas.....                                  | 8         | ANEXO 2: REGISTRO DE SONDEOS                                    |           |
| 5.2.2 Suelos de Recubrimiento de origen cuaternario .....     | 8         | ANEXO 3: REGISTRO DE CALICATAS                                  |           |
| <b>6. CAMPAÑA GEOTÉCNICA.....</b>                             | <b>9</b>  | ANEXO 4: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA                        |           |
| 6.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....                            | 9         | ANEXO 5: ENSAYOS DE LABORATORIO                                 |           |
| 6.2 TRABAJOS DE CAMPO .....                                   | 9         |                                                                 |           |
| 6.3 ENSAYOS DE LABORATORIO .....                              | 11        |                                                                 |           |
| <b>7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES .....</b> | <b>12</b> |                                                                 |           |

## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se incluye el estudio y caracterización geológica-geotécnica de las diferentes unidades por donde discurren los trazados previstos para el Proyecto de construcción y Rehabilitación del entorno del Faro de Estepona (Málaga).

Son objeto de este estudio los siguientes aspectos:

- Identificar, clasificar y determinar la distribución espacial de los materiales y depósitos presentes en la zona de estudio.
- Caracterizar geológicamente los materiales encontrados a lo largo del, definiendo sus características estratigráficas, geomorfológicas, hidrogeológicas, tectónicas, etc..., así como identificar los posibles riesgos geológico-geotécnicos que puedan afectar al trazado.
- Caracterizar geotécnicamente los materiales, agrupándolos en niveles geotécnicos de similar comportamiento o características. Al menos se caracteriza en cada nivel, sus espesores, granulometría, plasticidad, cohesión y resistencia, densidades y humedades de compactación, índice CBR, contenido en sulfatos y materia orgánica, expansividad, etc.
- Determinar el aprovechamiento de los materiales procedentes de las excavaciones en obra.
- Establecer recomendaciones sobre taludes en desmontes y terraplenes. Se determinan para los principales taludes su inclinación, medidas de contención apropiadas, posición del nivel freático, bermas....
- Establecer las explanadas tipo a lo largo de la traza, bien por observaciones directas o mediante correlaciones habituales.
- Posición del nivel freático.
- Se define además la información necesaria para el estudio de la cimentación de estructuras.

## 2. MARCO GEOLÓGICO Y GEOGRÁFICO

El área de estudio se localiza en la localidad de Estepona, más concretamente en el entorno del actual Faro situado en la zona portuaria de dicha localidad..

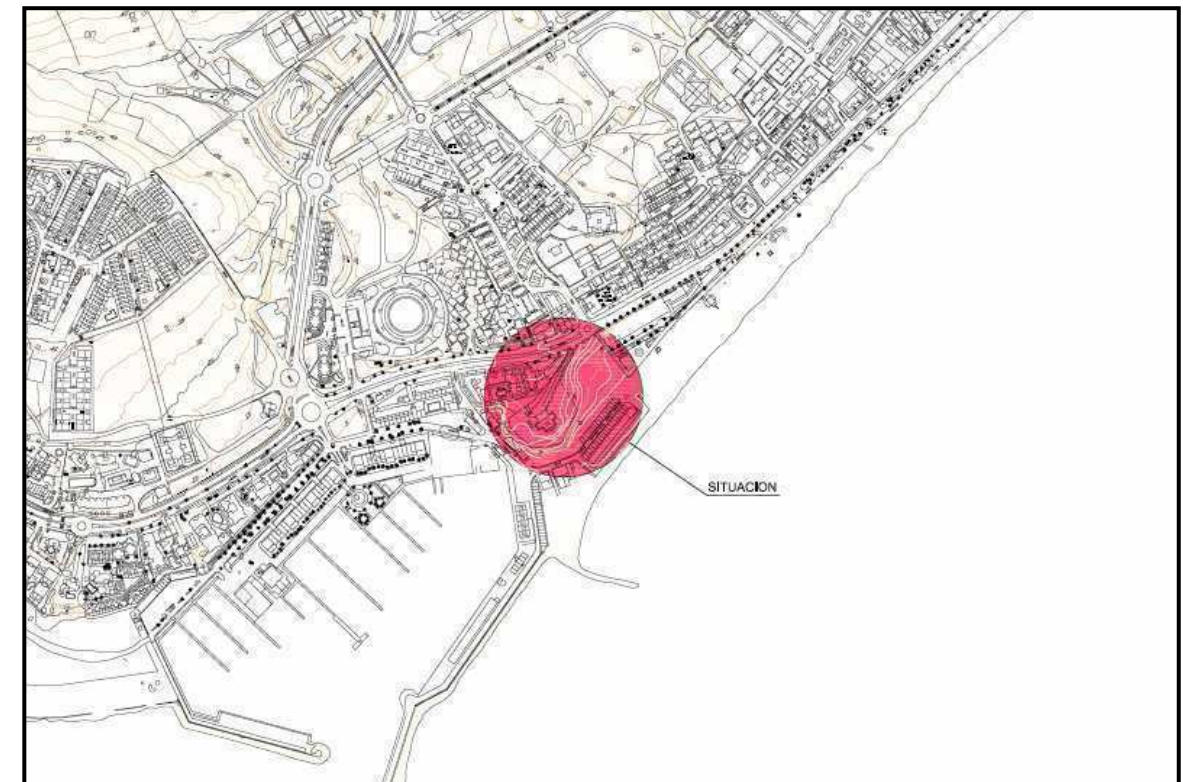


Figura .1- Situación zona objeto de estudio

Desde el punto de vista geológico el área de estudio se localiza dentro de la zona Bética s.s. de las Cordilleras Béticas, en transición a los depósitos terciarios que definen la Unidad del Campo de Gibraltar.

A continuación se muestra el encuadre geológico regional en las Cordilleras Béticas, Fig. 2.

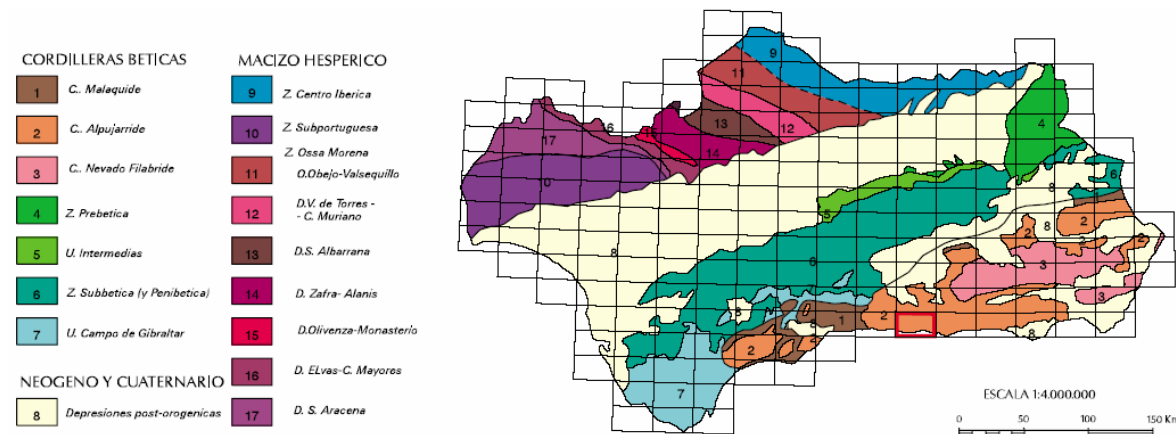


Figura 2- Esquema de división de la Cordillera Bética.

A continuación se muestra una reproducción parcial de la Hoja geológica nº 1072, Estepona de la serie Magna a Escala 1:50.000.

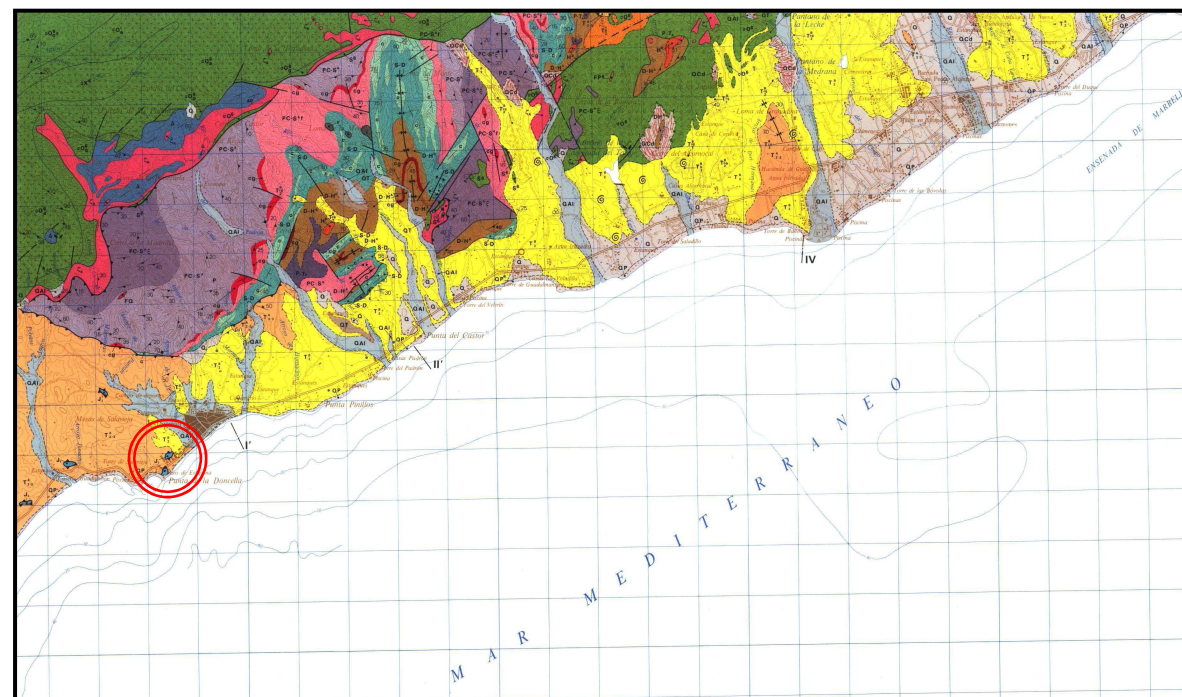
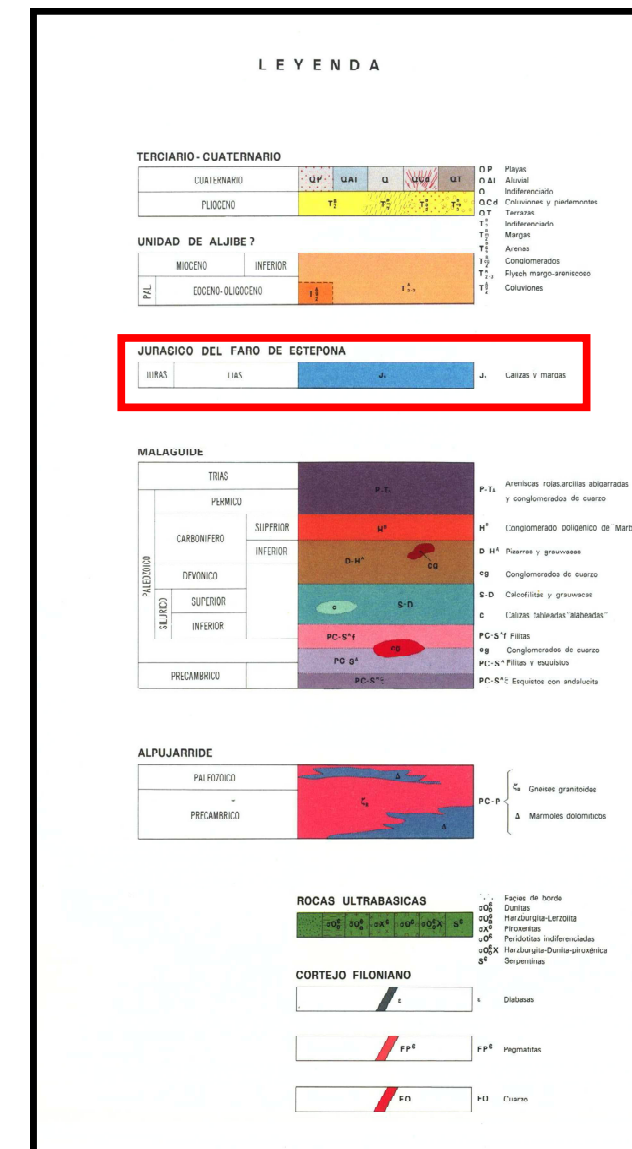


Figura 3.- Hoja Geológica nº 1072 Estepona.



### **3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS**

#### **3.1 ESTRATIGRAFIA**

##### ***3.1.1 Calizas. Jurásico de Estepona.***

En la totalidad de la zona objeto de estudio e incluidas dentro de la Formación del “Flysch”, afloran unas calizas de difícil interpretación. Los puntos donde aparece la presente formación son muy pequeños, siendo el más representativo el situado en la zona donde se enmarca el presente estudio.

Estos materiales están representados por unas calizas micríticas de color gris claro algo rosado, de una facies muy similar a la de las unidades subbéticas.

Se presentan tableadas con superficies nodulosas, siendo el espesor de las capas centimétrico.

Alternando con las calizas se encuentran unas margas grisáceas relativamente compactas, con fractura finamente concoidea cuando están muy secas.

Dada su posición respecto a los materiales béticos más próximos, cabe la posibilidad de que se trate de parte de la cobertera mesozoica del Maláguide.



Foto 1.- Afloramiento de Calizas Jurásicas.

##### ***3.1.2 Formación “Flysch”. Paleoceno-Mioceno***

Circundando el área que nos ocupa, aparece esta formación ampliamente representada en las cercanías de Estepona.

El “Flysch” está formado por una alternancia de areniscas en bancos de 1-5 metros de potencia, englobadas en un importante conjunto margoso.

Las areniscas son de naturaleza silíceas y micáceas, con granos mal clasificados por tamaños y estructuras groseras de granoselección, que llegan a incluir cantos redondeados de cuarzo de varios centímetros de eje mayor. Estas son siempre muy maduras y procedentes de rocas ígneas básicas y ultrabásicas, así como de metamorfitas de alto grado.

La formación “Flysch” apoya discordantemente sobre el manto maláguide y las peridotitas.

Esta formación es de gran importancia para la datación de los mantos de corrimiento y la intrusión peridotítica.

##### ***3.1.3 Depósitos Cuaternarios.***

Constituidos por los depósitos desarrollados en la plataforma costera. Litológicamente están compuestos por amplios mantos de gravas y arenas embutidas en una matriz roja arcillosa. Su posición es más cercana a la costa que a la sierra, siendo probable que estos depósitos no estén trabajados por el mar dado su alto contenido en matriz arcillosa.

En la zona objeto de estudio, estos materiales aparecen a modo de suelo de recubrimiento sobre las calizas jurásicas.

##### ***3.1.4 Rellenos Antrópicos.***

A lo largo de la traza se observan zonas modificadas por la acción antrópica, y consistentes básicamente en rellenos antrópicos en relación a viales.

Litológicamente están constituidos por gravas y bolos en matriz arcilloarenosa/arenolimsa con abundante presencia de restos de origen antrópico (ladrillos, plásticos)

Los espesores prospectados no superan los dos metros de espesor, estando localizados fundamentalmente en la zona de nuevo vial.

### 3.2 TÉCTÓNICA

Se trata de un sector muy complicado en cuanto a su interpretación en relación con las zonas internas.

En lo referente al Jurásico del Faro de Estepona, constituido por calizas que afloran dentro de la formación "Flysch", dada su escasa representación su atribución a una unidad tectónica resulta problemática. No obstante, y dada su posición respecto a los materiales béticos más próximos, cabe la posibilidad de que se trate de parte de la cobertera mesozoica del maláguide.

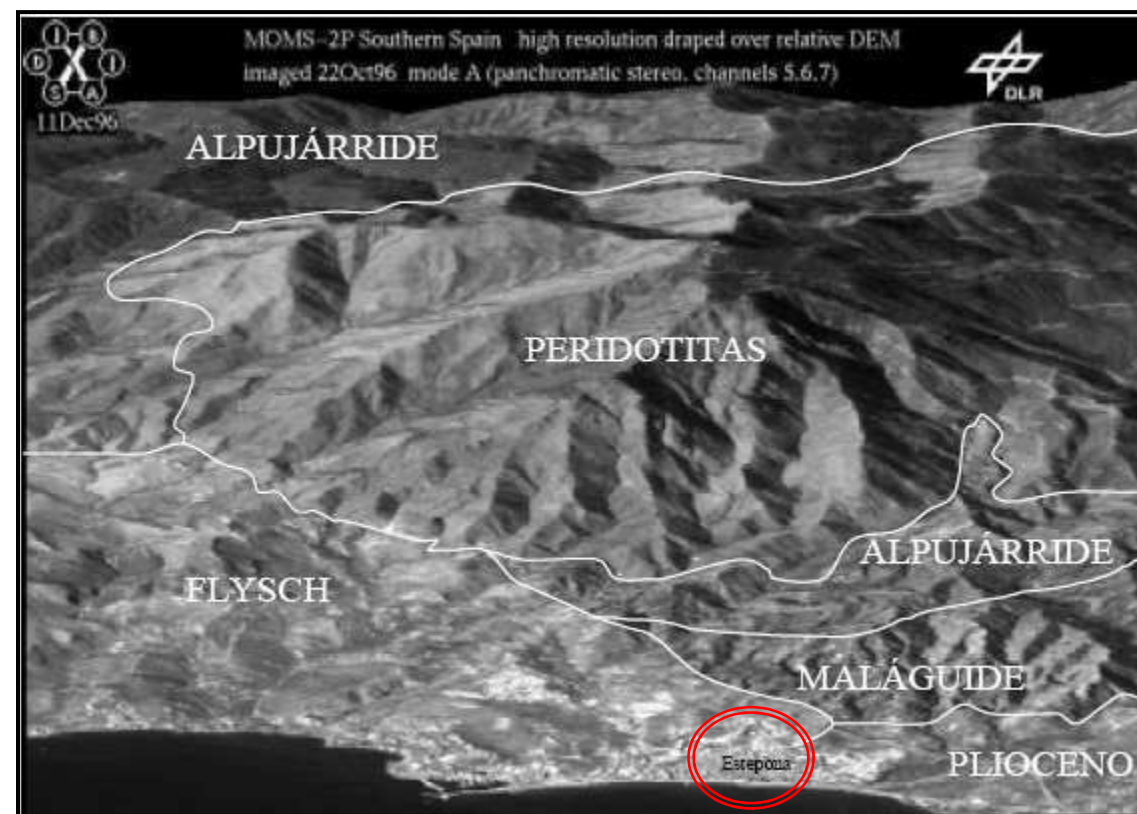


Figura 4. Confluencia de las Unidades tectónicas en el entorno de Estepona

### 3.3 GEOMORFOLOGÍA

La Unidades morfogénéticas presentes en la zona pueden quedar englobadas en tres (3) grandes grupos.

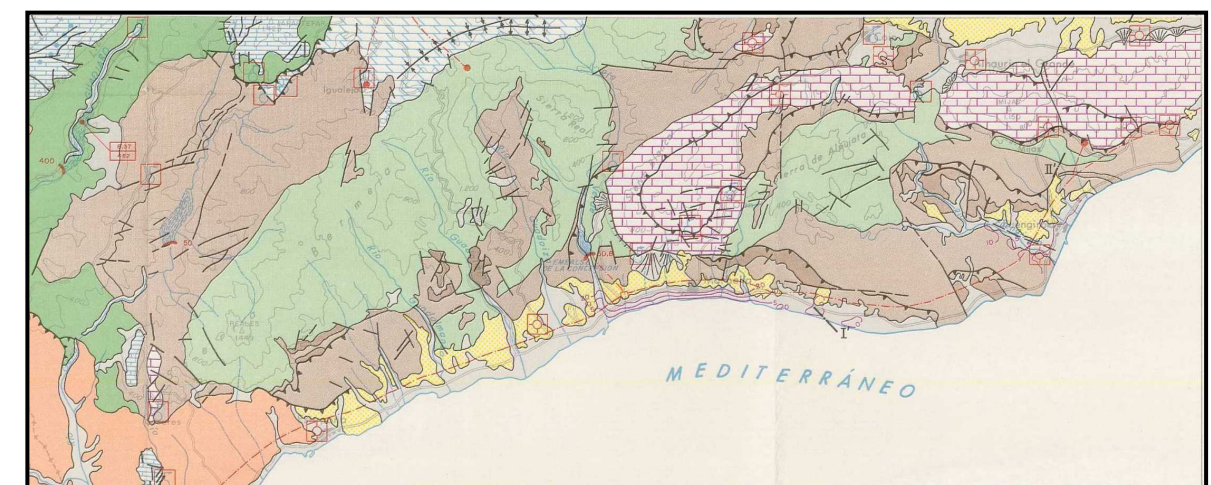
- La Montaña Litoral, que propicia una divisoria de aguas enérgica de alturas medias (1000-1500 m) que separa el ámbito litoral y el interior. Está constituida por el afloramiento ultrabásico de Sierra Bermeja, así como toda la orla de y pequeñas estribaciones de materiales alpujárrides y maláguides que la bordean.
- El Flysch alóctono del Campo de Gibraltar, constituido por tierras medias y bajas de origen arcilloso con sus pequeños afloramientos calizos y arenosos.
- La Costa, una franja lineal y baja que se desarrolla ampliamente en el sector Suroriental con predominio de materiales pliocenos y cuaternarios.

### 3.4 HIDROGEOLOGÍA

Dados los contrastes de permeabilidad que presentan los materiales de la zona en estudio, podemos dividir ésta en dos grandes unidades en cuanto a sus posibilidades hidrológicas.

Forman la primera unidad el conjunto de rocas ultrabásicas y metamórficas, las cuales, dada su escasa permeabilidad, no forman acuíferos.

Los sedimentos Terciarios y Cuaternarios son los únicos que por sus características litológicas dan lugar a acuíferos de gran extensión.



## 3.5 RIESGOS GEOLÓGICOS

### 3.5.1 Riesgo sísmico

Este riesgo afecta a todo el conjunto del trazado en cierta medida, atendiendo a una aceleración sísmica básica de la zona de valores moderados.

La Normativa a aplicar para el diseño antisísmico de las obras a efectuar es la siguiente:

- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 de 27 de septiembre de 2002 recogida en el BOE de 11 de octubre de 2002.
- Instrucción para las Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP)
- Instrucción EHE
- Eurocódigo EC-8 Parte 5

Según el apartado 1.2.1 de NCSE-02, la Norma será de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En el apartado 3.2.4.2 de IAP se recoge la necesidad de incluir las acciones sísmicas cuando la aceleración de cálculo  $a_C$  sea superior a 0.06g.

- ✓ Aceleración sísmica básica y coeficiente de contribución.

La traza discurrirá por el término municipal de Ardales. Para estos lugares, la Norma NCSE-02 aporta los siguientes valores de aceleración básica  $a_b$  y coeficiente de contribución  $K$ :

| TÉRMINO MUNICIPAL | $a_b$ | $K$ |
|-------------------|-------|-----|
| ESTEPONA          | 0,07  | 1.1 |

- ✓ Aceleración sísmica de cálculo.

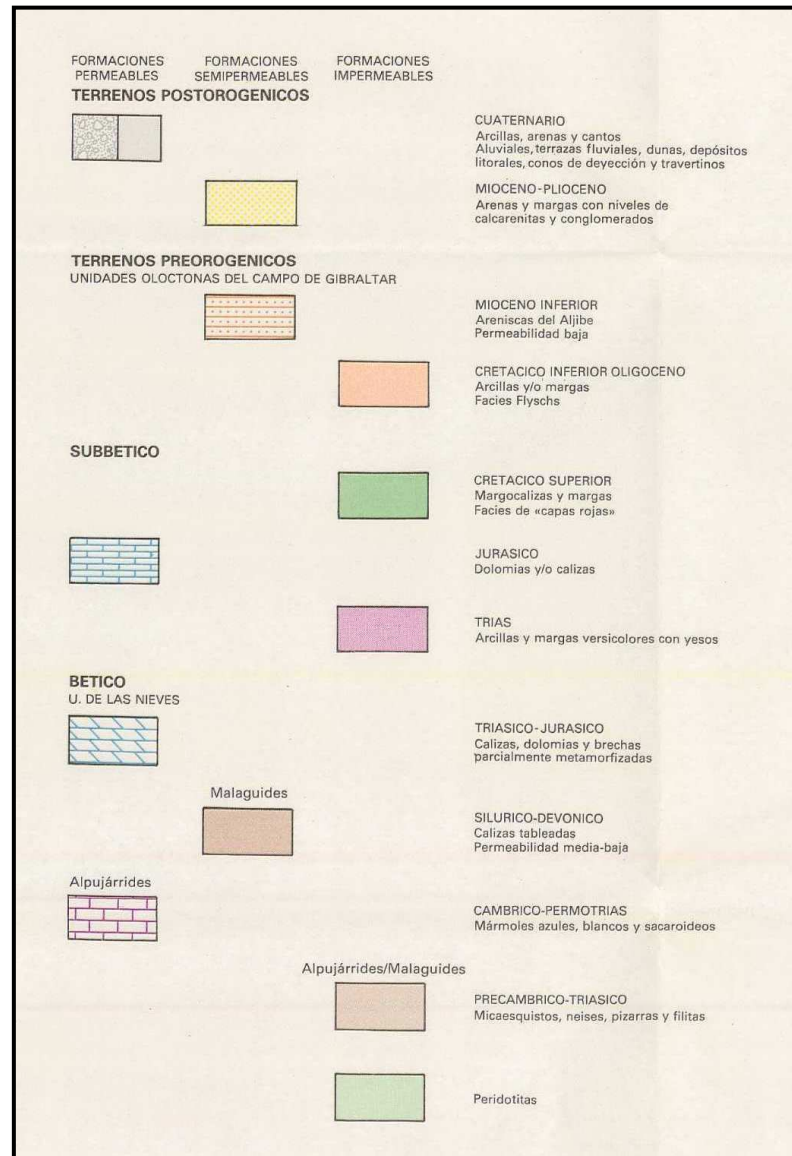


Figura 5. Mapa Hidrogeológico parcial hoja hidrogeológica 87, Algeciras

Según el apartado 2.2 de NCSE-02, la aceleración sísmica de cálculo se define como el producto:

$$aC = S \times \rho \times ab$$

Donde:

**ab** es la aceleración sísmica básica

**$\rho$**  es un coeficiente adimensional de riesgo que para construcciones de importancia normal adopta un valor de 1.0 y para construcciones de especial importancia toma un valor de 1.3

**S** es un coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

$$\text{Para } \rho \times ab \leq 0.1g \quad S = C/1.25$$

$$\text{Para } 0.1g \leq \rho \times ab < 0.4g \quad S = C/1.25 + 3.33 \times (\rho \times ab/g - 0.1) \times (1 - C/1.25)$$

$$\text{Para } 0.4g \leq \rho \times ab \quad S = 1.0$$

Siendo C un coeficiente que depende del terreno de cimentación.

El valor de ab se ha definido previamente en el apartado 4.1.

La instrucción IAP, en su apartado 3.2.4.2.1 clasifica como “Puentes de importancia normal” los pasos superiores, pasos inferiores y pequeñas obras de paso pertenecientes a redes de alta capacidad, mientras que clasifica como “Puentes de importancia especial” a los situados en redes de alta capacidad que no puedan englobarse en la categoría anterior.

Según el artículo 1.2.2 de NCSE-02, las estructuras de vías de comunicación clasificadas como de especial importancia en las Normativas específicas de carretera y ferrocarril también recibirán la clasificación de “Importancia especial”.

La determinación del coeficiente C requiere del conocimiento de la litología en al menos 30 metros bajo la cimentación. A falta de la investigación geotécnica, en los materiales atravesados por la traza, podemos establecer inicialmente:

| LITOLOGÍA                                           | TIPO DE SUELO<br>(Apartado 2.4 de NCSE-02) | C   |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----|
| Roca Compacta, suelo cementado o granular muy denso | Terreno tipo I                             | 1.0 |

Con todo lo anterior, las aceleraciones sísmicas de cálculo, en una primera aproximación, vendrían dadas por los siguientes valores:

#### ESTRUCTURAS DE NORMAL IMPORTANCIA ( $\rho = 1.0$ )

| T.M.     | ab/g | K   | C   | S   | ac/g  |
|----------|------|-----|-----|-----|-------|
| ESTEPONA | 0.07 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.062 |

#### ESTRUCTURAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA ( $\rho = 1.3$ )

| T.M.     | ab/g | K   | C   | S   | ac/g  |
|----------|------|-----|-----|-----|-------|
| ESTEPONA | 0.07 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.080 |

#### 3.5.2 Riesgo por inestabilidad

Los niveles de rellenos antrópicos presentes en algunas zonas presentan una baja estabilidad (calicata C-1, sondeo S-1), aunque el espesor detectado nunca supera los dos (2) metros de espesor.

#### 4. RECORRIDO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO.

A continuación se desarrolla un recorrido realizado a lo largo de la traza donde se destacan los aspectos geológico – geotécnicos más relevantes.

Este recorrido se basa en las observaciones realizadas en campo, así como en las prospecciones realizadas, cuya localización se facilita en el Apéndice nº 1.

- Entre P.K. 0+000 a 0+040

En este sector la traza discurre exclusivamente sobre materiales calizos jurásicos. Se localiza un espesor de relleno de 2.0 metros en la zona de ubicación del sondeo S-1.

En este tramo se propone un relleno de poca entidad, con alturas que no superan los 2,50 metros con la construcción de un muro vegetal de contención para dicho relleno. La formación que aflora se compone de calizas jurásicas.



Foto 2 .- Acera existente en el entorno del pk 0+00 a 0+040

La pendiente del vial es ascendente y uniforme en todo el tramo

- Entre P.K. 0+040 y 0+090

Las trazas en este tramo discurren a media ladera, presentado un desmonte de altura máxima inferior a un (1) metro.

Los terrenos atravesados continúan siendo jurásicos y de naturaleza caliza con presencia de rellenos y suelos de recubrimiento con un espesor estimado no superior a los 2 metros (C-1/S-2).

El vial prosigue con pendiente ligeramente ascendente.

- Entre P.K. 0+090 y 0+160

Prosiguen los afloramientos de calizas jurásicas, con recubrimientos inferiores a 1.0 metros (C-4/C-5).

En este tramo se propone un relleno de poca entidad, con alturas que no superan los 0.70 metros.



Foto 3.- Detalle calicata C-4. Afloramiento calizas por debajo de suelo vegetal.

La pendiente de la vía se mantiene prácticamente horizontal a lo largo de este tramo

## 5. PROCEDENCIA DE MATERIALES.

### 5.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se analizan las características de los materiales procedentes de la excavación para su utilización en los rellenos.

### 5.2 MATERIAL PROVENIENTE DE LA TRAZA

De los materiales desmontados por la traza existen dos formaciones susceptibles de ser utilizadas para su aprovechamiento en rellenos de terraplén: la formación de calizas jurásicas y los suelos de recubrimiento de edad cuaternaria.

#### 5.2.1 Calizas Jurásicas

En la siguiente tabla se indican los resultados de laboratorio realizados en esta formación.

| Sondeo | Prof.     | DENSIDAD | R.C.S. |
|--------|-----------|----------|--------|
| S-1    | 3.00-3.20 | 2.35     | 96.8   |
|        | 3.80-4.00 | 2.25     | 149.2  |
|        | 5.00-5.20 | 2.22     | 89.1   |
| S-2    | 2.00-2.20 | 2.42     | 714.4  |
|        | 3.30-3.60 | 2.37     | 571.0  |
|        | 5.80-6.00 | 2.42     | 602.2  |

Tabla 1.- Ensayos realizados en muestras de calizas jurásicas

El valor del Próctor normal al 100% de densidad varía entre 1.91 y 1.94 g/cm<sup>3</sup> para un porcentaje de humedad comprendido entre 13.8 y 10.8 respectivamente.

#### 5.2.2 Suelos de Recubrimiento de origen cuaternario

El resultado de laboratorio clasifica a los suelos de recubrimiento de origen cuaternario como arenas arcillosas y gravosas (SC)/gravas arcilloarenosas (GC) con un porcentaje de finos que varía entre 27.1 y 34.1 %. El límite líquido varía entre 27.7 y 47.9 y el índice de plasticidad lo hace entre 12.5 y 24.2.

El valor del Próctor modificado al 100% de densidad varía entre 1.77 y 1.89 gr/cm<sup>3</sup> para un porcentaje de humedad comprendido entre 13.4 y 14.7 respectivamente. El valor de CBR al 95% de compactación varía entre 2.2 y 3.0.

Según el PG3, y según los datos disponibles, estos suelos se clasifican como Suelos Adecuados. No cumplen como Seleccionados por exceso de plasticidad.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de laboratorio realizados en esta formación.

| Cata | Prof.     | GRANULOMETRÍA (UNE) |      |      |        | Límites Atterberg |      | USCS | Proctor Modificado |           | CBR  |     | % SS |
|------|-----------|---------------------|------|------|--------|-------------------|------|------|--------------------|-----------|------|-----|------|
|      |           | T. 20               | T. 5 | T. 2 | T.0.08 | LL                | IP   |      | $\gamma_{max}$     | $W_{opt}$ | 100% | 95% |      |
| C-2  | 0.90-1.10 | 85                  | 70   | 62   | 27.1   | 27.7              | 12.5 | SC   | 1.89               | 13.4      | 4.7  | 2.8 | 0.1  |
| C-3  | 0.80-1.00 | 86                  | 66   | 58   | 34.1   | 43.9              | 23   | GC   | 1.79               | 14.7      | 5.2  | 3.0 | 0.1  |
| C-5  | 0.60-0.80 | 87                  | 66   | 58   | 28.8   | 47.9              | 24.2 | SC   | 1.77               | 13.9      | 4.9  | 2.2 | 0.1  |

Tabla 2.- Ensayos realizados en muestras de suelos de recubrimiento cuaternarios

## 6. CAMPAÑA GEOTÉCNICA

### 6.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Adicionalmente a las observaciones geológicas realizadas a lo largo de la traza, se han realizado una serie de reconocimientos, cuya finalidad es determinar las características geotécnicas principales de los materiales aflorantes y su evaluación para el posible empleo de los mismos en la construcción de los rellenos proyectados.

El objetivo de la campaña era caracterizar el subsuelo, hasta una profundidad razonable para un proyecto de estas características.

Para ello se propuso la combinación de ensayos directos e indirectos. Este conocimiento del subsuelo directo se llevó a cabo a través de la ejecución de sondeos, calicatas y penetraciones tipo DPSH.

### 6.2 TRABAJOS DE CAMPO

La campaña geotécnica consistió en la realización de dos (2) sondeos a rotación con extracción de testigo, tres (3) ensayos de penetración y cuatro (4) calicatas así como realización de ensayos de laboratorio.

Los trabajos de campo han sido realizados partiendo de la previsión inicial, siempre en coordinación con el peticionario de los trabajos y adecuándose a la naturaleza de los materiales recuperados. Las pruebas fueron efectuadas aproximadamente en los puntos de la traza establecidos, con localización definitiva según se recoge en el apéndice 1 de la presente documentación.

Según la programación prevista y el avance de los trabajos se ejecutaron las prospecciones siguientes:

- Replanteo de las prospecciones con GPS.
- 3 ensayos de penetración tipo borro.
- 5 calicatas mecánicas
- 2 Sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo. Se perforaron un total de 12.0 metros lineales que pueden contabilizarse como 2 metros de suelo, 2 de gravas y 8 de roca de dureza alta.
  - Instalación de 16 metros de tubería piezométrica
  - 2 ensayos S.P.T.
  - 6 Toma de Testigo Parafinado
  - 1 Toma de muestra de agua
  - Medida de la profundidad del nivel freático

En el Apéndice correspondiente si incluye un plano de situación de reconocimientos donde se puede observar la situación de los trabajos realizados.

### SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN

Mediante la utilización de una Sonda autónoma de avance hidráulico (Rolatec), se realizaron las labores de perforación, extrayéndose testigos continuos de diámetro 101-86 mm.

A lo largo de la ejecución se identificó la litología, estructura, potencia y la resistencia al golpeo mediante ensayos SPT.

Para impedir que el testigo recuperado se deteriorara más de lo debido, y conseguir porcentajes de recuperación superiores al 80% de cada maniobra, el avance en suelos se realizó inyectando una mínima cantidad de agua por las paredes interiores del varillaje.

Se han realizado un total de dos (2) sondeos mecánicos.

En la siguiente tabla se puede observar un listado de cada una de las calicatas realizadas:

| Sondeo | PROFUNDIDAD (m) |
|--------|-----------------|
| S-1    | 6.00            |
| S-2    | 6.00            |

### CALICATAS MECÁNICAS

Se han efectuado un total de cinco (5) calicatas mecánicas para el reconocimiento geotécnico de los materiales que aparecen a largo del trazado objeto de estudio.

Las profundidades medidas en cada una de las calicatas están referidas a la rasante del terreno.

Durante la ejecución de las mismas se han tomado muestras suficientemente representativas de algunos de los niveles identificados, conservándose en saco o bolsa para su posterior traslado e identificación en laboratorio.

Así mismo, se ha prestado atención a las características de excavabilidad y estabilidad de las paredes en cada calicata, al igual que a la posible aparición de humedad indicativa de la proximidad del nivel freático.

Se han realizado distintas fotografías del interior de las paredes de las calicatas, en las que se ha introducido una escala topográfica para correlacionar los cambios de estratigrafía con la profundidad a la que aparecen.

En el Apéndice calicatas se puede observar el perfil estratigráfico obtenido en cada una de las calicatas realizadas, fotografías de la misma y los datos obtenidos de los ensayos de laboratorio ejecutados.

En la siguiente tabla se puede observar un listado de cada una de las calicatas realizadas:

| CALICATAS | PROFUNDIDAD (m) |
|-----------|-----------------|
| C-1       | 1.60            |
| C-2       | 1.70            |
| C-3       | 1.50            |
| C-4       | 0.60            |
| C-5       | 1.50            |

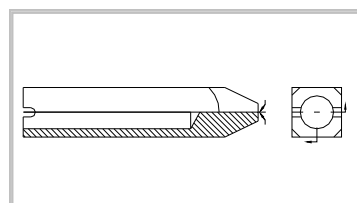
## ENSAYOS DE PENETRACIÓN TIPO DPSH

Se han realizado un total de tres (3) ensayos de penetración dinámica tipo DPSH, que han quedado emplazados de la siguiente forma:

El equipo empleado ha sido una máquina automática de marca Rolatec montada sobre orugas, cuyas características técnicas se resumen en la siguiente tabla:

| Características técnicas        |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Marca / Modelo                  | ROLATEC            |
| Propulsión                      | Motor diesel 10 CV |
| Tracción                        | Orugas de goma     |
| Peso maza                       | 65.0 ± 0.5 kg      |
| Altura de caída                 | 50 ± 0.1 cm        |
| Peso puntaza + cabeza de golpeo | 1.5 kg             |
| Peso varillaje                  | 8.84 kg/m          |
| Sección puntaza                 | 20 cm <sup>2</sup> |
| Tipo puntaza                    | Perdida            |

El procedimiento de ensayo consiste en clavar en el terreno la puntaza perdida de hierro macizo montada en el extremo inferior del varillaje, por medio de golpes repetitivos, registrando el número de estos necesarios para penetrar tramos de 20 cm (actualmente el registro se realiza de forma automática por medio de un contador de golpes electrónico).



La hincas se consiguen gracias a la caída de la maza sobre la cabeza de golpeo roscada al extremo superior del varillaje.

Las varillas tienen un diámetro inferior al de la puntaza para evitar, en la medida de lo posible, el rozamiento de estas con el terreno durante la penetración.

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla en una longitud de 20 cm, en lo sucesivo se designará como  $N_{20}$ .

Se dará por terminado el ensayo cuando, dada 1 andanada de 100 golpes, la penetración sea igual o inferior a 20 cm. Esta circunstancia se denomina comúnmente “rechazo” y hace referencia a la imposibilidad de continuar la penetración debido a la propia resistencia del terreno.

Siempre que la penetración sea inferior a 20 cm, el número de golpes que se considerará será el proporcional correspondiente.

El registro de datos correspondientes a este ensayo se puede observar en los boletines de ensayo adjuntos en los apéndices.

| Ensayo | Prof. Rechazo (m) |
|--------|-------------------|
| P-1    | 3.00              |
| P-2    | 2.00              |
| P-3    | 2.20              |

## 6.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras de terreno obtenidas en los sondeos, calicatas efectuadas y en canteras en la zona de estudio han sido sometidas a los siguientes ensayos de laboratorio:

En muestras procedentes de sondeos:

| Descripción                                          | Normativa     |
|------------------------------------------------------|---------------|
| 5 Preparación de muestras para los ensayos de suelos | UNE-103100/95 |
| 6 Determinación de la densidad de un suelo           | UNE-103301-94 |
| 1 Análisis granulométrico de suelos por tamizado     | UNE-103101/95 |
| 1 Determinación del límite líquido de un suelo       | UNE-103103/94 |
| 1 Determinación del límite plástico de un suelo      | UNE-103104/93 |
| 6 Ensayos de compresión simple en rocas              | NLT 250       |
| 1 Determinación del contenido en sulfatos            | EHE           |
| 1 Determinación de la acidez Baumman-Gully           | Anejo 5 EHE   |
| 1 Determinación de la agresividad del agua           | EHE           |

En muestras procedentes de calicatas :

| Descripción                                          | Normativa     |
|------------------------------------------------------|---------------|
| 3 Preparación de muestras para los ensayos de suelos | UNE-103100/95 |
| 3 Determinación de la humedad de un suelo            | UNE-103300/93 |
| 3 Análisis granulométrico de suelos por tamizado     | UNE-103101/95 |
| 3 Determinación del límite líquido de un suelo       | UNE-103103/94 |
| 3 Determinación del límite plástico de un suelo      | UNE-103104/93 |
| 3 Ensayo de compactación Próctor Modificado          | UNE-103501/94 |
| 3 Ensayo C.B.R.                                      | UNE-103502/95 |
| 3 Determinación del contenido en sales solubles      | NLT-114/99    |
| 3 Determinación del contenido en materia orgánica    | UNE-103204/93 |

Se ha incluido también la clasificación correspondiente a cada muestra de suelo, según los criterios del Sistema Unificado para la Clasificación de Suelos (USCS).

Los boletines de ensayo completos, así como las tablas resumen de ensayos se incluyen en el Apéndice correspondiente.

## 7. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

### 7.1 CALIZAS JURÁSICAS.

#### 7.1.1 Localización

Es la formación predominante por la que discurre el trazado, constituyendo el sustrato por el cual discurre la totalidad de la misma. De hecho aflora en todo el trazado encontrándose tapizada por rellenos y suelos de recubrimiento de espesor reducido.

Se ha registrado todas las investigaciones geotécnicas realizadas, encontrándose recubiertas por rellenos y suelos de recubrimiento.

En la siguiente tabla se indican los puntos donde se ha interceptado esta formación:

| PROSPECCIÓN | PROF. INICIO (m) | PROF. FIN (m) | ESPESOR        |
|-------------|------------------|---------------|----------------|
| S-1         | 2.00             | 6.00          | NO DETERMINADO |
| S-2         | 1.90             | 6.00          | NO DETERMINADO |
| C-1         | 1.50             | 1.60          | NO DETERMINADO |
| C2          | 1.20             | 1.70          | NO DETERMINADO |
| C3          | 1.10             | 1.50          | NO DETERMINADO |
| C4          | 0.40             | 0.60          | NO DETERMINADO |
| C5          | 1.30             | 1.50          | NO DETERMINADO |

Tabla 6. Acotación de calizas jurásicas

Los espesores detectados son muy bajos debido a que las prospecciones realizadas han sido mediante sondeos someros y calicatas donde la excavación no ha podido avanzar.

### 7.1.2 Resistencia

Se han realizado seis (6) Ensayos de compresión simple en probetas de roca, arrojando los siguientes resultados:

| Sondeo | Prof.     | DENSIDAD | R.C.S.(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|--------|-----------|----------|-----------------------------|
| S-1    | 3.00-3.20 | 2.35     | 96.8                        |
|        | 3.80-4.00 | 2.25     | 149.2                       |
|        | 5.00-5.20 | 2.22     | 89.1                        |
| S-2    | 2.00-2.20 | 2.42     | 714.4                       |
|        | 3.30-3.60 | 2.37     | 571.0                       |
|        | 5.80-6.00 | 2.42     | 602.2                       |

Para la estimación aproximada de la resistencia uniaxial en rocas se va a emplear la clasificación propuesta por la ISRM, indicada en la siguiente tabla.

| Clase          | Descripción                | Identificación de campo                                                                       | Compresión simple aproximada (Mpa) |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| R <sub>0</sub> | Roca Extremadamente Blanda | Se puede marcar con la uña                                                                    | 0.25-1.0                           |
| R <sub>1</sub> | Roca Muy Blanda            | La roca se desmenuza al golpear con la punta del martillo. Con una navaja se talla fácilmente | 1.0-5.0                            |
| R <sub>2</sub> | Roca Blanda                | Al golpear con la punta del martillo se producen pequeñas marcas                              | 5.0-25                             |
| R <sub>3</sub> | Roca Moderadamente Dura    | Puede fracturarse con un golpe fuerte de martillo                                             | 25-50                              |
| R <sub>4</sub> | Roca Dura                  | Se requiere mas de un golpe fuerte de martillo para fracturarla                               | 50-100                             |
| R <sub>5</sub> | Roca Muy Dura              | Se requieren muchos golpes de martillo para                                                   | 100-250                            |

| Clase          | Descripción              | Identificación de campo                                       | Compresión simple aproximada (Mpa) |
|----------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                |                          | fracturarla                                                   |                                    |
| R <sub>6</sub> | Roca Extremadamente Dura | Al golpearlo con el martillo de geólogo solo saltan esquirlas | > 250                              |

Tabla 7. Clasificación aproximada de la resistencia a compresión uniaxial de rocas.

Según lo anterior, el grado de resistencia registrado para las calizas jurásicas oscila entre 2 y 3. En nuestro caso y actuando desde el punto de vista de la seguridad, dado que se trata de una roca blanda a moderadamente dura, se adopta un grado de resistencia de 2, lo que implica un valor de resistencia a compresión comprendido entre 5.0 y 25.0 MPa.

### 7.1.3 Excavabilidad

Únicamente puede realizarse una estimación de la excavabilidad en base a observaciones de geología de campo y la caracterización de ensayos de laboratorio. También se ha tenido en consideración los datos sobre excavabilidad que se obtiene mediante la realización de las calicatas. No obstante, estos datos se consideran aproximados, por no haberse realizado una investigación mediante geofísica.

En general los niveles de caliza se consideran NO EXCAVABLES con medios mecánicos, siendo necesario el uso de MARTILLO PICADOR.

## 7.2 DEPÓSITOS CUATERNARIOS. SUELOS DE RECUBRIMIENTO

### 7.2.1 Localización

Esta formación aflora en todo el entorno de la zona objeto en estudio, presentando espesores reducidos (inferiores a un metro). Aparecen recubriendo a la formación de calizas jurásicas situada por debajo de ellos.

En la siguiente tabla se indican los puntos donde se ha interceptado esta formación:

| PROSPECCIÓN | PROF. INICIO (m) | PROF. FIN (m) | ESPESOR |
|-------------|------------------|---------------|---------|
| S-2         | 0.90             | 1.90          | 1.00    |
| C1          | 1.30             | 1.50          | 0.20    |
| C2          | 0.30             | 1.20          | 0.90    |
| C3          | 0.50             | 1.10          | 0.60    |
| C5          | 0.30             | 1.00          | 0.70    |

Tabla 8. Acotación de Rellenos antrópicos

### 7.2.2 Identificación y compactación

El resultado de laboratorio clasifica a los suelos de recubrimiento de origen cuaternario como arenas arcillosas y gravosas (SC)/gravas arcilloarenosas (GC) con un porcentaje de finos que varía entre 27.1 y 34.1 %. El límite líquido varía entre 27.7 y 47.9 y el índice de plasticidad lo hace entre 12.5 y 24.2.

El valor del Próctor modificado al 100% de densidad varía entre 1.77 y 1.89 gr/cm<sup>3</sup> para un porcentaje de humedad comprendido entre 13.4 y 14.7 respectivamente. El valor de CBR al 95% de compactación varía entre 2.2 y 3.0.

Según el PG3, y según los datos disponibles, estos suelos se clasifican como Suelos Adecuados. No cumplen como Seleccionados por exceso de plasticidad.

En la siguiente tabla se indican los resultados de laboratorio realizados en esta formación.

| Cata | Prof.     | GRANULOMETRÍA (UNE) |      |      |        | Límites Atterberg |      | USCS | Proctor Modificado |           | CBR  |     | % SS |
|------|-----------|---------------------|------|------|--------|-------------------|------|------|--------------------|-----------|------|-----|------|
|      |           | T. 20               | T. 5 | T. 2 | T.0.08 | LL                | IP   |      | $\gamma_{max}$     | $W_{opt}$ | 100% | 95% |      |
| C-2  | 0.90-1.10 | 85                  | 70   | 62   | 27.1   | 27.7              | 12.5 | SC   | 1.89               | 13.4      | 4.7  | 2.8 | 0.1  |
| C-3  | 0.80-1.00 | 86                  | 66   | 58   | 34.1   | 43.9              | 23   | GC   | 1.79               | 14.7      | 5.2  | 3.0 | 0.1  |
| C-5  | 0.60-0.80 | 87                  | 66   | 58   | 28.8   | 47.9              | 24.2 | SC   | 1.77               | 13.9      | 4.9  | 2.2 | 0.1  |

Tabla 9.- Ensayos realizados en muestras de suelos de recubrimiento de origen cuaternario

### 7.2.3 Agresividad

Para este nivel se han realizado 2 ensayos para determinar el contenido en sales solubles y 1 ensayo para determinar el contenido en sulfatos.

El contenido en sales solubles presenta una concentración de 0.10. El contenido en sulfatos es inferior a 500 mg/kg suelo, por lo que el grado de agresividad del suelo para el hormigón, según la especificación EHE, es Débil.

### 7.2.4 Excavabilidad

Únicamente puede realizarse una estimación de la excavabilidad en base a observaciones de geología de campo y la caracterización de ensayos de laboratorio. También se ha tenido en consideración los datos sobre excavabilidad que se obtiene mediante la realización de las calicatas. No obstante, estos datos se consideran aproximados, por no haberse realizado una investigación mediante geofísica.

En general los niveles de caliza se consideran fácilmente EXCAVABLES con medios mecánicos, no siendo necesario el uso de MARTILLO PICADOR.

## 8. AGRESIVIDAD

### 8.1. AGRESIVIDAD DEL AGUA

Los análisis de muestras de agua de los sondeos han arrojado una agresividad débil a fuerte por contenido en sulfatos.

| Parámetro                                   | Grado de Agresividad |           |        |
|---------------------------------------------|----------------------|-----------|--------|
|                                             | Débil                | Medio     | Fuerte |
| pH                                          | 6.5-5.5              | 5.5-4.5   | <4.5   |
| Magnesio (Mg <sup>2</sup> )                 | 300-1000             | 1000-3000 | >3000  |
| Amonio (NH <sup>3</sup> )                   | 15-30                | 30-60     | >60    |
| Sulfatos (SO <sup>2</sup> )                 | 200-600              | 600-3000  | >3000  |
| Dióxido de Carbono libre (CO <sub>2</sub> ) | 15-40                | 40-100    | >100   |
| Residuo Seco                                | 75-150               | 50-75     | <50    |

Tabla 10. Grado de Agresividad en muestras de agua

| Parámetro                                   | S-1 |
|---------------------------------------------|-----|
| pH                                          | 7.6 |
| Magnesio (Mg <sup>2</sup> )                 | 38  |
| Amonio (NH <sup>3</sup> )                   | 0.2 |
| Sulfatos (SO <sup>2</sup> )                 | 123 |
| Dióxido de Carbono libre (CO <sub>2</sub> ) | 9   |
| Residuo Seco                                | 659 |

### 8.2. AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS DETECTADOS

A la hora de realizar un proyecto de estas características un aspecto a tener en cuenta es el estudio de la agresividad del suelo sobre cemento y hormigón, con el objeto de adoptar las medidas necesarias en el caso de que se de esta circunstancia.

Para ello se ha empleado la Instrucción EHE del hormigón estructural vigente. En ella se prevén los siguientes tipos de exposición para el caso de suelo, atendiendo al contenido en mg de ión sulfato por kg de suelo seco:

| Parámetro                                          | Tipo de exposición       |                                     |                                      |                            |
|----------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
|                                                    | Ataque nulo              | Ataque débil                        | Ataque medio                         | Ataque fuerte              |
| Ión sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /kg) | <2.000 p.p.m.<br>(<0,2%) | 2.000 – 3.000 p.p.m.<br>(0,2-0,3 %) | 3.000 – 12.000 p.p.m.<br>(0,3-1,2 %) | >12.000 p.p.m.<br>(>1,2 %) |

Tabla 11. Tipos de exposición según Instrucción EHE.

Para ver la agresividad del suelo en la zona de estudio se cuenta con muestras de suelo tomadas en los sondeos y calicatas ejecutados.

### 8.3. NIVEL FREÁTICO Y PERMEABILIDAD

Para el seguimiento de la profundidad y oscilaciones del nivel freático, se ha instalado tubería piezométrica en todos ellos, habiéndose tomado muestras de agua para su análisis siguiendo criterios de EHE.

| FECHA/SONDEO | S-1  | S-2                     |
|--------------|------|-------------------------|
| 23-02-11     | 1.30 | 5.05                    |
| 14-03-11     | 1.40 | 5.05 (AGUA PERFORACIÓN) |

## 9. ESTUDIO DE LA CIMENTACIÓN

Existe una estructura prevista a lo largo del trazado:

- el muro de contención de tierras necesario para conseguir la explanada a media ladera.

### MURO DE CONTENCIÓN DE TIERRAS EN EXPLANADA.

Parte del trazado se emplaza a media ladera (pk 0+000-0+040). Para alcanzar la explanada se hace necesario disponer un muro de contención de tierras, en la parte inferior de dicha ladera.

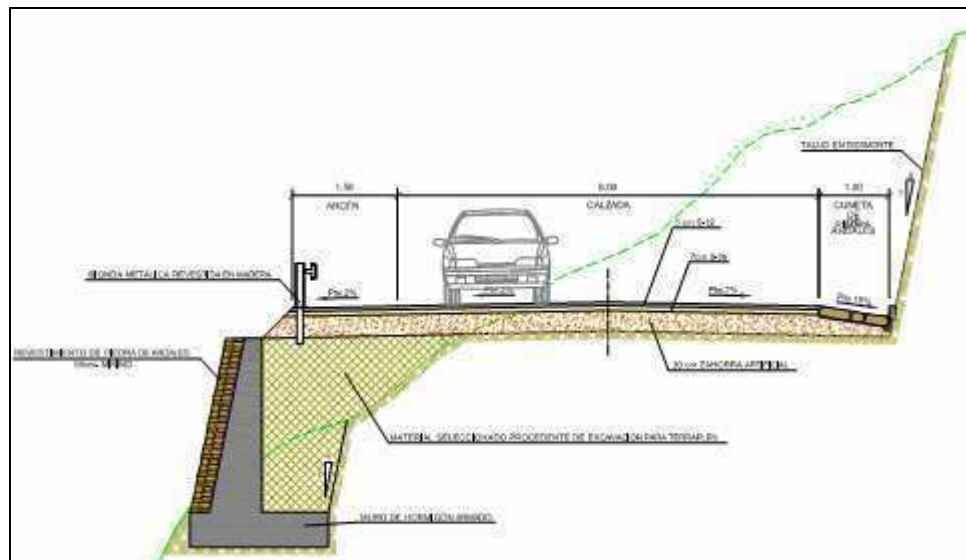


Figura 6.- Sección tipo para alcanzar la explanada a media ladera

Para resolver la cimentación del muro de contención de tierras se va a emplear el Método propuesto en la Guía de Cimentación de Obras de Carreteras, para cimentaciones superficiales en roca.

Según este método en casos de rocas muy débiles ( $q_u < 1\text{MPa}$ ) o que estén fuertemente diaclasadas ( $RQD < 10\%$ ) o que estén bastante o muy meteorizadas (grado de meteorización igual o mayor que IV) se consideraran como suelos. En caso de rocas menos débiles, menos diaclasadas y menos alteradas que lo indicado en el párrafo anterior, se puede determinar una presión admisible a partir de los datos siguientes:

- Resistencia a compresión simple de la roca sana.
- Tipo de roca.
- Grado de alteración medio.
- Valor RQD y separaciones de las litoclasas.

Estos parámetros deben ser los representativos del comportamiento del volumen de roca situado bajo la cimentación hasta una profundidad de  $1,5 B$ , medida desde su plano de apoyo.

La presión admisible puede estimarse mediante la siguiente expresión:

$$P_{VADM} = P_o \times \alpha_1 \times \alpha_2 \times \alpha_3 \times \sqrt{\frac{q_u}{P_o}}$$

Donde:

$P_{vadm}$ = Presión admisible.

$P_o$ = Presión de referencia. Deberá tomarse un valor de 1 MPa.

$q_u$ = Resistencia a compresión simple de la roca sana.

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  = parámetros adimensionales que dependen del tipo de roca, de su grado de alteración y del espaciamiento de las litoclasas.

➤ Influencia del tipo de roca.

A igualdad de grado de alteración y de espaciamiento del diaclasado, existen rocas cuya estructura es más proclive a contener planos de debilidad no detectados en los sondeos ni en los ensayos de compresión simple, que a veces se realizan con muestras de pequeño tamaño.

Atendiendo a este aspecto las rocas pueden clasificarse en varios grupos, partiendo de un primer grupo en el que no se temen fisuras o grietas no detectables por los reconocimientos y terminando en un cuarto grupo en el que el tipo de formación rocosa es proclive a contener otros planos de debilidad aparte de los detectables con los trabajos de censo de litoclasas o con los ensayos de compresión simple realizados en laboratorio a pequeña escala.

El parámetro  $\alpha_1$  puede determinarse en laboratorio ensayando muestras a tracción para medir la relación que existe entre la resistencia a tracción simple  $q_t$  y la resistencia a compresión simple  $q_u$ . El valor del parámetro  $\alpha_1$  será:

$$\alpha_1 = \sqrt{\frac{10 \times q_t}{q_u}}$$

A falta de información específica respecto a este parámetro se puede utilizar el valor que se obtenga de la figura 10.

| GRUPO N.º | NOMBRE GENÉRICO                                     | EJEMPLOS                                                                                                                               | $\alpha_1$ |
|-----------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1         | Rocas carbonatadas con estructura bien desarrollada | • Calizas, dolomías y mármoles puros<br>• Calcarenitas de baja porosidad                                                               | 1,0        |
| 2         | Rocas ígneas y rocas metamórficas (*)               | • Granitos, cuarcitas<br>• Andesitas, riolitas<br>• Pizarras, esquistos y gneises (esquistosidad subhorizontal)                        | 0,8        |
| 3         | Rocas sedimentarias (**) y algunas metamórficas     | • Calizas margosas, argilitas, limolitas, areniscas y conglomerados<br>• Pizarras y esquistos (esquistosidad verticalizada)<br>• Yesos | 0,6        |
| 4         | Rocas poco soldadas                                 | • Areniscas, limolitas y conglomerados poco cementados<br>• Margas                                                                     | 0,4        |

Tabla 12. Valores de  $\alpha_1$ .

➤ Influencia del grado de meteorización.

Para caracterizar el grado de meteorización correspondiente a la roca que existe en el entorno de la cimentación, se usará el mayor grado de alteración que pudiera existir hasta alcanzar una profundidad igual a 1,5 B, medida bajo el plano de apoyo.

Los valores que se recomiendan para establecer el valor del parámetro  $\alpha_2$  son los siguientes:

Grado de meteorización I ( Roca sana o fresca):  $\alpha_2=1,0$

Grado de meteorización II ( Roca ligeramente meteorizada):  $\alpha_2=0,7$

Grado de meteorización III ( Roca moderadamente meteorizada):  $\alpha_2=0,5$

Grado de meteorización mayor o igual a IV ( Roca meteorizada): se consideraran como suelos.

➤ Influencia del espaciamiento entre las litoclasas.

La separación entre las litoclasas debe caracterizarse de dos formas diferentes:

Mediante censo de litoclasas en afloramientos próximos a la cimentación.

Mediante el valor del RQD en los sondeos mecánicos.

En todo caso, la zona de referencia será el volumen de roca situado bajo la cimentación hasta una profundidad igual a 1,5 B.

Partiendo de estos datos, se calculará  $\alpha_3$  como el mínimo de entre los dos valores siguientes.

$$\alpha_3 = \min(\alpha_{3a}, \alpha_{3b}) \quad \alpha_{3a} = \sqrt{\frac{s}{1m}} \quad \alpha_{3b} = \sqrt{\frac{RQD(\%)}{100}}$$

Donde:

s = espaciamiento entre las litoclasas expresado en m. Se utilizará el correspondiente a la familia de diaclasas que conduzca a un valor menor.

1m Valor que se utiliza para hacer adimensional la expresión correspondiente.

RQD= Valor del parámetro "Rock Quality Designation", expresado en %.

En nuestro caso el valor los parámetros  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  toman los valores 1.0, 0.7 y 0.89 y el valor de la tensión admisible es de 5.88 kg/cm<sup>2</sup>.

Para la construcción del muro, se empleará preferentemente relleno granular con bajo porcentaje de finos (menor al 5%), y drenaje adecuado.

## 10. RECOMENDACIONES

- Deberá verificarse la profundidad del nivel de apoyo competente durante las labores de cimentación.
- Se comprobará en la etapa de excavación, la profundidad y homogeneidad de los niveles propuestos para cimentación. La profundidad dada es la resultante de las observaciones y prospecciones realizadas, las cuales constituyen unidades

puntuales de información que se estiman extrapolables al resto de área de estudio, no descartándose variaciones locales.

- Se recomienda la inspección ocular de la excavación para comprobar que no aparece algún nivel o zona con distintas características a las contempladas en este informe.
- Para la ejecución de la plataforma compactada es recomendable el extendido de tongadas de 30 cm de espesor máximo con material seleccionado ó zahorra (S/PG3) al 98% de compactación del ensayo próctor modificado (UNE 103501-95). Se recomienda asimismo la interposición de lámina geotextil para evitar la contaminación de la base de la plataforma.
- Para la construcción del muro, se empleará preferentemente relleno granular con bajo porcentaje en finos (menor al 5%), y drenaje adecuado.
- Deberán canalizarse todo tipo de aguas (sobre todo de escorrentía). Se desaconseja ajardinar zonas sobre terraplenes. En caso de que no fuera posible deberán diseñarse impermeabilizaciones eficaces que eviten la infiltración de agua de riego en la plataforma compactada.
- En la zona de coronación de las excavaciones se recomienda la reconducción de aguas de escorrentía hacia cunetas revestidas que evacuen al alcantarillado. Esta recomendación se hace extensiva a los viales.
- Deben tomarse las medidas adecuadas para que, durante la fase de excavación, no se produzcan descalces en los cimientos de las edificaciones contiguas.

*Nota: Deberá comprobarse en la etapa de excavación la homogeneidad y el tipo de terreno que han aportado las prospecciones realizadas, ya que estas constituyen unidades puntuales de observación consideradas extrapolables al área de estudio. No obstante no se descartan variaciones locales.*

*Queda prohibida la reproducción parcial del presente informe sin la autorización por escrito de LIDYCCE.*

*Los datos expresados en el presente informe solo afectan a las muestras ensayadas y zonas prospectadas.*

*Este informe consta de 19 páginas y 5 anejos*

*Málaga, 14 de Marzo de 2.011*

VºBº

DIRECTOR DEL  
LABORATORIO



Rocío García Espina  
Arquitecta Técnica

TÉCNICO REDACTOR DEL  
INFORME



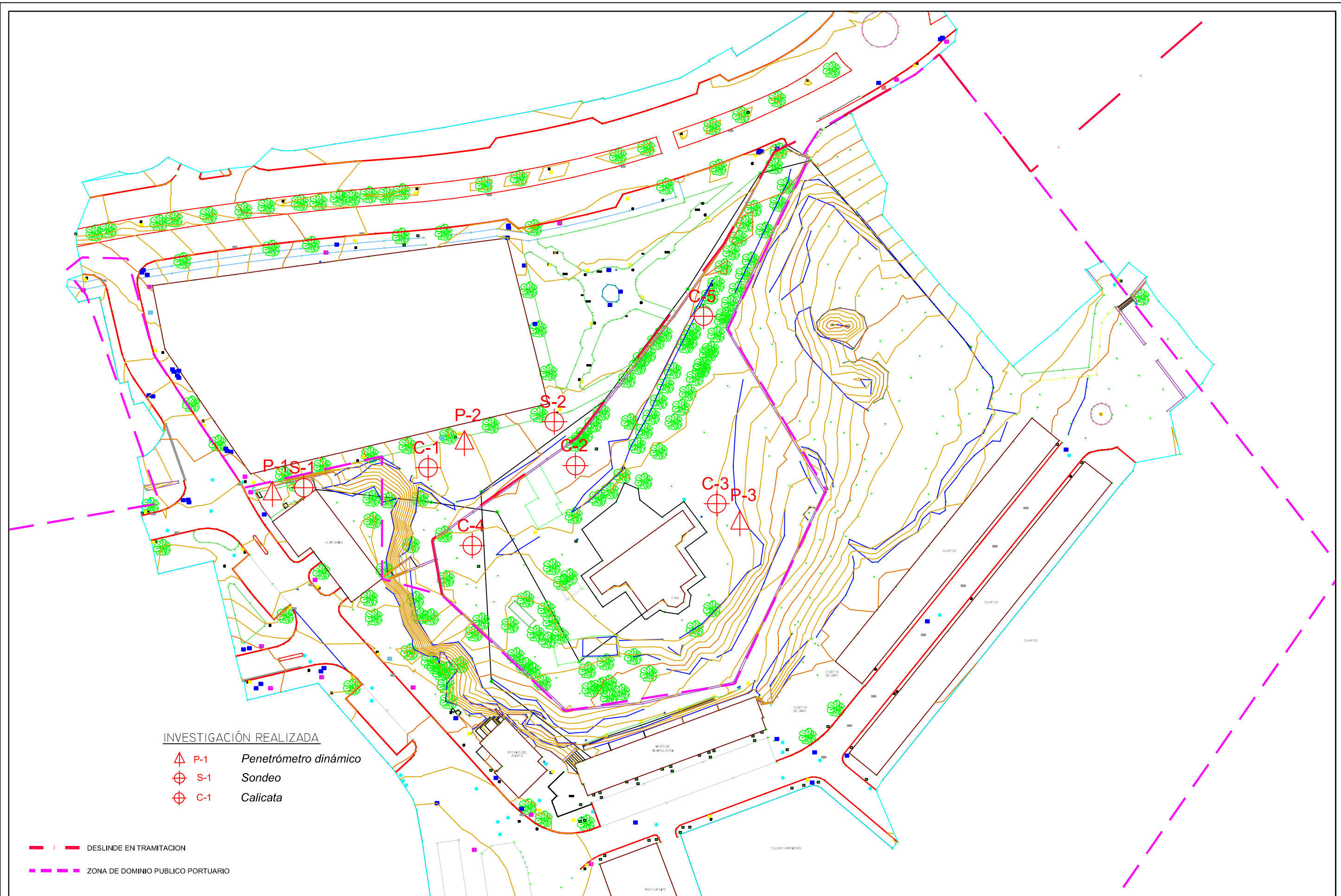
Manuel A. Fernández Jordá  
Ldo. Geología, MIG.

# APÉNDICES

# APÉNDICE 1. PLANO DE SITUACIÓN

---

---



INVESTIGACIÓN REALIZADA

-  P-1 *Penetrómetro dinámico*
-  S-1 *Sondeo*
-  C-1 *Calicata*

-  DESLINDE EN TRAMITACION
-  ZONA DE DOMINIO PUBLICO PORTUARIO

# APÉNDICE 2. REGISTROS DE SONDEOS

---

---

[illegible]



**EXP. 13.863**  
EMPLAZAMIENTO SONDEO ROTATIVO S-1



**EXPEDIENTE 13.863 SONDEO S-1**  
CAJA N° 1 (DE 0.00 A 3.00 m)



**EXPEDIENTE 13.863 SONDEO S-1**  
CAJA N° 2 (DE 3.00 A 6.00 m)

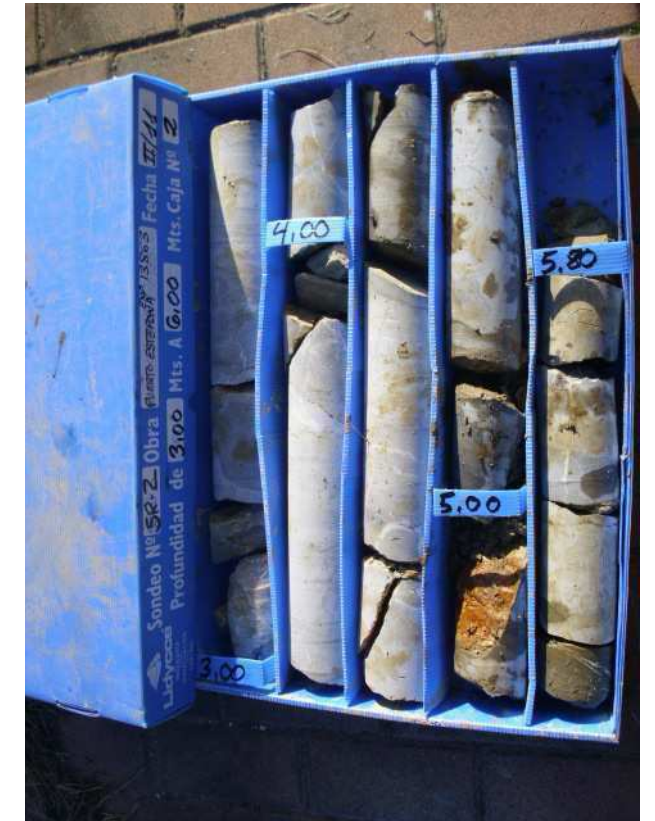
[illegible]



**EXP. 13.863**  
EMPLAZAMIENTO SONDEO ROTATIVO S-2



**EXPEDIENTE 13.863 SONDEO S-2**  
CAJA N° 1 (DE 0.00 A 3.00 m)



**EXPEDIENTE 13.863 SONDEO S-2**  
CAJA N° 2 (DE 3.00 A 6.00 m)

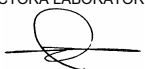
# APÉNDICE 3. REGISTROS DE CALICATAS

---

---

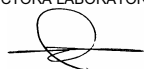
|                                                                        |  |                                                                                                                                         |                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|
| PROYECTO: CONSTRUCCIÓN/REHABILITACIÓN DEL ENTORNO DEL FARO DE ESTEPONA |  | <div><br/>INGENIERÍA   INVESTIGACIÓN   CONTROL</div> | CALICATA Nº: C-1                         |  |
| EXP: 13863/10                                                          |  |                                                                                                                                         | OBSERVACIONES:                           |  |
| LOCALIDAD (Provincia):ESTEPONA (MÁLAGA)                                |  |                                                                                                                                         | MAQUINARIA:RETRO MIXTA HIDROMEK HMK 102B |  |
| FECHA DE REALIZACIÓN:                                                  |  | SUPERVISOR TRABAJOS DE CAMPO: MANUEL A. FERNÁNDEZ JORDÁ                                                                                 |                                          |  |
| COORDENADAS (X,Y,Z):                                                   |  | TÉCNICO SUPERVISOR DEL LABORATORIO: ARTURO MOLINA                                                                                       |                                          |  |

| Profundidad (m) | Profundidad del<br>techo de la capa (m) | Espesor capa (m) | Orientación<br>de las<br>capas |                | Columna<br>estratigráfica (1a) | Descripción litológica (1b) | Profundidad del<br>nivel freático (m) | Espesor de tierra vegetal (m) | Presencia<br>de restos<br>antrópicos |              | Tipo de muestra<br>(MI / MA) (1c) | Ensayos<br>realizados<br>"in situ" |                                   | ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS DE SUELO |         |        |        |           |           |           |           |             |   |                 |    |    |          |     |             |    |    | OTROS ENSAYOS |    |    |             |                            |                     |                          |              |                                    |     |        |                                   |                   |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------|-----------------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|---|-----------------|----|----|----------|-----|-------------|----|----|---------------|----|----|-------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|--------------|------------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|-------------------|------------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                 |                                         |                  | Dirección de<br>buzamiento (°) | Buzamiento (°) |                                |                             |                                       |                               | (SI / No)                            | Potencia (m) |                                   | Vane test (Mpa)                    | Penetrómetro<br>de bolsillo (Mpa) | # 20 mm                                                | # 10 mm | # 5 mm | # 2 mm | # 1,25 mm | # 0,40 mm | # 0,16 mm | # 0,08 mm | Humedad (%) | W | Lím. de Atterb. |    |    | Densidad |     | Anál. quím. |    |    |               | HL | Ph | Colapso (%) | Clasificación del<br>suelo |                     |                          | pH del suelo | Próctor<br>normal /<br>modif. (2a) |     | C.B.R. |                                   |                   |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                 |                                         |                  |                                |                |                                |                             |                                       |                               |                                      |              |                                   |                                    |                                   |                                                        |         |        |        |           |           |           |           |             |   | LL              | LP | IP | Dsc      | Dap | Sulf        | SS | MO | Carb          |    |    |             | Sales solubles (%)         | Mater. orgánica (%) | Ca(CO <sub>3</sub> ) (%) |              | USCS                               | PG3 | ICAFIR | Densid. máx. (g/cm <sup>3</sup> ) | Humed. optima (%) | Índice (%) | Hinchamiento (%) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,00            |                                         |                  |                                |                |                                |                             |                                       |                               |                                      |              |                                   |                                    |                                   |                                                        |         |        |        |           |           |           |           |             |   |                 |    |    |          |     |             |    |    |               |    |    |             |                            |                     |                          |              |                                    |     |        |                                   |                   |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leyenda:</b><br>(1a) Colores y trama, según Cartografía MAGNA.<br>(1b) Importante: Incluir descripción de la granulometría, grado de alteración, color, restos orgánicos y antropicos, clave MAGNA (Ej. TA1-2, Q1...)<br>(1c) Tipo de muestra tomada: (MI, muestra inalterada, MA, muestra alterada)<br>(2a) Importante indicar el tipo de ensayo próctor normal o modificado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Normativa:</b><br>Toma de Muestras según XP P94-202<br>Muestra de agua para analisis químico según anejo 5 de SS: NLT 114<br>Ensayo Vane test según: ASTM -2573<br>Penetrómetro de bolsillo: Consultar manual de uso del fi Colapso. NLT 254<br>Límites de atterb. UNE 103 103<br>Límites de atterb. UNE 103 104<br>MO: UNE 103 204 | <b>HL:</b> UNE 103 601<br><b>SS:</b> NLT 115<br><b>NLT 254</b><br><b>W:</b> UNE 103300: 1993<br><b>Densidad de un suelo. UNE 103301:</b> 1994<br><b>Densidad relativa. UNE 103302:</b> 1994 | <b>Análisis granulom. tamizado. UNE 103101:</b> 1995<br><b>Análisis granulom. sedim. UNE 103102:</b> 1995<br><b>Hinchamiento libre. UNE 103601:</b> 1996<br><b>Presión de hinchamiento. UNE 103602:</b> 1996<br><b>Contenido de carbonatos. UNE 103200:</b> 1993<br><b>Contenido en sulfatos. UNE 13202:</b> 1995 <b>UNE 103201:</b> 1996<br><b>Proctor normal, modif. UNE 103500, 501:</b> 1994 | <b>Índice C.B.R. de un suelo. UNE 103502:</b> 1995<br><b>pH de un suelo. UNE 77305:</b> 1999 | <b>VºBº DIRECTORA LABORATORIO</b><br><br>Fdo. Rocío García-Espina Soler<br>ARQUITECTA TÉCNICA | <b>RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO</b><br><br>Fdo. Miguel Ángel Martínez Blanca<br>GEÓLOGO |
| INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYOS ACREDITADOS BOJA Nº 59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031- PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:<br>EHA. Control de hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.<br>EHC. Control de hormigón y componentes.<br>GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos<br>GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia<br>VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales<br>VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales<br>EAS. Control de soldadura de perfiles estructurales de acero<br>AFC. Control de materiales de fábricas de piezas cerámicas<br>AFH. Control de materiales de fábricas de piezas de hormigón<br>ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón<br>APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón<br>AMC. Control de morteros para albañilería. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |

|                                                                        |  |                                                                                                                                         |                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|
| PROYECTO: CONSTRUCCIÓN/REHABILITACIÓN DEL ENTORNO DEL FARO DE ESTEPONA |  | <div><br/>INGENIERÍA   INVESTIGACIÓN   CONTROL</div> | CALICATA Nº: C-2                         |  |
| EXP: 13863/10                                                          |  |                                                                                                                                         | OBSERVACIONES:                           |  |
| LOCALIDAD (Provincia):ESTEPONA (MÁLAGA)                                |  |                                                                                                                                         | MAQUINARIA:RETRO MIXTA HIDROMEK HMK 102B |  |
| FECHA DE REALIZACIÓN:                                                  |  |                                                                                                                                         |                                          |  |
| COORDENADAS (X,Y,Z):                                                   |  | TÉCNICO SUPERVISOR DEL LABORATORIO: ARTURO MOLINA                                                                                       |                                          |  |

| Profundidad (m) | Profundidad del<br>techo de la capa (m) | Espesor capa (m) | Orientación<br>de las<br>capas |                | Columna<br>estratigráfica (1a) | Descripción litológica (1b) | Profundidad del<br>nivel freático (m) | Espesor de tierra vegetal (m) | Presencia<br>de restos<br>antrópicos |              | Tipo de muestra<br>(MI / MA) (1c) | Ensayos<br>realizados<br>"in situ" |                                   | ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS DE SUELO |         |        |        |           |           |           |           |   |                 |    |    |          |     |             |      | OTROS ENSAYOS |    |    |    |             |                            |      |     |              |                                    |                      |                   |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------|-----------------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|-----------------|----|----|----------|-----|-------------|------|---------------|----|----|----|-------------|----------------------------|------|-----|--------------|------------------------------------|----------------------|-------------------|------------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                 |                                         |                  | Dirección de<br>buzamiento (°) | Buzamiento (°) |                                |                             |                                       |                               | (SI / No)                            | Potencia (m) |                                   | Vane test (Mpa)                    | Penetrómetro<br>de bolsillo (Mpa) | GRANULOMETRÍA                                          |         |        |        |           |           |           |           | W | Lím. de Atterb. |    |    | Densidad |     | Anál. quím. |      |               |    | HL | Ph | Colapso (%) | Clasificación del<br>suelo |      |     | pH del suelo | Próctor<br>normal /<br>modif. (2a) |                      | C.B.R.            |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                 |                                         |                  |                                |                |                                |                             |                                       |                               |                                      |              |                                   |                                    |                                   | # 20 mm                                                | # 10 mm | # 5 mm | # 2 mm | # 1,25 mm | # 0,40 mm | # 0,16 mm | # 0,08 mm |   | Humedad (%)     | LL | LP | IP       | Dsc | Dap         | Sulf | SS            | MO |    |    |             | Carb                       | USCS | PG3 |              | ICAFIR                             | Densid. máx. (g/cm³) | Humed. óptima (%) | Índice (%) | Hinchamiento (%) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                 |                                         |                  |                                |                |                                |                             |                                       |                               |                                      |              |                                   |                                    |                                   |                                                        |         |        |        |           |           |           |           |   |                 |    |    |          |     |             |      |               |    |    |    |             |                            |      |     |              |                                    |                      |                   |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,00            |                                         |                  |                                |                |                                |                             |                                       |                               |                                      |              |                                   |                                    |                                   |                                                        |         |        |        |           |           |           |           |   |                 |    |    |          |     |             |      |               |    |    |    |             |                            |      |     |              |                                    |                      |                   |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leyenda:</b><br>(1a) Colores y trama, según Cartografía MAGNA.<br>(1b) Importante: Incluir descripción de la granulometría, grado de alteración, color, restos orgánicos y antrópicos, clave MAGNA (Ej. TA1-2, Q1...)<br>(1c) Tipo de muestra tomada: (MI, muestra inalterada, MA, muestra alterada)<br>(2a) Importante indicar el tipo de ensayo próctor normal o modificado. | <b>Normativa:</b><br>Toma de Muestras según XP P94-202<br>Muestra de agua para análisis químico según anejo 5 de SS: NLT 114<br>Ensayo Vane test según: ASTM -2573<br>Penetrómetro de bolsillo: Consultar manual de uso del fabricante<br>Límites de atterb. UNE 103 103<br>Límites de atterb. UNE 103 104<br>MO: UNE 103 204 | <b>HL: UNE 103 601</b><br>SS: NLT 115<br>NLT 254<br>W: UNE 103300: 1993<br>Densidad de un suelo. UNE 103301: 1994<br>Densidad relativa. UNE 103302: 1994 | <b>Análisis granulom. tamizado. UNE 103101: 1995</b><br>Análisis granulom. sedim. UNE 103102: 1995<br>Hinchamiento libre. UNE 103601: 1996<br>Presión de hinchamiento. UNE 103602: 1996<br>Contenido de carbonatos. UNE 103200: 1993<br>Contenido en sulfatos. UNE 13202: 1995 UNE 103201: 1996<br>Proctor normal, modif. UNE 103500, 501: 1994 | <b>Índice C.B.R. de un suelo. UNE 103502: 1995</b><br>pH de un suelo. UNE 77305: 1999 | <b>VºBº DIRECTORA LABORATORIO</b><br><br>Fdo. Rocío García-Espina Soler<br>ARQUITECTA TÉCNICA | <b>RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO</b><br><br>Fdo. Miguel Ángel Martínez Blanca<br>GEÓLOGO |
| INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYOS ACREDITADOS BOJA Nº 59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031- PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |
| EHA. Control de hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales                                                                                                                                                                                                                                                | ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |
| EHC. Control de hormigón y componentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales                                                                                                                                                                                                                                                                      | APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |
| GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EAS. Control de soldadura de perfiles estructurales de acero                                                                                                                                                                                                                                                                  | AMC. Control de morteros para albañilería.                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |
| GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | AFC. Control de materiales de fábricas de piezas cerámicas                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | AFH. Control de materiales de fábricas de piezas de hormigón                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |

[illegible]

|                                                                        |  |                                                                                                                                         |                  |  |
|------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|
| PROYECTO: CONSTRUCCIÓN/REHABILITACIÓN DEL ENTORNO DEL FARO DE ESTEPONA |  | <div><br/>INGENIERÍA   INVESTIGACIÓN   CONTROL</div> | CALICATA Nº: C-4 |  |
| EXP: 13863/10                                                          |  |                                                                                                                                         | OBSERVACIONES:   |  |
| LOCALIDAD (Provincia):ESTEPONA (MÁLAGA)                                |  |                                                                                                                                         |                  |  |
| FECHA DE REALIZACIÓN:                                                  |  | SUPERVISOR TRABAJOS DE CAMPO: MANUEL A. FERNÁNDEZ JORDÁ                                                                                 |                  |  |
| COORDENADAS (X,Y,Z):                                                   |  | TÉCNICO SUPERVISOR DEL LABORATORIO: ARTURO MOLINA                                                                                       |                  |  |
|                                                                        |  | MAQUINARIA:RETRO MIXTA HIDROMEK HMK 102B                                                                                                |                  |  |

| Profundidad (m) | Profundidad del<br>techo de la capa (m) | Espesor capa (m) | Orientación<br>de las<br>capas |                | Columna<br>estratigráfica (1a) | Descripción litológica (1b) | Profundidad del<br>nivel freático (m) | Espesor de tierra vegetal (m) | Presencia<br>de restos<br>antrópicos |              | Tipo de muestra<br>(MI / MA) (1c) | Ensayos<br>realizados<br>"in situ" |                                   | ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS DE SUELO |         |        |        |           |           |           |           |   |                 |    |    |          |     |             |                                              | OTROS ENSAYOS      |                     |    |    |             |                                       |      |     |              |                                    |                                   |                   |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------|-----------------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|-----------------|----|----|----------|-----|-------------|----------------------------------------------|--------------------|---------------------|----|----|-------------|---------------------------------------|------|-----|--------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                 |                                         |                  | Dirección de<br>buzamiento (°) | Buzamiento (°) |                                |                             |                                       |                               | (Si / No)                            | Potencia (m) |                                   | Vane test (Mpa)                    | Penetrómetro<br>de bolsillo (Mpa) | GRANULOMETRÍA                                          |         |        |        |           |           |           |           | W | Lím. de Atterb. |    |    | Densidad |     | Anál. quím. |                                              |                    |                     | HL | Ph | Colapso (%) | Clasificación del<br>suelo            |      |     | pH del suelo | Próctor<br>normal /<br>modif. (2a) |                                   | C.B.R.            |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                 |                                         |                  |                                |                |                                |                             |                                       |                               |                                      |              |                                   |                                    |                                   | # 20 mm                                                | # 10 mm | # 5 mm | # 2 mm | # 1,25 mm | # 0,40 mm | # 0,16 mm | # 0,08 mm |   | Humedad (%)     | LL | LP | IP       | Dsc | Dap         | Sulf<br>(SO <sub>4</sub> ) <sup>-2</sup> (%) | Sales solubles (%) | Mater. orgánica (%) |    |    |             | Ca(CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> (%) | USCS | PG3 |              | ICAFIR                             | Densid. máx. (g/cm <sup>3</sup> ) | Humed. optima (%) | Índice (%) | Hinchamiento (%) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                 |                                         |                  |                                |                |                                |                             |                                       |                               |                                      |              |                                   |                                    |                                   |                                                        |         |        |        |           |           |           |           |   |                 |    |    |          |     |             |                                              |                    |                     |    |    |             |                                       |      |     |              |                                    |                                   |                   |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,00            |                                         |                  |                                |                |                                | TIERRA VEGETAL.             |                                       |                               |                                      |              |                                   |                                    |                                   |                                                        |         |        |        |           |           |           |           |   |                 |    |    |          |     |             |                                              |                    |                     |    |    |             |                                       |      |     |              |                                    |                                   |                   |            |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Leyenda:**

(1a) Colores y trama, según Cartografía MAGNA.

(1b) Importante: Incluir descripción de la granulometría, grado de alteración, color, restos orgánicos y antropicos, clave MAGNA (Ej. TA1-2, Q1...)

(1c) Tipo de muestra tomada: (MI, muestra inalterada, MA, muestra alterada)

(2a) Importante indicar el tipo de ensayo próctor normal o modificado.

**Normativa:**

Toma de Muestras según XP P94-202

Muestra de agua para analisis químico según anejo 5 de SS: NLT 114

Ensayo Vane test según: ASTM -2573

Penetrómetro de bolsillo: Consultar manual de uso del f

Límites de atterb. UNE 103 103

Límites de atterb. UNE 103 104

MO: UNE 103 204

HL: UNE 103 601

SS: NLT 115

NLT 254

W. UNE 103300: 1993

Densidad de un suelo. UNE 103301: 1994

Densidad relativa. UNE 103302: 1994

Análisis granulom. tamizado. UNE 103101: 1995

Análisis granulom. sedim. UNE 103102: 1995

Hinchamiento libre. UNE 103601: 1996

Presión de hinchamiento. UNE 103602: 1996

Contenido de carbonatos. UNE 103200: 1993

Contenido en sulfatos. UNE 13202: 1995 UNE 103201: 1996

Proctor normal, modif. UNE 103500, 501: 1994

Índice C.B.R. de un suelo. UNE 103502: 1995

pH de un suelo. UNE 77305: 1999

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYOS ACREDITADOS BOJA Nº 59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031- PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:

EHA. Control de hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.

EHC. Control de hormigón y componentes.

GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos

GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia

VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales

VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de soldadura de perfiles estructurales de acero

AFC. Control de materiales de fábricas de piezas cerámicas

AFH. Control de materiales de fábricas de piezas de hormigón

ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón

APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón

AMC. Control de morteros para albañilería.

VºBº DIRECTORA LABORATORIO



Fdo. Rocío García- Espina Soler  
ARQUITECTA TÉCNICA

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO



Fdo. Miguel Angel Martínez Blanca  
GEÓLOGO

[illegible]



CALICATA C-1



CALICATA C- 2



CALICATA C-1



CALICATA C-2



CALICATA C-3



CALICATA C-4



CALICATA C-3



CALICATA C-4



CALICATA C-5



CALICATA C-5

# APÉNDICE 4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

---

---

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 23  | 26844       | 13863      | .2011/1769 | 18/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL  
OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA  
CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649-MIJAS  
Málaga

## GT-76

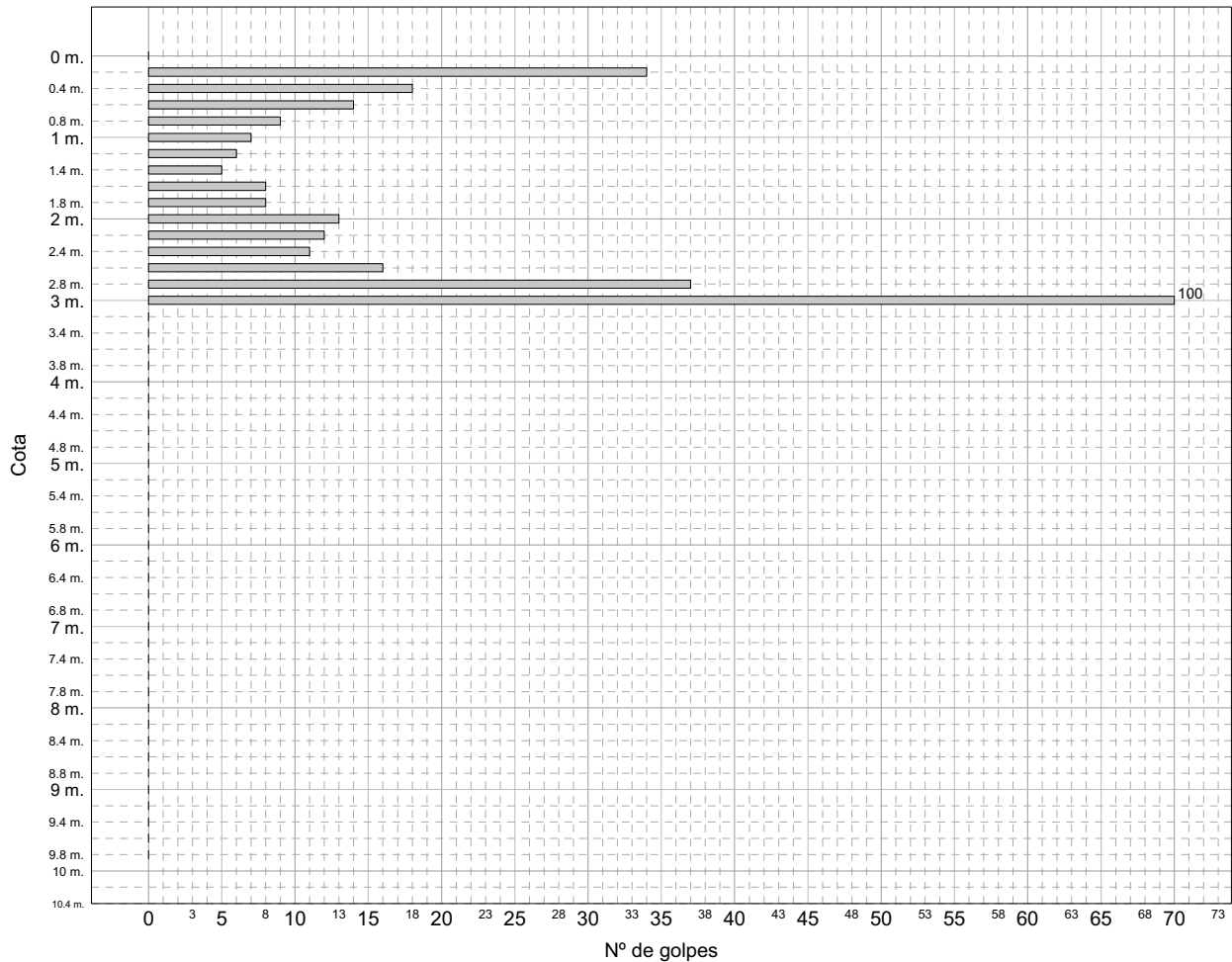
PRUEBA CONTINUA DE PENETRACION DINAMICA  
SUPERPESADA S/UNE 103801:1994

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO: CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 21/02/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : PENETRO  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo GT-76      Nº de Ensayo: 430369  
Fecha Inicio del Ensayo: 21/02/2011      Fecha Fin del Ensayo: 21/02/2011

Tipo: DPSH      Ref.Ensayo: P-1      Cota aprox.:



Profundidad alcanzada: 3.00 m.      CARACTERISTICAS EQUIPO DE PENETRACION      PUNTAZA: CILINDRICA TERMINADA EN FORMA CONICA CON ANGULO DE ATAQUE 90°  
Peso de la maza: 63.5 +/- 0.5 kg.

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCIO GARCIA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TECNICA

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ  
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:  
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.  
EHC. Control de hormigón y componentes.  
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos.  
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.  
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.  
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero.  
APC. Control de los materiales de fabricación de piezas de cerámica.  
AFH. Control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón.  
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.  
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.  
AMC. Control de morteros para albañilería.

### OTRAS REFERENCIAS

Miembro de AECOR.  
Miembro de Euralab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Masonry Society.  
Miembro de RAITEC.



EXP. 13.863/11  
EMPLAZAMIENTO PENETRACIÓN DINÁMICA P-1

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 24  | 26844       | 13863      | .2011/1769 | 18/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649-MIJAS  
Málaga

## GT-76

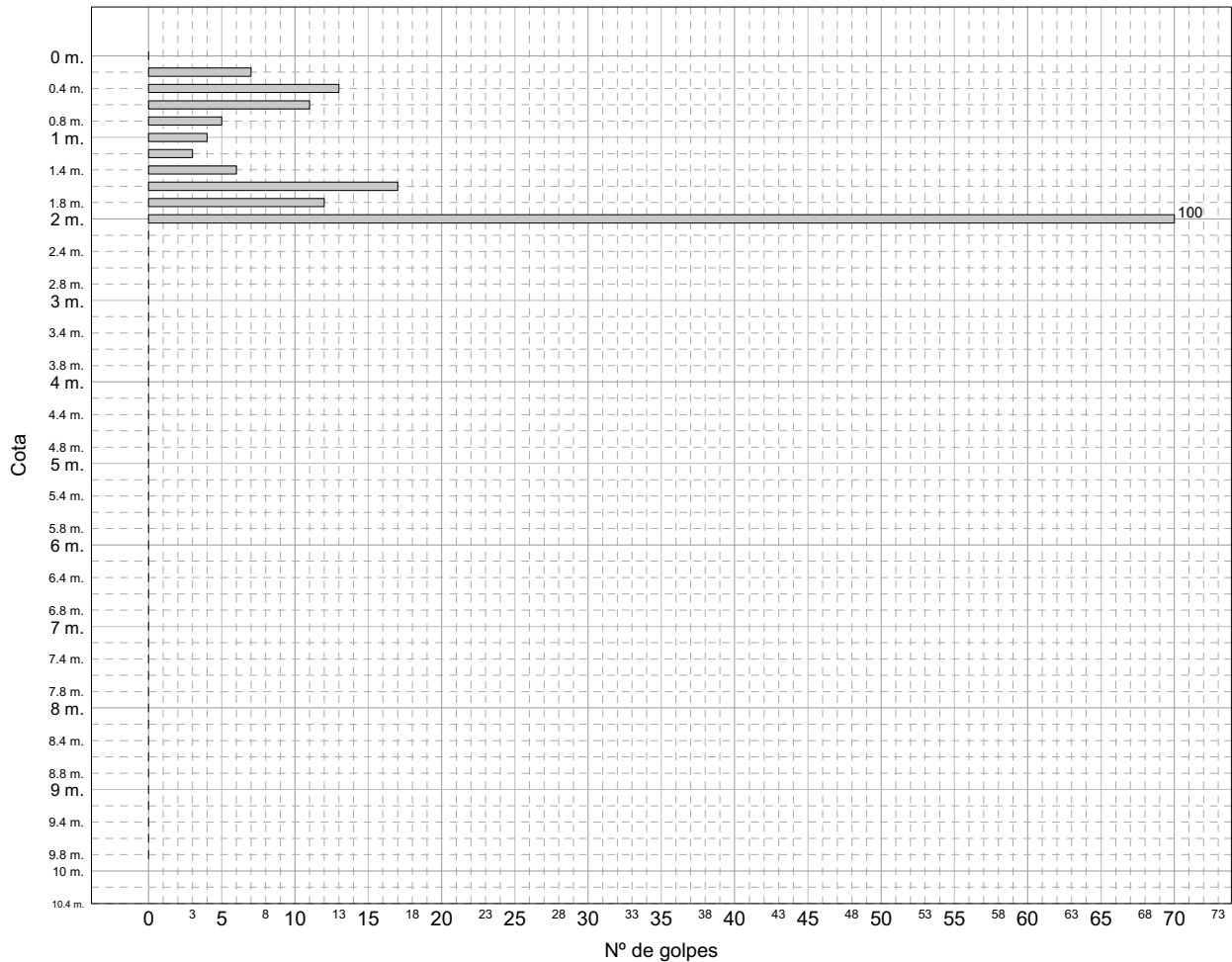
PRUEBA CONTINUA DE PENETRACION DINAMICA SUPERPESADA S/UNE 103801:1994

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO: CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 21/02/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : PENETRO  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo GT-76      Nº de Ensayo: 430370  
Fecha Inicio del Ensayo: 21/02/2011    Fecha Fin del Ensayo: 21/02/2011

Tipo: DPSH      Ref.Ensayo: P-2      Cota aprox.:



Profundidad alcanzada: 2.00 m.      CARACTERISTICAS EQUIPO DE PENETRACION      PUNTAZA: CILINDRICA TERMINADA EN FORMA CONICA CON ANGULO DE ATAQUE 90°  
Peso de la maza: 63.5 +/- 0.5 kg.

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCIO GARCIA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TECNICA

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ  
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:  
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.  
EHC. Control de hormigón y componentes.  
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos  
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.  
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.  
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero  
APC. Control de los materiales de fabricación de piezas de cerámica.  
AFH. Control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón.  
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.  
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.  
AMC. Control de morteros para albañilería.

### OTRAS REFERENCIAS

Miembro de AECOR.  
Miembro de Euralab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Masonry Society  
Miembro de RAITEC.



EXP. 13.863/11  
EMPLAZAMIENTO PENETRACIÓN DINÁMICA P-2

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 25  | 26844       | 13863      | .2011/1769 | 18/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL  
OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA  
CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649-MIJAS  
Málaga

## GT-76

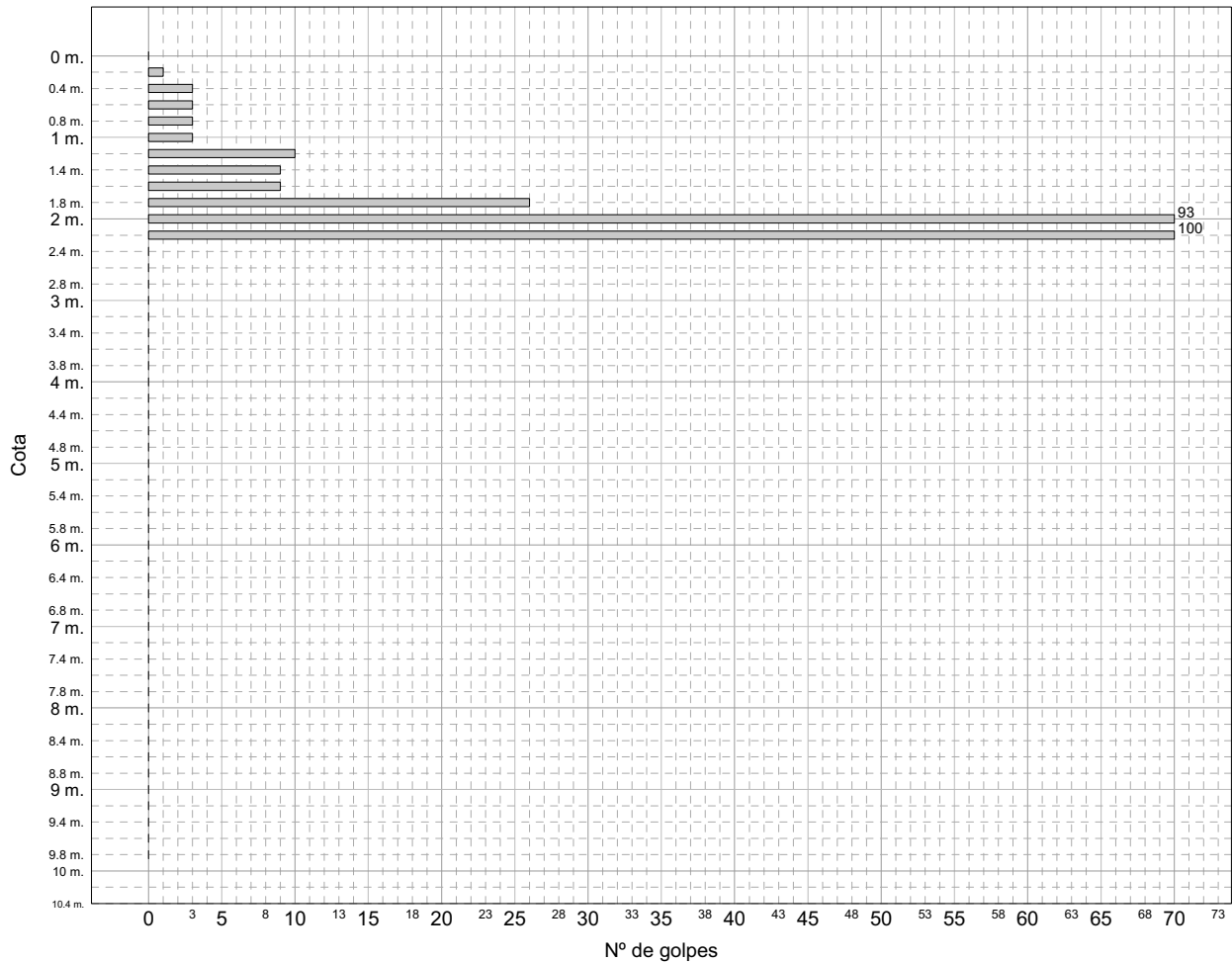
PRUEBA CONTINUA DE PENETRACION DINAMICA  
SUPERPESADA S/UNE 103801:1994

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO: CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 21/02/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : PENETRO  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo GT-76      Nº de Ensayo: 430371  
Fecha Inicio del Ensayo: 21/02/2011    Fecha Fin del Ensayo: 21/02/2011

Tipo: DPSH      Ref.Ensayo: P-3      Cota aprox.:



Profundidad alcanzada: 2.20 m.      CARACTERISTICAS EQUIPO DE PENETRACION      PUNTAZA: CILINDRICA TERMINADA EN FORMA CONICA CON ANGULO DE ATAQUE 90°  
Peso de la maza: 63.5 +/- 0.5 kg.

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCIO GARCIA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TECNICA

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ  
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 de 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:  
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.  
EHC. Control de hormigón y componentes.  
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos.  
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.  
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.  
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero.  
APC. Control de los materiales de fabricación de piezas de cerámica.  
AFH. Control de los materiales de fabricación de piezas de hormigón.  
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.  
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.  
AMC. Control de morteros para albañilería.

### OTRAS REFERENCIAS

Miembro de AECOR.  
Miembro de Euralab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Masonry Society.  
Miembro de RAITEC.



EXP. 13.863/11  
EMPLAZAMIENTO PENETRACIÓN DINÁMICA P-3

# APÉNDICE 5. ENSAYOS DE LABORATORIO

---

---

|                                         |  |
|-----------------------------------------|--|
| ENSAYOS MUESTRAS PROCEDENTES DE SONDEOS |  |
|-----------------------------------------|--|

[illegible]

## ENSAYOS MUESTRAS PROCEDENTES DE CALICATAS

[illegible]



INGENIERÍA|INVESTIGACIÓN|CONTROL

Laboratorio del Instituto de Investigación, desarrollo y control de calidad en la edificación, S.L.U.  
Parque Tecnológico de Andalucía  
Calle Severo Ochoa 6 · Campanillas (Málaga) · 29590  
Teléfono 952-02-81-90 · Fax 952-02-81-91  
www.lidycce.com  
lidycce@lidycce.es

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 03/03/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 TESTIGO ROCA PROF: 3.00-3.20 MTS  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-54      Nº de Ensayo: 430131  
Fecha Inicio del Ensayo: 10/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 10/03/2011

DENSIDAD APARENTE : 2,347 gr/cm³

HUMEDAD : 0,00 %

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio al aire

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 1,20 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 41900 N

TENSION DE ROTURA : 9,48 MPa

DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 2   | 26844       | 13863      | .2011/1659 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

SL-54

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE PROBETAS DE ROCA (UNE 103400:1993).



INGENIERÍA|INVESTIGACIÓN|CONTROL

Laboratorio del Instituto de Investigación, desarrollo y control de calidad en la edificación, S.L.U.  
Parque Tecnológico de Andalucía  
Calle Severo Ochoa 6 · Campanillas (Málaga) · 29590  
Teléfono 952-02-81-90 · Fax 952-02-81-91  
www.lidycce.com  
lidycce@lidycce.es

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 03/03/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 TESTIGO ROCA PROF: 3.80-4.00 MTS  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-54      Nº de Ensayo: 430132  
Fecha Inicio del Ensayo: 14/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 14/03/2011

DENSIDAD APARENTE : 2,254 gr/cm³

HUMEDAD : 0,00 %

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio al aire

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 1,20 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 64600 N

TENSION DE ROTURA : 14,62 MPa

DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 3   | 26844       | 13863      | .2011/1660 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

SL-54

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE PROBETAS DE ROCA (UNE 103400:1993).

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ  
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

- Miembro de la " Asociación Española Ingeniería Sísmica " A.E.I.S.  
- Miembro de la " Asociación española contra la contaminación por el ruido " AECOR  
- Miembro de EUROLAB-ESPAÑA

Miembro de la "BRITISH MANSORY SOCIETY"  
Inscrito como agente tecnológico en la " RED ANDALUZA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA " RAITEC. Nº:8-13-C

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ  
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

- Miembro de la " Asociación Española Ingeniería Sísmica " A.E.I.S.  
- Miembro de la " Asociación española contra la contaminación por el ruido " AECOR  
- Miembro de EUROLAB-ESPAÑA

Miembro de la "BRITISH MANSORY SOCIETY"  
Inscrito como agente tecnológico en la " RED ANDALUZA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA " RAITEC. Nº:8-13-C



INGENIERÍA | INVESTIGACIÓN | CONTROL

Laboratorio del Instituto de Investigación, desarrollo y control de calidad en la edificación, S.L.U.  
Parque Tecnológico de Andalucía  
Calle Severo Ochoa 6 · Campanillas (Málaga) · 29590  
Teléfono 952-02-81-90 · Fax 952-02-81-91  
www.lidycce.com  
lidycce@lidycce.es

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MÁLAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 03/03/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-1 TESTIGO ROCA PROF: 5.00-5.20 MTS  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-54      Nº de Ensayo: 430133  
Fecha Inicio del Ensayo: 10/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 11/03/2011

DENSIDAD APARENTE : 2,221 gr/cm<sup>3</sup>

HUMEDAD : 0,00 %

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio al aire

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 1,20 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 38600 N

TENSION DE ROTURA : 8,74 MPa

DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 4   | 26844       | 13863      | .2011/1661 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

SL-54

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE PROBETAS DE ROCA (UNE 103400:1993).



INGENIERÍA | INVESTIGACIÓN | CONTROL

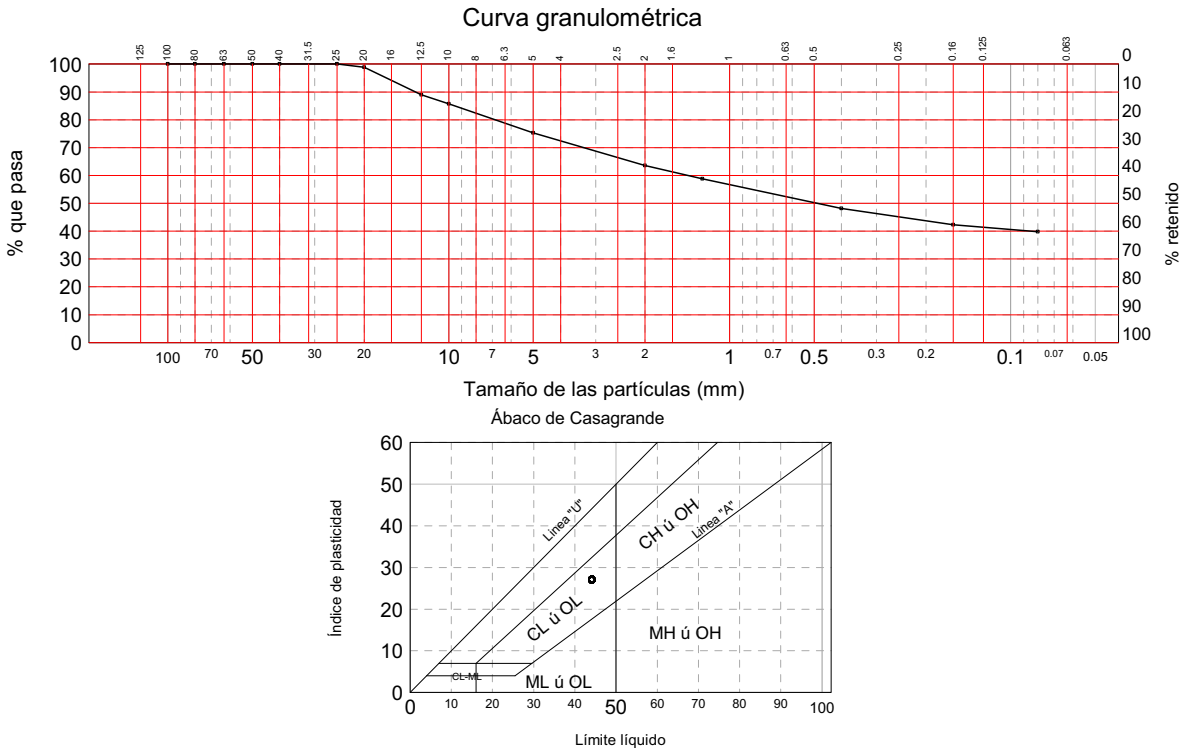
Laboratorio del Instituto de Investigación, desarrollo y control de calidad en la edificación, S.L.U.  
Parque Tecnológico de Andalucía  
Calle Severo Ochoa 6 · Campanillas (Málaga) · 29590  
Teléfono 952-02-81-90 · Fax 952-02-81-91  
www.lidycce.com  
lidycce@lidycce.es

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MÁLAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 03/03/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 S.P.T. PROF: 1.20-1.40 MTS  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-103      Nº de Ensayo: 430134  
Fecha Inicio del Ensayo: 11/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 14/03/2011

| Tamiz (mm) | 100 | 80  | 63  | 50  | 40  | 25  | 20 | 12.5 | 10 | 5  | 2  | 1.25 | 0.4 | 0.16 | 0.08 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|----|----|----|------|-----|------|------|
| Pasa (%)   | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 89   | 86 | 75 | 64 | 59   | 48  | 42   | 39.8 |



| LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/UNE 103.103:94 y UNE 103.104:93 |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Limite líquido                                                                      | 44.11 |
| Limite plástico                                                                     | 16.90 |
| Índice de plasticidad                                                               | 27.21 |

| Clasificación del suelo |
|-------------------------|
|                         |

Vº Bº DIRECTOR/A      Copias enviadas a:      RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCIO GARCIA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TECNICA

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ  
LIC. CIENCIAS GEOLOGICAS

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 de 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:  
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.  
EHC. Control de hormigón y componentes.  
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos.  
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.  
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.  
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.  
EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero.  
AFC. Control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.  
APH. Control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.  
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.  
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.  
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sismica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society.  
Miembro de RAITEC.

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 03/03/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 S.P.T. PROF: 1.20-1.40 MTS  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-215      Nº de Ensayo: 430135  
Fecha Inicio del Ensayo: 14/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 15/03/2011

| DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO DE SULFATOS                      |                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| CONTENIDO DE IÓN SULFATO (SO4=) (mg/Kg suelo)                             | < 500                                                   |
| ESPECIFICACIÓN EHE 08:<br>Grado de agresividad del suelo para el hormigón | DEBIL: 2000-3000<br>MEDIA: 3000-12000<br>FUERTE: >12000 |

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l. , P.T.A (Málaga)

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. INMACULADA OLIVER DEL SOLAR  
INGENIERA QUÍMICA

- Miembro de la " Asociación Española Ingeniería Sísmica" A.E.I.S.  
- Miembro de la " Asociación española contra la contaminación por el ruido" AECOR  
- Miembro de EUROLAB-ESPAÑA

Miembro de la "BRITISH MANSORY SOCIETY"  
Inscrito como agente tecnológico en la " RED ANDALUZA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA" RAITEC. Nº:8-13-C

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 03/03/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 S.P.T. PROF: 1.20-1.40 MTS  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-217      Nº de Ensayo: 430136  
Fecha Inicio del Ensayo: 15/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 15/03/2011

| ACIDEZ BAUMANN-GULLY                                                      |             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ACIDEZ BAUMAN-GULLY (ml/Kg suelo)                                         | 4           |
| ESPECIFICACIÓN EHE 08:<br>Grado de agresividad del suelo para el hormigón | DEBIL: >200 |

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l. , P.T.A (Málaga)

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. INMACULADA OLIVER DEL SOLAR  
INGENIERA QUÍMICA

- Miembro de la " Asociación Española Ingeniería Sísmica" A.E.I.S.  
- Miembro de la " Asociación española contra la contaminación por el ruido" AECOR  
- Miembro de EUROLAB-ESPAÑA

Miembro de la "BRITISH MANSORY SOCIETY"  
Inscrito como agente tecnológico en la " RED ANDALUZA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA" RAITEC. Nº:8-13-C



INGENIERÍA|INVESTIGACIÓN|CONTROL

Laboratorio del Instituto de Investigación, desarrollo y control de calidad en la edificación, S.L.U.  
Parque Tecnológico de Andalucía  
Calle Severo Ochoa 6 · Campanillas (Málaga) · 29590  
Teléfono 952-02-81-90 · Fax 952-02-81-91  
www.lidycce.com  
lidycce@lidycce.es

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 03/03/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 TESTIGO ROCA PROF: 2.00-2.20 MTS  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-54      Nº de Ensayo: 430137  
Fecha Inicio del Ensayo: 10/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 11/03/2011

DENSIDAD APARENTE : 2,415 gr/cm³

HUMEDAD : 0,00 %

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio al aire

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 1,20 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 309400 N

TENSION DE ROTURA : 70,03 MPa

DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 8   | 26844       | 13863      | .2011/1663 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

SL-54

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE PROBETAS DE ROCA (UNE 103400:1993).



INGENIERÍA|INVESTIGACIÓN|CONTROL

Laboratorio del Instituto de Investigación, desarrollo y control de calidad en la edificación, S.L.U.  
Parque Tecnológico de Andalucía  
Calle Severo Ochoa 6 · Campanillas (Málaga) · 29590  
Teléfono 952-02-81-90 · Fax 952-02-81-91  
www.lidycce.com  
lidycce@lidycce.es

ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 03/03/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 TESTIGO ROCA PROF: 3.30-3.60 MTS  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-54      Nº de Ensayo: 430138  
Fecha Inicio del Ensayo: 10/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 11/03/2011

DENSIDAD APARENTE : 2,368 gr/cm³

HUMEDAD : 0,00 %

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio al aire

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 1,20 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 247400 N

TENSION DE ROTURA : 56,00 MPa

DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 9   | 26844       | 13863      | .2011/1664 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

SL-54

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE PROBETAS DE ROCA (UNE 103400:1993).

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ  
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

- Miembro de la " Asociación Española Ingeniería Sísmica" A.E.I.S.  
- Miembro de la " Asociación española contra la contaminación por el ruido" AECOR  
- Miembro de EUROLAB-ESPAÑA

Miembro de la "BRITISH MANSORY SOCIETY"  
Inscrito como agente tecnológico en la " RED ANDALUZA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA" RAITEC. Nº:8-13-C

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTINEZ  
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

- Miembro de la " Asociación Española Ingeniería Sísmica" A.E.I.S.  
- Miembro de la " Asociación española contra la contaminación por el ruido" AECOR  
- Miembro de EUROLAB-ESPAÑA

Miembro de la "BRITISH MANSORY SOCIETY"  
Inscrito como agente tecnológico en la " RED ANDALUZA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA" RAITEC. Nº:8-13-C



INGENIERÍA|INVESTIGACIÓN|CONTROL

Laboratorio del Instituto de Investigación, desarrollo y control de calidad en la edificación, S.L.U.  
Parque Tecnológico de Andalucía  
Calle Severo Ochoa 6 · Campanillas (Málaga) · 29590  
Teléfono 952-02-81-90 · Fax 952-02-81-91  
www.lidycce.com  
lidycce@lidycce.es

# ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 03/03/2011 ALBARAN:  
MATERIAL : MUESTRA DE SONDEO S-2 TESTIGO ROCA PROF: 4.80-6.00 MTS  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-54      Nº de Ensayo: 430139  
Fecha Inicio del Ensayo: 14/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 14/03/2011

DENSIDAD APARENTE : 2,415 gr/cm³

HUMEDAD : 0,00 %

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio al aire

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 1,20 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 260800 N

TENSION DE ROTURA : 59,03 MPa

DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 10  | 26844       | 13863      | .2011/1665 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

## SL-54

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE DE PROBETAS DE ROCA (UNE 103400:1993).

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. MIGUEL ANGEL MARTÍNEZ  
LIC. CIENCIAS GEOLÓGICAS

- Miembro de la " Asociación Española Ingeniería Sísmica" A.E.I.S.
- Miembro de la " Asociación española contra la contaminación por el ruido" AECOR
- Miembro de EUROLAB-ESPAÑA

Miembro de la "BRITISH MANSORY SOCIETY"  
Inscrito como agente tecnológico en la " RED ANDALUZA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA" RAITEC. Nº:8-13-C

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 11  | 26844       | 13863      | .2011/1227 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

## SL-03U, SL-06U

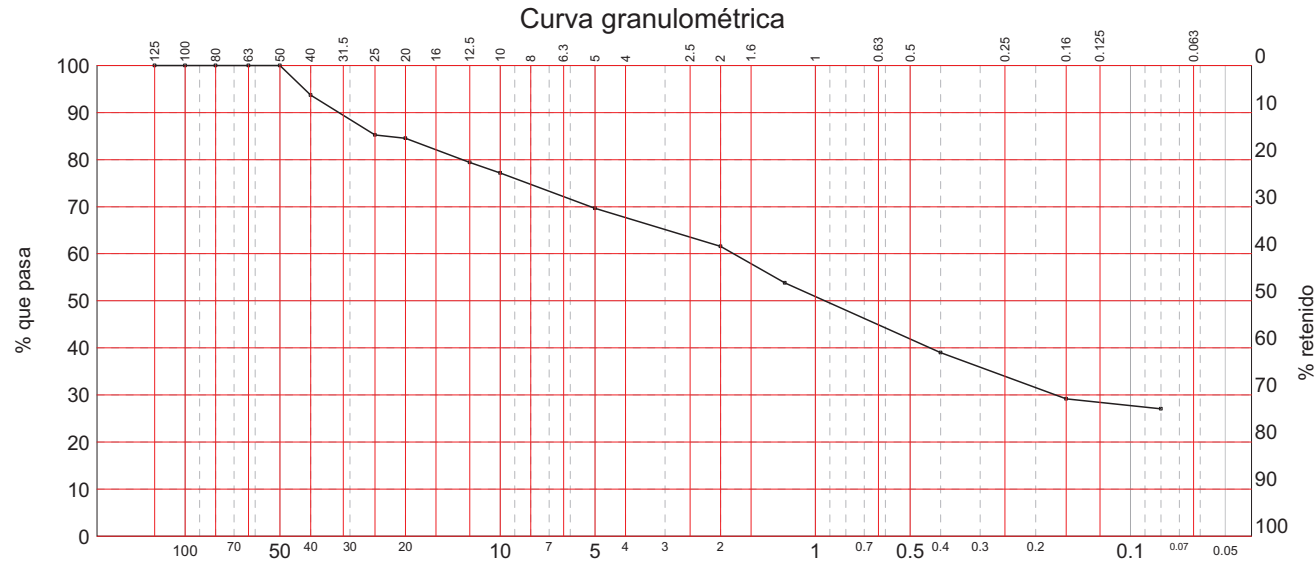
GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO SEGUN UNE 103101:1995.

DETERMINACION DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL APARATO DE CASAGRANDE SEGÚN UNE 103.103:1994 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO SEGÚN UNE 103.104:1993.

Ensayo SL-06U      Nº de Ensayo: 429164  
Fecha Inicio del Ensayo: 08/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 09/03/2011

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Límite líquido        | 27.7 |
| Límite plástico       | 15.2 |
| Indice de plasticidad | 12.5 |

Ensayo SL-03U      Nº de Ensayo: 429163  
Fecha Inicio del Ensayo: 08/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 09/03/2011



| Tamiz (mm) | 125 | 100 | 80  | 63  | 50  | 40 | 25 | 20 | 12.5 | 10 | 5  | 2  | 1.25 | 0.4 | 0.16 | 0.08 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|------|----|----|----|------|-----|------|------|
| Pasa (%)   | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 94 | 85 | 85 | 79   | 77 | 70 | 62 | 54   | 39  | 29   | 27.1 |

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ARTURO MOLINA GALVEZ  
LICENCIADO EN GEOLOGÍA

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society  
Miembro de RAITEC.

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 12  | 26844       | 13863      | .2011/1227 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

## SL-13U, SL-16U

ENSAYO DE COMPACTACION: PROCTOR MODIFICADO SEGUN UNE 103.501:1994  
INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO SEGUN UNE 103.502:1995

(Para obtener el Índice CBR, se compactarán tres moldes con un 25%, 50% y 100% de la energía del Próctor de referencia. La sobrecarga utilizada será de 4,5 Kg.).

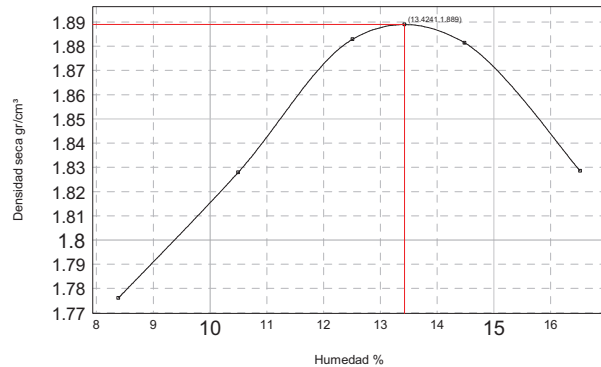
Ensayo SL-13U      Nº de Ensayo: 429167  
Fecha Inicio del Ensayo: 07/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 08/03/2011

Densidad máxima

1.89gr/cm³

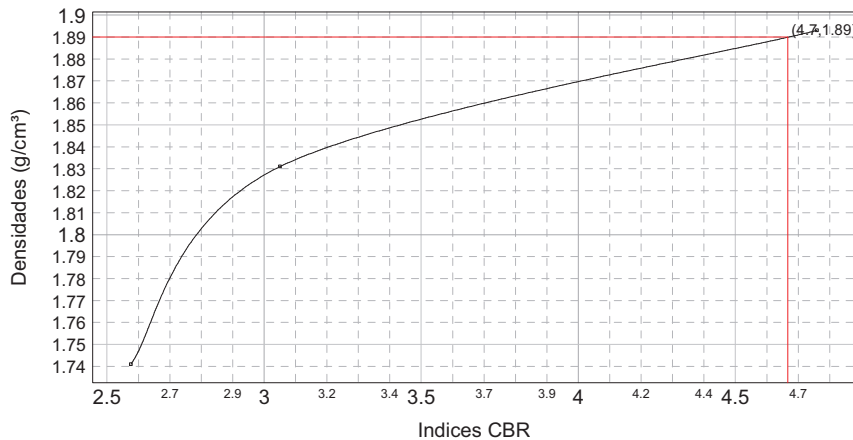
Humedad óptima

13.4 %



Ensayo SL-16U      Nº de Ensayo: 429168  
Fecha Inicio del Ensayo: 08/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 11/03/2011

### Grafica Indice CBR/Densidad



| PROCTOR MODIFICADO     |             |            |
|------------------------|-------------|------------|
| Densidad máxima        | 1.89 g/cm³  |            |
| Humedad óptima         | 13.4 %      |            |
| Compactación (100.00%) | 1.89 g/cm³. |            |
| Compactación           | Densidad    | Indice CBR |
| 95 %                   | 1.80 g/cm³  | 2.8        |
| 98 %                   | 1.85 g/cm³  | 3.5        |
| 100 %                  | 1.89 g/cm³  | 4.7        |
| Indice CBR (100%)      |             | 4.7        |
| Hinchamiento (100%)    |             | 2.36 %     |
| Absorción (100%)       |             | 3.12 %     |

|                          |                                             |                               |                                             |
|--------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|
| Norma: UNE 103.502       | Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 15.00 % | Sobrecarga utilizada: 4.5 Kg. | Se ha efectuado sustitución de material: No |
|                          | MOLDE 160                                   | MOLDE 114                     | MOLDE 168                                   |
| Energía compactación (%) | 100% (60 golpes)                            | 50% (30 golpes)               | 25% (15 golpes)                             |
| Densidad (g/cm³)         | 1.89 g/cm³                                  | 1.83 g/cm³                    | 1.74 g/cm³                                  |
| Humedad (%)              | 13.4 %                                      | 13.4 %                        | 13.4 %                                      |
| Absorción (%)            | 3.01 %                                      | 5.20 %                        | 7.38 %                                      |
| Hinchamiento (%)         | 2.36 %                                      | 2.34 %                        | 2.23 %                                      |
| Indice C.B.R.            | 4.8                                         | 3.1                           | 2.6                                         |

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ARTURO MOLINA GALVEZ  
LICENCIADO EN GEOLOGÍA

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society  
Miembro de RAITEC.

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 13  | 26844       | 13863      | .2011/1227 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649-MIJAS  
Málaga

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO: CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 23/02/2011 ALBARAN: 82730  
MATERIAL : MUESTRA DE CALICATA C-2 prof. 0,90-1,10 m.  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-47      Nº de Ensayo: 429165  
Fecha Inicio del Ensayo: 10/03/2011   Fecha Fin del Ensayo: 10/03/2011

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| MATERIA ORGÁNICA EN LA MUESTRA (%) | 1.01 |
|------------------------------------|------|

Nota :

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l , P.T.A (Málaga)

Vº Bº DIRECTOR/A



Fdo. ROCIO GARCIA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TECNICA

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO



Fdo. INMACULADA OLIVER DEL SOLAR  
INGENIERA QUIMICA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:<br>EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.<br>EHC. Control de hormigón y componentes.<br>GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos<br>GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.<br>VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.<br>VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales | EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero<br>APC. Control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.<br>APH. Control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.<br>ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.<br>APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.<br>AMC. Control de morteros para albañilería. | OTRAS REFERENCIAS<br>Miembro de AECOR.<br>Miembro de Eurolab-España.<br>Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).<br>Miembro de la British Mansory Society.<br>Miembro de RAITEC. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ESTE INFORME SOLO AFECTA A LOS MATERIALES SOMETIDOS A ENSAYO. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL SIN LA APROBACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

Pag.1/1

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 14  | 26844       | 13863      | .2011/1227 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649-MIJAS  
Málaga

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO: CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 23/02/2011 ALBARAN: 82730  
MATERIAL : MUESTRA DE CALICATA C-2 prof. 0,90-1,10 m.  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

Ensayo SL-74      Nº de Ensayo: 429166  
Fecha Inicio del Ensayo: 03/03/2011   Fecha Fin del Ensayo: 08/03/2011

|                    |     |
|--------------------|-----|
| SALES SOLUBLES (%) | 0.1 |
|--------------------|-----|

Vº Bº DIRECTOR/A



Fdo. ROCIO GARCIA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TECNICA

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO



Fdo. INMACULADA OLIVER DEL SOLAR  
INGENIERA QUIMICA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:<br>EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.<br>EHC. Control de hormigón y componentes.<br>GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos<br>GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.<br>VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.<br>VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales | EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero<br>APC. Control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.<br>APH. Control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.<br>ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.<br>APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.<br>AMC. Control de morteros para albañilería. | OTRAS REFERENCIAS<br>Miembro de AECOR.<br>Miembro de Eurolab-España.<br>Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).<br>Miembro de la British Mansory Society.<br>Miembro de RAITEC. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ESTE INFORME SOLO AFECTA A LOS MATERIALES SOMETIDOS A ENSAYO. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL SIN LA APROBACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

Pag.1/1

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l , P.T.A (Málaga)

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 15  | 26844       | 13863      | .2011/1228 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

## SL-03U, SL-06U

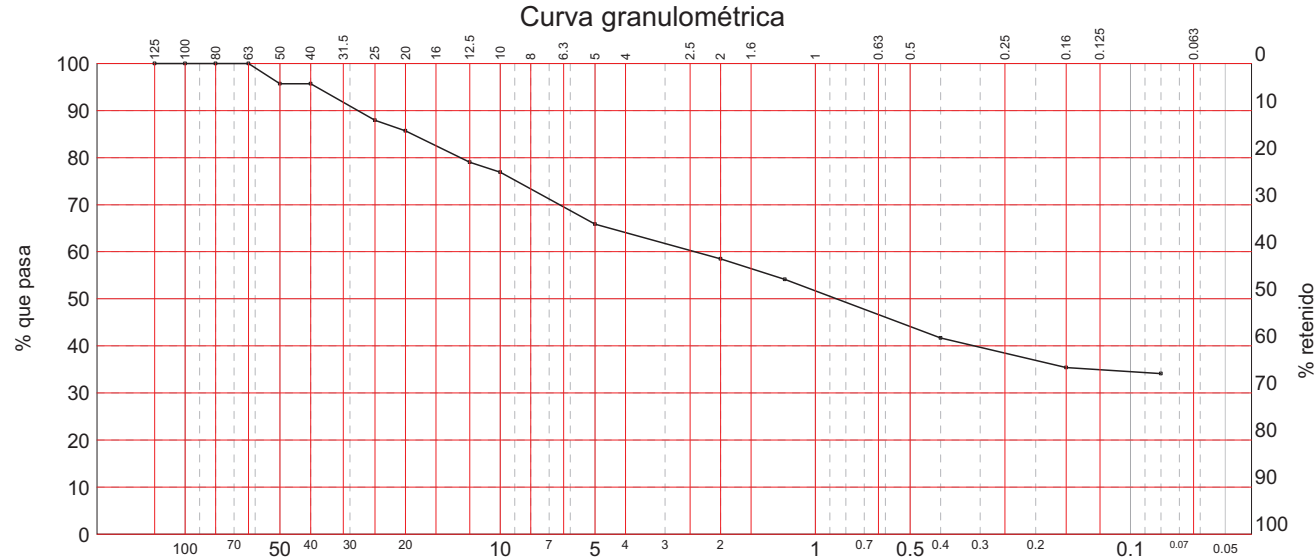
GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO SEGUN UNE 103101:1995.

DETERMINACION DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL APARATO DE CASAGRANDE SEGUN UNE 103.103:1994 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO SEGUN UNE 103.104:1993.

Ensayo SL-06U      Nº de Ensayo: 429171  
Fecha Inicio del Ensayo: 08/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 09/03/2011

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Límite líquido        | 43.9 |
| Límite plástico       | 20.9 |
| Indice de plasticidad | 23.0 |

Ensayo SL-03U      Nº de Ensayo: 429170  
Fecha Inicio del Ensayo: 08/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 09/03/2011



| Tamiz (mm) | 125 | 100 | 80  | 63  | 50 | 40 | 25 | 20 | 12.5 | 10 | 5  | 2  | 1.25 | 0.4 | 0.16 | 0.08 |
|------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|------|----|----|----|------|-----|------|------|
| Pasa (%)   | 100 | 100 | 100 | 100 | 96 | 96 | 88 | 86 | 79   | 77 | 66 | 58 | 54   | 42  | 35   | 34.1 |

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. ARTURO MOLINA GALVEZ  
LICENCIADO EN GEOLOGÍA

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:  
EHA: Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.  
EHC: Control de hormigón y componentes.  
GTC: Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos.  
GTL: Ensayos de laboratorio de geotecnia.  
VSG: Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.  
VSF: Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS: Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero.  
AFC: Control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.  
APH: Control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.  
ACH: Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.  
APH: Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.  
AMC: Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society.  
Miembro de RAITEC.

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 16  | 26844       | 13863      | .2011/1228 | 16/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

## SL-13U, SL-16U

ENSAYO DE COMPACTACION: PROCTOR MODIFICADO SEGUN UNE 103.501:1994  
INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO SEGUN UNE 103.502:1995

(Para obtener el Índice CBR, se compactarán tres moldes con un 25%, 50% y 100% de la energía del Próctor de referencia. La sobrecarga utilizada será de 4,5 Kg.).

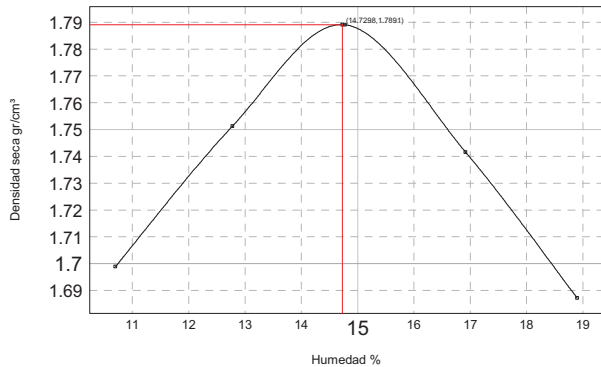
Ensayo SL-13U      Nº de Ensayo: 429174  
Fecha Inicio del Ensayo: 07/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 08/03/2011

Densidad máxima

1.79gr/cm³

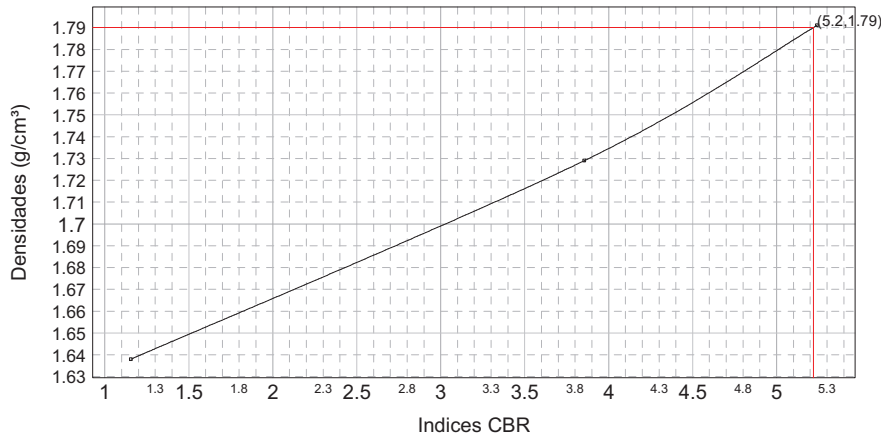
Humedad óptima

14.7 %



Ensayo SL-16U      Nº de Ensayo: 429175  
Fecha Inicio del Ensayo: 08/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 11/03/2011

### Grafica Indice CBR/Densidad



| PROCTOR MODIFICADO     |             |            |
|------------------------|-------------|------------|
| Densidad máxima        | 1.79 g/cm³  |            |
| Humedad óptima         | 14.7 %      |            |
| Compactación (100.00%) | 1.79 g/cm³. |            |
| Compactación           | Densidad    | Indice CBR |
| 95 %                   | 1.70 g/cm³  | 3.0        |
| 98 %                   | 1.75 g/cm³  | 4.5        |
| 100 %                  | 1.79 g/cm³  | 5.2        |
| Indice CBR (100%)      |             | 5.2        |
| Hinchamiento (100%)    |             | 2.12 %     |
| Absorción (100%)       |             | 4.95 %     |

| Norma: UNE 103.502       | Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 14.00 % | Sobrecarga utilizada: 4.5 Kg. | Se ha efectuado sustitución de material: Si |
|--------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|
|                          | MOLDE 140                                   | MOLDE 145                     | MOLDE 143                                   |
| Energía compactación (%) | 100% (60 golpes)                            | 50% (30 golpes)               | 25% (15 golpes)                             |
| Densidad (g/cm³)         | 1.79 g/cm³                                  | 1.73 g/cm³                    | 1.64 g/cm³                                  |
| Humedad (%)              | 14.7 %                                      | 14.7 %                        | 14.7 %                                      |
| Absorción (%)            | 4.89 %                                      | 8.75 %                        | 12.87 %                                     |
| Hinchamiento (%)         | 2.12 %                                      | 2.04 %                        | 1.99 %                                      |
| Indice C.B.R.            | 5.2                                         | 3.9                           | 1.2                                         |

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. ARTURO MOLINA GALVEZ  
LICENCIADO EN GEOLOGÍA

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:  
EHA: Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.  
EHC: Control de hormigón y componentes.  
GTC: Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos.  
GTL: Ensayos de laboratorio de geotecnia.  
VSG: Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.  
VSF: Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS: Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero.  
AFC: Control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.  
APH: Control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.  
ACH: Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.  
APH: Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.  
AMC: Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society.  
Miembro de RAITEC.

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO: CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 23/02/2011 ALBARAN: 82731  
MATERIAL : MUESTRA DE CALICATA C-3 prof. 0,80-1,00 m.  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649-MIJAS  
Málaga

### SL-47

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO S/UNE 103204:1993 y ERR.

Ensayo SL-47      Nº de Ensayo: 429172  
Fecha Inicio del Ensayo: 10/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 10/03/2011

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| MATERIA ORGÁNICA EN LA MUESTRA (%) | 0.95 |
|------------------------------------|------|

Nota :

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l , P.T.A (Málaga)

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA: GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO: CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 23/02/2011 ALBARAN: 82731  
MATERIAL : MUESTRA DE CALICATA C-3 prof. 0,80-1,00 m.  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649-MIJAS  
Málaga

### SL-74

DETERMINACION DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS. S/NLT-114/99.

Ensayo SL-74      Nº de Ensayo: 429173  
Fecha Inicio del Ensayo: 03/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 10/03/2011

|                    |     |
|--------------------|-----|
| SALES SOLUBLES (%) | 0.1 |
|--------------------|-----|

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l , P.T.A (Málaga)

Vº Bº DIRECTOR/A



Fdo. ROCIO GARCIA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TECNICA

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. INMACULADA OLIVER DEL SOLAR  
INGENIERA QUIMICA

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society.  
Miembro de RAITEC.

Vº Bº DIRECTOR/A



Fdo. ROCIO GARCIA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TECNICA

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. INMACULADA OLIVER DEL SOLAR  
INGENIERA QUIMICA

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society.  
Miembro de RAITEC.

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA,ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 23/02/2011 ALBARAN: 82732  
MATERIAL : MUESTRA DE CALICATA C-5 prof. 0,60-0,80 m.  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

### SL-03U, SL-06U

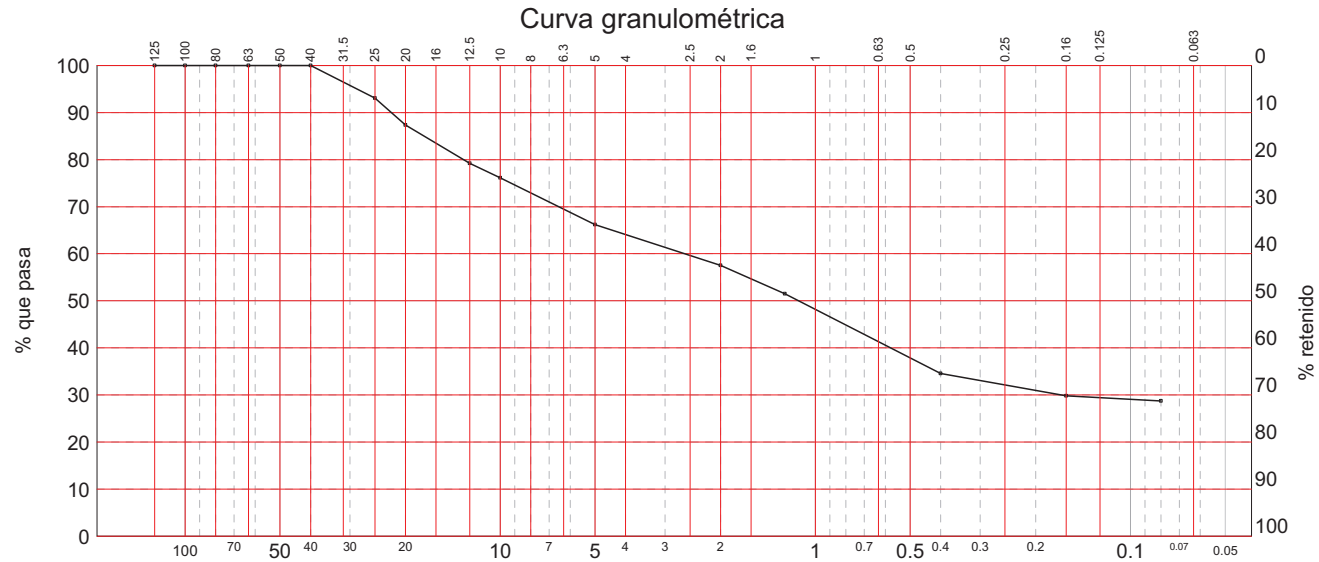
GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO SEGUN UNE 103101:1995.

DETERMINACION DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL APARATO DE CASAGRANDE SEGÚN UNE 103.103:1994 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO SEGÚN UNE 103.104:1993.

Ensayo SL-06U      Nº de Ensayo: 429177  
Fecha Inicio del Ensayo: 08/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 09/03/2011

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Límite líquido        | 47.9 |
| Límite plástico       | 23.7 |
| Indice de plasticidad | 24.2 |

Ensayo SL-03U      Nº de Ensayo: 429176  
Fecha Inicio del Ensayo: 08/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 09/03/2011



| Tamiz (mm) | 125 | 100 | 80  | 63  | 50  | 40  | 25 | 20 | 12.5 | 10 | 5  | 2  | 1.25 | 0.4 | 0.16 | 0.08 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|------|----|----|----|------|-----|------|------|
| Pasa (%)   | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 93 | 87 | 79   | 76 | 66 | 58 | 51   | 35  | 30   | 28.8 |

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. ARTURO MOLINA GALVEZ  
LICENCIADO EN GEOLOGÍA

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society  
Miembro de RAITEC.

## ACTA DE RESULTADOS

OBRA : GEOTECNICO VIAL Y MURO JUNTO FARO DE ESTEPONA, ESTEPONA (MALAGA)  
PETICIONARIO : CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
FECHA MUESTREO : 23/02/2011 ALBARAN: 82732  
MATERIAL : MUESTRA DE CALICATA C-5 prof. 0,60-0,80 m.  
RECOGIDO EN : - ENTREGADO POR : Muestreado por laboratorio

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 20  | 26844       | 13863      | .2011/1229 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649 - MIJAS  
Málaga

### SL-13U, SL-16U

ENSAYO DE COMPACTACION: PROCTOR MODIFICADO SEGUN UNE 103.501:1994  
INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO SEGUN UNE 103.502:1995

(Para obtener el Índice CBR, se compactarán tres moldes con un 25%, 50% y 100% de la energía del Próctor de referencia. La sobrecarga utilizada será de 4,5 Kg.).

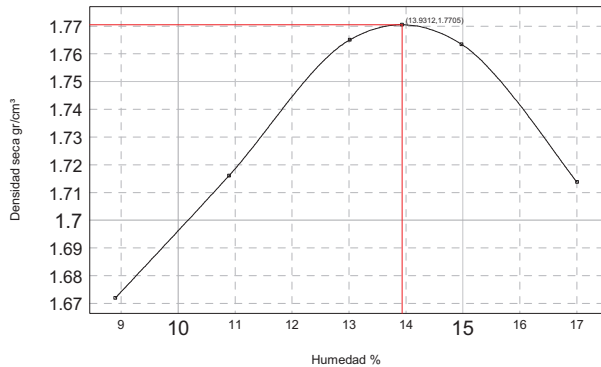
Ensayo SL-13U      Nº de Ensayo: 429180  
Fecha Inicio del Ensayo: 04/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 07/03/2011

Densidad máxima

1.77gr/cm³

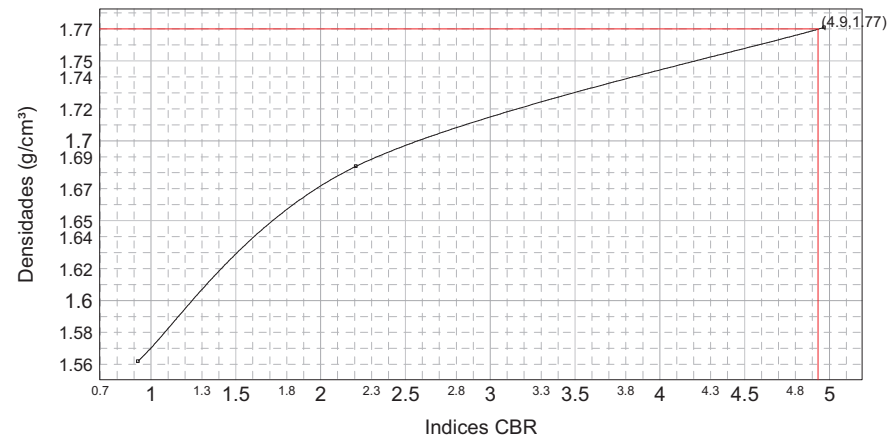
Humedad óptima

13.9 %



Ensayo SL-16U      Nº de Ensayo: 429181  
Fecha Inicio del Ensayo: 07/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 11/03/2011

### Grafica Indice CBR/Densidad



| PROCTOR MODIFICADO     |             |            |
|------------------------|-------------|------------|
| Densidad máxima        | 1.77 g/cm³  |            |
| Humedad óptima         | 13.9 %      |            |
| Compactación (100.00%) | 1.77 g/cm³. |            |
| Compactación           | Densidad    | Indice CBR |
| 95 %                   | 1.68 g/cm³  | 2.2        |
| 98 %                   | 1.73 g/cm³  | 3.7        |
| 100 %                  | 1.77 g/cm³  | 4.9        |
| Indice CBR (100%)      |             | 4.9        |
| Hinchamiento (100%)    |             | 2.25 %     |
| Absorción (100%)       |             | 8.78 %     |

| Norma: UNE 103.502       | Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 13.00 % | Sobrecarga utilizada: 4.5 Kg. | Se ha efectuado sustitución de material: Si |
|--------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|
|                          | MOLDE 151                                   | MOLDE 141                     | MOLDE 152                                   |
| Energía compactación (%) | 100% (60 golpes)                            | 50% (30 golpes)               | 25% (15 golpes)                             |
| Densidad (g/cm³)         | 1.77 g/cm³                                  | 1.68 g/cm³                    | 1.56 g/cm³                                  |
| Humedad (%)              | 13.9 %                                      | 13.9 %                        | 13.9 %                                      |
| Absorción (%)            | 8.75 %                                      | 10.91 %                       | 14.27 %                                     |
| Hinchamiento (%)         | 2.25 %                                      | 2.20 %                        | 2.13 %                                      |
| Indice C.B.R.            | 5.0                                         | 2.2                           | 0.9                                         |

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCÍO GARCÍA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TÉCNICA

Fdo. ARTURO MOLINA GALVEZ  
LICENCIADO EN GEOLOGÍA

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:  
EHA: Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.  
EHC: Control de hormigón y componentes.  
GTC: Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos  
GTL: Ensayos de laboratorio de geotecnia.  
VSG: Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.  
VSF: Control de firmes flexibles y bituminosos en viales.

EAS: Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero  
AFC: Control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.  
APH: Control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.  
ACH: Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.  
APH: Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.  
Society  
Miembro de RAITEC.

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society  
Miembro de RAITEC.

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 21  | 26844       | 13863      | .2011/1229 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649-MIJAS  
Málaga

## SL-47

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO S/UNE 103204:1993 y ERR.

Ensayo SL-47      Nº de Ensayo: 429178  
Fecha Inicio del Ensayo: 10/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 10/03/2011

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| MATERIA ORGÁNICA EN LA MUESTRA (%) | 1 |
|------------------------------------|---|

Nota :

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l , P.T.A (Málaga)

| NºACTA | PRESUPUESTO | EXPEDIENTE | ENTRADA    | FECHA DE EMISIÓN |
|--------|-------------|------------|------------|------------------|
| Nº 22  | 26844       | 13863      | .2011/1229 | 15/03/2011       |

DESTINATARIO

CONSORCIO DESARROLLO Y TURISMO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (CONSORCIO QUALIFICA)  
EDIFICIO TENENCIA DE ALCALDIA, 1ª PLANTA, BULEVAR LA CALA S/N  
BULEVAR LA CALA S/N  
29649-MIJAS  
Málaga

## SL-74

DETERMINACION DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS. S/NLT-114/99.

Ensayo SL-74      Nº de Ensayo: 429179  
Fecha Inicio del Ensayo: 03/03/2011    Fecha Fin del Ensayo: 10/03/2011

|                    |     |
|--------------------|-----|
| SALES SOLUBLES (%) | 0.1 |
|--------------------|-----|

Laboratorio del Instituto de Investigación desarrollo y control de calidad en la edificación, s.l , P.T.A (Málaga)

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Vº Bº DIRECTOR/A

Copias enviadas a:

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. ROCIO GARCIA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TECNICA

Fdo. INMACULADA OLIVER DEL SOLAR  
INGENIERA QUIMICA

Fdo. ROCIO GARCIA-ESPINA SOLER  
ARQUITECTA TECNICA

Fdo. INMACULADA OLIVER DEL SOLAR  
INGENIERA QUIMICA

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:  
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.  
EHC. Control de hormigón y componentes.  
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos  
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.  
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.  
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero  
AFC. Control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.  
APH. Control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.  
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.  
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.  
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society.  
Miembro de RAITEC.

INSCRITO EN EL REGISTRO DE LABORATORIOS DE ENSAYO ACREDITADOS, BOJA Nº59 DE 28 DE MARZO DE 2005, CON EL NÚMERO LE031-MA05 PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS INCLUIDOS EN LAS ÁREAS:  
EHA. Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero.  
EHC. Control de hormigón y componentes.  
GTC. Sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" de reconocimientos geotécnicos  
GTL. Ensayos de laboratorio de geotecnia.  
VSG. Suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales.  
VSF. Control de firmes flexibles y bituminosos en viales

EAS. Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero  
AFC. Control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.  
APH. Control de los materiales de fábricas de piezas de hormigón.  
ACH. Control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.  
APH. Control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.  
AMC. Control de morteros para albañilería.

OTRAS REFERENCIAS  
Miembro de AECOR.  
Miembro de EuroLab-España.  
Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica (AEIS).  
Miembro de la British Mansory Society  
Miembro de RAITEC.