**FASE III. MAQUETA DEL PROYECTO DE TRAZADO**

# ANEJO Nº 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

# ÍNDICE

## ANEJO Nº 07. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

7.1. INTRODUCCIÓN ..... 3

7.2. CAMPAÑAS DE RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS ..... 5

7.2.1. UTILIZACIÓN DE CAMPAÑAS PREVIAS ..... 5

7.2.2. CAMPAÑA REALIZADA CON MOTIVO DE LA REDACCIÓN DEL PRESENTE PROYECTO ..... 6

7.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES ..... 13

7.3.1. MATERIALES CUATERNARIOS ..... 13

7.3.2. SUBSTRATO TERCIARIO (T): ..... 16

7.3.3. TABLA RESUMEN Y PARÁMETROS PARA LOS DIFERENTES LITOTIPOS: 22

7.4. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL TRAZADO ..... 22

7.5. GEOTECNIA DEL CORREDOR ..... 24

7.6. DESMONTES. ..... 24

7.6.1. CONSIDERACIONES GENERALES. ..... 24

7.6.2. EXCAVABILIDAD. ..... 24

7.6.3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO. ..... 24

7.6.4. PARÁMETROS DE CÁLCULO. ..... 25

7.7. RELLENOS ..... 27

7.7.1. CONSIDERACIONES GENERALES Y CRITERIO DE DISEÑO. ..... 27

7.7.2. FORMACIÓN DEL RELLENO. MÉTODO Y MAQUINARIA A EMPLEAR EN SU EJECUCIÓN. ..... 27

7.7.3. METODOLOGÍA PARA CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE LOS RELLENOS 28

7.7.4. PARÁMETROS EMPLEADOS PARA LOS CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DEL RELLENO ..... 28

7.7.5. CALCULO DE LA ESTABILIDAD DEL RELLENO ..... 28

7.7.6. METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE ASIENTOS ..... 28

7.7.7. ANÁLISIS DE ASIENTOS DEL RELLENO ..... 29

7.8. COEFICIENTES DE PASO Y ESPESORES DE TIERRA VEGETAL ..... 32

7.9. DEFINICIÓN DE LA EXPLANADA. ..... 33

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 01. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICO- GEOTÉCNICA A ESCALA 1:2.000

APÉNDICE Nº 02. PERFILES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS LONGITUDINALES

APÉNDICE Nº 03. REGISTROS DE LAS CALICATAS

APÉNDICE Nº 04. REGISTROS DE PROSPECCIONES DE CAMPAÑAS PREVIAS

APÉNDICE Nº 05. INFORMES DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

APÉNDICE Nº 06. INVENTARIO DE LOS TALUDES

APÉNDICE Nº 07. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

# 7 ANEJO Nº 07. GEOTECNIA DEL CORREDOR

## 7.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge el estudio geotécnico del proyecto “Actuaciones a corto plazo para la mejora de la accesibilidad del transporte público en la Autovía del Nordeste A-2. Tramo: Enlace de Arturo Soria – Enlace de San Fernando – Coslada”.

El proyecto se divide en dos actuaciones:

ACTUACIÓN 1. Esta actuación se plantea para resolver la falta de capacidad y funcionalidad del trenzado existente en el tramo afectado, en la A2, en la margen izquierda. La actuación comienza en la conexión de la vía de servicio del margen izquierdo. Se amplía el trenzado a 2 carriles desde el paso superior de la C/ Guadalajara hasta la C/ Peonías, de forma que el carril derecho se emplee para el tráfico de continuidad de la vía de servicio y el izquierdo para el trenzado con el tronco. Para mejorar el funcionamiento de las líneas de autobuses metropolitanos se aumenta la longitud de la vía de servicio bidireccional en margen izquierda, diseñando también una glorieta para los giros a la izquierda en la intersección de los ejes 21, 22, 25 y 26 (ver plano de planta en los apéndices).

ACTUACIÓN 2. La vía de servicio existente en la margen izquierda de la A2 no es utilizada por el transporte público. La solución pasa por diseñar una plataforma bus adosada o carril de uso exclusivo para vehículos de transporte colectivo junto al tronco de la A-2 para reducir al mínimo la ocupación sobre esta margen (ver localización en los planos de planta de los apéndices). El aumento de ocupación para el nuevo carril bus provocará la reposición de las calles aledañas para mantener su continuidad. Por ello es necesario ampliar el paso inferior situado en el entorno del P.K. 1+750 del eje 43, sobre la M-22.

Para la elaboración este anejo se ha recopilado y analizado la siguiente documentación:

- ““Proyecto para el conocimiento del suelo y subsuelo del municipio de Madrid. Área de Geomorfología, Formaciones Superficiales y Geoquímica” Ayuntamiento de Madrid y Universidad Complutense de Madrid. 1984.

- "Inventario de los Vertederos de Residuos Sólidos Inertes del Municipio de Madrid". ITGE y Ayuntamiento de Madrid. 1997.
- Programa de actuaciones a corto, medio y largo plazo para mejorar la accesibilidad del transporte público de viajeros en el acceso por la carretera de titularidad estatal A-2 a Madrid. Prointec – Ministerio de Fomento Junio 2015.
- Estudio Geotécnico complementario para Conexión entre la calle Alcalá y la Avda. de Logroño y Vías de Servicio entre los P.K. 5+300 y 10+200 en la A-2. Brues y Fernández. Noviembre 2005.
- Autovía del Nordeste A-2. Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y actuaciones complementarias. P.K. 5,3 al 24,5. Tramo: Calle Arturo Soria – Alcalá de Henares. Prointec - Ministerio de Fomento. Diciembre 2008.
- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN M-40. CALZADAS DE SERVICIO Y OTRAS ACTUACIONES. Tramo: M-11- Nudo de la Fortuna. P.K. 4,000 al 30,000. Subtramo: ENLACE CON LA M-11 (NUDO HORTALEZA) HASTA SOBREPASAR EL ENLACE CON LA M-201 (NUDO ARCENTALES). P.K. 4,000 AL 12,000.PROVINCIA DE MADRID.
- Proyecto de trazado: Autovía del Nordeste A-2. Remodelación del Nudo Eisenhower.
- Nota de Servicio 3/2012 sobre recomendaciones sobre la campaña geotécnica en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Norma de construcción Sismorresistente NCSE-02.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3.

En los siguientes apartados se incluye una descripción de las características geotécnicas de los materiales existentes en la zona investigada, lo que a su vez será la base para la discretización de las unidades geotécnicas para las que se realiza una caracterización a los efectos de obtener sus parámetros geotécnicos.

Se cuenta además con un inventario de los taludes existentes en el entorno de la zona de proyecto. Estos taludes corresponden a los existentes en los distintos enlaces del entorno. En general son rellenos de terraplenes estables y vegetados, aunque también hay desmontes en terreno natural. Se adjuntan las fichas del inventario de taludes en el apéndice 5. Una vez recopilada y analizada la información precedente, se procedió a efectuar una primera diferenciación de los materiales afectados, y a reconocer los rasgos geomorfológicos del área, y analizar los taludes y desmontes.

A fin de confirmar y completar los trabajos de cartografía geológica, así como para complementar la caracterización geológico-geotécnica de las diferentes formaciones identificadas en el trazado, se ejecutó una campaña de investigación geotécnica mediante calicatas. Cabe destacar que las intervenciones de tierras en el trazado son muy escasas, con casi inexistencia de excavaciones o rellenos de entidad, salvo en las zonas asociadas a las nuevas estructuras Con la información obtenida tanto de las diferentes campañas disponibles, como de las nuevas prospecciones y ensayos de laboratorio realizados y del análisis global en gabinete, se obtuvo una cartografía geológica de detalle del trazado a escala 1:2.000. En el apéndice nº1 se puede consultar la citada cartografía, y en el nº 2 un perfil geológico-geotécnicos longitudinal de todos los ejes del proyecto en los que se prevén movimientos de tierras. En el presente Anejo se exponen primeramente las principales peculiaridades geotécnicas de las litologías diferenciadas, tanto en superficie como en profundidad. Estas unidades van a ser caracterizadas aportando sus parámetros geotécnicos. Una vez identificadas las unidades litoestratigráficas y geotécnicas, se ha tramificado el trazado y se ha confeccionado la definición de la geotecnia del corredor.

## 7.2. CAMPAÑAS DE RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS

### 7.2.1. UTILIZACIÓN DE CAMPAÑAS PREVIAS

En la zona en la que se prevén las dos actuaciones se cuenta con numerosa información procedente de proyectos previos, especialmente del de las plataformas reservadas, realizado por PROINTEC y fechado en Diciembre de 2008. A continuación, se enumeran las prospecciones reutilizables en el presente proyecto.

Sondeos geotécnicos de campañas previas

| SONDEO | PROFUNDIDAD ALCANZADA (m) | FECHA | EMPRESA |
|---|---|---|---|
| (I) AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA – ALCALÁ DE HENARES. | | | |
| SE-25 | 21,00 | 09/07/2008 | PROINTEC |
| SE-37 | 20,00 | 23/07/2008 | PROINTEC |
| SE-38 | 20,00 | 01/07/2008 | PROINTEC |
| SE-39 | 20,00 | 02/07/2008 | PROINTEC |
| SE-81 | 3,80 | 06/08/2008 | PROINTEC |
| SE-81B | 18,00 | 07/08/2008 | PROINTEC |
| SE-84 | 18,50 | 20/08/2008 | PROINTEC |
| S-3 | 15,20 | 27/04/2006 | PROINTEC |
| S-16 | 14,70 | 05/05/2006 | PROINTEC |
| S-19 | 17,50 | 04/05/2006 | PROINTEC |
| (II) PROYECTO DE LICITACIÓN REMODELACIÓN DEL ENLACE DE LA CN-II Y LA M-40 | | | |
| S-2 | 13,00 | 29/07/1993 | GEOTEYCO |
| (III) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CONEXIÓN AEROPUERTO- VARIANTE DE LA CARRETERA N-II Y VÍAS DE SERVICIO SUR BARAJAS | | | |
| S-0+740 | 14,70 | 17/11/1998 | INECO |
| S-0+956 | 12,10 | 19/11/1998 | INECO |
| S 1+028 | 13,22 | 18/11/1998 | INECO |
| S 1+037 | 15,25 | 02/12/1998 | INECO |
| (IV) INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS PARA PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO. TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS | | | |
| S-38P-12 | 20,50 | 22-25/02/2008 | AEPO, S.A. |
| S-38P-13 | 20,40 | 21-22/02/2008 | AEPO, S.A. |
| S-38P-16 | 25,40 | 25-26/02/2008 | AEPO, S.A. |
| S-38P-18 | 24,60 | 05/03/2008 | AEPO, S.A. |
| (V) CONEXIÓN ENTRE LA CALLE ALCALÁ Y LA AVDA DE LOGROÑÓ Y VÍAS DE SERVICIO ENTRE LOS P.K. 5+300 Y 10+200 EN A-2 | | | |
| S-1 | 12,00 | 21-22/07/05 | BRUES Y FERNÁNDEZ CONSTRUCTORES |

**Cuadro 7.a. Resumen de sondeos geotécnicos en campañas previas.**

Calicatas mecánicas de campañas previas

| REFERENCIA | PROFUNDIDAD ALCANZADA (m) | FECHA | EMPRESA |
|---|---|---|---|
| (I) AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA – ALCALÁ DE HENARES. | | | |
| C-4 | 3,0 | 07/06/2006 | PROINTEC |
| C-5 | 3,0 | 07/06/2006 | PROINTEC |
| C-7 | 3,0 | 07/06/2006 | PROINTEC |
| C-8 | 3,0 | 07/06/2006 | PROINTEC |
| C-9 | 3,0 | 07/06/2006 | PROINTEC |
| (III) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CONEXIÓN AEROPUERTO- VARIANTE DE LA CARRETERA N-II Y VÍAS DE SERVICIO SUR BARAJAS | | | |
| C-16 | 3,50 | | INECO |
| C-17 | 3,20 | | INECO |
| C-18 | 3,00 | | INECO |
| (VI) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CN-11 DE MADRID A FRANCIA POR BARCELONA. TRAMO CONEXIÓN ENTRE LA C/ALCALÁ Y LA AVENIDA DE LOGROÑO Y VÍAS DE SERVICIO EN LA N-II, ENTRE LOS P.K. 5,3 Y 10,2. | | | |
| C-1 | 5,00 | 10/09/2002 | GEOTEYCO |
| (VII) PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER. | | | |
| C-10 | 3,80 | 03/06/2015 | ENSAYA |
| C-11 | 2,15 | 03/06/2015 | ENSAYA |

**Cuadro 7.b. Resumen calicatas en campañas previas.**

Ensayos de penetración dinámica tipo DPSH:

| REFERENCIA | PROFUNDIDAD ALCANZADA (m) | FECHA | EMPRESA |
|---|---|---|---|
| (I) AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA – ALCALÁ DE HENARES. | | | |
| P-3 | 2,60 | 22/04/2006 | PROINTEC |
| P-4 | 5,20 | 22/04/2006 | PROINTEC |
| P-5 | 4,20 | 22/04/2006 | PROINTEC |
| P-6 | 7,40 | 13/07/2006 | PROINTEC |
| P-17 | 1,60 | 13/07/2006 | PROINTEC |
| P-18 | 0,60 | 13/07/2006 | PROINTEC |
| PE-9 | 7,20 | 22/08/2008 | PROINTEC |
| (V) CONEXIÓN ENTRE LA CALLE ALCALÁ Y LA AVDA DE LOGROÑÓ Y VÍAS DE SERVICIO ENTRE LOS P.K. 5+300 Y 10+200 EN A-2 | | | |
| P-3 | 4,40 | 27/07/2005 | BRUES Y FERNÁNDEZ CONSTRUCTORES |
| P-7 | 9,00 | 28/07/2005 | BRUES Y FERNÁNDEZ CONSTRUCTORES |
| (VI) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CN-11 DE MADRID A FRANCIA POR BARCELONA. TRAMO CONEXIÓN ENTRE LA C/ALCALÁ Y LA AVENIDA DE LOGROÑO Y VÍAS DE SERVICIO EN LA N-II, ENTRE LOS P.K. 5,3 Y 10,2. | | | |
| PD-4 | 6,00 | 23/09/2002 | GEOTEYCO |
| (VII) PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER. | | | |
| PD-6A | 0,9 | 3/06/2015 | ENSAYA |
| PD-6B | 0,9 | 3/06/2015 | ENSAYA |
| PD-6C | 0,9 | 3/06/2015 | ENSAYA |
| PD-8 | 5,17 | 23/06/2015 | ENSAYA |

**Cuadro 7.c. Resumen penetraciones dinámicas en campañas previas.**

### 7.2.2. CAMPAÑA REALIZADA CON MOTIVO DE LA REDACCIÓN DEL PRESENTE PROYECTO

La campaña de investigación realizada para el presente proyecto ha consistido fundamentalmente en una campaña de calicatas. Algunas de las prospecciones inicialmente previstas, no fue posible su realización, al ser la zona de actuación de ámbito urbano, debido en ocasiones a falta de permiso para realizar las prospecciones, y en otros casos debido a la presencia de servicios afectados.

La campaña realizada, se ha complementado no obstante con la numerosa investigación previa, de modo que el conjunto de la información disponible se considera más que suficiente para los objetivos a cubrir en el anejo de geotecnia.

Debe tenerse en cuenta, que el presente proyecto los movimientos de tierras previstos son muy pequeños, y las necesidades de información geotécnica atañen fundamentalmente a la definición de las explanadas, y en algunos casos a pequeños movimientos de tierras (no hay desmontes ni rellenos de poco más de tres metros de altura máxima y los existentes son poco numerosos)

A fin de confirmar y completar los trabajos de cartografía geológica y la información previa disponible se ha realizado una campaña mediante la realización de seis calicatas entre calicatas manuales y mecánicas. Finalmente, no se pudieron realizar todas las prospecciones previstas debido a la presencia de numerosos servicios afectados, y a la falta de permiso en algún caso.

#### 7.2.2.1. TRABAJOS DE CAMPO

A fin de confirmar y completar los trabajos de cartografía geológica, se ha realizado una campaña mediante la realización de seis calicatas entre calicatas manuales y mecánicas. Finalmente, no se pudieron realizar todas las calicatas previstas debido a la presencia de numerosos servicios afectados.

La distribución de estos trabajos se ha realizado con el fin de identificar y caracterizar, la zona de ocupación del trazado.

Inicialmente se preveían realizar nueve calicatas, pero debido a alguna denegación de permiso y a la enorme cantidad de servicios afectados finalmente sólo se pudieron realizar seis. En todo caso dado que el proyecto presenta un movimiento de tierras muy escaso, el proyectista considera que la investigación realizada alcanza los objetivos que se requerían cubrir con la misma.

##### 7.2.2.1.1. CALICATAS

Se han realizado calicatas mecánicas y manuales con el objeto de caracterizar los materiales de los niveles superficiales, y como complemento a la cartografía geológico-geotécnica. Han alcanzado profundidades que han variado entre 1,0 y 2,90 m, procediéndose a su testificación *in situ*, descripción litológica y estratigráfica, realización de fotografías, y tomas de muestras en saco para la realización de los correspondientes ensayos de laboratorio.

Se han tomado muestras en saco en cantidad suficiente para poder realizar una identificación completa, un ensayo Próctor Modificado y un CBR. El peso de cada muestra ha superado en todos los casos los 60 kg, y han sido recogidas en sacos de plástico de suficiente consistencia para su transporte y precintados para evitar la pérdida de finos.

En total se han realizado seis (6) calicatas, que se relacionan a continuación (**Cuadro 7.d**) junto con el grupo litológico sobre el que se han realizado, las profundidades alcanzadas por las mismas, así como a las que se tomaron las muestras, y sus referencias de laboratorio:

| Nº Y TIPO CALICATA | EJE | P.K. | GRUPO LITOLÓGICO | COORDENADAS | | | PROFUNDIDAD (m) | MUESTRAS PROFUNDIDAD (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | X | Y | Z | | |
| C-1 Mecánica | 43 | 0+065 | Qt | 453.890 | 4.477.738 | 581 | 2,40 | 1,50 \| 2.10 |
| C-2 Mecánica | 43 | 0+735 | T1 | 453.219 | 4.477.766 | 586 | 2,80 | 1,0 |
| C-3 Mecánica | 43 | 1+135 | Rv/T1 | 452.774 | 4.477.828 | 591 | 2,90 | 2,0 |
| C-4 Mecánica | 43 | 1+725 | T1 | 452.227 | 4.477.861 | 590 | 2,80 | 2,50 |
| C-5 Manual | 43 | 2+795 | Rc | 451.167 | 4.477.900 | 600 | 1,0 | 0,8 |
| C-6 Mecánica | 26 | 0+635 | T2 | 477.321 | 4.477.950 | 669 | 1,0 | 0,9 |

**Cuadro 7.d. Resumen de las calicatas mecánicas realizadas.**

Los registros individuales pueden consultarse en el apéndice nº 3, y la localización de estas calicatas puede consultarse en el apéndice nº 1.

#### 7.2.2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

##### 7.2.2.2.1. ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS EN CAMPAÑAS PREVIAS

A continuación, se incluye un resumen de los ensayos de laboratorio, que se han recopilado, del proyecto “Autovía del Nordeste A-2. Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y actuaciones complementarias. P.K. 5,3 al 24,5. Tramo: Calle Arturo Soria – Alcalá de Henares. Prointec - Ministerio de Fomento. Diciembre 2008”, y que afectan a prospecciones que son reutilizables en el presente proyecto.

| EMPRESA | PROSPECCIÓN | PROF. (m) | TIPO DE MUESTRA | UNIDAD GEOLÓGICO-GEOTECNICA | Estado | | | | GRANULOMETRÍA (mm) | | | | | PLASTICIDAD-LÍMITES DE ATTERBERG | | | | PARÁMETROS QUÍMICOS | | | RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (suelos) | | RESISTENCIA AL CORTE SOBRE MUESTRA INALTERADA | | | CLASIFICACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | D. seca (g/cm³) | D. apa. (g/cm3) | Humedad (%) | D. rel part. (g/cm³) | 20 | 5.0 | 2.0 | 0.4 | 0.08 | No Plástico | LL (%) | LP (%) | IP (%) | Mat. org. (%) | Yeso (%) | Sulfatos (mg/kg) | $\sigma_C$ (Kp/cm2) | % Def. en rotura | Tipo | C (kPa) | Φº | U.S.C.S. | PG-3 |
| PROINTEC | SE-25 | 5.00 | SPT | T1 | | | | | 100 | 100.00 | 98.6 | 62.0 | 32.52 | | 65.7 | 59.7 | 6.0 | | | | | | | | | SM | Marginal |
| PROINTEC | SE-25 | 9.70 | MP | T1 | | | | 2.75 | 100 | 100.00 | 100.0 | 100.0 | 98.80 | | 99.8 | 71.1 | 28.7 | | | | | | | | | MH | Inadecuado |
| PROINTEC | SE-25 | 15.00 | MP | T1 | | | | | 100 | 100.00 | 100.0 | 100.0 | 98.23 | | 73.4 | 41.9 | 31.5 | | | | 6.11 | | | | | MH | Marginal |
| PROINTEC | SE-25 | 17.70 | MP | T1 | | | | | 100 | 100.00 | 100.0 | 99.39 | 98.87 | | 76.2 | 43.0 | 33.2 | | | | | | | | | MH | Marginal |
| PROINTEC | SE-25 | 19.40 | MP | T1 | | | | | 100 | 100.00 | 100.0 | 100.0 | 99.68 | | 85.2 | 50.1 | 35.1 | | | | | | | | | MH | Marginal |
| PROINTEC | SE-37 | 5.00 | MI | T2 | 1.90 | 2.17 | 8.80 | | 100 | 99.90 | 93.00 | 64.90 | 41.50 | | 27.4 | 15.6 | 11.8 | | | | | | CD | 0.72 | 21.6 | SC | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 6.50 | MA | T2 | | | | | 100 | 98.60 | 91.30 | 59.60 | 26.30 | x | | | | | | | | | | | | SM | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 8.00 | SPT | T2 | | | | | 100 | 100.00 | 99.90 | 89.00 | 65.00 | | 31.8 | 19.8 | 12.0 | | 0.14 | 600 | | | | | | CL | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 9.90 | MP | T2 | 1.98 | 2.17 | 9.70 | | 100 | 100.00 | 98.30 | 81.80 | 51.00 | | 27.0 | 19.4 | 7.6 | | | | 4.37 | 6.50 | | | | CL | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 12.30 | MA | T2 | | | | | 100 | 99.80 | 97.60 | 86.00 | 71.40 | | 34.6 | 22.1 | 12.5 | | 0.00 | 0 | | | | | | CL | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 13.50 | SPT | T2 | | | | | 100 | 100.00 | 95.30 | 75.50 | 53.30 | | 30.0 | 18.8 | 11.2 | | | | | | | | | CL | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 15.00 | MI | T2 | 1.85 | 2.11 | 14.00 | | 100 | 99.90 | 97.20 | 80.10 | 46.20 | | 28.8 | 20.0 | 8.8 | | | | | | CD | 0.74 | 37.7 | SC | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 17.70 | MP | T2 | 1.53 | 1.92 | 25.50 | | | | | | | | | | | | | | 9.01 | 4.70 | | | | | |
| PROINTEC | SE-38 | 2.00 | SPT | T2 | | | | | 100 | 100.00 | 95.11 | 87.53 | 33.03 | x | | | | | | | | | | | | SM | Tolerable |
| PROINTEC | SE-38 | 5.00 | SPT | T2 | | | | | 100 | 99.74 | 96.44 | 59.84 | 46.83 | | 29.4 | 21.1 | 8.3 | 0.20 | | 857 | | | | | | SC | Tolerable |
| PROINTEC | SE-38 | 10.00 | SPT | T2 | | | | | 100 | 100.00 | 96.70 | 80.02 | 55.52 | | 27.3 | 19.2 | 8.1 | | | | | | | | | CL | Tolerable |
| PROINTEC | SE-38 | 15.30 | MP | T2 | | | | | 100 | 100.00 | 99.71 | 96.96 | 93.43 | | 43.4 | 26.4 | 17.0 | | | 566 | | | | | | ML | Marginal |
| PROINTEC | SE-38 | 19.50 | MP | T2 | | | | | 100 | 100.00 | 100.0 | 94.93 | 79.73 | | 66.1 | 41.6 | 24.5 | | | | | | | | | MH | Marginal |
| PROINTEC | SE-39 | 5.00 | MI | T2 | 1.84 | 2.11 | 14.80 | | 100 | 100.00 | 97.75 | 67.77 | 48.54 | | 32.0 | 21.2 | 10.8 | | | | 0.82 | 4.29 | CD | 0.21 | 20.3 | SC | Tolerable |
| PROINTEC | SE-39 | 10.00 | SPT | T2 | | | | | 100 | 98.97 | 84.52 | 33.96 | 11.18 | x | | | | | | | | | | | | SW-SM | Tolerable |
| PROINTEC | SE-39 | 14.90 | MP | T2 | | | | | 100 | 100.00 | 96.95 | 80.44 | 63.67 | | 38.2 | 23.0 | 15.2 | | | | | | | | | CL | Tolerable |
| PROINTEC | SE-39 | 17.50 | MP | T2 | 1.90 | 2.15 | 13.00 | | 100 | 100.00 | 98.98 | 84.54 | 51.65 | | 32.3 | 24.3 | 8.0 | | | | 2.77 | 8.2 | CD | 0.02 | 20.9 | ML | Tolerable |
| PROINTEC | SE-81B | 5.00 | MI | Rc | | | | | 100 | 82.44 | 61.74 | 21.26 | 9.96 | x | | | | 0.17 | | 202 | | | | | | SW-SM | Tolerable |
| PROINTEC | SE-81B | 7.50 | MI | T1 | | | | | 100 | 100.00 | 99.19 | 82.52 | 73.15 | | 59.8 | 50.2 | 9.6 | | | | | | | | | MH | Marginal |
| PROINTEC | SE-81B | 10.00 | SPT | T1 | | | | | 100 | 96.76 | 93.88 | 81.93 | 77.18 | | 71.7 | 42.9 | 28.8 | | | | | | | | | MH | Marginal |
| PROINTEC | SE-81B | 13.00 | SPT | T1 | | | | | 100 | 98.94 | 96.19 | 74.42 | 52.83 | | 61.1 | 47.7 | 13.4 | | | 491 | | | | | | MH | Marginal |
| PROINTEC | SE-81B | 16.00 | SPT | T1 | | | | | 100 | 100.00 | 98.26 | 50.64 | 31.10 | | 69.0 | 53.5 | 15.5 | | | | | | | | | SC | Marginal |
| PROINTEC | SE-84 | 6.00 | SPT | T1 | | | | | 100 | 94.10 | 91.90 | 89.90 | 87.70 | | 59.3 | 35.8 | 23.5 | | | | | | | | | MH | Marginal |
| PROINTEC | SE-84 | 11.50 | MP | T1 | | | | | 100 | 100.00 | 100.0 | 99.70 | 99.20 | | 58.8 | 33.2 | 25.6 | 2.97 | 1.27 | 5 900 | | | | | | MH | Marginal |
| PROINTEC | SE-84 | 14.30 | MP | T1 | 1.66 | 2.00 | 20.50 | | 100 | 98.20 | 94.80 | 82.20 | 79.20 | | 44.5 | 29.8 | 14.7 | | | | 4.95 | 7.50 | | | | MH | Marginal |
| PROINTEC | SE-84 | 18.00 | MP | T1 | | | | | 94.1 | 62.50 | 51.00 | 37.90 | 29.10 | | 16.4 | 12.3 | 4.1 | | | | | | | | | SC | Tolerable |
| Nº ENSAYOS | | | | | 7 | 7 | 7 | 1 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 4 | 26 | | | 3 | | 7 | | | | | | 30 | 30 |

**Cuadro 7.e. Resumen de ensayos de laboratorio recopilados de proyectos previos.**

#### 7.2.2.2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO CON MOTIVO DE LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO

A partir de las calicatas realizadas en la campaña, se ha realizado una batería de ensayos de laboratorio. Los ensayos se han realizado en los laboratorios de INCOSA.

Se han realizado los correspondientes ensayos necesarios para la clasificación y definición de la explanada, según el artículo 330 en vigor del PG-3:

- Granulometría por tamizado.
- Límites de Atterberg.
- Humedad
- Próctor Modificado
- C.B.R.
- Contenido en materia orgánica
- Contenido en yeso
- Contenido en sales solubles
- Hinchamiento libre
- Colapso

Esta batería de ensayos se ha realizado sobre cinco de las muestras obtenidas durante la realización de las calicatas.

A continuación, se incluyen los resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras ensayadas en la campaña realizada con motivo de la redacción del presente proyecto.

| PROSPECCIÓN | PROF. (m) | TIPO DE MUESTRA | UNIDAD GEOLÓGICO-GEOTECNICA | Humedad (%) | GRANULOMETRÍA (mm) | | | | | | | | PLASTICIDAD-LÍMITES DE ATTERBERG | | | | COLAPSO (%) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | PROCTOR MODIFICADO | | C.B.R. 100 % PM | | PARÁMETROS QUÍMICOS | | | CLASIFICACIÓN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 100 | 50 | 20 | 10.0 | 5.0 | 2.0 | 0.4 | 0.08 | No Plástico | LL (%) | LP (%) | IP (%) | | | D max (t/m³) | Hop (%) | Indice C.B.R. | Hinch. (%) | Mat. org. (%) | Sales solubles (%) | Yeso (%) | U.S.C.S. | Clasificación H.R.B. | PG-3 |
| C-1 | 1,50 | MA | Qt | 3,90 | 100 | 85,8 | 67,4 | 63,30 | 61,60 | 56,30 | 32,20 | 16,10 | x | | | | 0,00 | 0,00 | 2,146 | 6,60 | 84,40 | 0,30 | 0,15 | 0,27 | 0,10 | SM | A-1-b (0) | Tolerable |
| C-2 | 1,00 | MA | T1 | 9,90 | 100 | 100 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 98,40 | 70,40 | 41,90 | | 30,9 | 14,7 | 16,2 | 0,21 | 3,47 | 1,886 | 9,40 | 1,30 | 5,50 | 1,02 | 0,37 | 0,08 | SC | A-6 (3) | Marginal |
| C-4 | 2,50 | MA | T1 | 10,4 | 100 | 100 | 100 | 98,8 | 97,6 | 90,3 | 57,7 | 36 | | 29,3 | 16,4 | 12,9 | 0,00 | 0,53 | 2,054 | 7,5 | 3,7 | 3,8 | 0,59 | 0,45 | 0,14 | SC | A-6 (1) | Tolerable |
| C-5 | 0,80 | MA | Qv | 6,70 | 100 | 100 | 100 | 98,50 | 95,90 | 83,30 | 41,70 | 25,10 | x | | | | 0,00 | 0,11 | 2,005 | 4,60 | 27,50 | 0,10 | 0,41 | 0,20 | 0,09 | SM | A-2-4 (0) | Tolerable |
| C-6 | 0,90 | MA | T2 | 11,50 | 100 | 100 | 100,0 | 100,0 | 100,00 | 97,60 | 78,30 | 47,50 | | 35,7 | 18,5 | 17,2 | 0,53 | 2,68 | 1,953 | 10,60 | 2,10 | 6,10 | 0,62 | 0,37 | 0,06 | SC | A-6 (5) | Tolerable |
| Nº ENSAYOS | | | | 5 | 5 | | | | | | | | 2 | 3 | | | 5 | | 5 | | 5 | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

**Cuadro 7.f Tabla resumen de los ensayos de laboratorio.**

Los ensayos de laboratorio por litotipos quedarían del siguiente modo:

| EMPRESA | PROSPECCIÓN | PROF. (m) | TIPO DE MUESTRA | UNIDAD GEOLÓGICO-GEOTECNICA | Estado | | | | GRANULOMETRÍA (mm) | | | | | | | | PLASTICIDAD-LÍMITES DE ATTERBERG | | | | COLAPSO (%) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | PROCTOR MODIFICADO | | C.B.R. 100 % PM | | PARÁMETROS QUÍMICOS | | | | CLASIFICACIÓN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | D. seca (g/cm³) | D. apa. (g/cm3) | Humedad (%) | D. rel part. (g/cm³) | 100 | 50 | 20 | 10.0 | 5.0 | 2.0 | 0.4 | 0.08 | No Plástico | LL (%) | LP (%) | IP (%) | | | D max (t/m³) | Hop (%) | Indice C.B.R. | Hinch. (%) | Mat. org. (%) | Sales solubles (%) | Yeso (%) | Sulfatos (mg/kg) | U.S.C.S. | Clasificación H.R.B. | PG-3 |
| INCOSA | C-5 | 0.80 | MA | Qv | | | 6.70 | | 100 | 100 | 100 | 98.50 | 95.90 | 83.30 | 41.70 | 25.10 | x | | | | 0.00 | 0.11 | 2.005 | 4.60 | 27.50 | 0.10 | 0.41 | 0.20 | 0.09 | 0.09 | SM | A-2-4 (0) | Tolerable |
| PROINTEC | SE-81B | 5.00 | MI | Rc | | | | | | | 100 | | 82.44 | 61.74 | 21.26 | 9.96 | x | | | | | | | | | | 0.17 | | | 202 | SW-SM | | Tolerable |

**Cuadro 7.g Tabla resumen de los ensayos de laboratorio para el litotipo Rc.**

| EMPRESA | PROSPECCIÓN | PROF. (m) | TIPO DE MUESTRA | UNIDAD GEOLÓGICO-GEOTECNICA | Estado | | | | GRANULOMETRÍA (mm) | | | | | | | | PLASTICIDAD-LÍMITES DE ATTERBERG | | | | COLAPSO (%) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | PROCTOR MODIFICADO | | C.B.R. | | PARÁMETROS QUÍMICOS | | | | CLASIFICACIÓN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 % PM | | | | | | | | | |
| | | | | | D. seca (g/cm³) | D. apa. (g/cm3) | Humedad (%) | D. rel part. (g/cm³) | 100 | 50 | 20 | 10.0 | 5.0 | 2.0 | 0.4 | 0.08 | No Plástico | LL (%) | LP (%) | IP (%) | | | D max (t/m³) | Hop (%) | Indice C.B.R. | Hinch. (%) | Mat. org. (%) | Sales solubles (%) | Yeso (%) | Sulfatos (mg/kg) | U.S.C.S. | Clasificación H.R.B. | PG-3 |
| INCOSA | C-1 | 1.50 | MA | Qt | | | 3.90 | | 100 | 85.8 | 67.4 | 63.30 | 61.60 | 56.30 | 32.20 | 16.10 | x | | | | 0.00 | 0.00 | 2.146 | 6.60 | 84.40 | 0.30 | 0.15 | 0.27 | 0.10 | 0.10 | SM | A-1-b (0) | Tolerable |

**Cuadro 7.h Tabla resumen de los ensayos de laboratorio para el litotipo Qt.**

| EMPRESA | PROSPECCIÓN | PROF. (m) | TIPO DE MUESTRA | UNIDAD GEOLÓGICO-GEOTECNICA | Estado | | | | GRANULOMETRÍA (mm) | | | | | | | | PLASTICIDAD-LÍMITES DE ATTERBERG | | | | COLAPSO (%) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | PROCTOR MODIFICADO | | C.B.R. | | PARÁMETROS QUÍMICOS | | | | RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (suelos) | | CLASIFICACIÓN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 % PM | | | | | | | | | | | |
| | | | | | D. seca (g/cm³) | D. apa. (g/cm3) | Humedad (%) | D. rel part. (g/cm³) | 100 | 50 | 20 | 10.0 | 5.0 | 2.0 | 0.4 | 0.08 | No Plástico | LL (%) | LP (%) | IP (%) | | | D max (t/m³) | Hop (%) | Indice C.B.R. | Hinch. (%) | Mat. org. (%) | Sales solubles (%) | Yeso (%) | Sulfatos (mg/kg) | σc (Kp/cm2) | % Def. en rotura | U.S.C.S. | Clasificación H.R.B. | PG-3 |
| INCOSA | C-2 | 1.00 | MA | T1 | | | 9.90 | | 100 | 100 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 98.40 | 70.40 | 41.90 | | 30.9 | 14.7 | 16.2 | 0.21 | 3.47 | 1.886 | 9.40 | 1.30 | 5.50 | 1.02 | 0.37 | 0.08 | 800 | | | SC | A-6 (3) | Marginal |
| INCOSA | C-4 | 2.50 | MA | T1 | | | 10.4 | | 100 | 100 | 100 | 98.8 | 97.6 | 90.3 | 57.7 | 36 | | 29.3 | 16.4 | 12.9 | 0.00 | 0.53 | 2.054 | 7.5 | 3.7 | 3.8 | 0.59 | 0.45 | 0.14 | 1400 | | | SC | A-6 (1) | Tolerable |
| PROINTEC | SE-25 | 5.00 | SPT | T1 | | | | | | | 100 | | 100.00 | 98.6 | 62.0 | 32.52 | | 65.7 | 59.7 | 6.0 | | | | | | | | | | | | | SM | | Marginal |
| PROINTEC | SE-25 | 9.70 | MP | T1 | | | | 2.75 | | | 100 | | 100.00 | 100.0 | 100.0 | 98.80 | | 99.8 | 71.1 | 28.7 | | | | | | | | | | | | | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-25 | 15.00 | MP | T1 | | | | | | | 100 | | 100.00 | 100.0 | 100.0 | 98.23 | | 73.4 | 41.9 | 31.5 | | | | | | | | | | 6.11 | | | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-25 | 17.70 | MP | T1 | | | | | | | 100 | | 100.00 | 100.0 | 99.39 | 98.87 | | 76.2 | 43.0 | 33.2 | | | | | | | | | | | | | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-25 | 19.40 | MP | T1 | | | | | | | 100 | | 100.00 | 100.0 | 100.0 | 99.68 | | 85.2 | 50.1 | 35.1 | | | | | | | | | | | | | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-81B | 7.50 | MI | T1 | | | | | | | 100 | | 100.00 | 99.19 | 82.52 | 73.15 | | 59.8 | 50.2 | 9.6 | | | | | | | | | | | | | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-81B | 10.00 | SPT | T1 | | | | | | | 100 | | 96.76 | 93.88 | 81.93 | 77.18 | | 71.7 | 42.9 | 28.8 | | | | | | | | | | | | | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-81B | 13.00 | SPT | T1 | | | | | | | 100 | | 98.94 | 96.19 | 74.42 | 52.83 | | 61.1 | 47.7 | 13.4 | | | | | | | | | | 491 | | | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-81B | 16.00 | SPT | T1 | | | | | | | 100 | | 100.00 | 98.26 | 50.64 | 31.10 | | 69.0 | 53.5 | 15.5 | | | | | | | | | | | | | SC | | Marginal |
| PROINTEC | SE-84 | 6.00 | SPT | T1 | | | | | | | 100 | | 94.10 | 91.90 | 89.90 | 87.70 | | 59.3 | 35.8 | 23.5 | | | | | | | | | | | | | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-84 | 11.50 | MP | T1 | | | | | | | 100 | | 100.00 | 100.0 | 99.70 | 99.20 | | 58.8 | 33.2 | 25.6 | | | | | | | 2.97 | | 1.27 | 5 900 | | | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-84 | 14.30 | MP | T1 | 1.66 | 2.00 | 20.50 | | | | 100 | | 98.20 | 94.80 | 82.20 | 79.20 | | 44.5 | 29.8 | 14.7 | | | | | | | | | | 4.95 | 7.50 | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-84 | 18.00 | MP | T1 | | | | | | | 94.1 | | 62.50 | 51.00 | 37.90 | 29.10 | | 16.4 | 12.3 | 4.1 | | | | | | | | | | | | | SC | | Tolerable |
| MEDIA | | | | | 1.66 | 2.00 | 13.60 | 2.75 | 100.0 | 100.0 | 99.61 | 99.40 | 96.54 | 94.17 | 79.25 | 69.03 | | 60.07 | 40.2 | 19.9 | 0.11 | 2.00 | 1.97 | 8.45 | 2.50 | 4.65 | 1.53 | 0.41 | 0.50 | 2 148 | 5,53 | 7.50 | | | |
| MEDIANA | | | | | 1.7 | 2.0 | 10.4 | 2.8 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.4 | 100.0 | 98.4 | 82.2 | 77.2 | | 61.1 | 42.9 | 16.2 | 0.1 | 2.0 | 2.0 | 8.5 | 2.5 | 4.7 | 1.0 | 0.4 | 0.1 | 1 100 | 5,53 | 7.5 | | | |
| VALOR MÁXIMO | | | | | 1.7 | 2.0 | 20.5 | 2.8 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.7 | | 99.8 | 71.1 | 35.1 | 0.2 | 3.5 | 2.1 | 9.4 | 3.7 | 5.5 | 3.0 | 0.5 | 1.3 | 5 900 | 6,11 | 7.5 | | | |
| VALOR MÍNIMO | | | | | 1.7 | 2.0 | 9.9 | 2.8 | 100.0 | 100.0 | 94.1 | 98.8 | 62.5 | 51.0 | 37.9 | 29.1 | | 16.4 | 12.3 | 4.1 | 0.0 | 0.5 | 1.9 | 7.5 | 1.3 | 3.8 | 0.6 | 0.4 | 0.1 | 491.0 | 4,95 | 7.5 | | | |
| DESV. TÍPICA | | | | | - | - | 6.0 | - | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 0.8 | 9.6 | 12.4 | 20.1 | 28.6 | | 22.1 | 16.8 | 10.2 | 0.1 | 2.1 | 0.1 | 1.3 | 1.7 | 1.2 | 1.3 | 0.1 | 0.7 | 2 530 | - | - | | | |
| COEF. VARIACIÓN | | | | | - | - | 0.4 | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.4 | | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 1.4 | 1.0 | 0.1 | 0.2 | 0.7 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | 1.3 | 1.2 | - | - | | | |
| Nº ENSAYOS | | | | | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 15 | 2 | 15 | 15 | 15 | 15 | 0 | 15 | 15 | 15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | | | |

**Cuadro 7.i Tabla resumen de los ensayos de laboratorio para el litotipo T1.**

| EMPRESA | PROSPECCIÓN | PROF. (m) | TIPO DE MUESTRA | UNIDAD GEOLÓGICO-GEOTECNICA | Estado | | | GRANULOMETRÍA (mm) | | | | | | | | PLASTICIDAD-LÍMITES DE ATTERBERG | | | | COLAPSO (%) | HINCHAMIENTO LIBRE (%) | PROCTOR MODIFICADO | | C.B.R. | | PARÁMETROS QUÍMICOS | | | | RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (suelos) | | RESISTENCIA AL CORTE SOBRE MUESTRA INALTERADA | | | CLASIFICACIÓN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 % PM | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | D. seca (g/cm³) | D. apa. (g/cm3) | Humedad (%) | 100 | 50 | 20 | 10.0 | 5.0 | 2.0 | 0.4 | 0.08 | No Plástico | LL (%) | LP (%) | IP (%) | | | D max (t/m³) | Hop (%) | Indice C.B.R. | Hinch. (%) | Mat. org. (%) | Sales solubles (%) | Yeso (%) | Sulfatos (mg/kg) | σc (Kp/cm2) | % Def. en rotura | Tipo | C (kp/cm²) | Φº | U.S.C.S. | Clasificación H.R.B. | PG-3 |
| INCOSA | C-6 | 0.90 | MA | T2 | | | 11.50 | 100 | 100 | 100.0 | 100.0 | 100.00 | 97.60 | 78.30 | 47.50 | | 35.7 | 18.5 | 17.2 | 0.53 | 2.68 | 1.953 | 10.60 | 2.10 | 6.10 | 0.62 | 0.37 | | 0.06 | | | | | | SC | A-6 (5) | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 5.00 | MI | T2 | 1.90 | 2.17 | 8.80 | | | 100 | | 99.90 | 93.00 | 64.90 | 41.50 | | 27.4 | 15.6 | 11.8 | | | | | | | | | | | | | CD | 0.72 | 21.6 | SC | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 6.50 | MA | T2 | | | | | | 100 | | 98.60 | 91.30 | 59.60 | 26.30 | x | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | SM | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 8.00 | SPT | T2 | | | | | | 100 | | 100.00 | 99.90 | 89.00 | 65.00 | | 31.8 | 19.8 | 12.0 | | | | | | | | | 0.14 | 600 | | | | | CL | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 9.90 | MP | T2 | 1.98 | 2.17 | 9.70 | | | 100 | | 100.00 | 98.30 | 81.80 | 51.00 | | 27.0 | 19.4 | 7.6 | | | | | | | | | | | 4.37 | 6.50 | | | | CL | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 12.30 | MA | T2 | | | | | | 100 | | 99.80 | 97.60 | 86.00 | 71.40 | | 34.6 | 22.1 | 12.5 | | | | | | | | | 0.00 | 0 | | | | | CL | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 13.50 | SPT | T2 | | | | | | 100 | | 100.00 | 95.30 | 75.50 | 53.30 | | 30.0 | 18.8 | 11.2 | | | | | | | | | | | | | | | CL | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 15.00 | MI | T2 | 1.85 | 2.11 | 14.00 | | | 100 | | 99.90 | 97.20 | 80.10 | 46.20 | | 28.8 | 20.0 | 8.8 | | | | | | | | | | | | | CD | 0.74 | 37.7 | SC | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-37 | 17.70 | MP | T2 | 1.53 | 1.92 | 25.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.01 | 4.70 | | | | | | |
| PROINTEC | SE-38 | 2.00 | SPT | T2 | | | | | | 100 | | 100.00 | 95.11 | 87.53 | 33.03 | x | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | SM | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-38 | 5.00 | SPT | T2 | | | | | | 100 | | 99.74 | 96.44 | 59.84 | 46.83 | | 29.4 | 21.1 | 8.3 | | | | | | | 0.20 | | | 857 | | | | | SC | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-38 | 10.00 | SPT | T2 | | | | | | 100 | | 100.00 | 96.70 | 80.02 | 55.52 | | 27.3 | 19.2 | 8.1 | | | | | | | | | | | | | | | CL | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-38 | 15.30 | MP | T2 | | | | | | 100 | | 100.00 | 99.71 | 96.96 | 93.43 | | 43.4 | 26.4 | 17.0 | | | | | | | | | | 566 | | | | | ML | | Marginal |
| PROINTEC | SE-38 | 19.50 | MP | T2 | | | | | | 100 | | 100.00 | 100.0 | 94.93 | 79.73 | | 66.1 | 41.6 | 24.5 | | | | | | | | | | | | | | | MH | | Marginal |
| PROINTEC | SE-39 | 5.00 | MI | T2 | 1.84 | 2.11 | 14.80 | | | 100 | | 100.00 | 97.75 | 67.77 | 48.54 | | 32.0 | 21.2 | 10.8 | | | | | | | | | | | 0.82 | 4.29 | CD | 0.21 | 20.3 | SC | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-39 | 10.00 | SPT | T2 | | | | | | 100 | | 98.97 | 84.52 | 33.96 | 11.18 | x | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | SW-SM | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-39 | 14.90 | MP | T2 | | | | | | 100 | | 100.00 | 96.95 | 80.44 | 63.67 | | 38.2 | 23.0 | 15.2 | | | | | | | | | | | | | | | CL | | Tolerable |
| PROINTEC | SE-39 | 17.50 | MP | T2 | 1.90 | 2.15 | 13.00 | | | 100 | | 100.00 | 98.98 | 84.54 | 51.65 | | 32.3 | 24.3 | 8.0 | | | | | | | | | | | 2.77 | 8.2 | CD | 0.02 | 20.9 | ML | | Tolerable |
| MEDIA | | | | | 1.83 | 2.11 | 13.90 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.82 | 96.26 | 76.54 | 52.10 | | 28.47 | 18.3 | 10.2 | 0.53 | 2.68 | 1.95 | 10.60 | 2.10 | 6.10 | 0.41 | 0.37 | 0.07 | 404.6 | 4.24 | 5.91 | | 0.42 | 25.1 | | | |
| MEDIANA | | | | | 1.9 | 2.1 | 13.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 97.2 | 80.1 | 51.0 | | 30.0 | 19.8 | 10.8 | 0.5 | 2.7 | 2.0 | 10.6 | 2.1 | 6.1 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 566.0 | 3.6 | 5.6 | | 0.5 | 21.2 | | | |
| VALOR MÁXIMO | | | | | 2.0 | 2.2 | 25.5 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 97.0 | 93.4 | | 66.1 | 41.6 | 24.5 | 0.5 | 2.7 | 2.0 | 10.6 | 2.1 | 6.1 | 0.6 | 0.4 | 0.1 | 857.0 | 9.0 | 8.2 | | 0.7 | 37.7 | | | |
| VALOR MÍNIMO | | | | | 1.5 | 1.9 | 8.8 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 98.6 | 84.5 | 34.0 | 11.2 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 2.7 | 2.0 | 10.6 | 2.1 | 6.1 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 4.3 | | 0.0 | 20.3 | | | |
| DESV. TÍPICA | | | | | 0.2 | 0.1 | 5.6 | - | - | 0.0 | - | 0.4 | 3.8 | 15.5 | 19.5 | | 16.4 | 10.4 | 6.5 | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 0.1 | 386.1 | 3.5 | 1.8 | | 0.4 | 8.4 | | | |
| COEF. VARIACIÓN | | | | | 0.1 | 0.0 | 0.4 | - | - | 0.0 | - | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.4 | | 0.6 | 0.6 | 0.6 | - | - | - | - | - | - | 0.7 | - | 1.4 | 1.0 | 0.8 | 0.3 | | 0.9 | 0.3 | | | |
| Nº ENSAYOS | | | | | 6 | 6 | 7 | 1 | 1 | 17 | 1 | 17 | 17 | 17 | 17 | 3 | 17 | 17 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | |

**Cuadro 7.j Tabla resumen de los ensayos de laboratorio para el litotipo T2.**

## 7.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES

A continuación, se describen las características geotécnicas de las unidades litoestratigráficas diferenciadas, por orden cronológico de techo a base.

Dentro de los **materiales cuaternarios**, se pueden diferenciar tres tipos de depósitos antrópicos: rellenos controlados de terraplén, rellenos incontrolados de pequeña altura, y grandes vertidos y escombreras.

- Relleno controlado de terraplén y obras de tierra ($R_C$)
- Relleno antrópico de Vertidos ($R_V$)

En cuanto a los **materiales cuaternarios Holocenos,** los únicos que tienen una representación destacable a nivel cartográfico son:

- Depósitos de terraza (Qt): gravas poligénicas con arenas y limos.
- Depósitos de fondo de Valle (Qv): Arenas cuarzofeldespáticas, arcillas y limos arenosos con gravas dispersas.

  Los **materiales terciarios** están constituidos por

- Arcillas verdosas y marrones localmente micáceas, niveles de carbonato y silex (T1).
- Arenas gruesas arcósicas, en ocasiones con cantos. Niveles de arcillas pardas y rojizas (T2).

En el siguiente apartado se van a resumir, para cada unidad, sus características tanto naturales como de deformabilidad y resistencia, tratando de establecer unos parámetros geomecánicos, con el fin de conocer lo más ampliamente posible los efectos que pueda plantear la intervención constructiva del trazado sobre dichas unidades.

La distribución espacial de los distintos materiales, puede consultarse en el Perfil geológico-geotécnico del apéndice 2. A continuación se incluye un análisis de cada una de las unidades geológico-geotécnicas que se han establecido en el Proyecto, teniendo en cuenta las observaciones in situ, los ensayos de campo y de laboratorio efectuados en las mismas.

Se incluye a continuación información bibliográfica sobre las litologías afectadas en el área de proyecto. Los parámetros geotécnicos propuestos para la ampliación del metro de Madrid, en la publicación “Sobre los sistemas y parámetros geotécnicos de diseño en la ampliación del metro de Madrid” (Carlos Oteo Mazo, José Mª Rodríguez Ortiz y Felipe Mendaña Saavedra – 2003), serían los siguientes:

**PARÁMETROS GEOTÉCNICOS PARA LOS PROYECTOS DE LA AMPLIACIÓN DEL METRO DE MADRID (1999-2003)**

| TIPO DE SUELO | PESO ESPECÍFICO APARENTE φ= (t/m3) | COHESIÓN c'= (t/m2) | ÁNGULO DE ROZM. INTERNO Φ (º) | MÓDULO DE DEFORM. E (t/m²) | COEFICIENTE DE POISSON | COEFC. DE BALASTO K (t/m³) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rellenos antrópicos | 1.80 | 0.0 | 28 | 800-1000 | 0.35 | 2000 |
| Rellenos compactados | 2.00 | 1,0 | 33 | 3500<br>4500 | 0.28 | 8000<br>10000 |
| Rellenos seleccionados. Bien compactados | 2.10 | 2.0 | 34 | 20000 | 0.28 | 20000 |
| Aluviales | 2.00 | 0.0 | 32 | 1000-1500 | 0.32 | 5000 |
| Arenas de miga | 2.00 | 0.5-1.0 | 35 | 5500<br>7500 | 0.30 | 15000<br>20000 |
| Arenas tosquizas | 2.05 | 1.0-1.5 | 33 | 8000<br>10000 | 0.30 | 15000<br>20000 |
| Toscos arenosos | 2.08 | 2.0-2.5 | 32.5 | 13000 | 0.30 | 25000<br>35000 |
| Toscos | 2.10 | 3.0-4.0 | 30 | 15000<br>18000 | 0.30 | 30000<br>40000 |
| Peñuelas verdes y grises | 2.00 | 5.0-6.0 | 28 | 20000 | 0.28 | 35000<br>50000 |
| Peñuelas verdes o grises con yesos | 2.10 | 5.0-8.0 | 30 | 25000 | 0.27 | 40000<br>55000 |
| Peñuelas reblandecidas con yesos (redepositadas o rellenos) | 2.00 | 0-1 | 28 | 1000 | 0.35 | 5000 |
| Sepiolitas | 1.60 | 2 | 28 | 5000<br>10000 | 0.28 | 20000 |
| Caliches niveles litificados | 2.20 | 1.5 | 32 | 60000 | 0.25 | 80000<br>100000 |
| Yesos | 2.30 | 7.0-10.0 | 28 | 40000 | 0.26 | 60000 |

NOTA: Cuando aparecen dos valores, el superior es para niveles profundos (>10 m) o más consolidados o cementados.

**Cuadro 7.k Parámetros propuestos en la publicación “Sobre los sistemas y parámetros geotécnicos de diseño en la ampliación del metro de Madrid”.**

Las unidades geológico-geotécnicas diferenciadas, son las siguientes:

### 7.3.1. MATERIALES CUATERNARIOS

#### 7.3.1.1. RELLENOS ANTRÓPICOS DE VERTIDOS ($R_V$).

Algunas zonas de la zona de proyecto adyacentes al trazado se encuentran cubiertas de rellenos antrópicos, originados por la actividad humana. Estos rellenos se han observado en las calicatas C-1, C-3 y C-5.

Estos materiales son muy heterogéneos, y por lo general presentan pobres características geotécnicas.

**Aptitud de los materiales para su uso en terraplén:**

Dadas las características heterogéneas e imprevisible de estos materiales se deberán descartar para este uso y deberán ser llevados a vertedero.

**Deformabilidad y Resistencia:**

La experiencia en rellenos antrópicos obliga a ser prudentes al estimar la resistencia al corte en materiales cuya procedencia es desconocida, y que suelen ser producto de la actividad constructiva o de vertidos aleatorios.

A partir de la experiencia de los autores y de los datos bibliográficos, se proponen para los mismos los siguientes parámetros geotécnicos:

- Densidad: 1,7 – 2,0 (1,8) t/m$^3$
- Cohesión: 0 t/m$^2$
- Ángulo rozamiento: 28º
- Coeficiente de Poisson: 0,35

Los rellenos antrópicos vertidos podrán presentar una deformabilidad muy variable y grande en algunos casos. Los rellenos antrópicos vertidos deberán ser retirados en toda la zona de proyecto. De modo estimativo, y sólo afectos de incluir en la caracterización geotécnica, se propone un módulo de deformación para estos materiales de 3 MPa.

7.3.1.2. RELLENOS COMPACTADOS DE OBRAS DE TIERRA (Rc)

Corresponden a obras de tierra de las infraestructuras existentes en la zona investigada, fundamentalmente las asociadas a la A-2 y otras obras viales transversales a la A2 o adyacentes. Por lo general son o arenas limosas tomadas de la facies Madrid (T2), o materiales de terraza (Qt) y que se han compactado para conformar las obras de tierra.

Cabe destacar que en algunas de las prospecciones disponibles estos rellenos alcanzan potencias notables de incluso aproximadamente 4,0 m en el entorno del P.K.0+100 del eje 22, en la actuación 1; y de algo más de 8,0 m en la actuación 2, en el entorno del P.K.2+700 del eje 43. Es estas zonas se han detectado también antiguos pavimentos profundos, sobre los que posteriormente se realizaron los rellenos compactados. Estos materiales se han observado en la calicata C-5.

**Identificación:**

Se muestra a continuación la representación granulométrica de la muestra ensayada de este material:

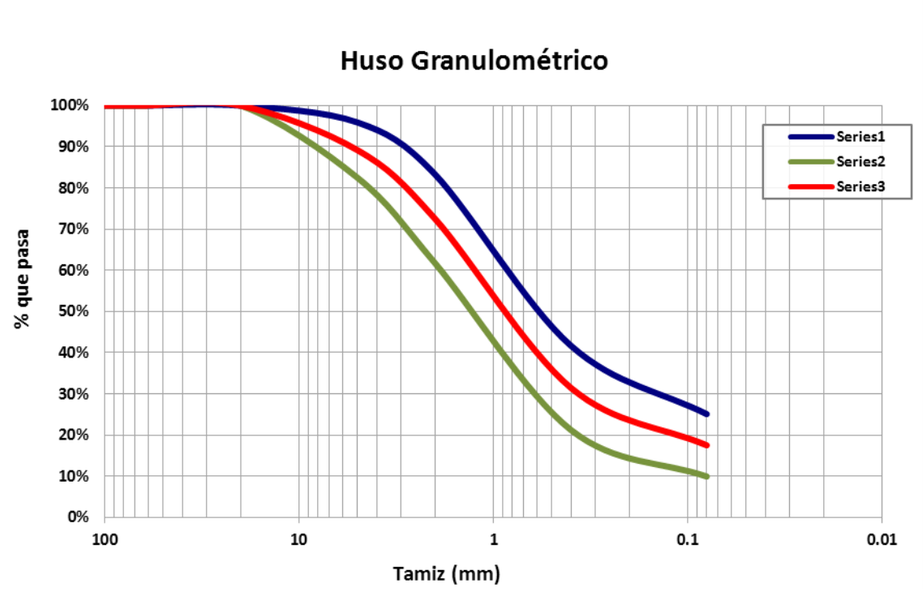



**Figura 7.1 Huso granulométrico de la unidad litológica correspondiente a Rellenos compactados (Rc).**

La muestra ensayada no ha presentado límites de Atterberg. Los materiales se han clasificado utilizando la clasificación unificada de suelos (USCS), como SM y SW-SM, es decir arenas limosas o algo limosas.

**Aptitud para su uso en terraplén:** La muestra ensayada se ha clasificado como material Tolerable, por lo que este material podrá ser empleado para núcleo de terraplén.

Los resultados obtenidos en los diferentes ensayos de laboratorio, se pueden consultar en la tabla resumen de ensayos de laboratorio.

**Deformabilidad y Resistencia:**

A partir de referencias bibliográficas de la zona de Madrid, se podrían asignar a los rellenos compactados los siguientes parámetros del lado de la seguridad:

- Densidad: 2,0 t/m$^3$
- Cohesión: 0,5-4 (Valor recomendado:1) t/m$^2$
- Ángulo rozamiento: 32º
- Coeficiente de Poisson: 0,28

A partir de información bibliográfica, se puede estimar un módulo de deformación para estos materiales del orden de 35 MPa. Los rellenos compactados presentarán permeabilidades medias.

7.3.1.3. TERRAZA ALUVIAL (QT):

Estos materiales aparecen en el principio del trazado, hacia la zona en la que se ubica el río Jarama. Están constituidos por gravas poligénicas con matriz de arenas y limos. Estos materiales se han observado en la calicata C-1.

**Identificación:**

Se muestra a continuación la representación granulométrica de la muestra ensayada de este material:

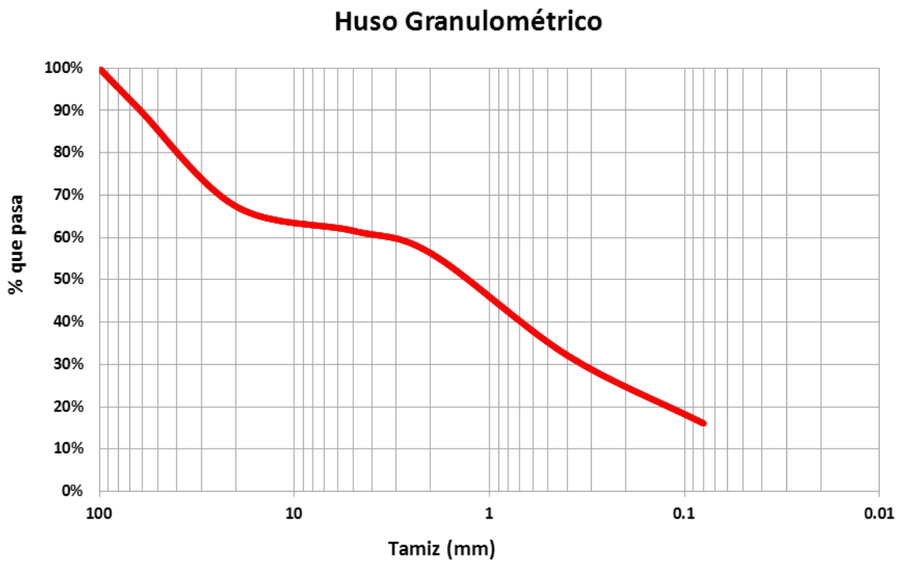



**Figura 7.2 Resultado granulométrico de la unidad litológica correspondiente a fondos de valle (Qt).**

La muestra ensayada no ha arrojado límites de Atterberg. Los materiales se han clasificado utilizando la clasificación unificada de suelos (USCS), como SM, es decir arenas limosas.

**Aptitud para su uso en terraplén:** Se trata de materiales que presentan características idóneas para su empleo en terraplén. Por lo general se clasifican como materiales adecuados o seleccionados. En todo caso la muestra ensayada se ha clasificado como **Tolerable** debido al contenido en sales solubles.

**Deformabilidad y Resistencia:**

A partir de la experiencia de los autores del documento y de las referencias bibliográficas consideradas (para suelos aluviales), se pueden asignar los siguientes parámetros geotécnicos a estos materiales:

- Densidad: 1,9-2,1 t/m$^3$
- Cohesión: 0 – 1 t/m$^2$
- Ángulo rozamiento: 32-35º
- Coeficiente de Poisson: 0,32

Considerando la dificultad de excavación que presentaron estos materiales en la calicata C-1 y considerando información bibliográfica se puede asignar un módulo de deformación a estos materiales, de modo general, de entre 15 y 35 MPa, del lado de la seguridad.

7.3.1.4. FONDOS DE VALLE (QV):

Se presentan discontinuos y por lo general con poco espesor, constituidos por arenas cuarzo-feldespáticas, arcillas y limos arenosos con gravas dispersas provenientes de los fondos de valle, lechos de canales y cauces abandonados. Se encuentran en la proximidad del trazado, si bien no se espera que se vean interceptados por el mismo.

No se dispone de ensayos de estos materiales.

**Deformabilidad y Resistencia:**

A partir de la experiencia de los autores del documento y de las referencias bibliográficas consideradas (para suelos aluviales), se pueden asignar los siguientes parámetros geotécnicos a estos materiales.

Los parámetros recomendados para este nivel son los siguientes:

- Densidad: 1,8 - 2,0 t/m$^3$
- Cohesión: 0 t/m$^2$
- Ángulo rozamiento: 32º
- Coeficiente de Poisson: 0,32

Igualmente a partir de información bibliográfica se puede asignar un módulo de deformación a estos materiales, de modo general, del orden de 10 MPa.

### 7.3.2. SUBSTRATO TERCIARIO (T):

Se incluyen en este grupo los materiales del sustrato terciario que afectan a la mayor parte del trazado.

Dentro de la de la zona objeto de proyecto se diferencian dos grupos litológicos diferentes, denominados 4 y 11 en la hoja geológica del plan MAGNA, que en la cartografía geológico geotécnica se han denominado como T1 los materiales constituidos por arcillas marrones y verdosas, arenas micáceas, y como T2 las arenas arcósicas de grano medio a fino, con intercalaciones de limos y arcillas marrones.

#### 7.3.2.1. ARCILLAS Y ARENAS LIMOARCILLOSAS VERDOSAS Y MARRONES LOCALMENTE MICÁCEAS, NIVELES DE CARBONATO Y SILEX (T1)

Estos materiales corresponden a arcillas (o limos inorgánicos de alta plasticidad), o arenas arcillosas, intercalan algunos lechos de arenas finas, muy ricas en micas negras, con espesor decimétrico. La composición de las arcillas de esta unidad presenta sensibles diferencias respecto a las del ámbito más evaporítico. La sepiolita no se ha detectado en ninguna de las prospecciones realizadas.

**Identificación:**

Se muestra a continuación la representación granulométrica de las muestras ensayadas de este material:

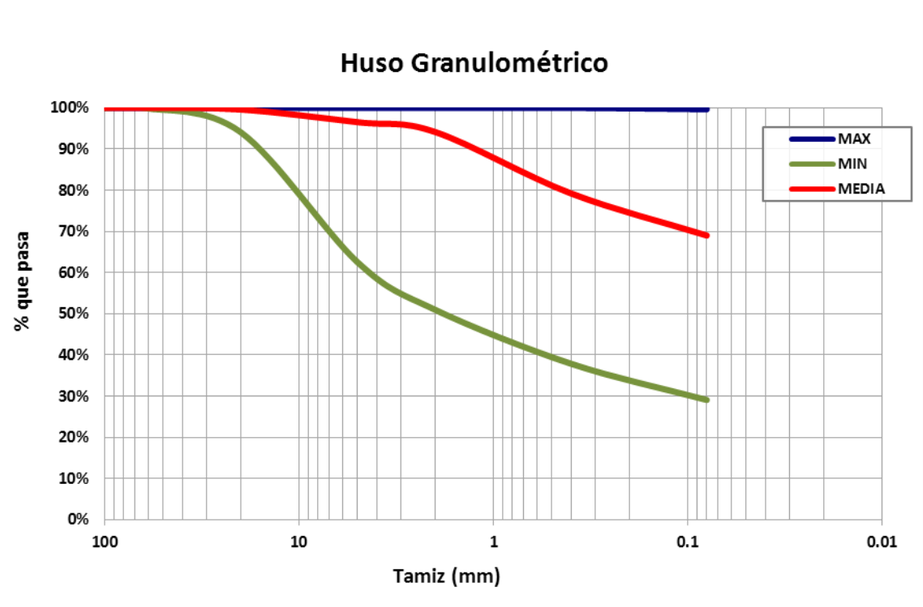



**Figura 7.3 Husos granulométricos de la unidad litológica correspondiente a arcillas y arenas arcillosas verdosas y marrones (T1).**

La representación de la unidad T1 en la Carta de Plasticidad de Casagrande se muestra a continuación.

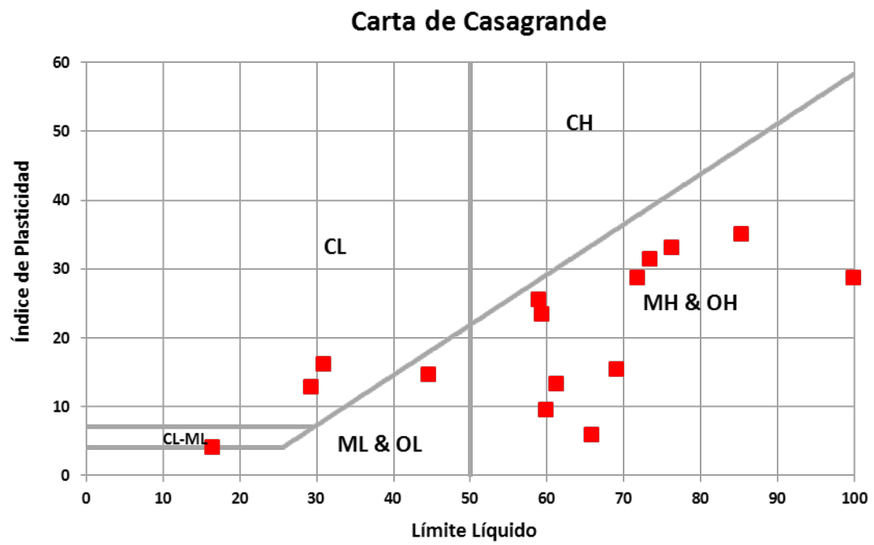



**Figura 7.4 Representación en la carta de plasticidad de Casagrande de la unidad litológica correspondiente a arcillas y arenas arcillosas verdosas y marrones (T1).**

Los materiales se han clasificado utilizando la clasificación unificada de suelos (USCS), como SC, SM y MH, es decir arenas arcillosas y limos arenosos inorgánicos de alta plasticidad.

Es destacable que los materiales obtenidos en las calicatas más someros se han clasificado como SC, mientras que buena parte de los materiales profundos obtenidos a partir de sondeos se obtengan clasificaciones MH correspondientes a limos de alta plasticidad

Los contenidos en yeso obtenidos en los ensayos de laboratorio para esta litología han sido de entre 0,08 y 1,27%. Los contenidos en sultfatos oscilan entre 800 y 5900 mg/Kg, que corresponden a agresividades de no agresivas a medias.

**Análisis de la expansividad de los materiales:**

Se analiza a continuación la expansividad, para las muestras obtenidas en las calicatas (más superficiales) en rojo, y las obtenidas en sondeos (más profundas) con color verde.

Se han representado los parámetros (rojo), Humedad/Límite líquido y Límite líquido correspondientes a este litotipo en la Tabla de la Expansividad (Oteo, 1986).

Para las muestras obtenidas en las calicatas, se ha considerado una humedad de 10,1% y un límite líquido de 30,9 que sitúa estos materiales en el campo de Expansividad nula a baja (rojo).

Para las muestras obtenidas en sondeos, se ha considerado una humedad de 20,5% y un límite líquido de 64,7 que sitúa estos materiales en el campo de Expansividad nula a baja (verde).

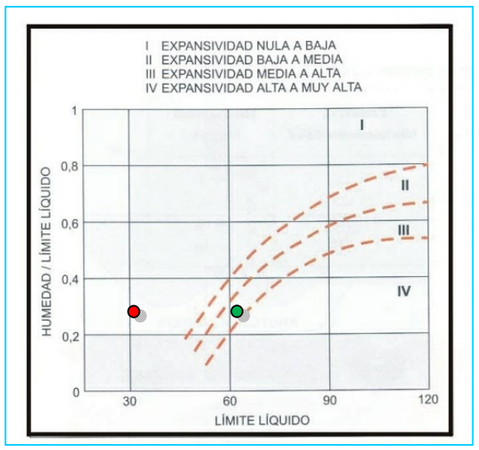



**Figura 7.5 Criterio de peligrosidad a partir de la expansividad (Oteo, 1986), para los promedios del litotipo T1.**

| UNIDAD | FINOS (%) | LÍMITE LÍQUIDO | GRADO | EXPANSIVIDAD |
|---|---|---|---|---|
| T1 catas máximo | 41.9 | 30,9 | II | Baja a media |
| T1 catas medio | 38,95 | 30,1 | II | Baja a media |
| T1 catas mínimo | 36 | 29,3 | II | Baja a media |
| T1 máximo | 99.7 | 99.8 | IV | Muy alta |
| T1 medio | 69.03 | 60.07 | III | Media a alta |
| T1 mínimo | 29.1 | 16.4 | I | Baja |
| PARÁMETROS DE HINCHAMIENTO | < 30 | < 35 | I | Baja |
| | 30 – 60 | 35 - 50 | II | Baja a media |
| | 60 – 95 | 50 – 65 | III | Media a alta |
| | > 95 | > 65 | IV | Muy alta |

**Cuadro 7.I Grado de expansividad de la unidad T1 según los criterios recogidos en González de Vallejo et al. (2002).**

De los ensayos de laboratorio realizados se deduce que se pueden descartar los problemas de expansividad en los materiales más superficiales atravesados en las calicatas, mientras que si podrán existir problemas de expansividad en materiales más profundos. En todo caso para los materiales profundos debe considerarse qué a profundidades mayores de 4 m, se alcanza zona isohídrica pudiendo ya descartar problemáticas de expansividad.

**Aptitud de los materiales para su uso en terraplén:**

Las muestras ensayadas se han clasificado como materiales de tolerables a marginales (por un hinchamiento libre de 3,47 %). Se ha comprobado que estos materiales por lo general cumplen para ser empleados en la estabilización con cemento (aunque ocasionalmente algún nivel arcilloso pudiera superar el rango máximo de índice de plasticidad). En todos los casos podrán ser empleados para su estabilización con cal. Por lo general se podrán emplear para la conformación de suelos estabilizados con cemento, aunque si apareciese algún nivel eminentemente arcilloso se recomienda mezclarlo con el resto de materiales de modo previo a la estabilización. Caso de no ser usados para material estabilizado estos materiales deben ser retirados a vertedero.

Caso de que se excavaran materiales profundos (profundidad mayor a 3 m), lo cual no está previsto, estos deberían ser descartados por su posible alta plasticidad y deberán ser llevados a vertedero.

Los resultados obtenidos en los diferentes ensayos de laboratorio, se pueden consultar en la tabla resumen de ensayos de laboratorio.

**Deformabilidad y Resistencia:**

A partir de la experiencia de los autores del documento y de las referencias bibliográficas consideradas (Peñuelas, tosco arenoso y arenas tosquizas), se pueden asignar los siguientes parámetros geotécnicos a estos materiales, del lado de la seguridad.

- Densidad: 1,9 - 2,1 (2,0) t/m$^3$
- Cohesión: 1 – 4 (2) t/m$^2$
- Ángulo rozamiento: 28 – 32 (28)º
- Coeficiente de Poisson: 0,30

En el estudio previo “AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA – ALCALÁ DE HENARES.”, en el que se dispone de numerosos sondeos, con ensayos de penetración estándar y ensayos de compresión simple, se proponen para los materiales del sustrato terciario módulos de deformación de entre 55 y >200 MPa.

Por otro lado, se dispone de un ensayo de resistencia a compresión simple en estos materiales con un valor de 4,95 Kp/cm$^2$. Al tratarse de materiales sobreconsolidados, se puede asumir que su comportamiento será elástico, pudiéndose considerar el módulo no drenado. Para obtener el módulo de deformación del terreno, se podrá emplear la siguiente expresión:

| AUTOR | CORRELACIÓN | TIPO DE MATERIAL |
|---|---|---|
| Butler (1974) | Eu (kp/cm$^2$) = 400 $C_u$ | Arcillas |

**Cuadro 7.m Correlación de Butler para la obtención del módulo de deformación no drenado en materiales cohesivos.**

Se obtendría un módulo elástico del orden de 1000 Kp/cm$^2$ ≈ 100MPa. Así pues, un valor de 50 MPa se encontraría del lado de la seguridad.

A partir de esta información y contrastándola también con información bibliográfica se puede asignar un módulo de deformación a estos materiales, de entre 50 y 180 MPa, que en todo caso será mayor de 50 MPa. Se podrá adoptar un valor de 50 MPa del lado de la seguridad.

**Caracterización hidrogeológica**

Este litotipo se incluye dentro del terciario del entorno de Madrid, que se considera en los modelos como un acuífero libre, heterogéneo y anisótropo, aunque puede ser concebido como un acuífero multicapa compuesto por una alternancia de acuíferos y acuitardos (de baja permeabilidad, pero transmisores de agua en vertical) que se recarga por infiltración de agua de lluvia en los interfluvios y se descarga en los valles de los ríos.

Las transmisividades más frecuentes oscilan entre 5 y 50 m$^2$/d. Se puede considerar que la permeabilidad media es de 0,11 m/día. Este valor medio de la permeabilidad es propio de arenas limosas y limos (Silin-Bekchurin, en Custodio y Llamas, 1983). Para el caso de los niveles arcillosos estos presentarán los valores inferiores de los rangos señalados.

7.3.2.2. ARENAS GRUESAS ARCÓSICAS, EN OCASIONES CON CANTOS. NIVELES DE ARCILLAS PARDAS Y ROJIZAS (T2).

Estos materiales se han reconocido en la calicata C-6, y en varios sondeos de las campañas previas, como son os sondeos SE-37, SE-38 y SE-39.

Litológicamente, esta unidad está constituida por una alternancia monótona de arcosas, generalmente muy arcillosas, y arcillas arenosas, de tonos pardo-amarillentos y rojizos que se encuentran en la mayor parte de los casos en secuencias granodecrecientes de arcosas-arcillas arenosas, con espesores variables. Presentan un aspecto masivo, reconociéndose bases en general suavemente erosivas, estructuras de “cut and fill” y mesosecuencias erosivas granodecrecientes (lentejones) truncadas entre sí dentro de los paquetes arcósicos. La edad de esta unidad arcósica abarca un amplio intervalo temporal, al menos desde el Aragoniense inferior hasta el Aragoniense superior.

**Identificación:**

Se muestra a continuación la representación granulométrica de la muestra ensayada de este material:

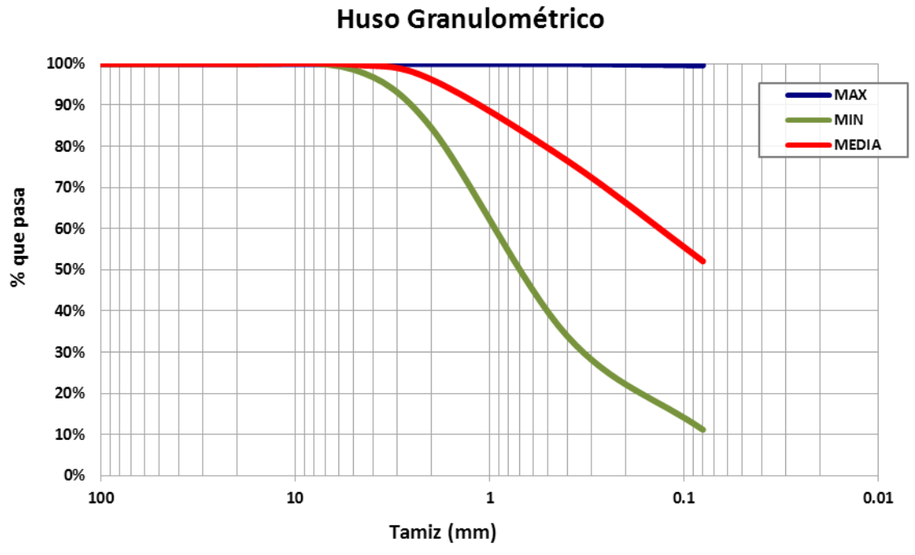



**Figura 7.6 Huso granulométrico de la unidad litológica correspondiente a arenas arcósicas con niveles de arcillas (T2).**

La representación de la unidad T2 en la Carta de Plasticidad de Casagrande se muestra a continuación.

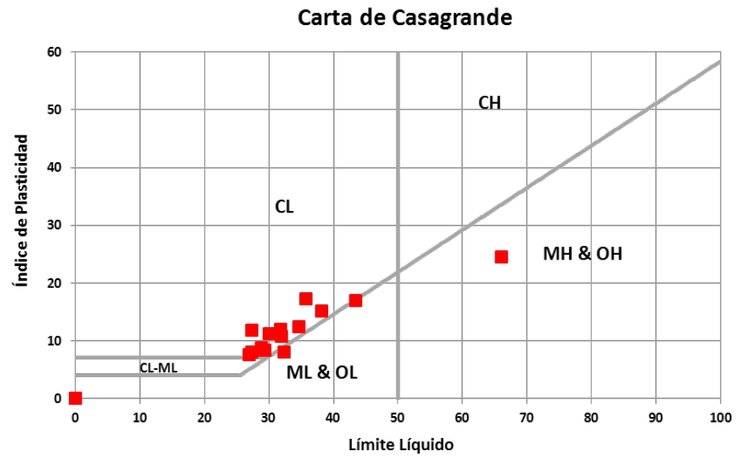



**Figura 7.7 Representación en la carta de plasticidad de Casagrande de la unidad litológica correspondiente a arenas arcósicas con niveles de arcillas (T2).**

Los materiales se han clasificado utilizando la clasificación unificada de suelos (USCS), como SC, CL, SM, ML, SW-SM y MH es decir predominantemente arenas limoarcillosas y arcillas arenosas de baja plasticidad, y ocasionales limos arenosos. Una sóla muestra profunda (19,5 m) ha arrojado plasticidad alta.

Los contenidos en yeso obtenidos en los ensayos de laboratorio para esta litología han sido de 0 y 0,14%, cantidad que puede considerarse casi despreciable. Se descartan problemáticas asociadas a estos contenidos de yeso.

**Análisis de la expansividad de los materiales:**

A la vista de la posible presencia de sepiolitas en la zona, se analiza a continuación la expansividad.

Se han representado los parámetros (rojo para la calicata y verde para el promedio)), de Humedad/Límite líquido frente a límite líquido correspondientes a este litotipo en la tabla de la expansividad (Oteo, 1986).

En el caso de las calicatas se ha considerado una humedad de 11,5% y un límite líquido de 35,7 que sitúa estos materiales en el campo de expansividad nula a baja (rojo).

Por otro lado, se han considerado valores promedios en el litotipo con una humedad de 13,9% y un límite líquido de 28,5 que sitúa estos materiales en el campo de expansividad nula a baja (verde).

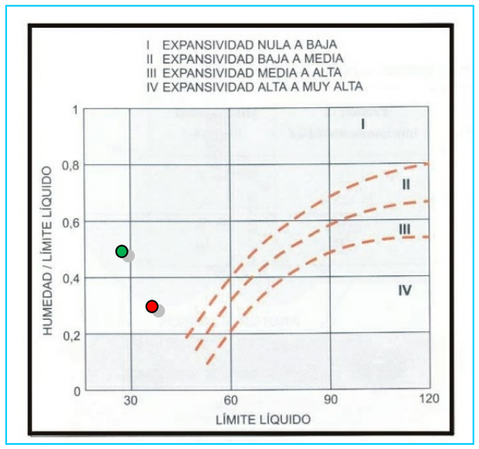



**Figura 7.8 Criterio de peligrosidad a partir de la expansividad (Oteo, 1986), para los promedios del litotipo T2.**

| UNIDAD | FINOS (%) | LÍMITE LÍQUIDO | GRADO | EXPANSIVIDAD |
|---|---|---|---|---|
| T2 | 52,1 | 28,4 | II | Baja a media |
| PARÁMETROS DE HINCHAMIENTO | < 30 | < 35 | I | Baja |
| | 30 – 60 | 35 - 50 | II | Baja a media |
| | 60 – 95 | 50 – 65 | III | Media a alta |
| | > 95 | > 65 | IV | Muy alta |

**Figura 7.9 Grado de expansividad de la unidad T2 según los criterios recogidos en González de Vallejo et al. (2002).**

Dadas las características de los materiales se descartan posibles problemas de expansividad.

**Aptitud de los materiales para su uso en terraplén:**

Estos materiales se han clasificado como tolerables, alguna muestra ocasional y profunda como marginal. En cualquier caso el CBR arrojado por la muestra tomada resultó ser inferior a 3, por lo que no podrían ser empleados en núcleo de terraplén, siendo recomendable que se empleen para la conformación de suelos estabilizados.

**Deformabilidad y Resistencia:**

Se cuenta en estos materiales con tres ensayos de corte directo consolidado y drenado, que arrojaron los siguientes resultados:

- Cohesión: 0,2 – 7,4 t/m$^2$
- Ángulo rozamiento: 20,3 – 37,7º

Cabe destacar que algunos de los valores de ángulo de rozamiento internos arrojados son anómalos muy por debajo de los ángulos recomendados en las bibliografías.

A partir de la experiencia de los autores del documento y de las referencias bibliográficas consideradas (arena tosquiza y tosco, ocasionalmente arena de miga), se pueden asignar los siguientes parámetros geotécnicos a estos materiales, del lado de la seguridad.

Considerando estos ensayos y las referencias bibliográficas consideradas (arena tosquiza y tosco, ocasionalmente arena de miga), se pueden asignar los siguientes parámetros geotécnicos a estos materiales, del lado de la seguridad.

- Densidad: 2,0 - 2,10 (2,0) t/m$^3$
- Cohesión: 0,5 – 4 (1) t/m$^2$
- Ángulo rozamiento: 30 – 35 (32)º
- Coeficiente de Poisson: 0,30

En el estudio previo “AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA – ALCALÁ DE HENARES.”, en el que se dispone de numerosos sondeos, con ensayos de penetración estándar, se proponen para los materiales del sustrato terciario módulos de deformación de entre 55 y >200 MPa.

Por otro lado, se ha considerado el valor promedio obtenido en los ensayos SPT disponibles en el perfil geológico-geotécnico en este litotipo. Para la obtención del promedio se ha limitado el valor de los ensayos de penetración estándar a 50, al objeto de ir del lado de la seguridad.

| SONDEO PREVIO | VALOR SPT | VALOR SPT LIMITADO |
|---|---|---|
| SE-39 (I) | 11 | 11 |
| SE-39 (I) | R | 50 |
| SE-39 (I) | R | 50 |
| SE-39 (I) | R | 50 |
| SE-38 (I) | 11 | 11 |
| SE-38 (I) | 41 | 41 |
| SE-38 (I) | 83 | 50 |
| SE-38 (I) | 48 | 48 |
| SE-38 (I) | 61 | 50 |
| SE-38 (I) | 46 | 46 |
| S-3 (I) | 21 | 21 |
| S-3 (I) | 84 | 50 |
| S-3 (I) | 41 | 41 |
| S-3 (I) | 40 | 40 |
| S-1 (V) | 12 | 12 |
| S-1 (V) | 15 | 15 |
| S-1 (V) | 32 | 32 |
| S-1 (V) | 35 | 35 |
| S-1 (V) | R | 50 |
| S-1 (V) | 74 | 50 |
| Promedio | | 37,65 |

**Cuadro 7.n índice promedio obtenido en ensayos SPT, de campañas previas, para el litotipo T2.**

| AUTOR | CORRELACIÓN | TIPO DE MATERIAL |
|---|---|---|
| D´Appolonia (1970) | E (MPa) =1,043 $N_{SPT}$ + 36,79 | Arenas sobreconsolidadas |

**Cuadro 7.o Correlación de D´Appolonia para la obtención del módulo de deformación en arenas sobreconsolidadeas a partir de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración estándar (SPT).**

Empleando la expresión señalada se obtiene un módulo de deformación de 76,06 MPa, que se encontraría del lado de la seguridad frente al valor finalmente propuesto.

A partir de esta información y contrastándola también con información bibliográfica se puede asignar un módulo de deformación a estos materiales, de entre 50 y 180 MPa, que en todo caso será mayor de 50 MPa. Se podrá adoptar un valor de 50 MPa del lado de la seguridad.

**Caracterización hidrogeológica**

Este litotipo se incluye dentro del terciario den entorno de Madrid, que se considera en los modelos como un acuífero libre, heterogéneo y anisótropo, aunque puede ser concebido como un acuífero multicapa compuesto por una alternancia de acuíferos y acuitardos (de baja permeabilidad, pero transmisores de agua en vertical) que se recarga por infiltración de agua de lluvia en los interfluvios y se descarga en los valles de los ríos. Las transmisividades más frecuentes oscilan entre 5 y 50 $m^2/d$. Se puede considerar que la permeabilidad media es de 0,11 m/día. Este valor medio de la permeabilidad es propio de arenas limosas y limos (Silin-Bekchurin, en Custodio y Llamas, 1983).

### 7.3.3. TABLA RESUMEN Y PARÁMETROS PARA LOS DIFERENTES LITOTIPOS:

A continuación, y a modo de conclusión, se incluye una tabla que resumen las características geotécnicas de cada una de las unidades geotécnicas que se acaban de describir.

| UNIDAD GEOLÓGICO GEOTÉCNICA | | Rellenos antrópicos de vertederos y escombreras ($R_V$) | Rellenos compactados de obras de tierra ($R_C$) | Depósitos aluviales de terraza (Qt) | Depósitos de Fondos de Valle ($Q_V$) | Substrato Terciario (T1) | Substrato Terciario (T2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PARÁMETROS GEOTÉCNICOS | Densidad Aparente ($g/cm^3$) | 2,0 | 2,0 | 1,9-2,1 (2,0)* | 1,8 - 2,0 (1,9) | 1,9-2,1 (2,0)* | 2,0 -2,10 (2,0)* |
| | $\phi$ (º) | 28 | 32 | 32 – 35 (33)* | 32 | 28 – 32 (28)* | 30 – 35 (32)* |
| | C ($t/m^2$) | 0 | 0,5 – 4 (1)* | 0 – 1 (0,5)* | 0 | 1 – 4 (2)* | 0,5 – 4 (1)* |
| | Coeficiente de Poisson | 0,35 | 0,28 | 0,32 | 0,32 | 0,3 | 0,3 |
| | Módulo de elasticidad (MPa) | 3 | 35 | 15-35 | 10 | 50 – 180 (50*) | 50 – 180 (50*) |

**Cuadro 7.p. Resumen de los parámetros geotécnicos representativos para las unidades geológico-geotécnicas. (*) Valor recomendado.**

## 7.4. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL TRAZADO

***ACTUACIÓN 1. MARGEN IZQUIERDA Eje 26 P.K. 0+000 a P.K. 0+736 (correspondería aproximadamente a la kilometración 7+800 a 8+400 de la A2).***

Esta actuación se plantea para resolver la falta de capacidad y funcionalidad del trenzado existente en el tramo afectado, en la A2, en la margen izquierda. La actuación comienza en la conexión de la vía de servicio del margen izquierdo. Se amplía el trenzado a 2 carriles desde el paso superior de la C/ Guadalajara hasta la C/ Peonías, de forma que el carril derecho se emplee para el tráfico de continuidad de la vía de servicio y el izquierdo para el trenzado con el tronco. Para mejorar el funcionamiento de las líneas de autobuses metropolitanos se aumenta la longitud de la vía de servicio bidireccional en margen izquierda, diseñando también una glorieta para los giros a la izquierda en la intersección de los ejes 21, 22, 25 y 26 (ver plano de planta en los apéndices).

Toda esta actuación se realiza sobre una zona muy antropizada (rellenos antrópicos) que sobreyace materiales terciarios correspondientes a Arenas arcósicas de grano medio a fino, limos y arcillas marrones (T2).

***ACTUACIÓN 2. MARGEN IZQUIERDA Eje 43 P.K. 0+000 a p.k.3+346 (correspondería aproximadamente a la kilometración 11+500 A 14+450 de la A2)***

La vía de servicio existente en la margen izquierda de la A2 no es utilizada por el transporte público. La solución pasa por diseñar una plataforma bus adosada o carril de uso exclusivo para vehículos de transporte colectivo junto al tronco de la A-2 para reducir al mínimo la ocupación sobre esta margen (ver localización en los planos de planta de los apéndices). El aumento de ocupación para el nuevo carril bus provocará la reposición de las calles aledañas para mantener su continuidad. Por ello es necesario ampliar el paso inferior situado en el entorno del P.K. 1+750 del eje 43, sobre la M-22.

El paso inferior sobre la M-22 afecta a la formación T1 (arcillas limoarenosas verdosas y marrones, localmente con arenas micáceas y Niveles de carbonataos y sílex).

En la parte final se afecta a materiales Qv de fondo de Valle, constituidos por arenas, arcillas y limos arenosos con gravas dispersas, e infrayacentemente a estos materiales aparecerían materiales de la formación terciaria T1. Con las profundidades de excavación previstas no se prevé afectar a niveles freáticos.

Esta zona está también muy antropizada, con rellenos de urbanizaciones y viales, encontrándose por debajo materiales terciarios correspondientes a arcillas marrones y verdosas, arenas micáceas (T1). Cubriendo estos materiales de modo superficial también podrán aparecer materiales cuaternarios Depósitos de fondo de valle (Qv), correspondientes a arenas cuarzo-feldespáticas, arcillas y limos arenosos con gravas dispersas.

La parte inicial de la actuación 2 se emplaza sobre Terrazas del Valle del Jarama ($Q_T$). Las terrazas del río Jarama y los depósitos de llanura de inundación están formados por barras y canales rellenos de gravas, cantos y algún bloque (cuarcita, cuarzo, pizarras y granitoides).

A continuación, se incluye una tramificación litológica de la actuación, la cual discurre prácticamente plana.

| EJE | Eje | PK inicial | PK final | Long (m) | Litología afectada |
|---|---|---|---|---|---|
| Actuación 1 | 21 | 0+000 | 0+075 | 75 | Rc/T2 |
| Actuación 1 | 22 | 0+000 | 0+239 | 239 | Rc/T2 |
| Actuación 1 | 23 | 0+000 | 0+034 | 34 | Rc/T2 |
| Actuación 1 | 24 | 0+000 | 0+036 | 36 | Rc/T2 |
| Actuación 1 | 25 | 0+000 | 0+033 | 33 | Rc/T2 |
| Actuación 1 | 26 | 0+000 | 0+731 | 731 | Rc/T2 |
| Actuación 2 | 43 | 0+000 | 0+670 | 670 | Rc/Qt |
| Actuación 2 | 43 | 0+670 | 1+430 | 760 | Rc/T1 |
| Actuación 2 | 43 | 1+430 | 1+630 | 200 | Rc/Qt/T1 |
| Actuación 2 | 43 | 1+630 | 3+345 | 1715 | Rc/Qt |
| Actuación 2 | 41 | 0+000 | 0+164 | 164 | Rc/Qt |
| Actuación 2 | 44 | 0+000 | 0+337 | 337 | Rc/Qt |
| Actuación 2 | 46 | 0+000 | 0+292 | 292 | Rc/T1 |
| Actuación 2 | 47 | 0+000 | 0+065 | 65 | Rc/T1 |
| Actuación 2 | 48 | 0+000 | 0+269 | 269 | Rc/T1 |
| Actuación 2 | 49 | 0+000 | 0+106 | 106 | Rc/Qv |
| Actuación 2 | 16 | 0+000 | 0+183 | 183 | Rc/T1 |
| Actuación 2 | 17 | 0+000 | 0+098 | 89 | Rc/T1 |

**Cuadro 7.q Tramificación por litología.**

.

## 7.5. GEOTECNIA DEL CORREDOR

En los apartados sucesivos se exponen las características geotécnicas de las principales obras de tierra del trazado objeto de proyecto. No existen en la intervención prevista movimientos de tierras especialmente destacables.

A continuación,, se incluye una tabla resumen de la tramificación geotécnica confeccionada para el proyecto (no se incluyen ejes que no implican movimientos de tierras):

| EJE | Nombre | margen | PK inicial | PK final | Long (m) | Altura max. (m) | Litología afectada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eje 43 | D-1 | derecha | 1+120 | 1+200 | 80 | 1.5 | Rc/Qt/T1 |
| Eje 43 | R-1 | derecha | 1+600 | 1+680 | 80 | 1.5 | Rc/T1 |
| Eje 43 | D-2 | derecha | 2+540 | 2+820 | 280 | 3.5 | Rc/T1 |
| Eje 43 | R-2 | derecha | 2+920 | 3+020 | 100 | 1.5 | Rc/T1 |
| Eje 43 | D-3 | derecha | 3+060 | 3+110 | 50 | 3.0 | Rc/T1 |
| Eje 46 | R-3 | derecha | 0+050 | 0+170 | 120 | 3.0 | Rc/T1 |
| Eje 46 | R-4 | derecha | 0+220 | 0+250 | 30 | 1.0 | Rc/T1 |

**Cuadro 7.r Tabla resumen de tramificación, para los ejes del proyecto que implican algún movimiento de tierra.**

Dada la escasa entidad de rellenos y desmontes se plantea para todos ellos pendientes 3H:2V al objeto de ir del lado de la seguridad.

## 7.6. DESMONTES.

### 7.6.1. CONSIDERACIONES GENERALES.

En este apartado se estudiarán los desmontes a fin de establecer los taludes estables. Se analizará así mismo la excavabilidad de los materiales afectados, y se considerará la posible reutilización de los materiales aportados por la excavación de los mismos. En el trazado de los ejes objeto de este proyecto, se contabilizan escasos desmontes de pequeña entidad:

| EJE | Nombre | PK inicial | PK final | Long (m) | Altura max. (m) | Litología afectada |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eje 43 | D-1 | 1+120 | 1+200 | 80 | 1.5 | Rc/Qt/T1 |
| Eje 43 | D-2 | 2+540 | 2+820 | 280 | 3.5 | Rc/T1 |
| Eje 43 | D-3 | 3+060 | 3+110 | 50 | 3.0 | Rc/T1 |

**Cuadro 7.s Resumen de los desmontes de la zona objeto de proyecto.**

En los materiales terciarios y cuaternarios, las precipitaciones torrenciales, con el tiempo acaban provocando erosiones diferenciales entre niveles más duros y más blandos, y cárcavas, que producen una degradación notable del talud. Mediante la erosión, y a lo largo del tiempo, el talud tiende a suavizar su geometría. En estos materiales, independientemente de los resultados de los cálculos de estabilidad, será recomendable el establecer una serie de medidas que eviten la erosión. Podrán adoptarse medidas preventivas, de modo que los taludes se diseñen adecuadamente a fin de que todas las posibles aguas de escorrentía sean reconducidas a drenajes que las alejen del área de influencia de los desmontes (bajantes para conducir el agua al pie del talud sin afectar al desmonte, y drenajes en cabecera de los taludes).

### 7.6.2. EXCAVABILIDAD.

Todos los materiales correspondientes a rellenos antrópicos, cuaternarios y terciarios presentes en la zona de estudio serán excavables mediante medios mecánicos convencionales.

### 7.6.3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

Partiendo de los parámetros geotécnicos determinados para los diferentes niveles que definen cada talud y que se presentan en el siguiente apartado, y utilizando el programa de ordenador SLIDE 5.0, se ha realizado un cálculo de estabilidad para los taludes modelizados. SLIDE 5.0, es un programa confeccionado por Rocscience, que emplea métodos del equilibrio límite en los que se calcula por rebanadas verticales. Este programa permite realizar los cálculos mediante diversas metodologías (Bishop, Janbu, Spencer, GLE Morgenstern-Price, Fellenius, etc...).

Para introducir los datos al programa se han confeccionado perfiles transversales al talud estudiado en cada caso, a partir de datos existentes.

El programa utiliza una técnica aleatoria de búsqueda de superficies potenciales de rotura, con objeto de determinar aquellas más críticas y sus coeficientes de seguridad correspondientes. Se pueden generar superficies de deslizamiento circulares, de bloques deslizantes y en general, superficies irregulares con un contorno arbitrario. Para el presente anejo, dado el tipo de materiales afectados, se ha utilizado un modelo de roturas circulares.

Meyerhof, en 1.985, recomendó que para estructuras de contención de tierras y excavaciones se alcanzasen factores de seguridad de entre 1,5 y 2,0 siguiendo los criterios establecidos en 1.967 por Terzaghi y Peck. A la vista de que para la realización de los cálculos se han considerado unos parámetros del lado de la seguridad, se ha considerado suficiente un factor de seguridad próximo a 1,5 para garantizar la estabilidad (valor habitual adoptado para excavaciones definitivas).

### 7.6.4. PARÁMETROS DE CÁLCULO.

A efectos de realizar los cálculos, se han utilizado los parámetros propuestos para los diferentes grupos de materiales en el apartado de caracterización de materiales.

Los desmontes previstos se desarrollan sobre materiales terciarios y rellenos compactados.

Los parámetros utilizados para realizar los cálculos han sido los siguientes:

**Materiales Terciarios: Arcillas o arenas arcillosas marrones y verdosas (T1):**

**Densidad natural (γ):** 20 KN/m$^3$
**Cohesión (c):** 20 KPa
**Ángulo de rozamiento interno (ϕ):** 28º

**Rellenos compactados.: Arenas arcillosas (T1):**

**Densidad natural (γ):** 20 KN/m$^3$
**Cohesión (c):** 10 KPa
**Ángulo de rozamiento interno (ϕ):** 28º

A continuación, se incluyen salidas de Slide, suponiendo un talud constituido por materiales terciarios y otro caso en el que el talud está constituido en su totalidad por rellenos compactados. En ambos casos, puede comprobarse como el factor de seguridad obtenido es superior al recomendado. Las salidas de Slide son las siguientes:

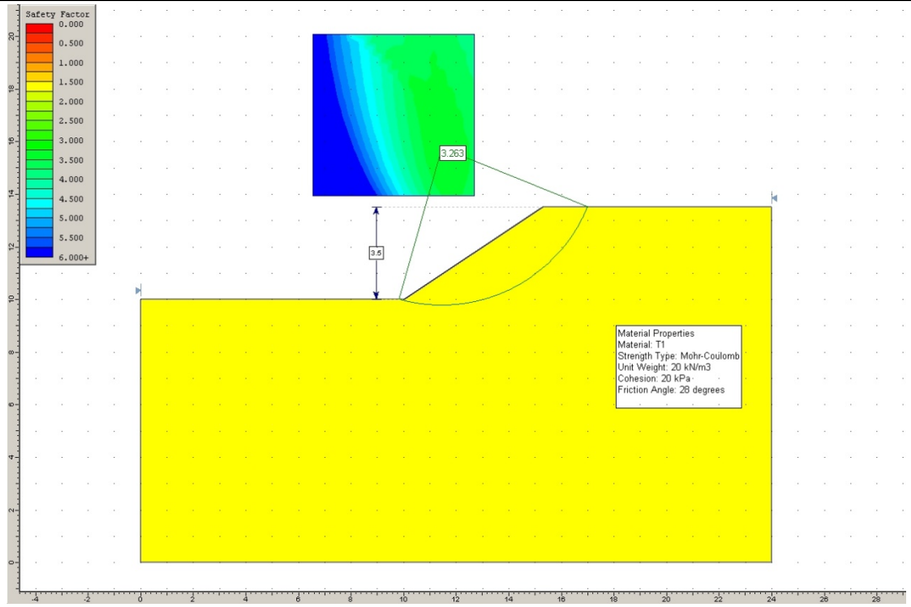



**Figura 7.10. Análisis de estabilidad para un talud de 3,5 m de altura en los materiales T1**

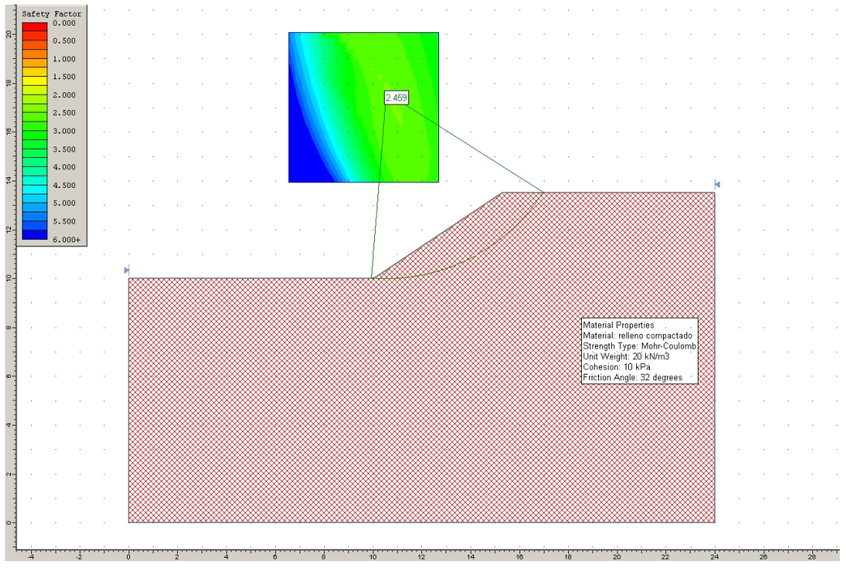



**Figura 7.11. Análisis de estabilidad para un talud de 3,5 m de altura en los materiales T1**

A continuación, se muestra una tabla resumen de desmontes, en la que se incluye la ubicación y altura, la litología afectada, los taludes estables, la excavabilidad, la reutilización prevista para los materiales, y las observaciones:

**Tabla resumen de los desmontes de proyecto.**

| EJE | Nombre | PK inicial | PK final | Long (m) | Altura max. (m) | Litología afectada | ESTABILIDAD | | Excavabilidad | Reutilización de materiales | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | INCLINACIÓN | F.S. | | | |
| Eje 43 | D-1 | 1+120 | 1+200 | 80 | 1.5 | Rc/Qt/T1 | 3H:2V | >1,5 | 100% Medios mecánicos. | Qt: Tolerable; T1:Marginal | Revegetar. |
| Eje 43 | D-2 | 2+540 | 2+820 | 280 | 3.5 | Rc/T1 | 3H:2V | >1,5 | 100% Medios mecánicos. | Marginal | Revegetar. |
| Eje 43 | D-3 | 3+060 | 3+110 | 50 | 3.0 | Rc/T1 | 3H:2V | >1,5 | 100% Medios mecánicos. | Marginal | Revegetar. |

**Cuadro 7.t. Tabla resumen de los desmontes del proyecto.**

*A los efectos de minimizar los efectos de la erosión, y homogeneizar soluciones de proyecto se recomienda ejecutar todos los taludes de desmonte en materiales terciarios y rellenos consolidados con pendientes 3H:2V.*

## 7.7. RELLENOS

En el estudio de los rellenos se van a abordar dos aspectos fundamentales el de los asientos producidos tanto en el propio relleno como en el terreno de apoyo y el de la estabilidad del relleno que fundamentalmente viene dada por la inclinación de los taludes, el material empleado y la topografía del terreno de apoyo.

### 7.7.1. CONSIDERACIONES GENERALES Y CRITERIO DE DISEÑO.

Los rellenos de terraplén a ejecutar en el trazado son los siguientes:

| EJE | Nombre | PK inicial | PK final | Long (m) | Altura max. (m) | Litología afectada |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eje 43 | R-1 | 1+600 | 1+680 | 80 | 3,0 | Rc/T1 |
| Eje 43 | R-2 | 2+920 | 3+020 | 100 | 1,0 | Rc/T1 |
| Eje 46 | R-3 | 0+050 | 0+170 | 120 | 3,0 | Rc/T1 |
| Eje 46 | R-4 | 0+220 | 0+250 | 30 | 1,0 | Rc/T1 |

**Cuadro 7.u Resumen de los rellenos de la zona objeto de proyecto.**

### 7.7.2. FORMACIÓN DEL RELLENO. MÉTODO Y MAQUINARIA A EMPLEAR EN SU EJECUCIÓN.

Los equipos de extendido, humectación y compactación deberán ser suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del pliego general de condiciones PG-3 en vigor. Así mismo para la ejecución de los terraplenes se deberá seguir el citado pliego. De modo general para el compactado de los materiales, y a la vista del predominio de los materiales arenoso-arcillosos, se podrán emplear rodillos pesados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se homogeneizará los materiales, desmontando 1,00 m de la coronación del terraplén existente y recreciéndolo a la vez que el nuevo terraplén, hasta igualar en los dos la coronación. No obstante, teniendo en cuenta que el relleno adosado será eminentemente granular y que la cimentación se hará sobre terreno competente sobreconsolidado, los asientos que se puedan producir serán casi inmediatos y se producirán en su gran mayoría durante la fase de construcción por lo que el asiento postconstructivo previsiblemente será pequeño. Además, se incidirá en la correcta compactación del material reforzando la vigilancia y control durante la ejecución.

En la zona de ampliación el escalonado se hará con bermas de un ancho mínimo de 2,5 m. El detalle de los escalonados en la zona de ampliación puede verse en los planos 2.8.1 y 2.8.2 perfiles transversales del proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (2H:1V). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general será de treinta centímetros. En todo caso el espesor de las tongadas ha de ser superior a tres medios del tamaño máximo del material a utilizar. El extendido se programará y realizará de forma tal que los materiales de cada tongada sean de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al 4%, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y para evitar la concentración de vertidos.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de 1 m, que permita el acercamiento del compactador al borde.

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (préstamos o canteras), bien en acopios intermedios o bien en la tongada.

La zona de trasdós de obras de fábrica, zanjas, y aquellas qué por su reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332 - PG-3.

### 7.7.3. METODOLOGÍA PARA CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE LOS RELLENOS

La metodología empleada en el cálculo de estabilidad de los terraplenes ha sido exactamente la misma que se ha expuesto en el apartado de desmontes, es decir empleando el programa de ordenador SLIDE 5.0, a partir de modelizaciones realizadas con la información existente de campo. Los cálculos se han iniciado suponiendo un ángulo de talud 3H:2V.

Los asientos debidos a los materiales cuaternarios, serán fundamentalmente instantáneos, careciendo de importancia sobre el terraplén finalizado. Por otra parte, los asientos provocados por el peso propio de los materiales del relleno serán pequeños y se producirán de manera rápida.

### 7.7.4. PARÁMETROS EMPLEADOS PARA LOS CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DEL RELLENO

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, los parámetros utilizados para los diferentes grupos litológicos, han sido los propuestos en el apartado de caracterización de materiales.

**Materiales Terciarios: Arcillas o arenas arcillosas marrones y verdosas (T1):**

**Densidad natural (γ):** 20 KN/m$^3$
**Cohesión (c):** 20 KPa
**Ángulo de rozamiento interno (ϕ):** 28º

Para los parámetros para el cuerpo del relleno, y partiendo de la información recopilada de los suelos de Madrid y los resultados de los ensayos de laboratorio, se pueden proponer los siguientes parámetros:

**Densidad natural (γ):** 20 KN/m$^3$
**Cohesión (c):** 10 KPa
**Ángulo de rozamiento interno (ϕ):** 32º

### 7.7.5. CALCULO DE LA ESTABILIDAD DEL RELLENO

Como se ha comentado los rellenos de mayor entidad presentan una altura de aproximadamente 3 m.

A continuación, se analiza la estabilidad del relleno pésimo para el caso de que se construya con una pendiente 3H:2V. Se incluye una sobrecarga de 20 kN/m$^2$, que estará de lado de la seguridad frente al tráfico que podría afectar a la vía. La salida gráfica es la siguiente:

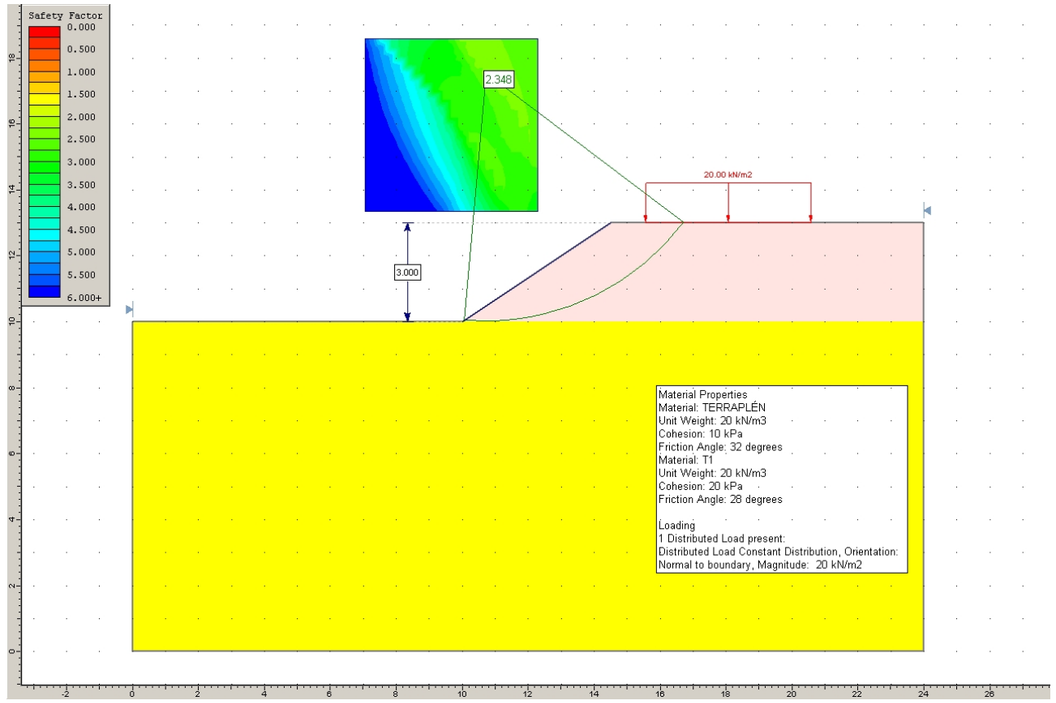



**Figura 7.12. Estabilidad terraplén pésimo de 3 m de altura. P.K. 0+235 del eje 46.**

Puede comprobarse que considerando pendientes 3H:2V, la estabilidad de los taludes está garantizada, con un factor de seguridad de 2,34, que se sitúa del lado de la seguridad.

### 7.7.6. METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE ASIENTOS

Para el cálculo de asientos se ha utilizado la aplicación informática Settle 3D desarrollada por la Compañía Rocscience Inc, en el año 2007.

Este programa permite el análisis de asientos y consolidaciones verticales bajo una cimentación. Este análisis se realiza de forma unidimensional, si bien los resultados pueden verse en tres dimensiones. El reparto de cargas en profundidad a través del terreno se ha modelizado, en este caso, mediante la teoría de Boussinesq.

A continuación, se detallan los parámetros a introducir en el programa para el análisis de los movimientos verticales, dependiendo del asiento a calcular (asiento instantáneo o de consolidación) y de si el material presenta un comportamiento lineal o no lineal:

- Peso específico
- Asiento inmediato: módulo de Young y coeficiente de Poisson.
- Asiento de consolidación para materiales tipo lineal: coeficiente de compresibilidad.
- Asiento de consolidación para materiales tipo no lineal: índices de compresión y recompresión, índice de poros inicial y razón de sobreconsolidación.
- Tiempo de consolidación: coeficientes de consolidación vertical y horizontal y permeabilidad.

El programa permite además introducir una variación en la magnitud de estos parámetros con la profundidad.

Settle 3D trabaja con mallas triangulares en cuyos nodos se introducen los espesores de los horizontes de material involucrados en el cálculo. La distribución de los módulos del terreno en puntos intermedios se realiza por interpolación lineal dentro del triángulo. Los resultados obtenidos pueden verse a lo largo de cualquier vertical (línea o plano) que intersecte con la superficie estudiada. Este punto o línea de intersección (intersección línea o plano vertical con la superficie) es lo que el programa conoce como punto o línea de consulta, y en el presente caso estará siempre situado en el centro del área cargada, indicándonos, como es lógico, los movimientos máximos.

Se estima que los asientos que se generarán en los cuerpos de los rellenos, para el caso de que los terraplenes estén construidos con los materiales tolerables o adecuados, sean instantáneos y de escasa importancia. Estos asientos serán función de la compactación que se realice durante la ejecución de los terraplenes, debiendo alcanzarse una densidad relativa elevada. En todos los casos deberá obtenerse una densidad seca mayor de la correspondiente al 95% del próctor modificado.

### 7.7.7. ANÁLISIS DE ASIENTOS DEL RELLENO.

Todos los rellenos antrópicos deberán ser saneados en obra. Se ha realizado un cálculo mediante Settle, asumiendo asientos instantáneos, y empleando el módulo de deformación de los materiales terciarios sobre los que se emplazaría el relleno, que en el apartado de caracterización geotécnica se estima en aproximadamente 50 MPa.

Los materiales terciarios darían lugar a asientos elásticos por tratarse de materiales sobreconsolidados. La salida de Settle obtenida es la siguiente:

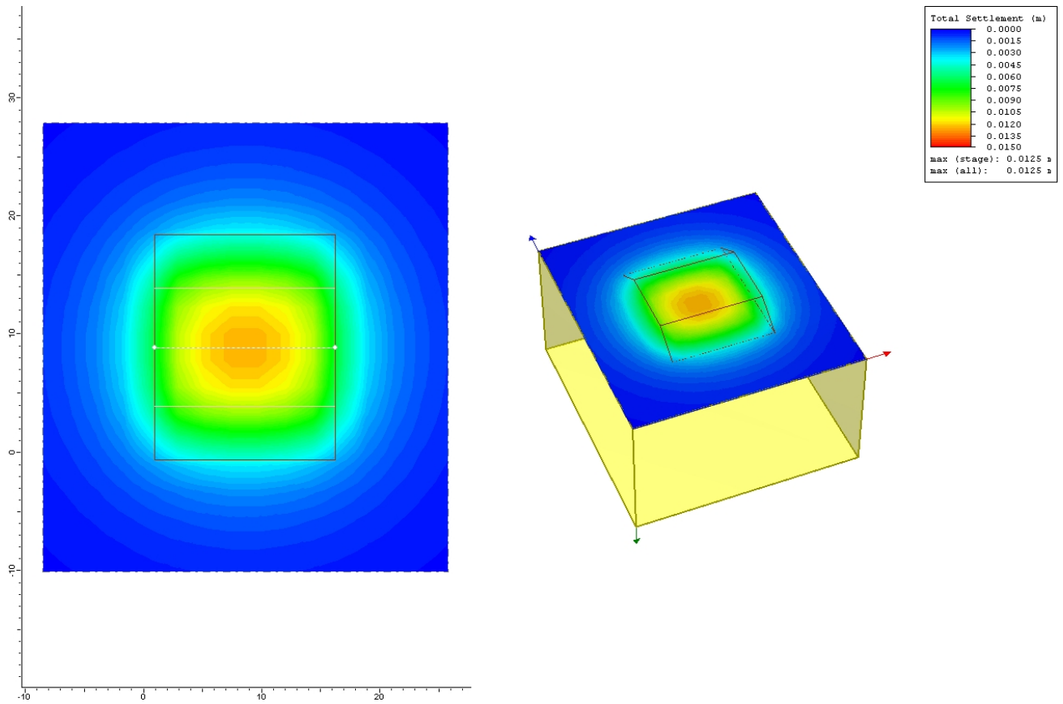



**Figura 7.13. Análisis asientos terraplén pésimo – 3 m de altura.**

Se obtiene un asiento de 1,25 cm, muy inferior a los admisibles.

En la guía de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento se asignan valores límite del movimiento postconstructivo en la calzada de 20 cm para vías con IMD> 500, y de 30 cm para vías con IMD< 500.

A continuación, se muestra una tabla resumen de rellenos, en la que se incluye la ubicación y altura, la litología afectada, los taludes estables, las observaciones sobre saneos, las recomendaciones sobre tratamientos especiales, y la reutilización prevista para los saneos:

**Tabla resumen de los rellenos de proyecto.**

| EJE | Nombre | PK inicial | PK final | Long (m) | Altura max. (m) | Litología afectada | Inclinación de talud | F.S | Recomendaciones constructivas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eje 43 | R-1 | 1+600 | 1+680 | 80 | 3.0 | Rc/T1 | 3H:2V | >1,5 | Saneo de rellenos antrópicos. |
| Eje 43 | R-2 | 2+920 | 3+020 | 100 | 1.0 | Rc/T1 | 3H:2V | >1,5 | Saneo de rellenos antrópicos. |
| Eje 46 | R-3 | 0+050 | 0+170 | 120 | 3.0 | Rc/T1 | 3H:2V | >1,5 | Saneo de rellenos antrópicos. |
| Eje 46 | R-4 | 0+220 | 0+250 | 30 | 1.0 | Rc/T1 | 3H:2V | >1,5 | Saneo de rellenos antrópicos. |

***Se recomienda que los saneos de los rellenos antrópicos sean supervisados en obra por técnico especialista.**

**Cuadro 7.v. Tabla resumen de los rellenos del proyecto.**

## 7.8. COEFICIENTES DE PASO Y ESPESORES DE TIERRA VEGETAL

Los coeficientes de paso o esponjamiento, se calculan como cociente entre la densidad seca "in situ" del material y la densidad de referencia recomendada para su puesta en obra, habiéndose considerado como densidad de referencia para la construcción de los terraplenes (núcleo y cimiento), el 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

El coeficiente de paso podrá expresarse a través de la siguiente relación:

Volumen de material extraído x densidad natural seca = Volumen de material extraído x 95 % densidad próctor x Coeficiente de paso (Cp)

Por tanto, Cp= densidad natural seca / 95 % densidad óptima ensayo próctor modificado.

Las densidades próctor empleadas para cada litotipo van a ser las obtenidas en los ensayos de laboratorio. Teniendo en cuenta estas consideraciones se va a proceder a calcular el coeficiente de paso para los diferentes materiales afectados por el trazado:

**Depósitos Terciarios (T1: Arcillas, y arenas arcillosas verdosas y marrones localmente micáceas, niveles de carbonato y sílex):**

Se estima para estos materiales una densidad seca de 1,82 t/m$^3$, y la densidad próctor modificado media es de 1,97 t/m$^3$. Se va a presuponer que la compactación sea el 95% del próctor modificado (1,87).

Atendiendo a estos valores de obtiene un Cp= 0,97

**Depósitos Terciarios (T2: Arenas gruesas arcósicas, en ocasiones con cantos. Niveles de arcillas pardas y rojizas).**

Se estima para estos materiales una densidad seca de 1,8 t/m$^3$, y la densidad próctor modificado con un valor de 1,95 t/m$^3$. Se va a presuponer que la compactación sea el 95% del próctor modificado (1,85).

Atendiendo a estos valores de obtiene un Cp= 0,97

**Depósitos de terraza aluvial (Qt):**

Se estima para estos materiales una densidad seca de 1,93 t/m$^3$, y la densidad próctor modificado con un valor de 2,14 t/m$^3$. Se va a presuponer que la compactación sea el 95% del próctor modificado (2,03).

Atendiendo a estos valores de obtiene un Cp= 0,95

**Rellenos compactados (Rc):**

Se estima para estos materiales una densidad seca de 1,8 t/m$^3$, y la densidad próctor modificado con un valor de 2,05 t/m$^3$. Se va a presuponer que la compactación sea el 95% del próctor modificado (1,94).

Atendiendo a estos valores de obtiene un Cp= 0,92

Para el cálculo del coeficiente de paso a vertedero se considerará una densidad del 75% de la de puesta en obra.

A continuación, se incluye una tabla resumen de los coeficientes de paso estimados para las distintas formaciones:

| Material | Densidad seca t/m$^3$ | Densidad Próctor Modificado t/m$^3$ (95%PM) | Coeficiente de paso |
|---|---|---|---|
| **T1:Arcillas verdosas y marrones** | 1,82 | 1,97 (1,87) | 0,97 |
| **T2:Arenas gruesas arcósicas** | 1,8 | 1,95 (1,85) | 0,97 |
| **Qt: Depósitos de terraza aluvial** | 1,93 | 2,14 (2,03) | 0,95 |
| **Rc: Rellenos compactados** | 1,8 | 2,05 (1,94) | 0,92 |

**Cuadro 7.w. Tabla resumen de los coeficientes de paso para las diferentes litologías.**

| Material | Densidad seca t/m$^3$ | Densidad estimada en vertedero | Coeficiente de paso |
|---|---|---|---|
| **T1:Arcillas verdosas y marrones** | 1,82 | 1,40 | 1,32 |
| **T2:Arenas gruesas arcósicas** | 1,8 | 1,39 | 1,29 |
| **Qt: Depósitos de terraza aluvial** | 1,93 | 1,52 | 1,26 |
| **Rc: Rellenos compactados** | 1,8 | 1,45 | 1,24 |

**Cuadro 7.x. Tabla resumen de los coeficientes de paso a vertedero para las diferentes litologías.**

A los efectos de realizar una estimación del espesor de los niveles superficiales (tierra vegetal y/o relleno antrópico), se introduce a continuación una tabla resumen de los resultados obtenidos en las calicatas

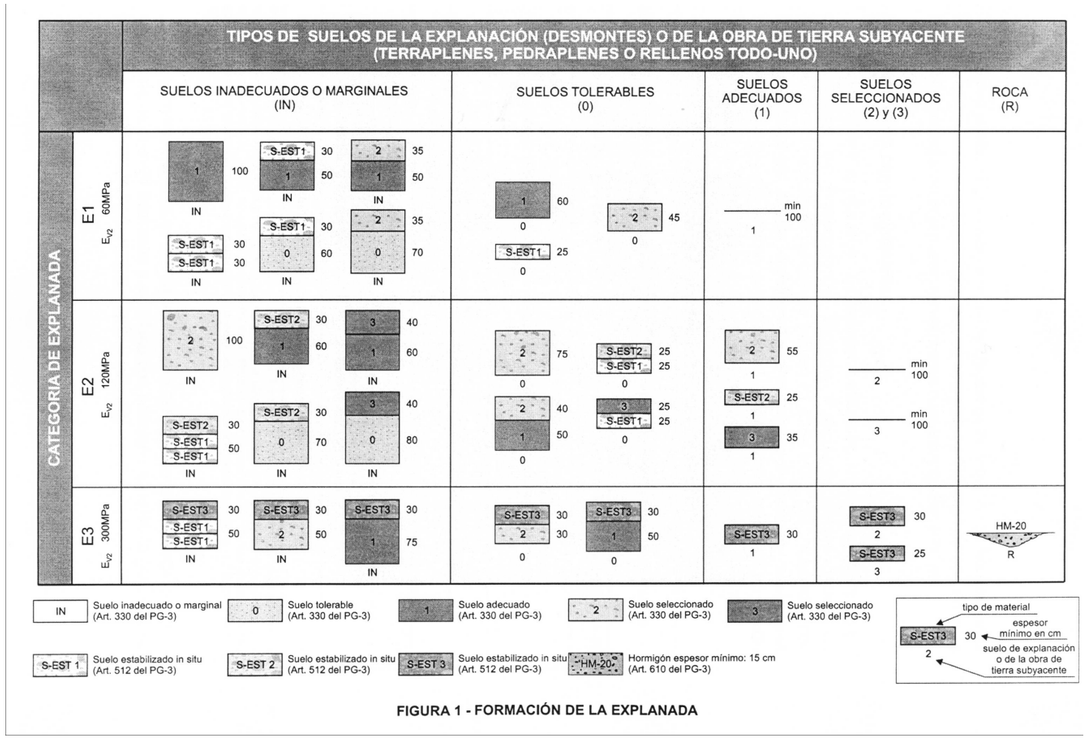
| Calicata | Tipo de material superficial | Espesor |
|---|---|---|
| C-1 | Relleno antrópico | 0,5 |
| C-2 | - | 0 |
| C-3 | Relleno antrópico | 0,4 |
| C-4 | Tierra vegetal | 0,4 |
| C-5 | Relleno antrópico | 0,1 |
| C-6 | Tierra vegetal | 0,3 |

**Cuadro 7.y. Tabla resumen de los espesores de los niveles superficiales.**

Aunque el nivel de tierra vegetal no se ha discretizado como nivel geotécnico dada su baja entidad, a lo largo de la zona investigada se pueden reconocer la presencia de un recubrimiento vegetal/Rellenos antrópicos, que puede presentar espesores de entre 0 y 0,50 m, siendo el espesor más común 0,3 a 0,4 m. De modo general, dado que las actuaciones se desarrollan en buena parte sobre viales podrá adoptarse un espesor de suelo vegetal de 0,3 m del lado de la seguridad, teniendo presente que éste podrá ser algo mayor puntualmente.

## 7.9. DEFINICIÓN DE LA EXPLANADA.

A continuación, se recoge una figura, referente a la instrucción 8.1.I.C. “Secciones de firme”, que permite dimensionar la explanada atendiendo a las características de los materiales:




**Cuadro 7.z. Explanada en función del terreno subyacente. Figura de la instrucción 8.1.I.C. “Secciones de firme”.**

De modo general puede establecerse que el material que aparecerá en fondo de excavación corresponderá a materiales del sustrato terciario (T2 en actuación 1), si bien en la actuación 2 en la parte inicial del eje 43 (600 m) aparecen materiales de terraza (Qt). También del p.k. 2+800 a 3+000 en el eje 43 aparecen materiales de fondo de valle (Qv), aunque se espera que el espesor de estos sea limitado y variable, apareciendo por debajo de los mismos las arcillas o arenas arcillosas de T1.

Se deberá dimensionar el firme previendo que los materiales existentes provenientes del litotipo Qt son tolerables, y que los de los litotipos T1 y T2 deben considerarse

marginales, y la categoría de la explanada se considerará de tipo E3, de acuerdo con las especificaciones de la Instrucción vigente de Firmes y Carreteras.

Las alternativas para definir una explanada E3 serán en el caso de suelos tolerables:

- 30 cm. de suelo estabilizado in situ tipo 3 + 30 cm. de suelo seleccionado (CBR≥10).
- 30 cm. de suelo estabilizado in situ tipo 3 + 50 cm suelo adecuado.

Para el caso de los materiales de la unidad T1 se deberá dimensionar el firme previendo que estos son marginales (por hinchamiento libre), y que la categoría de la explanada se considerará de tipo E3, de acuerdo con las especificaciones de la Instrucción vigente de Firmes y Carreteras.

En el caso de los materiales de la litología Qv, dado su escaso espesor y a la vista de que infrayacentemente a estos aparecen materiales T1, se les considerará marginales al objeto de ir del lado de la seguridad.

Los materiales de T2 que se han clasificado de tolerables a marginales, se considerarán marginales igualmente, también al objeto de ir del lado de la seguridad.

Las alternativas para definir una explanada E3 serán en el caso de suelos marginales son las siguientes:

- 30 cm. de suelo estabilizado in situ tipo 3 + 50 cm. de suelo seleccionado (CBR≥10).
- 30 cm. de suelo estabilizado in situ tipo 3 + 75 cm suelo adecuado.
- 30 cm. de suelo estabilizado in situ tipo 3 + 50 (25+25) cm. de suelo estabilizado in situ tipo 1.

En cualquier caso y para la selección del modo de conformar la explanada deben tenerse también en cuenta otras circunstancias que afectan a la obra, tales como que se encuentra en el casco urbano de Madrid, con las complicaciones que ello conlleva para el trasporte de materiales desde áreas fuente, y que no hay en el emplazamiento materiales adecuados o seleccionados, y que estos se deberían traer de graveras.

# APÉNDICES

# APÉNDICE Nº 1

# CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA A ESCALA 1:2000

## LITOLOGÍA

| | | |
|---|---|---|
| CUATERNARIO | Rc | Relleno compactado, asociado a vías de comunicación |
| | Rv | Relleno vertidos (tierras, escombros, etc.) |
| | Qv | Suelo aluvial (arenas cuarzo feldespáticas, arcillas y limos arenosos con gravas dispersas) |
| | Qt | Terraza aluvial (cantos y gravas poligénicos, arenas y limos) |
| TERCIARIO | T1 | Arcillas verdosas y marrones, localmente arenas micáceas, niveles de carbonatos y silex |
| | T2 | Arenas gruesas arcósicas, en ocasiones con cantos. Niveles de arcillas pardas y rojizas |

## SIMBOLOGÍA

Contacto litológico

1 Localización, dirección y número de foto

## PROSPECCIONES

Prospecciones geotécnicas realizadas

C-1 Calicata mecánica / manual

( I ) Prospecciones geotécnicas previas (Autovía del Nordeste A-2. Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y actuaciones complementarias. P.K. 5+300 al 24+500. tramo: calle Arturo Soria - Alcalá de Henares)

S-1 (I) Sondeo geotécnico

P-1 (I) Penetración dinámica

C-1 (I) Calicata mecánica

( II ) Prospecciones geotécnicas previas (Proyecto de licitación remodelación del enlace de la N-II y la M-40)

S-1 (II) Sondeo geotécnico

( III ) Prospecciones geotécnicas previas (Proyecto de construcción conexión aeropuerto- variante de la carretera N-II y vías de servicio sur Barajas)

C-1 (III) Calicata mecánica

( IV ) Prospecciones geotécnicas previas (Investigaciones geotécnicas para plataforma reservada a transporte público. Tramo: Torrejón-Barajas)

S-1 (IV) Sondeo geotécnico

( V ) Prospecciones geotécnicas previas (Conexión entre la calle de Alcalá y Avda. de Logroñó y vías de servicio entre los P.K. 5+300 y 10+200 en A-2)

S-1 (V) Sondeo geotécnico

P-1 (V) Penetración dinámica

( VI ) Prospecciones geotécnicas previas (Proyecto de construcción N-II de Madrid a Francia por Barcelona. Tramo conexión entre la calle de Alcalá y Avda. de Logroño y vías de servicio en la N-II, entre los P.K. 5+300 y 10+200)

P-1 (VI) Penetración dinámica

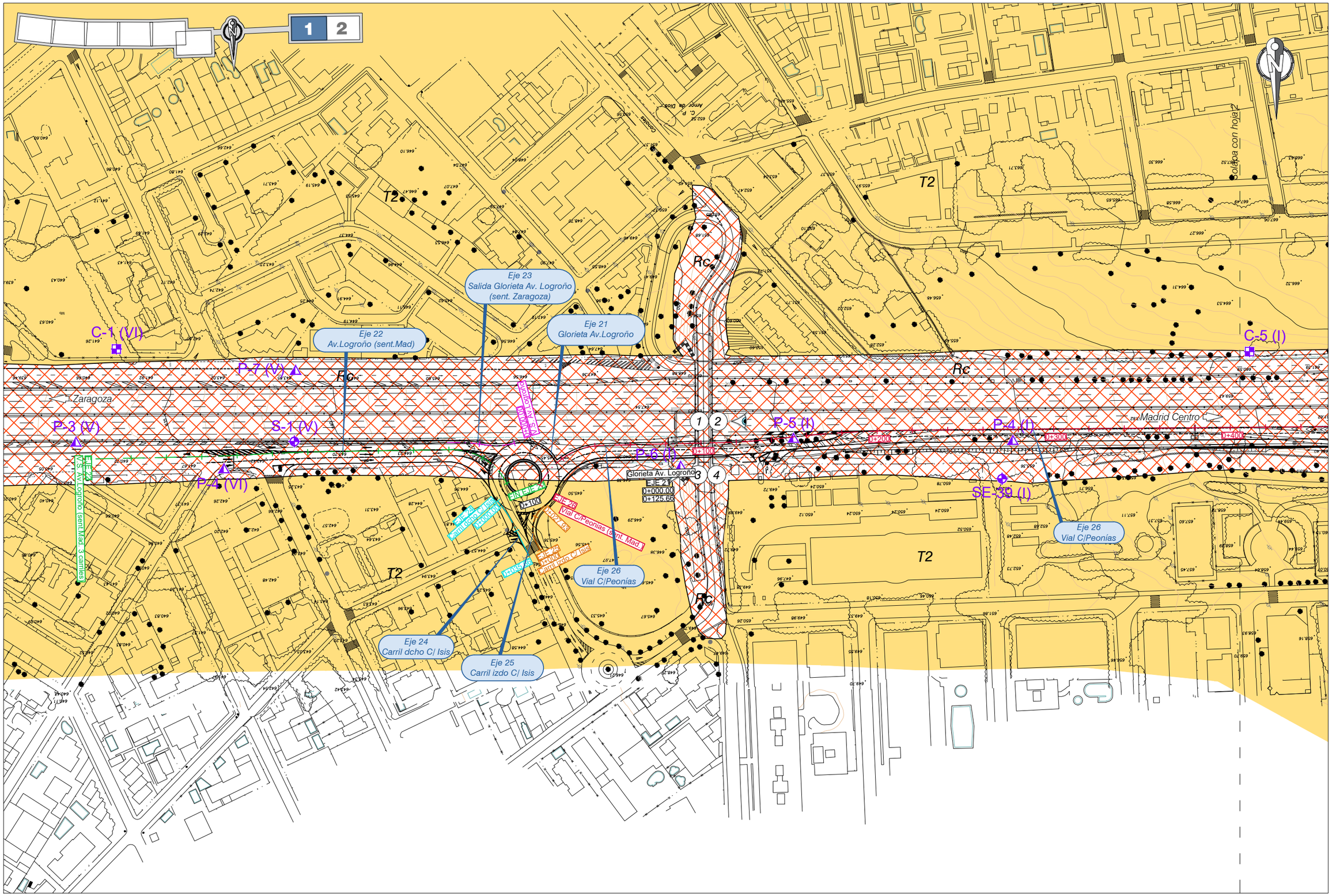
C-1 (VI) Calicata mecánica

( VII ) Prospecciones geotécnicas previas (Proyecto de trazado. Autovía del Nordeste A-2. Remodelación del nudo Eisenhower)

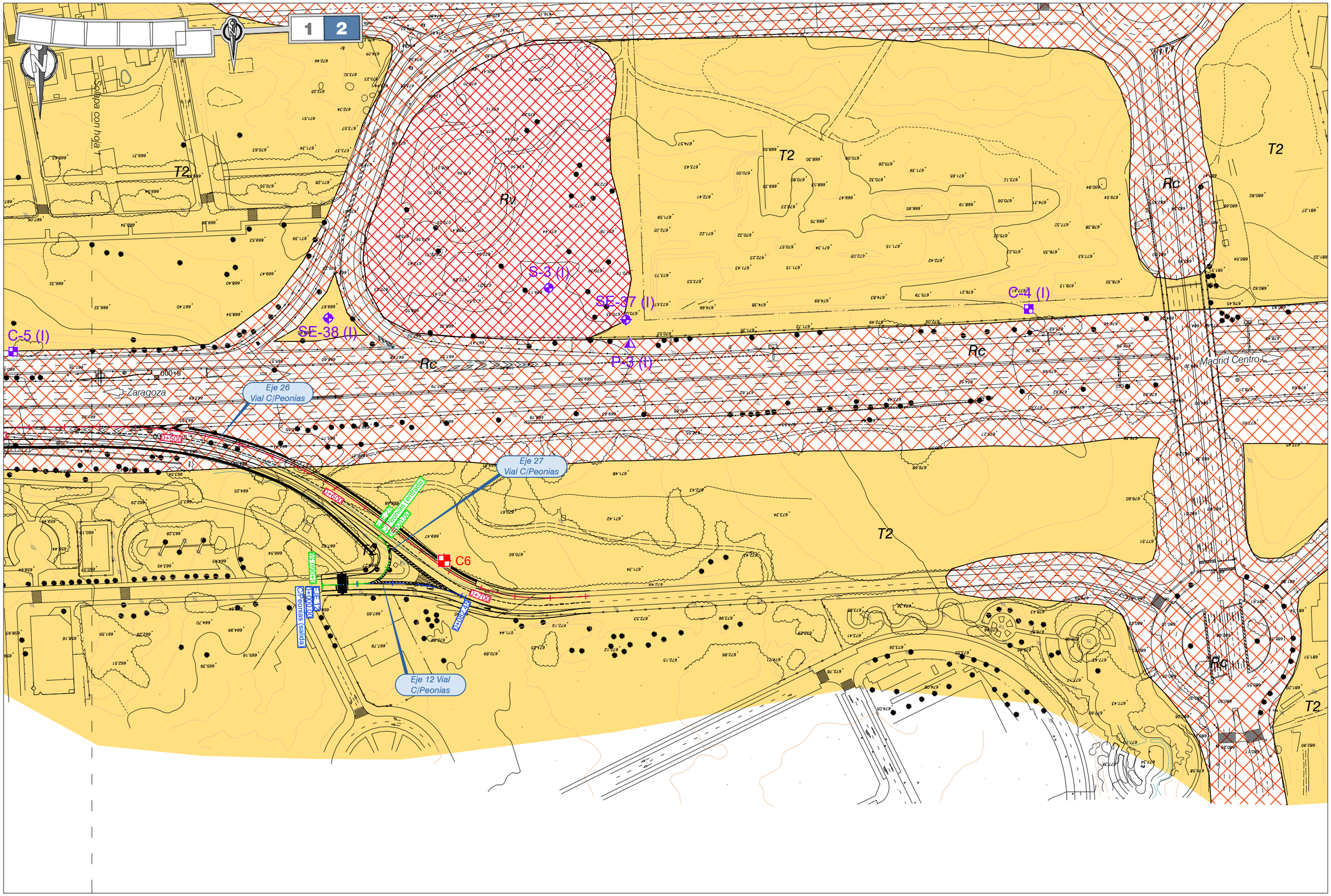
P-1 (VII) Penetración dinámica

C-1 (VII) Calicata mecánica

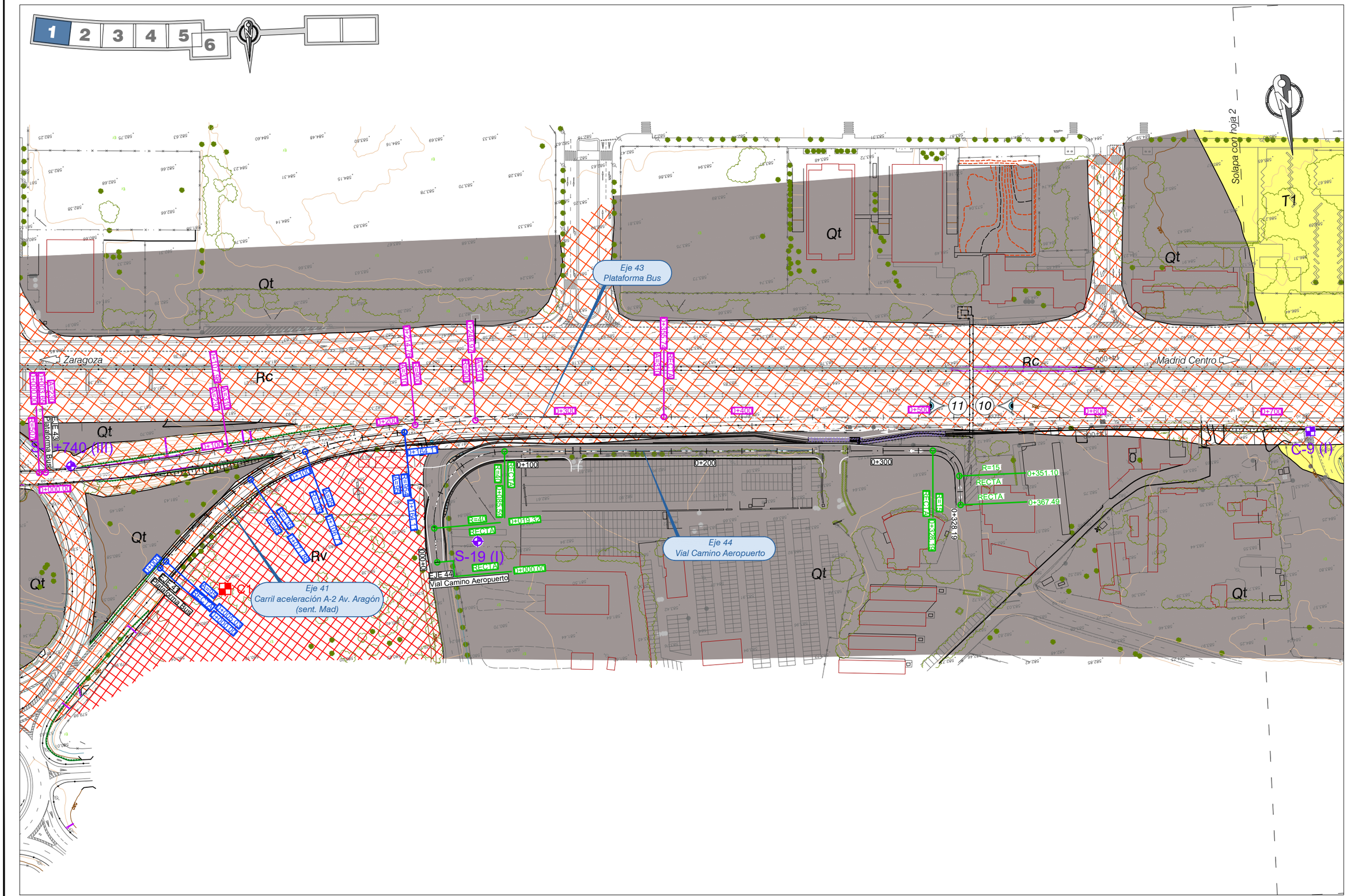
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U. | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C Y P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: S/E<br>En original UNE A1 | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.1.0 | Designación: PLANTA GEOLÓGICA | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 1 de 1 |



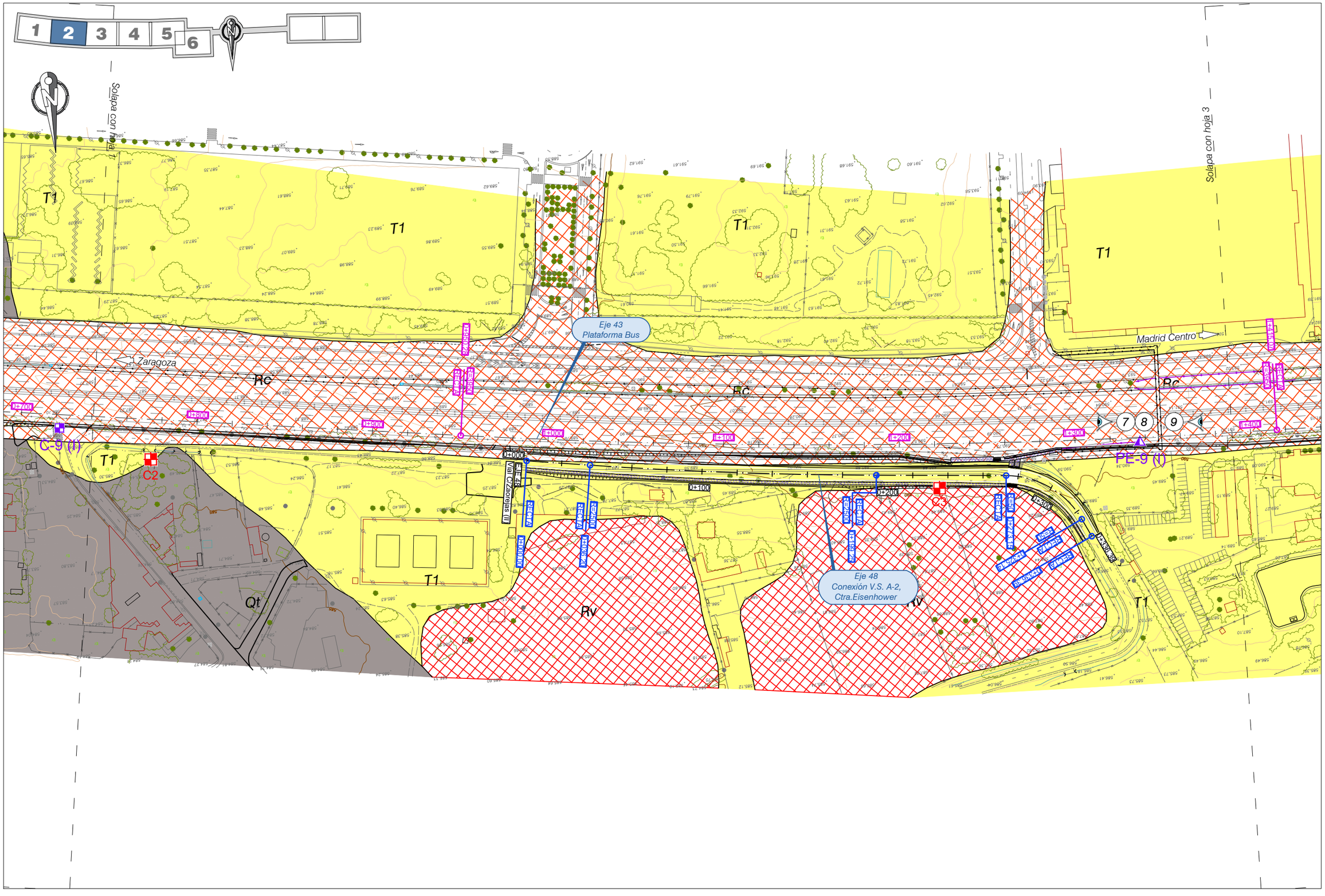

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.L.U. | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C y P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: 1/1.000 (En original UNE A1) 0 10 20 40m | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PUBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.1.1 | Designación: PLANTA GEOLÓGICA ACTUACIÓN 1 | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 1 de 2 |



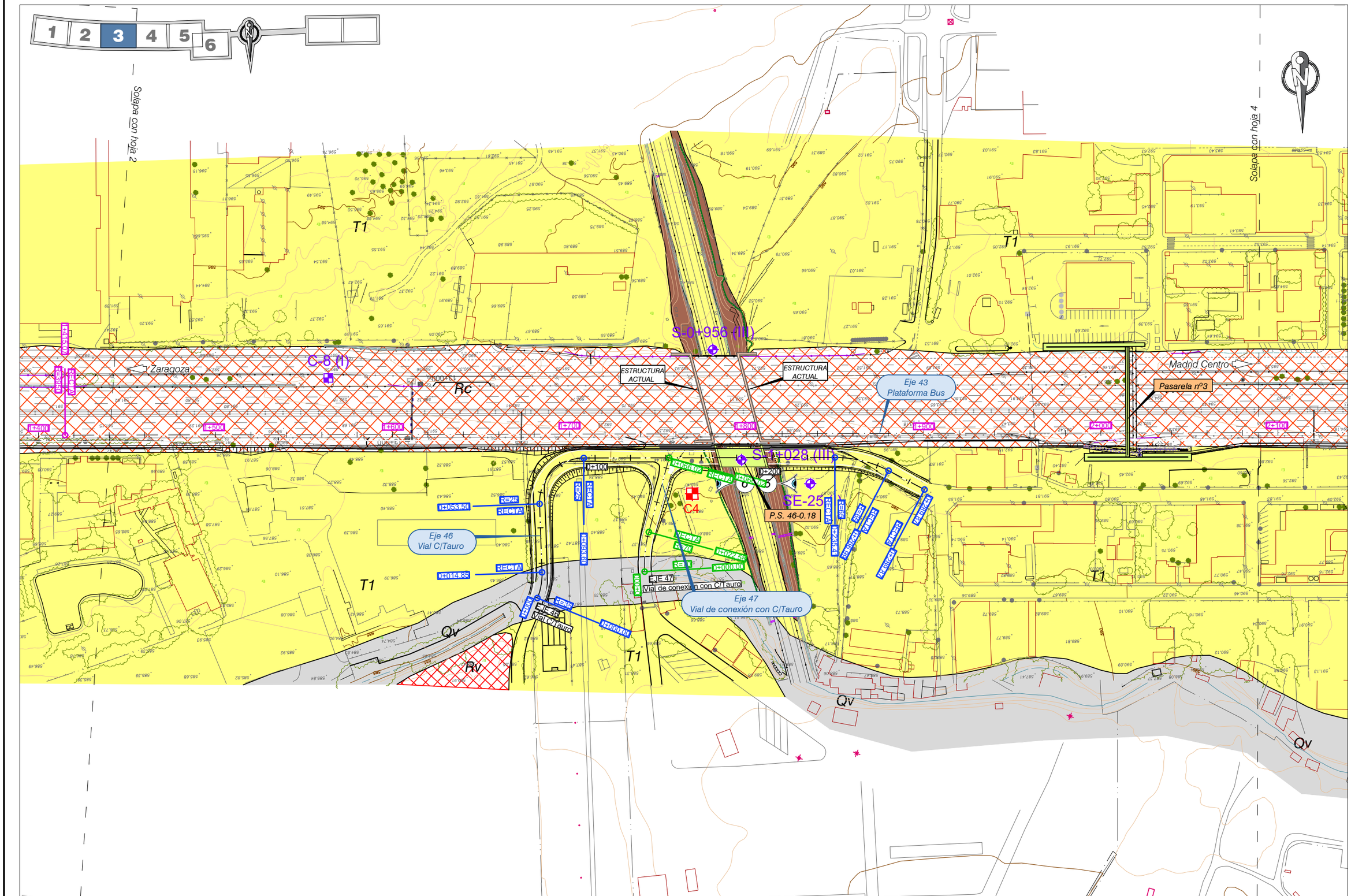

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U. | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C y P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: 1/1.000 (En original UNE A1); 0 10 20 40m | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.1.1 | Designación: PLANTA GEOLÓGICA ACTUACIÓN 1 | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 2 de 2 |



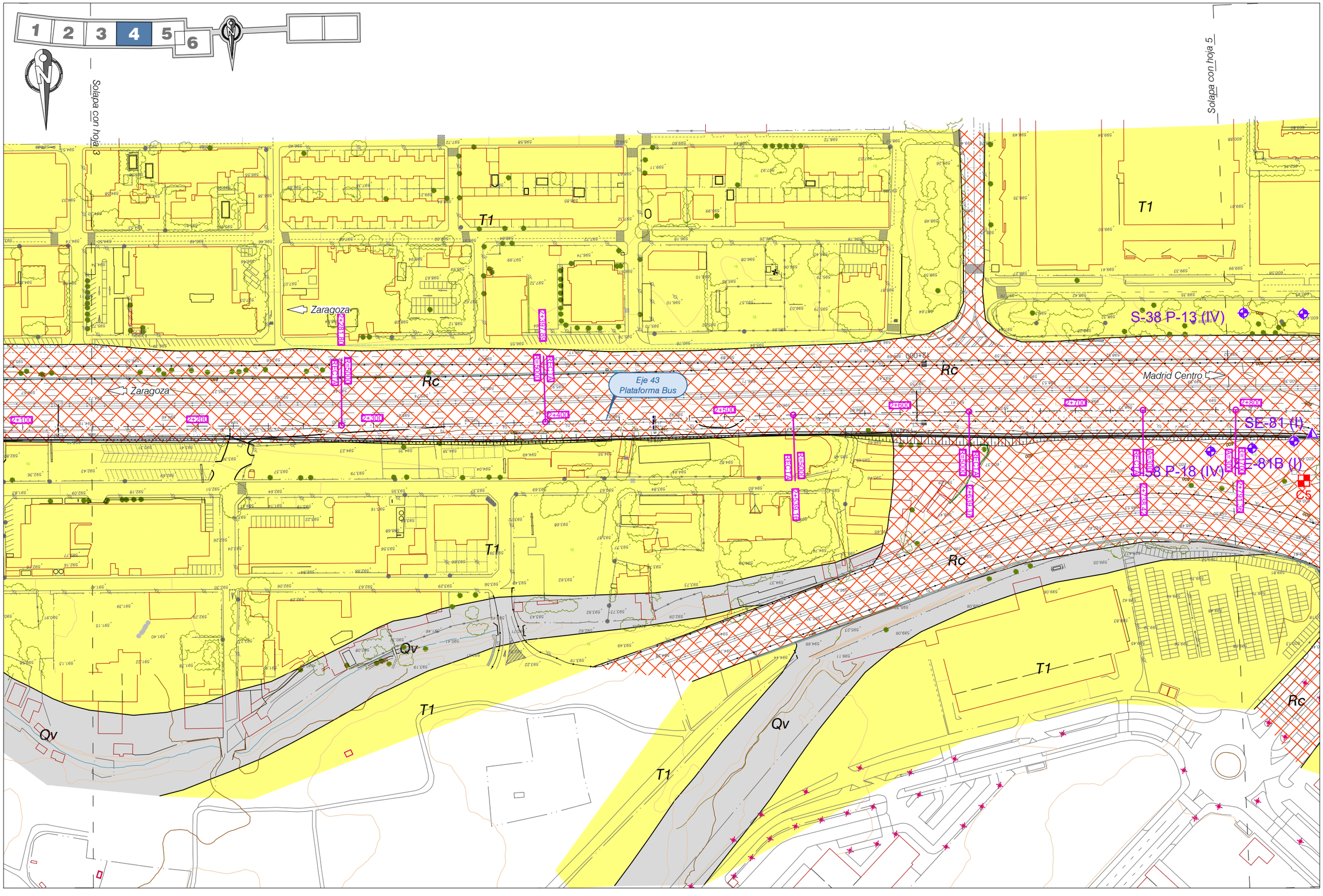

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U. | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C.Y.P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: 1/1.000 (En original UNE A1) 0 10 20 40m | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.1.2 | Designación: PLANTA GEOLÓGICA ACTUACION 2 | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 1 de 6 |



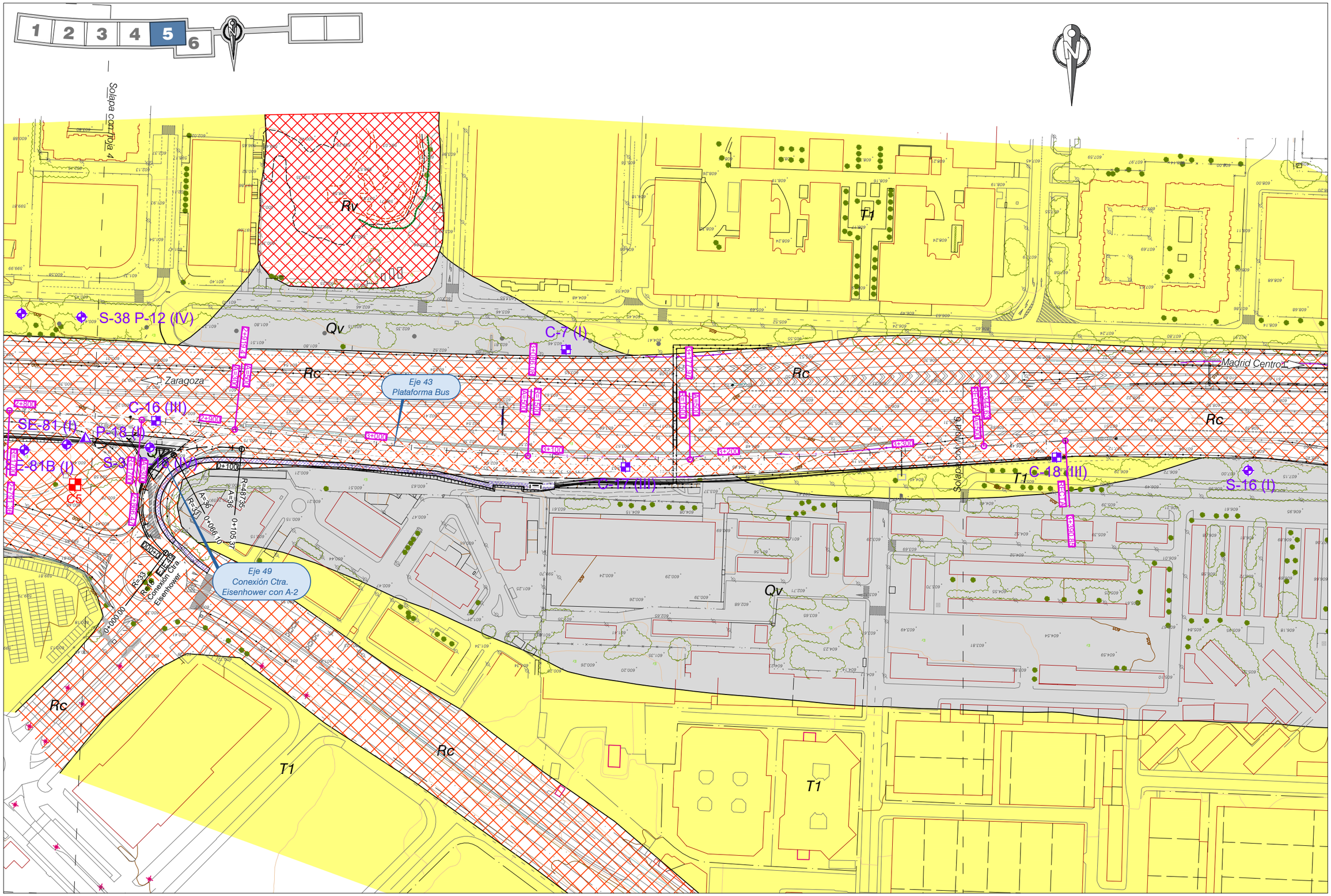

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA<br>MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora:<br>incosa<br>INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U. | Autor del Proyecto:<br>Carmen Olmeda Clemares<br>Ingeniera Caminos, C Y P. | Ingeniero Director del Contrato:<br>Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación:<br>Gloria Ramos Palop | Escalas:<br>1/1.000<br>En original UNE A1<br>0 10 20 40m | Título de Proyecto:<br>ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave:<br>19-M-14430 | Nº Plano:<br>A7.1.2 | Designación:<br>PLANTA GEOLÓGICA<br>ACTUACIÓN 2 | Fecha:<br>Mayo 2021<br>Hoja 2 de 6 |

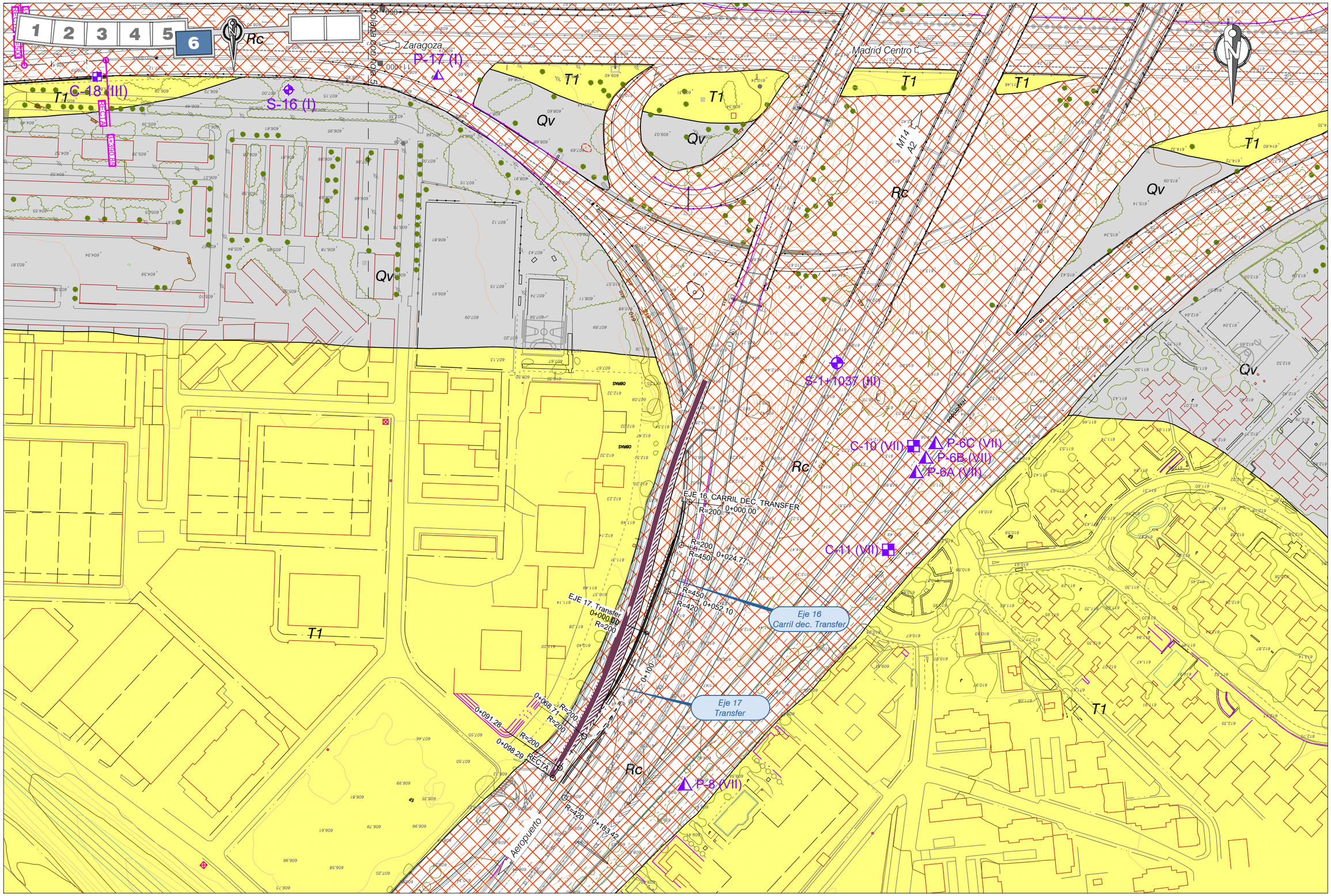



| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U. | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C y P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: 1/1.000 (0 10 20 40m) En original UNE A1 | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PUBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.1.2 | Designación: PLANTA GEOLÓGICA ACTUACIÓN 2 | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 3 de 6 |




| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: INCOSA INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U. | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C Y P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: 1/1.000 (En original UNE A1); 0 10 20 40m | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.1.2 | Designación: PLANTA GEOLÓGICA ACTUACIÓN 2 | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 4 de 6 |


1 2 3 4 5 6
Solapa con Hoja 4
Rv
Tl
S-38 P-12 (IV)
Qv
C-7 (I)
Rc
Zaragoza
Eje 43
Plataforma Bus
Madrid Centro
C-16 (III)
SE-81 (I)
P-18 (II)
E-81B (I)
S-38 (I)
IV (III)
C5
C-17 (III)
Solapa con Hoja 6
T1
C-18 (III)
S-16 (I)
Eje 49
Conexión Ctra.
Eisenhower con A-2
Conexión Ctra. Eisenhower
R=53
R=48735
R=355
A=36
A=36
0+066.10
0+105.37
0+100
0+000.00
2+800
2+900
3+000
3+100
3+200
3+300
3+400
3+500
3+600
3+700
3+800
3+900
4+000
4+100
4+200
4+300
4+400
4+500
4+600
4+700
4+800
4+900
5+000
5+100
5+200
5+300
5+400
5+500
5+600
5+700
5+800
5+900
6+000
6+100
6+200
6+300
6+400
6+500
6+600
6+700




| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: incosa | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C y P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: 1/1.000 (En original UNE A1) 0 10 20 40m | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.1.2 | Designación: PLANTA GEOLÓGICA ACTUACIÓN 2 | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 6 de 6 |

# APÉNDICE Nº 2

## PERFIL GEOLOGICO GEOTECNICO A ESCALA 1:2.000H

## 1:200V

## LITOLOGÍA

| | | |
|---|---|---|
| CUATERNARIO | Rc | Relleno compactado, asociado a vías de comunicación |
| | Rv | Relleno vertidos (tierras, escombros, etc.) |
| | Qv | Suelo aluvial (arenas cuarzo feldespáticas, arcillas y limos arenosos con gravas dispersas) |
| | Qt | Terraza aluvial (cantos y gravas poligénicos, arenas y limos) |
| TERCIARIO | T1 | Arcillas verdosas y marrones, localmente arenas micáceas, niveles de carbonatos y silex |
| | T2 | Arenas gruesas arcósicas, en ocasiones con cantos. Niveles de arcillas pardas y rojizas |

## SIMBOLOGÍA

Contacto litológico

NF Nivel freático

## PROSPECCIONES

Prospecciones geotécnicas realizadas

C-1 Calicata mecánica / manual

( I ) Prospecciones geotécnicas previas (Autovía del Nordeste A-2. Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y actuaciones complementarias. P.K. 5+300 al 24+500. tramo: calle Arturo Soria - Alcalá de Henares)

S-1 (I) Sondeo geotécnico

P-1 (I) Penetración dinámica

C-1 (I) Calicata mecánica

( II ) Prospecciones geotécnicas previas (Proyecto de licitación remodelación del enlace de la N-II y la M-40)

S-1 (II) Sondeo geotécnico

( III ) Prospecciones geotécnicas previas (Proyecto de construcción conexión aeropuerto- variante de la carretera N-II y vías de servicio sur Barajas)

C-1 (III) Calicata mecánica

( IV ) Prospecciones geotécnicas previas (Investigaciones geotécnicas para plataforma reservada a transporte público. Tramo: Torrejón-Barajas)

S-1 (IV) Sondeo geotécnico

( V ) Prospecciones geotécnicas previas (Conexión entre la calle de Alcalá y Avda. de Logroñó y vías de servicio entre los P.K. 5+300 y 10+200 en A-2)

S-1 (V) Sondeo geotécnico

P-1 (V) Penetración dinámica

( VI ) Prospecciones geotécnicas previas (Proyecto de construcción N-II de Madrid a Francia por Barcelona. Tramo conexión entre la calle de Alcalá y Avda. de Logroño y vías de servicio en la N-II, entre los P.K. 5+300 y 10+200)

P-1 (VI) Penetración dinámica

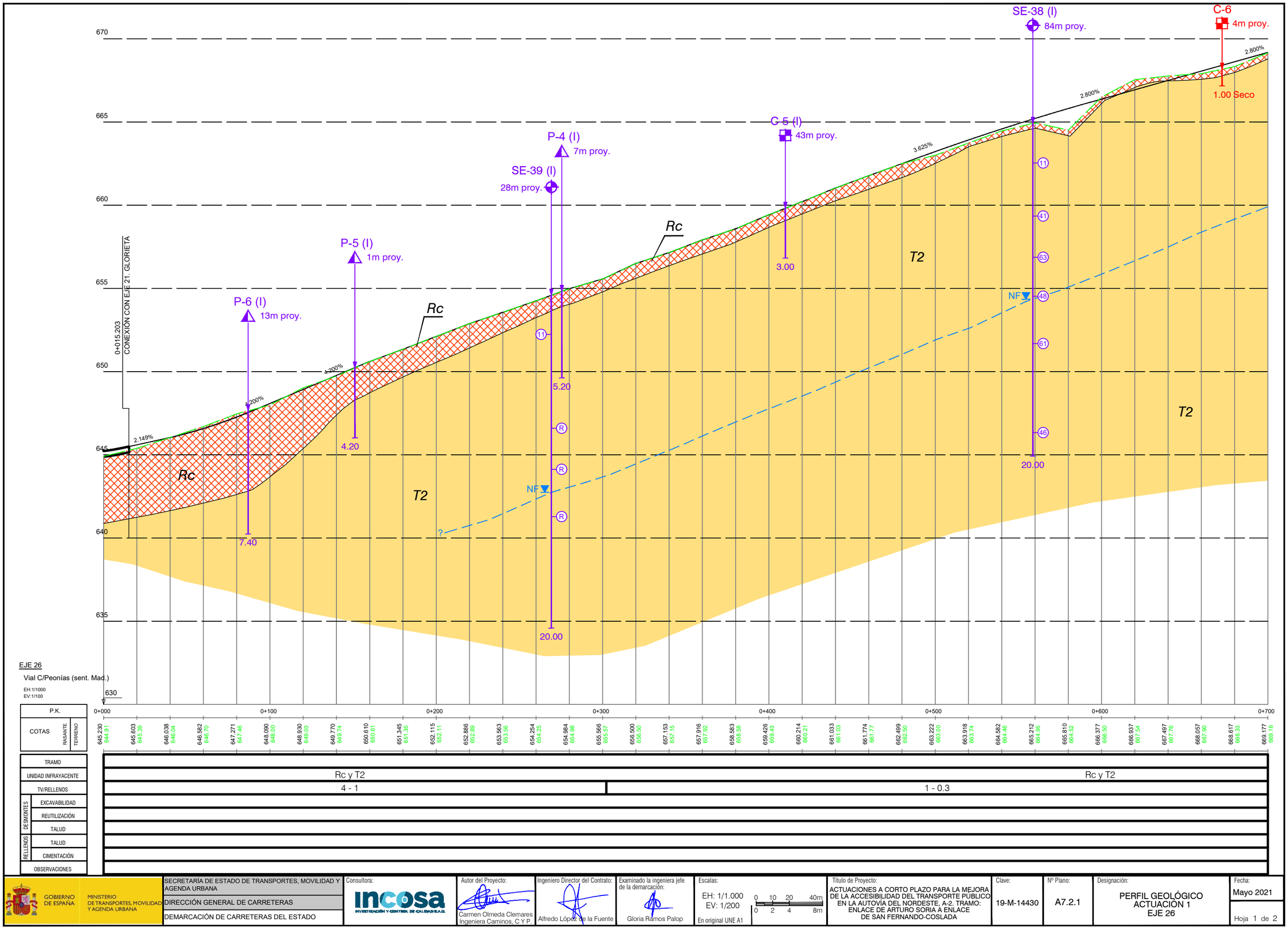
C-1 (VI) Calicata mecánica

( VII ) Prospecciones geotécnicas previas (Proyecto de trazado. Autovía del Nordeste A-2. Remodelación del nudo Eisenhower)

P-1 (VII) Penetración dinámica

C-1 (VII) Calicata mecánica

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U. | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C Y P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: S/E<br>En original UNE A1 | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.2.0 | Designación: PERFIL GEOLÓGICO | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 1 de 1 |




GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO

Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U.

Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C Y P.

Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente

Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop

Escalas: EH: 1/1.000, EV: 1/200. En original UNE A1. 0 10 20 40m / 0 2 4 8m

Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PUBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA

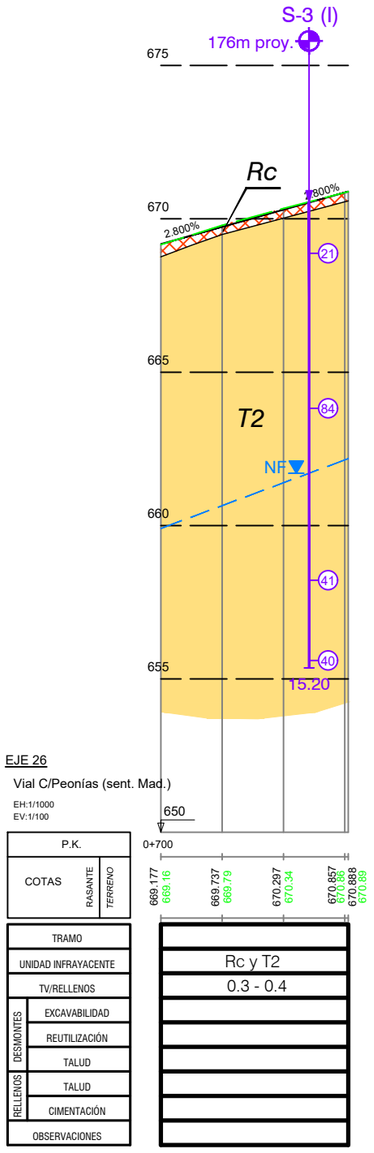
Clave: 19-M-14430

Nº Plano: A7.2.1

Designación: PERFIL GEOLÓGICO ACTUACIÓN 1 EJE 26

Fecha: Mayo 2021

Hoja 1 de 2




EJE 26

Vial C/Peonías (sent. Mad.)

EH:1/1000
EV:1/100

650

| P.K. | | 0+700 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| COTAS | RASANTE | 669.177 | 669.737 | 670.297 | 670.857 | 670.888 |
| | TERRENO | 669.16 | 669.79 | 670.34 | 670.88 | 670.89 |
| TRAMO | | | | | | |
| UNIDAD INFRAYACENTE | | | | | | |
| TV/RELLENOS | | | | | | |
| DESMONTES | EXCAVABILIDAD | | | | | |
| | REUTILIZACIÓN | | | | | |
| | TALUD | | | | | |
| RELLENOS | TALUD | | | | | |
| | CIMENTACIÓN | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | |
| Rc y T2 | | | | | | | | | | |
| 0.3 - 0.4 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO

Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U.

Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C Y P.

Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente

Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop

Escalas: EH: 1/1.000, EV: 1/200 — En original UNE A1 — 0 10 20 40m / 0 2 4 8m

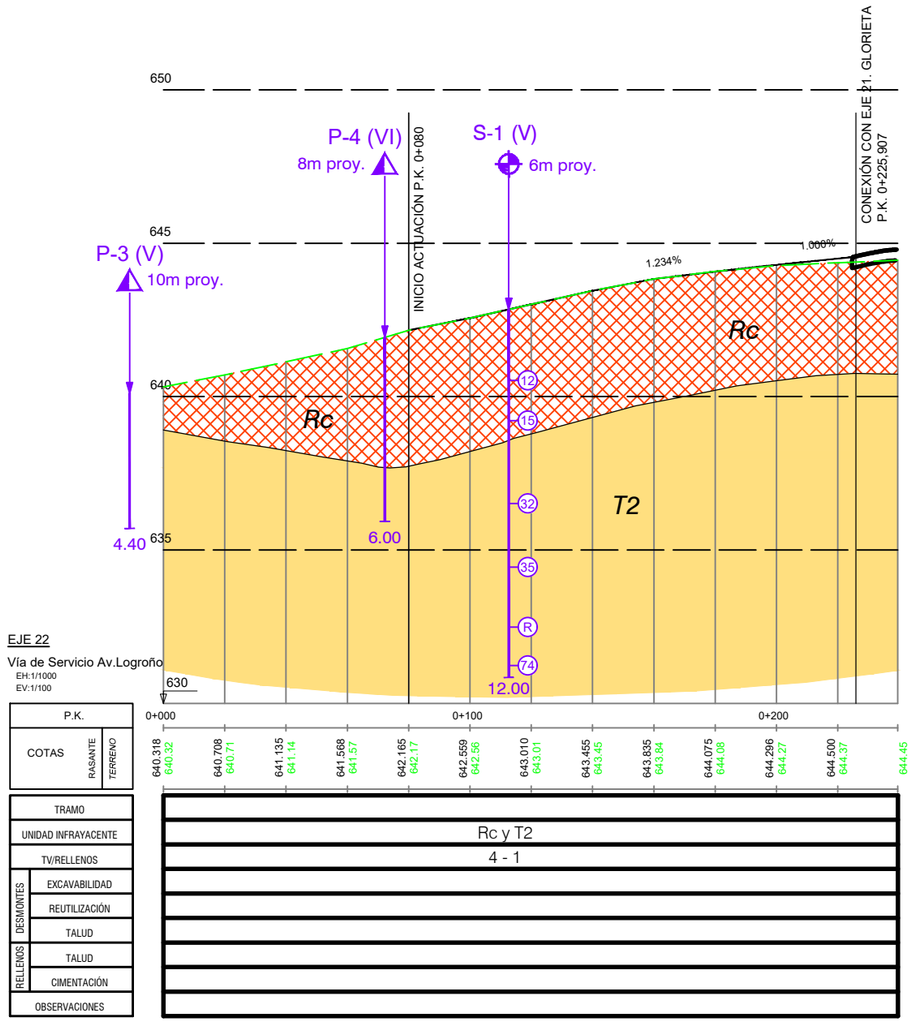
Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA

Clave: 19-M-14430

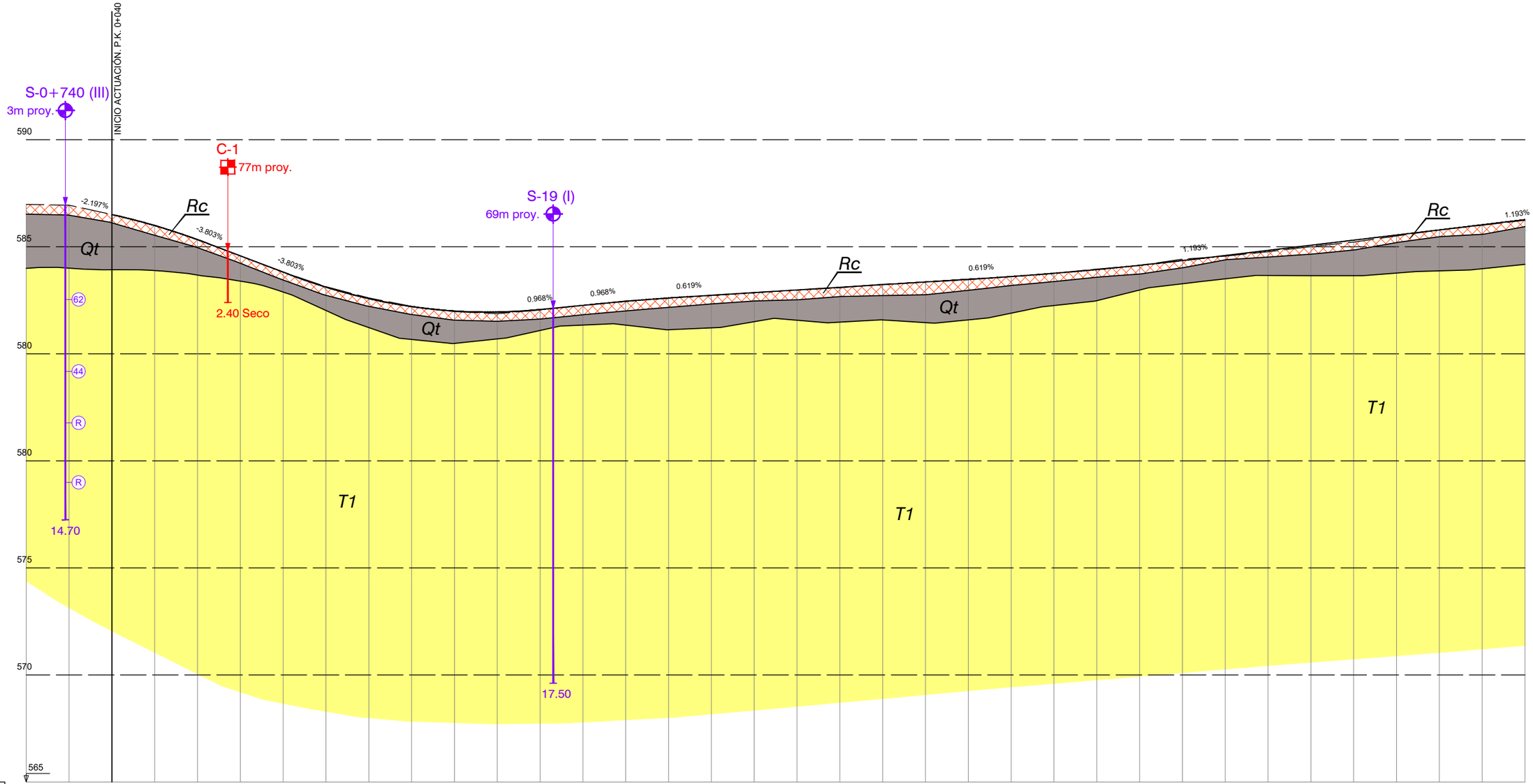
Nº Plano: A7.2.1

Designación: PERFIL GEOLÓGICO ACTUACIÓN 1 EJE 26

Fecha: Mayo 2021




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U. | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C Y P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: EH: 1/1.000, EV: 1/200, En original UNE A1; 0 10 20 40m / 0 2 4 8m | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.2.2 | Designación: PERFIL GEOLÓGICO ACTUACIÓN 1 EJE 22 | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 1 de 1 |




EJE 43

Plataforma Bus

EH:1/1000
EV:1/100

| P.K. | | 0+000 | 0+100 | 0+200 | 0+300 | 0+400 | 0+500 | 0+600 | 0+700 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COTAS | PASANTE | 586.97 | 586.943 | 586.504 | 585.989 | 585.332 | 584.575 | 583.814 | 583.116 |
| | TERRENO | | 586.94 | 586.50 | 586.00 | 585.34 | 584.58 | 583.81 | 583.14 |
| | | 582.580 | 582.207 | 581.998 | 581.952 | 582.069 | 582.262 | 582.451 | 582.607 |
| | | 582.61 | 582.22 | 581.97 | 581.88 | 582.04 | 582.26 | 582.47 | 582.59 |
| | | 582.734 | 582.858 | 582.982 | 583.106 | 583.230 | 583.354 | 583.478 | 583.608 |
| | | 582.73 | 582.86 | 582.98 | 583.08 | 583.25 | 583.35 | 583.46 | 583.61 |
| | | 583.760 | 583.935 | 584.133 | 584.354 | 584.592 | 584.830 | 585.069 | 585.307 |
| | | 583.76 | 583.96 | 584.13 | 584.42 | 584.56 | 584.77 | 585.00 | 585.22 |
| | | 585.546 | 585.784 | 586.023 | 586.261 | | | | |
| | | 585.50 | 585.78 | 586.00 | 586.23 | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| TRAMO | | Rc y Qt | Rc y Qt / Rc y T1 |
| UNIDAD INFRAYACENTE | | 0.5 - 0.3 | |
| TV/RELLENOS | | | |
| DESMONTES | EXCAVABILIDAD | | |
| | REUTILIZACIÓN | | |
| | TALUD | | |
| RELLENOS | TALUD | | |
| | CIMENTACIÓN | | |
| OBSERVACIONES | | | |

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U.

Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C Y P.

Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente

Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop

Escalas: EH: 1/1.000, EV: 1/200 — En original UNE A1 — 0 10 20 40m / 0 2 4 8m

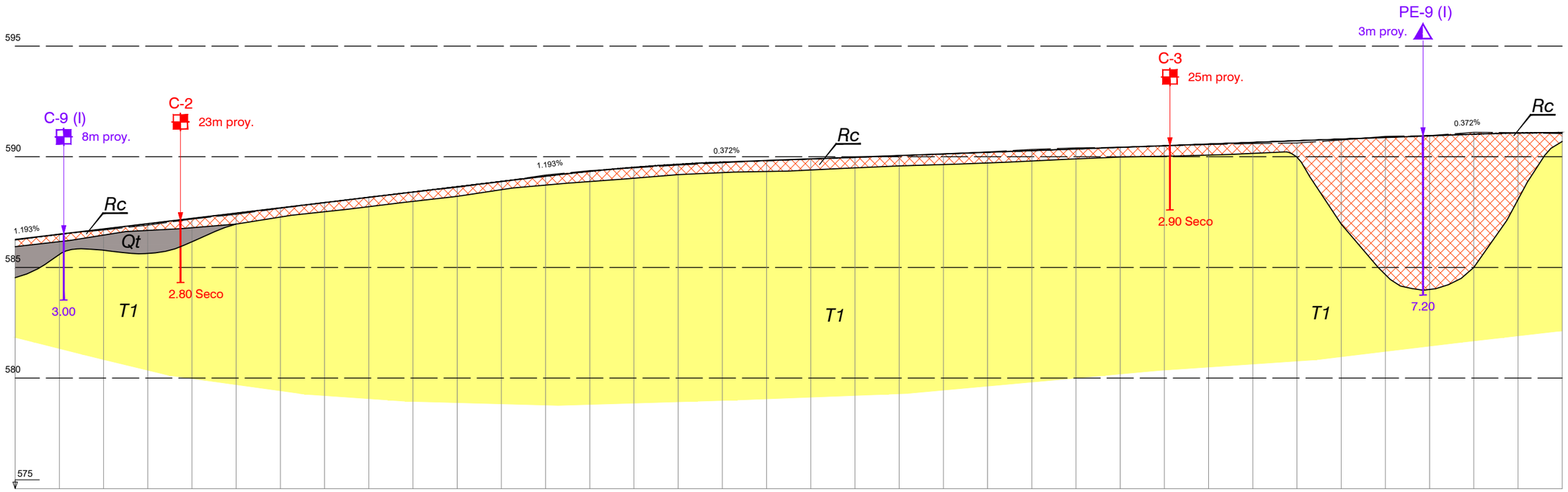
Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO:ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA

Clave: 19-M-14430

Nº Plano: A7.2.3

Designación: PERFIL GEOLÓGICO ACTUACIÓN 2 EJE 43

Fecha: Mayo 2021



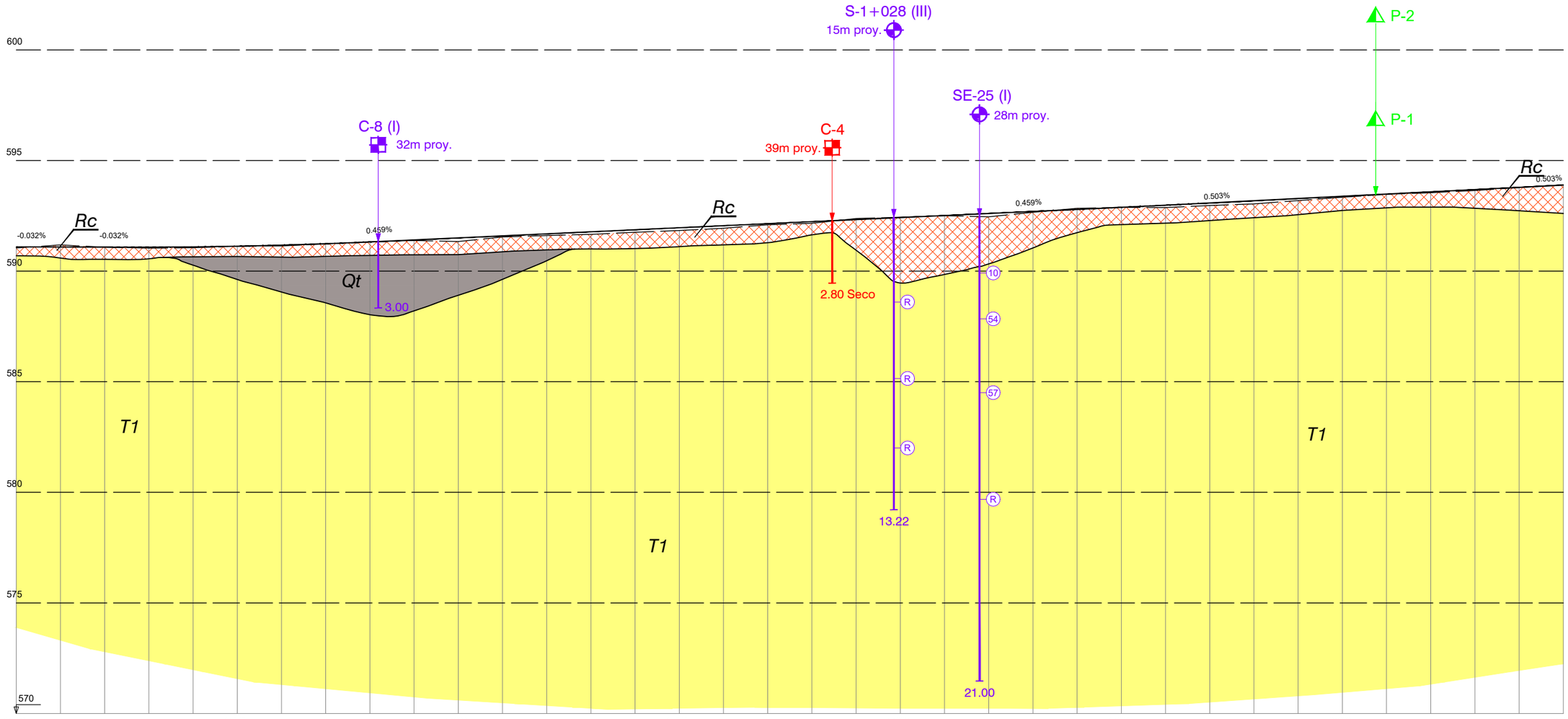

EJE 43

Plataforma Bus

EH:1/1000
EV:1/100

| P.K. | | 0+700 | 0+800 | 0+900 | 1+000 | 1+100 | 1+200 | 1+300 | 1+400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COTAS | RASANTE | 586.261 | 586.600 | 586.738 | 586.977 | 587.215 | 587.454 | 587.692 | 587.931 |
| | TERRENO | 586.23 | 586.51 | 586.69 | 586.91 | 587.18 | 587.40 | 587.67 | 587.93 |
| TRAMO | | | | | | D-1 | | | |
| UNIDAD INFRAYACENTE | | Rc y T1 | | | | | | | Rc y T1 |
| TV/RELLENOS | | 0 - 0.4 | | | | | | | |
| DESMONTES | EXCAVABILIDAD | | | | | MEDIOS MECANICOS | | | |
| | REUTILIZACIÓN | | | | | RELLENOS ANTRÓPICOS: INADECUADO T1: MARGINAL | | | |
| | TALUD | | | | | 3H:2V | | | |
| RELLENOS | TALUD | | | | | | | | |
| | CIMENTACIÓN | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |




EJE 43

Plataforma Bus

EH:1/1000
EV:1/100

| P.K. | | 1+400 | | 1+500 | | 1+600 | | 1+700 | | 1+800 | | 1+900 | | 2+000 | | 2+100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COTAS | RASANTE | 591.095 | 591.090 | 591.083 | 591.082 | 591.098 | 591.129 | 591.177 | 591.241 | 591.322 | 591.413 | 591.505 | 591.597 | 591.689 | 591.780 | 591.872 |
| | TERRENO | 591.05 | 591.19 | 591.08 | 591.04 | 591.06 | 591.12 | 591.14 | 591.23 | 591.32 | 591.39 | 591.34 | 591.54 | 591.61 | 591.67 | 591.76 |
| | RASANTE | 591.964 | 592.056 | 592.147 | 592.239 | 592.331 | 592.423 | 592.514 | 592.606 | 592.698 | 592.790 | 592.885 | 592.983 | 593.083 | 593.183 | 593.284 |
| | TERRENO | 591.84 | 591.94 | 592.10 | 592.16 | 592.38 | 592.44 | 592.51 | 592.46 | 592.66 | 592.84 | 592.88 | 592.87 | 592.97 | 593.04 | 593.19 |
| | RASANTE | 593.384 | 593.485 | 593.586 | 593.686 | 593.787 | 593.888 | | | | | | | | | |
| | TERRENO | 593.34 | 593.47 | 593.55 | 593.65 | 593.78 | 593.91 | | | | | | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO | | | R-1 | |
| UNIDAD INFRAYACENTE | | Rc y T1 | | Rc y T1 |
| TV/RELLENOS | | | 0.4 - 3 | |
| DESMONTES | EXCAVABILIDAD | | | |
| | REUTILIZACIÓN | | | |
| | TALUD | | | |
| RELLENOS | TALUD | | 3H:2V | |
| | CIMENTACIÓN | | ESPESOR DE SANEO : 1 - 2.5 m | |
| OBSERVACIONES | | | ESTRUCTURA | |

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U.

Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C y P.

Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente

Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop

Escalas: EH: 1/1.000, EV: 1/200 — En original UNE A1 — 0 10 20 40m / 0 2 4 8m

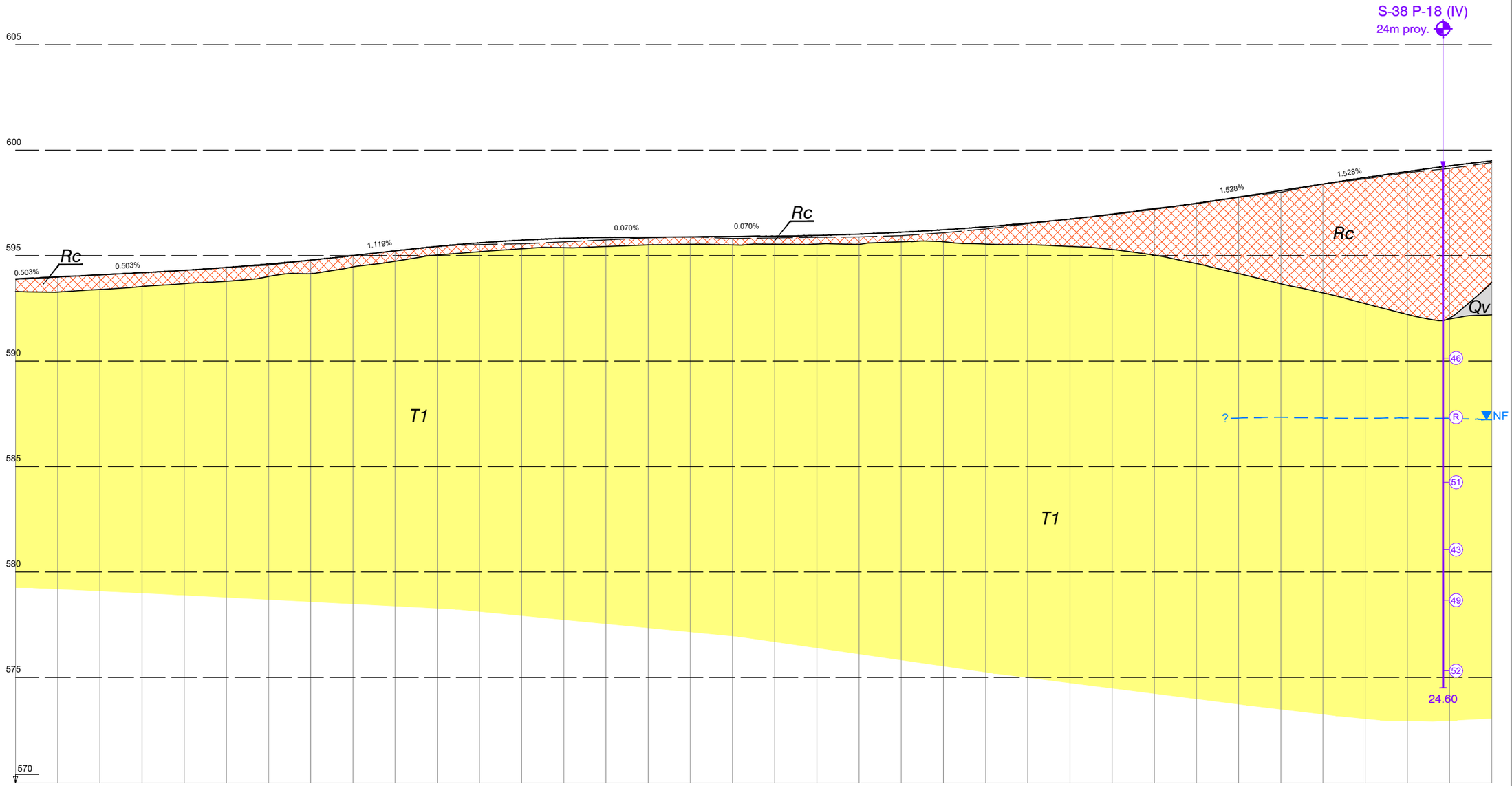
Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO:ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA

Clave: 19-M-14430

Nº Plano: A7.2.3

Designación: PERFIL GEOLÓGICO ACTUACIÓN 2 EJE 43

Fecha: Mayo 2021



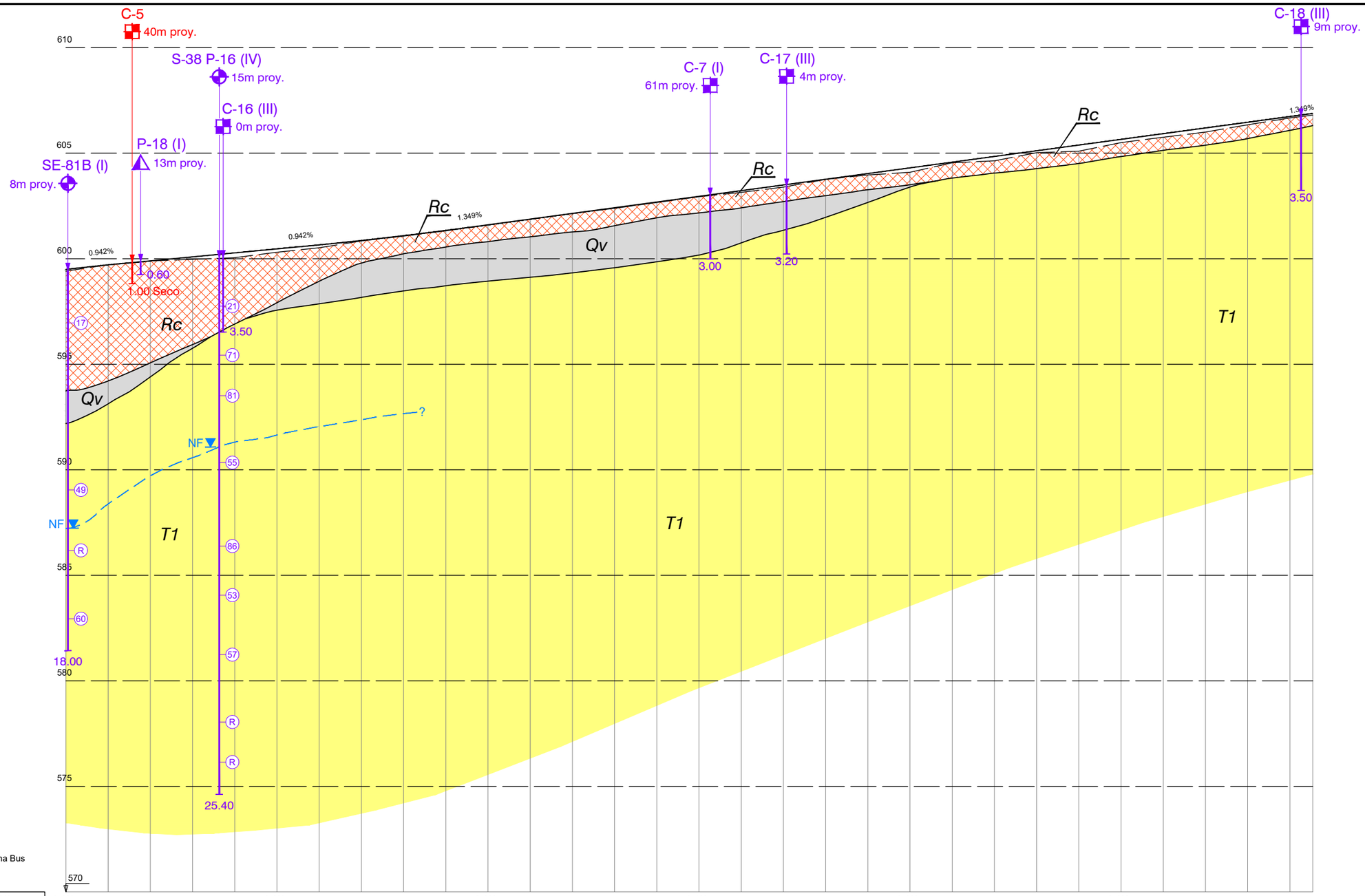

EJE 43

Plataforma Bus

EH:1/1000
EV:1/100

| P.K. | | 2+100 | 2+200 | 2+300 | 2+400 | 2+500 | 2+600 | 2+700 | 2+800 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COTAS | RASANTE | 593.888 | 593.988 | 594.089 | 594.189 | 594.302 | 594.440 | 594.602 | 594.788 |
| | TERRENO | 593.91 | 594.01 | 594.10 | 594.19 | 594.30 | 594.43 | 594.55 | 594.78 |

| | | |




| P.K. | | 599.494 | 599.708 | 599.889 | 600.087 | 600.276 | 600.464 | 600.655 | 600.863 | 601.091 | 601.340 | 601.606 | 601.876 | 602.146 | 602.416 | 602.685 | 602.865 | 603.225 | 603.494 | 603.764 | 604.034 | 604.303 | 604.573 | 604.843 | 605.113 | 605.382 | 605.652 | 605.922 | 606.191 | 606.461 | 606.731 | 606.877 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COTAS | RASANTE | 599.42 | 599.71 | 599.89 | 599.97 | 600.05 | 600.31 | 600.52 | 600.64 | 601.07 | 601.32 | 601.59 | 601.87 | 602.15 | 602.38 | 602.66 | 602.93 | 603.15 | 603.39 | 603.76 | 603.97 | 604.09 | 604.54 | 604.64 | 605.02 | 605.10 | 605.50 | 605.76 | 606.00 | 606.35 | 606.67 | 606.80 |
| | TERRENO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | D-2 | | R-2 | | D-3 | |
| UNIDAD INFRAYACENTE | Rc y Qv | | | | | Rc y Qv |
| TV/RELLENOS | 1 - 7 | | 1 - 0.5 | | | |
| DESMONTES EXCAVABILIDAD | MEDIOS MECANICOS | | | | MEDIOS MECANICOS | |
| DESMONTES REUTILIZACIÓN | RELLENOS ANTRÓPICOS: INADECUADO. T1 v Qv: MARGINAL | | RELLENOS ANTRÓPICOS: INADECUADO. T1 v Qv: MARGINAL | | | |
| DESMONTES TALUD | 3H:2V | | | | 3H:2V | |
| RELLENOS TALUD | | | 3H:2V | | | |
| RELLENOS CIMENTACIÓN | | | ESPESOR DE SANEO : 1 - 2.5 m | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | |

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U.

Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C y P.

Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente

Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop

Escalas: EH: 1/1.000, EV: 1/200 — En original UNE A1 — 0 10 20 40m / 0 2 4 8m

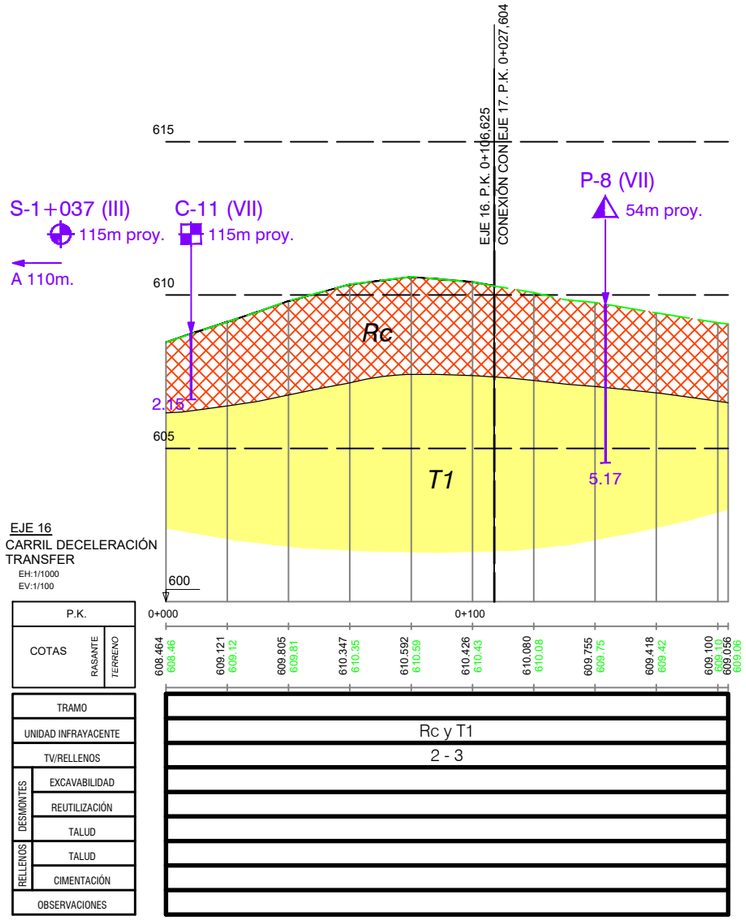
Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO:ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA

Clave: 19-M-14430

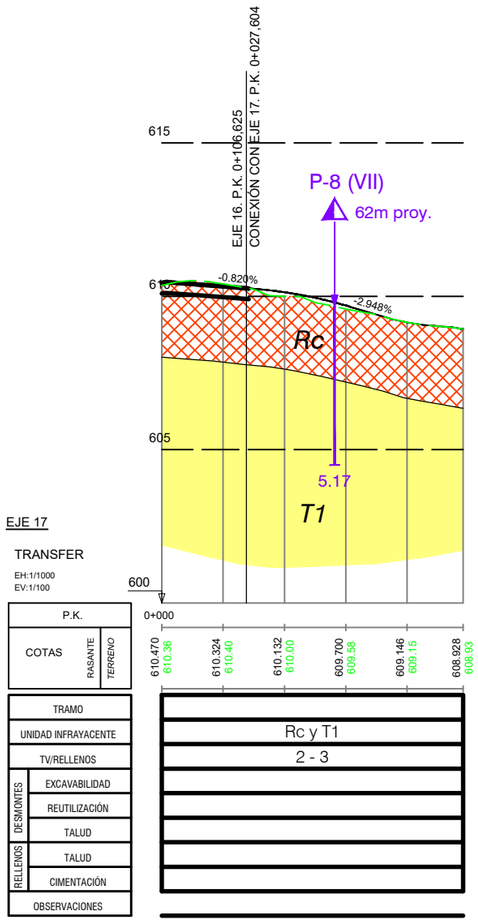
Nº Plano: A7.2.3

Designación: PERFIL GEOLÓGICO ACTUACIÓN 2 EJE 43

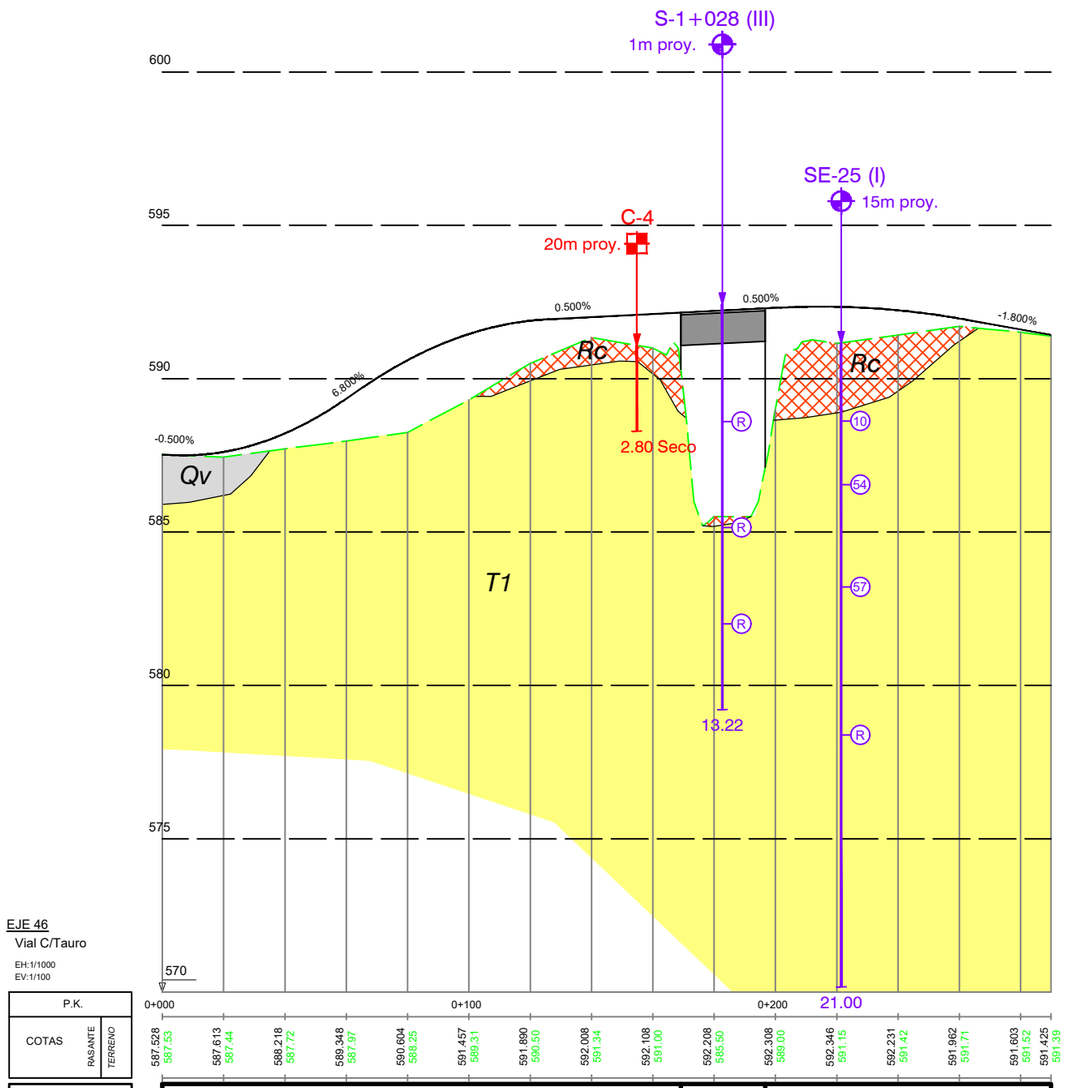
Fecha: Mayo 2021




| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U. | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C Y P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: EH: 1/1.000, EV: 1/200, En original UNE A1; 0 10 20 40m / 0 2 4 8m | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.2.4 | Designación: PERFIL GEOLÓGICO ACTUACIÓN 2 EJE 16 | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 1 de 1 |




| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA | SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA<br>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS<br>DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO | Consultora: incosa INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U. | Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C Y P. | Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente | Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop | Escalas: EH: 1/1.000, EV: 1/200, En original UNE A1; 0 10 20 40m / 0 2 4 8m | Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PUBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA | Clave: 19-M-14430 | Nº Plano: A7.2.5 | Designación: PERFIL GEOLÓGICO ACTUACIÓN 2 EJE 17 | Fecha: Mayo 2021<br>Hoja 1 de 1 |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | R-3 | | E | R-4 | |
| UNIDAD INFRAYACENTE | Qv y T1 | T1 | Rc y T1 | | Rc y T1 |
| TV/RELLENOS | 0.4 | 0.4 | 0.4-3 | | 0.4 |
| DESMONTES: EXCAVABILIDAD | | | | | |
| DESMONTES: REUTILIZACIÓN | | | | | |
| DESMONTES: TALUD | | | | | |
| RELLENOS: TALUD | 3H:2V | | | 3H:2V | |
| RELLENOS: CIMENTACIÓN | SANEO ENTRE 0.4 Y 2.5m | | | SANEO ENTRE 3 Y 0.4m | |
| OBSERVACIONES | | | | | |

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO

Consultora: incosa — INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U.

Autor del Proyecto: Carmen Olmeda Clemares, Ingeniera Caminos, C Y P.

Ingeniero Director del Contrato: Alfredo López de la Fuente

Examinado la ingeniera jefe de la demarcación: Gloria Ramos Palop

Escalas: EH: 1/1.000 EV: 1/200 — En original UNE A1 — 0 10 20 40m / 0 2 4 8m

Título de Proyecto: ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA A ENLACE DE SAN FERNANDO-COSLADA

Clave: 19-M-14430

Nº Plano: A7.2.6

Designación: PERFIL GEOLÓGICO ACTUACIÓN 2 EJE 46

Fecha: Mayo 2021

Hoja 1 de 1

# APÉNDICE Nº 3

# REGISTROS DE  LAS CALICATAS

CLIENTE

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS — DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR

incosa — Investigación y Control de Calidad S.A.

REGISTRO DE CALICATA

OBRA: Actuaciones a Corto Plazo para la Mejora de la Accesibilidad del Transporte Público en la Autovía del Nordeste A-2.
Tramo: Enlace de Arturo Soria – Enlace de San Fernando / Coslada.

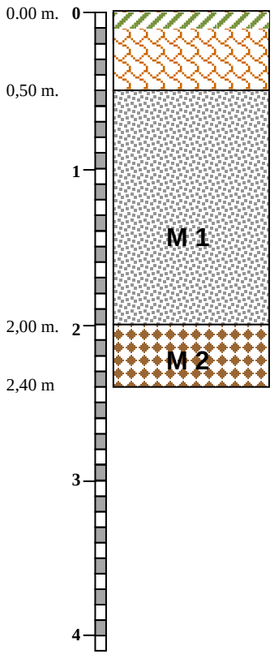
CALICATA: C 1

LOCALIZACIÓN: Ver Foto Aérea.

FECHA DE REALIZACIÓN: 15 / 11 / 2.017

SUPERVISOR: Alberto Estévez Pascual.

MAQUINARIA: Excavadora sobre orugas Volvo BL 71B 4x4 Turbo.




**DESCRIPCIÓN**:

0.00 – 0.50 m: *Relleno antrópico.*

Mezcla de trozos de ladrillo, cascotes y fragmentos de loza, con arena y cantos rodados.

En coronación, aparece una pequeña capa de tierra vegetal, de poco espesor.

0.50 – 2.00 m: *Terreno natural. Depósitos de llanura de inundación (Qt).*

Arena de grano fino de color gris. Muestra pequeños nodulillos centimétricos en su interior. Presencia de cantos sub redondeados dispersos, que se vuelven más abundantes con la profundidad. Material de media densidad (rompe en terrones).

Material permeable.

2.00 – 2.40 m: *Depósitos de terraza aluvial del río Jarama (Qt).*

Grava clasto-soportada de naturaleza silícea, de color pardo. Material de elevada densidad. Matriz arenosa. Material Permeable. Clastos dispuestos en tongadas pseudo – horizontales.

**NIVEL FREÁTICO**: No se corta. Al tacto, el material se aprecia seco.

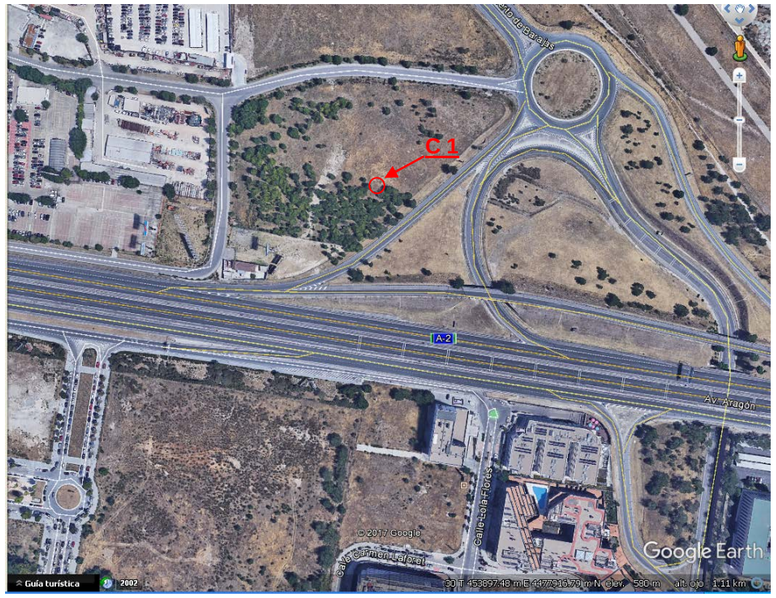
**CARACTERÍSTICAS DE LA EXCAVACIÓN**: Calicata estable. No existen desmoronamiento de las paredes, ni chineos. La retroexcavadora, no puede profundizar más.

**MUESTRA GEOTÉCNICA**: Dos muestras en saco (M 1 y M 2), tomadas a 1.50 y 2.20 m de profundidad.

| | CLASIFICACIÓN | | GRANULOMETRÍA | | | LÍMITES | | | HUMEDAD | DENSIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PG – 3 | USCS | % QUE PASA | | | LL | LP | IP | % | Gr / cm$^3$ |
| | | | 10 mm | 2 mm | Nº 200 | | | | | |
| M – 1 | | | | | | | | | | |
| M – 2 | Tolerable | SM | 63.30 | 56.30 | 16.10 | NP | NP | NP | 3.90 | |

| | ENSAYOS QUÍMICOS | | | PROCTOR | | CBR | HINCH. CBR | HINCH. LIBRE (%) | COLAPSO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yeso | S.S. | M.O. | Dm | Hop | 100 % | 100 % | | |
| M – 1 | | | | | | | | | |
| M – 2 | 0.10 | 0.27 | 0.15 | 2.146 | 6.60 | 84.80 | 0.30 | 0.00 | 0.00 |

ENSAYOS DE LABORATORIO




LOCALIZACIÓN

X: 453.890
Y: 4.477.738
Z: 581




PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



EMPLAZAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN




MATERIAL EXTRAIDO

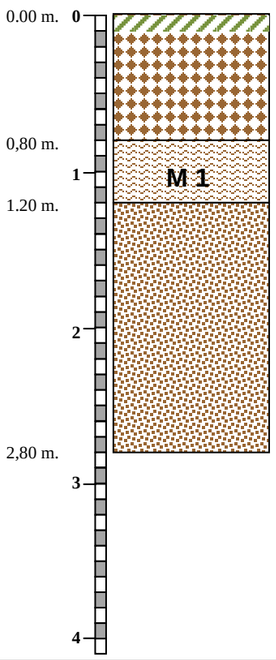
CLIENTE

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS — DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR

incosa — Investigación y Control de Calidad S.A.

REGISTRO DE CALICATA




OBRA: Actuaciones a Corto Plazo para la Mejora de la Accesibilidad del Transporte Público en la Autovía del Nordeste A-2.
Tramo: Enlace de Arturo Soria – Enlace de San Fernando / Coslada.

CALICATA: C 2

LOCALIZACIÓN: Ver Foto Aérea.

FECHA DE REALIZACIÓN: 15 / 11 / 2.017

SUPERVISOR: Alberto Estévez Pascual.

MAQUINARIA: Excavadora sobre orugas Volvo BL 71B 4x4 Turbo.

**DESCRIPCIÓN**:

0.00 – 0.80 m: *Terreno natural. Depósitos de terraza aluvial del Jarama (Qt).*

Grava clasto-soportada de na turaleza silícea de color pardo. Clastos de tamaño decimétrico a c entimétrico. Material muy denso. Matriz arenosa. Permeable. Clastos dispuestos en tongadas pseudo – horizontales.

0.80 – 1.20 m: *Depósitos Terciarios (T1).*

Limo arenoso de color marrón oscuro. Material de el evada consistencia (rompe en t errones planares que cuesta partir con la mano). Presencia de cantos milimétricos silíceos en su interior.

1.20 – 2.80 m: *Depósitos Terciarios (T1).*

Arena con indicios de limo (se moldea ligeramente con la mano). Color pardo oscuro. Material de media / alta densidad (firme a denso). Presencia de cantos silíceos dispersos.

**NIVEL FREÁTICO**: No se corta. Al tacto, el material se aprecia seco hasta 1.20 m de profundidad. Sin embargo, entre 1.20 – 2.80 m de profundidad, el terreno se presenta húmedo al tacto.

**CARACTERÍSTICAS DE LA EXCAVACIÓN**: Investigación estable. No se aprecian desmoronamientos de las paredes.

**MUESTRA GEOTÉCNICA**: Un a muestra en saco (M 1), tomada a 1.00 m de profundidad.

| | CLASIFICACIÓN | | GRANULOMETRÍA | | | LÍMITES | | | HUMEDAD | DENSIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PG – 3 | USCS | % QUE PASA | | | LL | LP | IP | % | Gr / cm$^3$ |
| | | | 10 mm | 2 mm | Nº 200 | | | | | |
| M – 1 | Marginal | SC | 100 | 98.40 | 41.90 | 30.9 | 14.7 | 16.2 | 9.90 | |
| M – 2 | | | | | | | | | | |

| | ENSAYOS QUÍMICOS | | | PROCTOR | | CBR | HINCH. CBR | HINCH. LIBRE | COLAPSO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yeso | S.S. | M.O. | Dm | Hop | 100 % | 100 % | | |
| M – 1 | 0.08 | 0.37 | 1.02 | 1.886 | 9.40 | 1.30 | 5.50 | 3.47 | 0.21 |
| M – 2 | | | | | | | | | |

ENSAYOS DE LABORATORIO




LOCALIZACIÓN

X: 453.219
Y: 4.477.766
Z: 586



EMPLAZAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN




PERFIL DE LA EXCAVACIÓN




MATERIAL EXTRAIDO

CLIENTE

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS — DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR

incosa
Investigación y Control de Calidad S.A.

REGISTRO DE CALICATA

OBRA: Actuaciones a Corto Plazo para la Mejora de la Accesibilidad del Transporte Público en la Autovía del Nordeste A-2.
Tramo: Enlace de Arturo Soria – Enlace de San Fernando / Coslada.

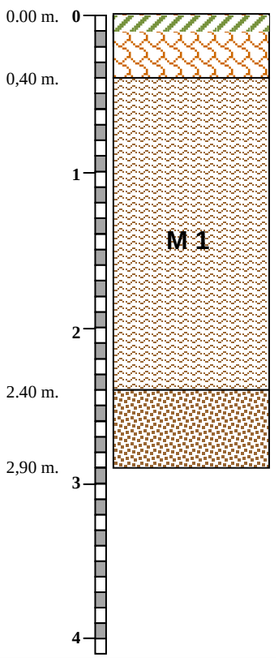
CALICATA: C 3

LOCALIZACIÓN: Ver Foto Aérea.

FECHA DE REALIZACIÓN: 15 / 11 / 2.017

SUPERVISOR: Alberto Estévez Pascual.

MAQUINARIA: Excavadora sobre orugas Volvo BL 71B 4x4 Turbo.




**DESCRIPCIÓN**:

0.00 – 0.40 m: *Relleno antrópico*.

Mezcla de fragmentos de hormigón y cascotes de diversa índole, con arena de grano fino.

En coronación, aparece una pequeña capa de tierra vegetal, de poco espesor.

0.40 – 2.40 m: *Terreno natural. Depósitos Terciarios (T1).*

Limo arenoso de color marrón oscuro. Presencia de clastos centimétricos a milimétricos en su interior. A techo, muestra cierta plasticidad, aunque con la profundidad ésta desaparece, rompiendo cada vez en terrones más grandes.

Indicios de arena, que se vuelven más evidentes con la profundidad, tornando la tonalidad a marrón claro.

2.40 – 2.90 m: *Depósitos Terciarios (T1)*

Arena con indicios de limo, de color marrón claro. Material de media densidad (firme). Permeable. Estructura homogénea.

**NIVEL FREÁTICO**: No se corta. El terreno muestra ligera humedad al tacto, aunque se vuelve seco con la profundidad.

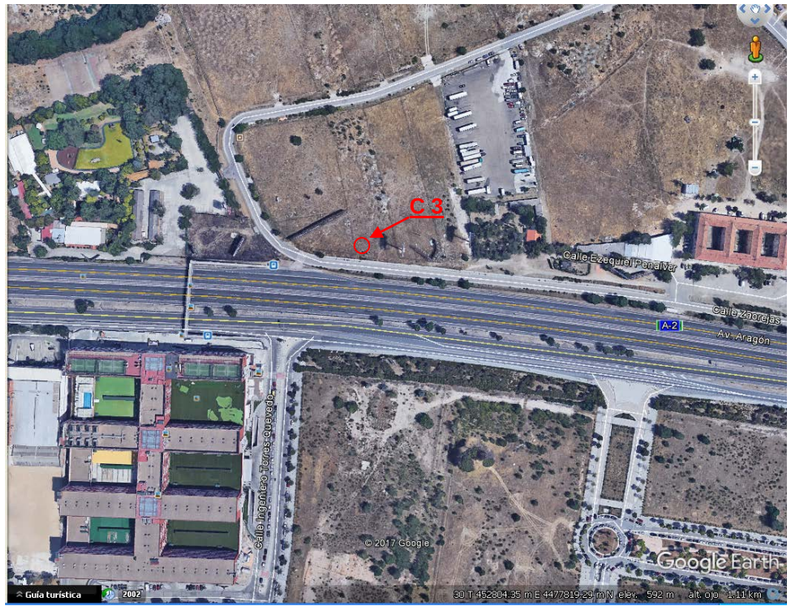
**CARACTERÍSTICAS DE LA EXCAVACIÓN**: Calicata estable, presenta un pequeño desmoronamiento superficial en un lateral de la investigación.

**MUESTRA GEOTÉCNICA**: Muestra en saco (M 1), tomada a 2.00 m de profundidad.

| | CLASIFICACIÓN | | GRANULOMETRÍA | | | LÍMITES | | | HUMEDAD | DENSIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PG – 3 | USCS | % QUE PASA | | | LL | LP | IP | % | Gr / cm$^3$ |
| | | | 10 mm | 2 mm | Nº 200 | | | | | |
| M – 1 | | | | | | | | | | |
| M – 2 | | | | | | | | | | |

| | ENSAYOS QUÍMICOS | | | PROCTOR | | CBR | HINCH. CBR | HINCH. LIBRE | COLAPSO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yeso | S.S. | M.O. | Dm | Hop | 100 % | 100 % | | |
| M – 1 | | | | | | | | | |
| M – 2 | | | | | | | | | |

ENSAYOS DE LABORATORIO




LOCALIZACIÓN

X: 452.774
Y: 4.477.828
Z: 591



EMPLAZAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN




PERFIL DE LA EXCAVACIÓN




MATERIAL EXTRAIDO

CLIENTE

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS — DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR

incosa — Investigación y Control de Calidad S.A.

REGISTRO DE CALICATA

OBRA: Actuaciones a Corto Plazo para la Mejora de la Accesibilidad del Transporte Público en la Autovía del Nordeste A-2.
Tramo: Enlace de Arturo Soria – Enlace de San Fernando / Coslada.

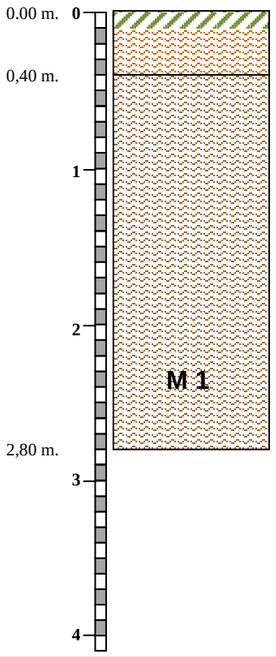
CALICATA: C 4

LOCALIZACIÓN: Ver Foto Aérea.

FECHA DE REALIZACIÓN: 15 / 11 / 2.017

SUPERVISOR: Alberto Estévez Pascual.

MAQUINARIA: Excavadora sobre orugas Volvo BL 71B 4x4 Turbo.




**DESCRIPCIÓN**:

0.00 – 0.40 m: *Cubierta vegetal.*

Limo arenoso con presencia de enraizamientos de escasa entidad.

0.40 – 2.80 m: *Terreno natural. Depósitos Terciarios (T1).*

Limo arenoso de color marrón claro, con presencia de cantos y nódulos en su interior. También se aprecia restos de materia orgánica, sobre todo en el tercio superior de la investigación.

El material rompe en terrones que cuesta disgregar con la mano. La consistencia aumenta con la profundidad de forma gradual.

**NIVEL FREÁTICO**: No se corta. Al tacto, el material se aprecia seco.

**CARACTERÍSTICAS DE LA EXCAVACIÓN**: Calicata estable. No se aprecia desmoronamiento de las pareces.

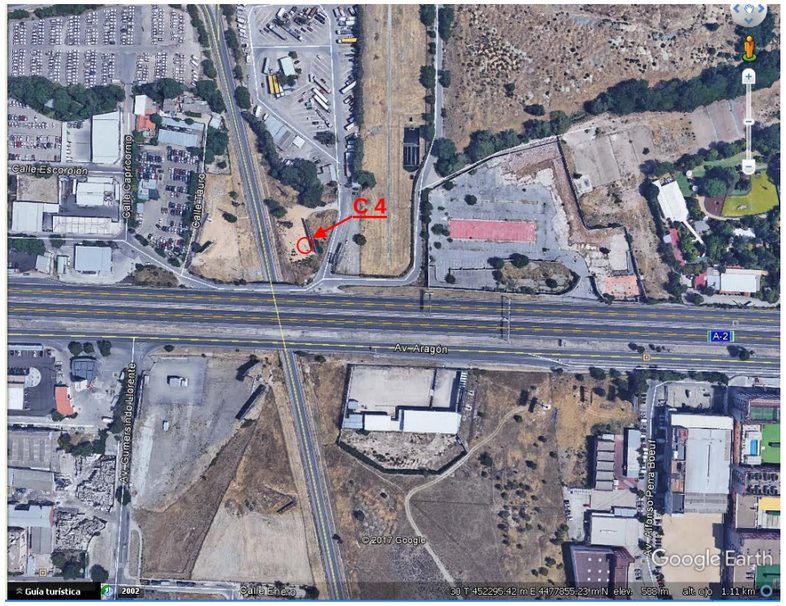
La retroexcavadora, no puede profundizar más.

**MUESTRA GEOTÉCNICA**: Una muestra en saco (M 1), tomada a 2.50 m de profundidad.

| | CLASIFICACIÓN | | GRANULOMETRÍA | | | LÍMITES | | | HUMEDAD | DENSIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PG – 3 | USCS | % QUE PASA | | | LL | LP | IP | % | Gr / cm$^3$ |
| | | | 10 mm | 2 mm | Nº 200 | | | | | |
| M – 1 | Tolerable | SC | 98.8 | 90.3 | 36.0 | 29.3 | 16.4 | 12.9 | 10.4 | |
| M – 2 | | | | | | | | | | |

| | ENSAYOS QUÍMICOS | | | PROCTOR | | CBR | HINCH. CBR | HINCH. LIBRE | COLAPSO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yeso | S.S. | M.O. | Dm | Hop | 100 % | 100 % | | |
| M – 1 | 0.14 | 0.45 | 0.59 | 2.054 | 7.50 | 3.7 | 3.8 | 0.53 | 0.00 |
| M – 2 | | | | | | | | | |

ENSAYOS DE LABORATORIO




LOCALIZACIÓN

X: 452.227
Y: 4.477.861
Z: 590




PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



EMPLAZAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN




MATERIAL EXTRAIDO

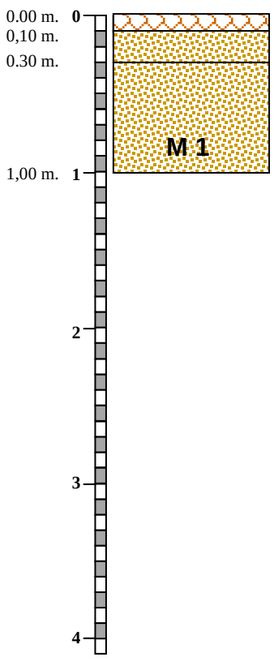
CLIENTE

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS — DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR

incosa — Investigación y Control de Calidad S.A.

REGISTRO DE CALICATA




OBRA: Actuaciones a Corto Plazo para la Mejora de la Accesibilidad del Transporte Público en la Autovía del Nordeste A-2.
Tramo: Enlace de Arturo Soria – Enlace de San Fernando / Coslada.

CALICATA: C 5

LOCALIZACIÓN: Ver Foto Aérea.

FECHA DE REALIZACIÓN: 15 / 11 / 2.017

SUPERVISOR: Alberto Estévez Pascual.

MAQUINARIA: Investigación realizada de forma manual.

**DESCRIPCIÓN**:

0.00 – 0.10 m: *Relleno antrópico*.

Arena de origen fluvial, mezclada con plásticos y restos de ladrillos.

0.10 – 0.30 m: *Tierra vegetal.*

Arena de grano fino, marrón. Presencia de enraizamientos de escasa entidad.

0.30 – 1.00 m: Relleno compactado.

Arena de grano medio, de color marrón claro, con presencia de humedad al tacto.

Aunque la investigación presenta poca profundidad (se trata de una calicata manual), el material aumenta su densidad con la profundidad.

**NIVEL FREÁTICO**: No se corta. Al tacto, el material se aprecia ligeramente húmedo.

**CARACTERÍSTICAS DE LA EXCAVACIÓN**: Calicata estable. No existen desmoronamiento de las paredes, ni chineos.

Al tratarse de una investigación realizada de forma manual, no se ha profundizado más.

**MUESTRA GEOTÉCNICA**: Una muestra en saco (M 1), tomadas a 0.80 m de profundidad.

| | CLASIFICACIÓN | | GRANULOMETRÍA | | | LÍMITES | | | HUMEDAD | DENSIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PG – 3 | USCS | % QUE PASA | | | LL | LP | IP | % | Gr / cm$^3$ |
| | | | 10 mm | 2 mm | Nº 200 | | | | | |
| M – 1 | Tolerable | SM | 98.50 | 83.30 | 25.10 | NP | NP | NP | 6.70 | |
| M – 2 | | | | | | | | | | |

| | ENSAYOS QUÍMICOS | | | PROCTOR | | CBR | HINCH. CBR | HINCH. LIBRE | COLAPSO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yeso | S.S. | M.O. | Dm | Hop | 100 % | 100 % | | |
| M – 1 | 0.09 | 0.20 | 0.41 | 2.005 | 4.60 | 27.50 | 0.10 | 0.11 | 0.00 |
| M – 2 | | | | | | | | | |

ENSAYOS DE LABORATORIO




LOCALIZACIÓN

X: 451.167
Y: 4.477.900
Z: 600




PERFIL DE LA EXCAVACIÓN



EMPLAZAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN




MATERIAL EXTRAIDO

CLIENTE

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS — DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MADRID

CONSULTOR

incosa — Investigación y Control de Calidad S.A.

REGISTRO DE CALICATA

OBRA: Actuaciones a Corto Plazo para la Mejora de la Accesibilidad del Transporte Público en la Autovía del Nordeste A-2.
Tramo: Enlace de Arturo Soria – Enlace de San Fernando / Coslada.

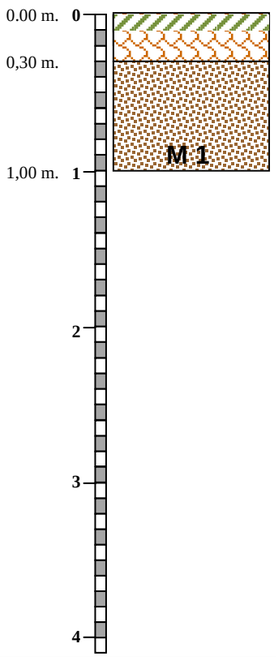
CALICATA: C 6

LOCALIZACIÓN: Ver Foto Aérea.

FECHA DE REALIZACIÓN: 15 / 11 / 2.017

SUPERVISOR: Alberto Estévez Pascual.

MAQUINARIA: Excavadora sobre orugas Volvo BL 71B 4x4 Turbo.




**DESCRIPCIÓN**:

0.00 – 0.30 m: *Cubierta vegetal.*

Limo arenoso con presencia de enraizamientos de cierta entidad, de los pinos adyacentes a la investigación.

0.30 – 1.00 m: *Terreno natural. Depósitos Terciarios (T2).*

Arena de grano medio a grueso de naturaleza arcósica. Indicios de limo.

Tonalidad marrón claro.

Material de baja / media densidad.

Estructura homogénea.

**NIVEL FREÁTICO**: No se corta. Al tacto, el material se aprecia seco.

**CARACTERÍSTICAS DE LA EXCAVACIÓN**: Calicata estable. No existen desmoronamiento de las paredes, ni chineos.

La peligrosidad del emplazamiento (junto a una salida de la Autovía A-2, ya que la calicata no pudo realizarse en el parque, puesto que discurre un gaseoducto por él), desaconseja profundizar en exceso la investigación, por lo que ésta se da por concluida una vez alcanzado el terreno natural y tomada la muestra en saco.

**MUESTRA GEOTÉCNICA**: Una muestra en saco (M 1), tomada a 0.90 m de profundidad.

| | CLASIFICACIÓN | | GRANULOMETRÍA | | | LÍMITES | | | HUMEDAD | DENSIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PG – 3 | USCS | % QUE PASA | | | LL | LP | IP | % | Gr / cm$^3$ |
| | | | 10 mm | 2 mm | Nº 200 | | | | | |
| M – 1 | Tolerable | SC | 100 | 97.60 | 47.50 | 35.7 | 18.5 | 17.2 | 11.50 | |
| M – 2 | | | | | | | | | | |

| | ENSAYOS QUÍMICOS | | | PROCTOR | | CBR | HINCH. CBR | HINCH. LIBRE | COLAPSO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yeso | S.S. | M.O. | Dm | Hop | 100 % | 100 % | | |
| M – 1 | 0.06 | 0.37 | 0.62 | 1.953 | 10.60 | 2.10 | 6.10 | 2.68 | 0.53 |
| M – 2 | | | | | | | | | |

ENSAYOS DE LABORATORIO




LOCALIZACIÓN

X: 477.321
Y: 4.477.950
Z: 669




PERFIL DE LA EXCAVACIÓN




EMPLAZAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN




MATERIAL EXTRAIDO

# APÉNDICE Nº 4

# REGISTROS DE POSPECCIONES DE CAMPAÑAS PREVIAS

# APÉNDICE Nº 4.1.

# SONDEOS

**APÉNDICE Nº 4.1.1.**

**SONDEOS CAMPAÑA (I) AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA – ALCALÁ DE HENARES.**

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

Sondeo: SE-81B

SE-81B

## FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO




Emplazamiento del sondeo

P.K: 11+740
COORDENADAS:
X UTM: 451280,334
Y UTM: 4478086,135
Z UTM: 600,50

MAQUINARIA: Sonda TECOINSA TP-50 sobre camión.
SUPERVISOR: Celia Tapia (Geóloga)
FECHA DE INICIO: 06/08/2008
FECHA FINAL: 07/08/2008




Plano de situación

Sondeo finalizado

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Manuel Rubio
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 Camión

P.K.: 11+740
X UTM: 451304,355
Y UTM: 4478089,200
Z UTM: 600,50

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-81B
Nº hoja: 1 de 2
Fecha de inicio: 06-08-2008
Fecha final: 07-08-2008

SE-81B

Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos

Ø86 WB — HQ

**De 0,00 m a 5,60 m: Relleno Antrópico**

-De 0,00 a 1,20m: Arenas finas limosas anaranjadas de plasticidad nula.

-De 1,20m a 2,00m: Arenas, cantos cuarciticos angulosos y restos de materia orgánica (madera y troncos de árbol).

-De 2,00 a 4,90m: Arenas medias gruesas de color blanquecina con cantos cuarciticos angulosos de Ø 2-3cm.

-De 4,90m a 5,60m: Arenas finas limosas anaranjadas.

**De 5,60 m a 7,10 m: Deposito Aluvial**

-De 5,60m a 6,80m: Arenas medias de color marrón oscuro, con abundante materia orgánica.

-De 6,80 a 7,10m: Gravas cuarcíticas de Ø 5-7cm, con marga blanquecina.

**De 7,10 m a 18,00 m: Facies de Transición - Peñuelas**

Arcillas gris-vedosas, muy plásticas, expansivas y duras ( presencia de grietas de desecación).

SPT (2,50-3,10m) 6-8-9-11

MI (5,00-5,60m) 5-2-2-3

MI (7,50-7,75 m) 32-R

Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS % deformación | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3^=$ (%) | $SO_3^=$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 61,7 | 21,2 | 8,9 | N.P. | N.P. | N.P. | | | | | | | | | | | | | | | SM | A |
| 99,1 | 82,5 | 73,1 | 59,8 | 50,2 | 9,6 | | | | | | | | | | | | | | | MH | M |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
D: Corona de diamante
B: Batería simple
T: Bateria doble

Otros

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Manuel Rubio
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 Camión

P.K.: 11+740
X UTM: 451304,355
Y UTM: 4478089,200
Z UTM: 600,50

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-81B
Nº hoja: 2 de 2
Fecha de inicio: 06-08-2008
Fecha final: 07-08-2008

SE-81B

Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos

Ø86 WB | HQ

SPT (10,00-10,60m) 19-19-30-48

SPT (13,00-13,40m) 22-34-R

SPT (16,00-16,60m) 20-26-34-48

Fin del sondeo: 18,00 m

Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS % deformación | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3^=$ (%) | $SO_3^=$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 93,8 | 81,9 | 77,1 | 71,7 | 42,9 | 28,8 | | | | | | | | | | | | | | | MH | M |
| 96,1 | 74,4 | 52,8 | 61,1 | 47,7 | 13,4 | | | | | | | | | | | | | | | MH | M |
| 98,2 | 50,6 | 31,1 | 69 | 53,5 | 15,5 | | | | | | | | | | | | | | | SC | M |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
D: Corona de diamante
B: Batería simple
T: Batería doble

Otros

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-81b
Hoja: 1 de 2

SE-81b

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 1. De 0,00 a 3,40 m.




Caja 2. De 3,40 a 6,80 m.




Caja 3. De 6,80 a 9,80 m.




Caja 4. De 9,80 a 13,40 m.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-81b
Hoja: 2 de 2

SE-81b

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 5. De 13,40 a 16,80 m.



Caja 6. De 16,80 a 18,00 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

Sondeo: SE-50

SE-50

## FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



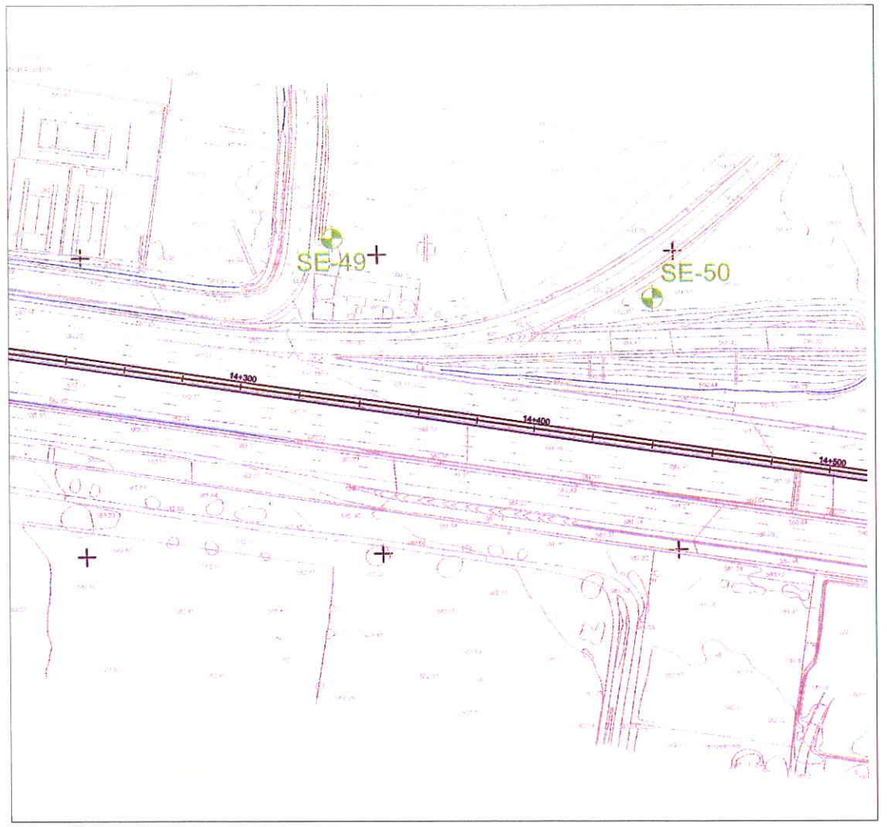
Emplazamiento del sondeo

P.K: 14+440
COORDENADAS:
X UTM: 453993,012
Y UTM: 4477884,393
Z UTM: 582,00

MAQUINARIA: Sonda TECOINSA TP-50 sobre camión.
SUPERVISOR: Margarita Díaz
FECHA DE INICIO: 14/07/2008
FECHA FINAL: 15/07/2008



Sondeo finalizado




Plano de situación

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Margarita Díaz (Geóloga)
Sondista: Jesús de la Cruz
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 oruga

P.K.: 14+440
X UTM: 453993,012
Y UTM: 4477884,393
Z UTM: 582,00

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-50
Nº hoja: 1 de 2
Fecha de inicio: 14-07-2008
Fecha final: 15-07-2008

SE-50

Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos

**De 0,00 m a 1,60 m: Relleno antrópico.**
-Relleno antrópico. Limo arenoso con bastante grava y fragmento de ladrillo seco media-denso. Color marrón.

**De 1,60 m a 3,40 m: Terraza media del Jarama.**
-Arena gruesa con algo de limo media-denso. Color marrón. Seco.

**De 3,40 m a 10,00 m: Facies de transición. Peñuelas.**
-Arcilla con indicios de limo. Color gris verdoso. Firme. Seco.

Nivel freático estabilizado 4,40 m.

Equipo: Ø 86 WB, HQ

SPT (2,50-3,10m) 3-2-4-1

SPT (7,50-8,10m) 4-5-7-10

MI (5,00-5,60m) 9-18-26-36

Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS % deformación | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3^-$ (%) | $SO_3^-$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 97,9 | 97,1 | 96,3 | 76,9 | 42,4 | 34,5 | 30,3 | 1,88 | | | | | | 0 | 2,74 | | | | | | MH | M |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia
D: Corona de diamante
B: Batería simple
T: Batería doble

Otros

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Margarita Díaz (Geóloga)
Sondista: Jesús de la Cruz
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 oruga

P.K.: 14+440
X UTM: 453993,012
Y UTM: 4477884,393
Z UTM: 582,00

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-50
Nº hoja: 2 de 2
Fecha de inicio: 14-07-2008
Fecha final: 15-07-2008

SE-50

| Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica |
|---|---|---|---|---|---|
| 10.0 | | | | | **De 10,00 m a 16,50 m: Sustrato mioceno yesífero.** |
| 11.0 | | | | | -Arcillas negruzcas con yesos en intercalaciones de espesor. Firme. Húmedo. Presenta plasticidad. |
| 12.0 | | | | | |
| 13.0 | | Ø 86 WB | | | |
| 14.0 | | | | | |
| 15.0 | | HQ | | | |
| 16.0 | | | | | |
| 17.0 | | | | | Fin de sondeo 16,50 m |
| 18.0 | | | | | Nivel freático estabilizado 4,40 m. |
| 19.0 | | | | | |
| 20.0 | | | | | |

Recuperación (%) — 20 40 60 80
Nº fracturas
R.Q.D. (%) — 20 40 60 80
Grado meteorización

| SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos |
|---|---|
| | MI (10,00-10,60m) 12-19-26-30 |
| SPT (12,50-13,10m) 3-4-8-9 | |
| | TP (13,10-13,40 m) |
| | MI (15,00-15,05m) |
| | R |

Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS % deformación | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3^=$ (%) | $SO_3^=$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 36,8 | 1,76 | 0,32 | 0,06 | | | | | | | | | | | | |
| 88,4 | 86,5 | 84,1 | 70,4 | 35,2 | 35,2 | 29,6 | 1,83 | | | | | | | | | | | | | MH | M |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Bateria doble

Otros

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-50
Hoja: 1 de 2

SE-50

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 1. De 0,00 a 3,40 m.




Caja 2. De 3,40 a 6,40 m.




Caja 3. De 6,40 a 9,70 m.




Caja 4. De 9,70 a 12,50 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-50
Hoja: 2 de 2

SE-50

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 5. De 12,50 a 15,90 m.




Caja 6. De 15,90 a 16,50 m.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-39

SE-39

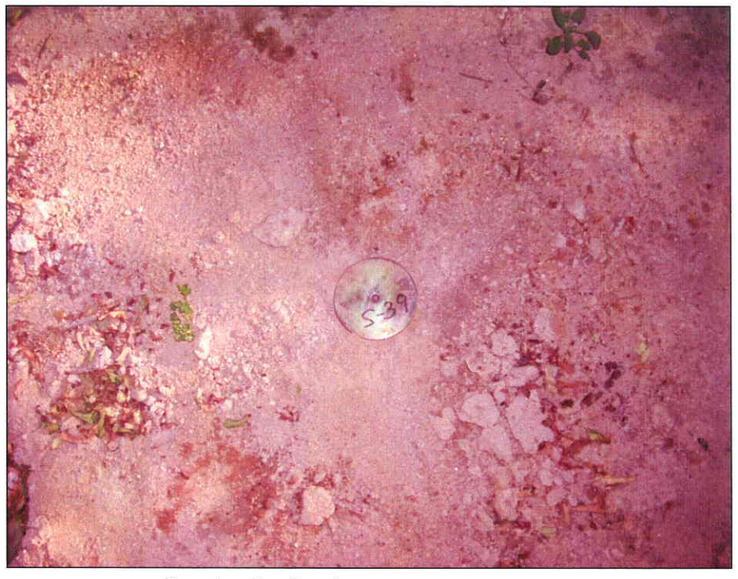
# FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



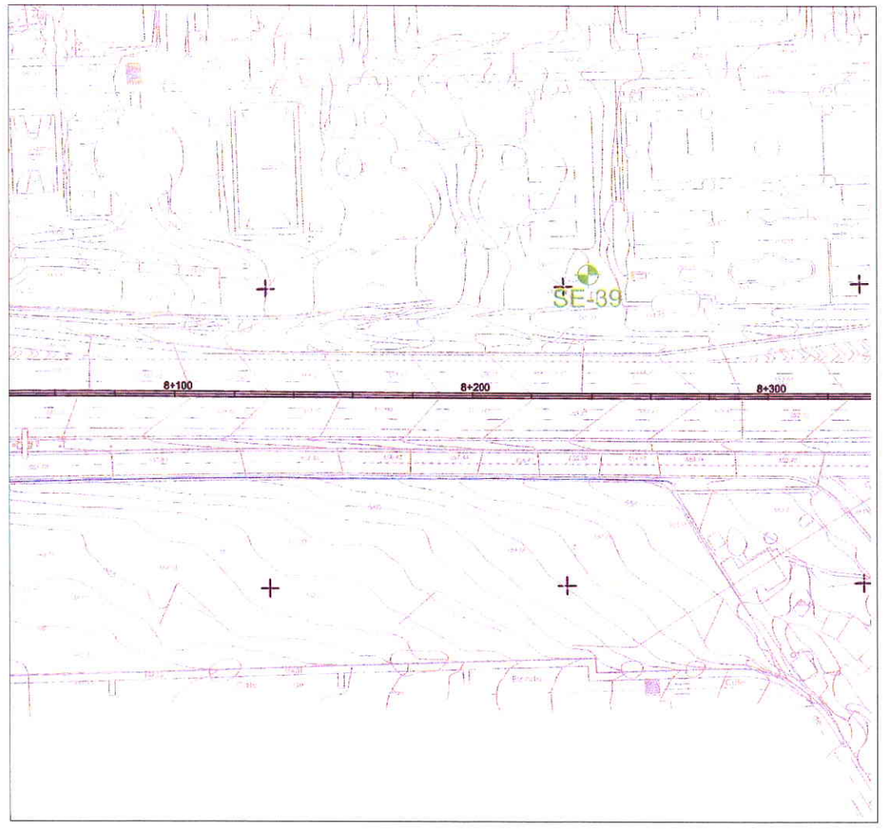
Emplazamiento del sondeo

P.K: 8+240
COORDENADAS:
X UTM: 447808,329
Y UTM: 4478104,169
Z UTM: 652,75

MAQUINARIA: Sonda TECOINSA TP-50 sobre camión.
SUPERVISOR: Celia Tapia
FECHA DE INICIO: 02/07/2008
FECHA FINAL: 02/07/2008



Sondeo finalizado




Plano de situación

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Manuel Rubio
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 camión

P.K.: 8+240
X UTM: 447808,329
Y UTM: 4478104,169
Z UTM: 652,75

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-39
Nº hoja: 1 de 3
Fecha de inicio: 02-07-2008
Fecha final: 02-07-2008

SE-39

Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico

**De 0,00 m a 0,90 m: Relleno antropico**
Arena limosa con algún canto de ladrillo.

**De 0,90m a 20,40 m: Facies Madrid.**

- De 0,90m a 2,60m: Arena media-gruesa con algo de arcilla de color marrón oscuro, medianamente denso.

- De 2,60m a 3,40m: Arcilla-limosa de tonalidad blanquecina, plasticidad media.

- De 3,40m a 18,00m: Arena media-gruesa con limos de color marrón-ocre-anaranjado de plasticidad muy baja con un nivel intercalado con algo de arcilla y plasticidad media entre 4,60m y 5,27m y entre 12,50m y 13,10m.

Se observan pequeños niveles de arena media de color ocre claro sin plasticidad en las siguientes profundidades:

- De 7,80m a 8,10m.
- De 9,80m a 11,80m.
- De 13,10m a 14,90m.

Ø86VVB — HQ

Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización

| SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos |
|---|---|
| SPT (2,00-2,60m) 5-7-10-11 | |
| | MI (5,00-5,27m) 32-R |
| SPT (7,50-7,80m) 24-R | |

Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS % deformación | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3^{2-}$ (%) | $SO_3^{2-}$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 97,7 | 67,7 | 48,5 | 32 | 21,2 | 10,8 | 14,8 | 2,11 | | | | | | 4,29 | 0,82 | 0,21 | 20,3 | | | | SC | T |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Batería doble

Otros

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Manuel Rubio
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 camión

P.K.: 8+240
X UTM: 447808,329
Y UTM: 4478104,169
Z UTM: 652,75

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-39
Nº hoja: 2 de 3
Fecha de inicio: 02-07-2008
Fecha final: 02-07-2008

SE-39

Nivel freático estabilizado: 11,50 m

- De 18,00m a 19,00m: Arcilla-limosa de plasticidad media.
- De 19,00m a 20,40m: Arena media con limos y algo de arcilla de plasticidad muy baja.

Equipo: Ø86VB, HQ

| Profundidad (m) | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos | Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS % deformación | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3$ (%) | $SO_3$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.0 | SPT (10,00-10,43m) 30-41-R | | 84,5 | 33,9 | 11,1 | N.P. | N.P. | N.P. | | | | | 0,17 | | | | | | | | | | SM | T |
| 11.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.0 | SPT (12,50-12,80m) 23-R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | | TP (14,90-15,20 m) | 96,9 | 80,4 | 63,6 | 38,2 | 23 | 15,2 | | | | | | | | | | | | | | | CL | T |
| 16.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18.0 | | TP (17,50-17,80 m) | 96,9 | 84,5 | 51,6 | 32,3 | 24,3 | 8 | 13 | 2,15 | | | | | | 8,16 | 2,77 | 0,02 | 20,9 | | | | ML | T |
| 19.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MI: Muestra inalterada — LF: Ensayo lefranc — MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon — PR: Ensayo presiométrico — SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado — SH: Shelby — TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio — PB: Penetrómetro de Bolsillo — CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia — B: Batería simple
D: Corona de diamante — T: Batería doble

Otros

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Manuel Rubio
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 camión

P.K.: 8+240
X UTM: 447808,329
Y UTM: 4478104,169
Z UTM: 652,75

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-39
Nº hoja: 3 de 3
Fecha de inicio: 02-07-2008
Fecha final: 02-07-2008

SE-39

Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos

Fin de sondeo : 20,40 m
Nivel de agua al finalizar el sondeo: 9,00m
Nivel freático estabilizado: 11,50m

SPT (20,00-20,40m) 23-40-R

Ensayos de laboratorio

| Granulometría | | | Límites Atterberg | | | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro | | Materia orgánica | Triaxial | | RCS | | Corte directo | | $CO_3$ (%) | $SO_3$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.0 | 0.4 | 0.08 | LL | LP | IP | | | Cc | Cs | | C (kp/cm²) | Ø (°) | % deformación | qu (kp/cm²) | C (kp/cm²) | Ø (°) | | | | | |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Riplo
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Bateria doble

Otros

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-39
Hoja: 1 de 2

SE-39

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 1. De 0,00 a 4,00 m.



Caja 2. De 4,00 a 6,80 m.



Caja 3. De 6,80 a 9,80 m.



Caja 4. De 9,80 a 13,10 m.

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 5. De 13,10 a 16,10 m.




Caja 6. De 16,10 a 19,10 m.



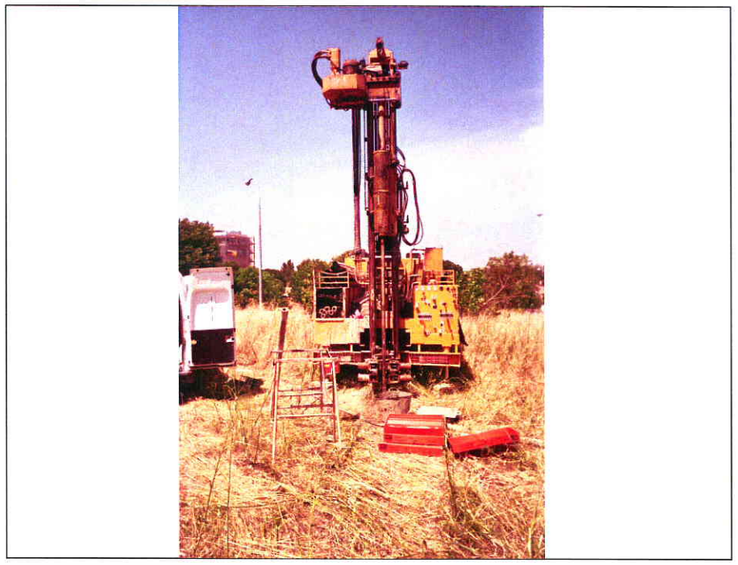

Caja 7. De 19,10 a 20,40 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

Sondeo: SE-38

SE-38

## FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

P.K: 7+920
COORDENADAS:
X UTM: 447487,988
Y UTM: 4478019,802
Z UTM: 669,65

MAQUINARIA: Sonda TECOINSA TP-50 sobre camión.
SUPERVISOR: Margarita Díaz
FECHA DE INICIO: 01/07/2008
FECHA FINAL: 01/07/2008



Sondeo finalizado




Plano de situación

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Margarita Díaz (Geóloga)
Sondista: Manuel Rubio
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 Camión

P.K.: 7+920
X UTM: 447487,988
Y UTM: 4478019,802
Z UTM: 669,65

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-38
Nº hoja: 1 de 2
Fecha de inicio: 01-07-2008
Fecha final: 01-07-2008

SE-38

Equipo: Ø86VB / HQ

**De 0,00 m a 20,00 m: Facies Madrid.**

-De 0,00 m a 3,00 m: Arena con limo de color marrón claro densidad baja. Seco.

-De 3,00 m a 15,30 m: Arena limosa con arcilla de color marrón claro. Medianamente denso y seco hasta 9,00 m a partir de 9,00 m: húmeda.

| Profundidad (m) | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos | Granulometría 2.0 | Granulometría 0.4 | Granulometría 0.08 | Límites Atterberg LL | Límites Atterberg LP | Límites Atterberg IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Edómetro Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Triaxial Ø (°) | RCS % deformación | RCS qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Corte directo Ø (°) | $CO_3^-$ (%) | $SO_3^-$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,00-2,60 | SPT (2,00-2,60m) 7-6-5-9 | | 95,1 | 67,5 | 33,0 | N.P. | N.P. | N.P. | | | | | | | | | | | | | | | SM | T |
| 5,00-5,60 | SPT (5,00-5,60m) 17-22-19-26 | | 96,4 | 59,8 | 46,8 | 29,4 | 21,1 | 8,3 | | | | | 0,2 | | | | | | | | | | SC | T |
| 7,50-8,10 | SPT (7,50-8,10m) 20-28-35-41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Riplo
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Bateria doble

Otros

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Margarita Díaz (Geóloga)
Sondista: Manuel Rubio
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 Camión

P.K.: 7+920
X UTM: 447487,988
Y UTM: 4478019,802
Z UTM: 669,65

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-38
Nº hoja: 2 de 2
Fecha de inicio: 01-07-2008
Fecha final: 01-07-2008

SE-38

Equipo: Ø86VB / HQ

Nivel freático estabilizado 10,70 m.

-De 15,30 m a 17,00 m:
Arcilla con indicios de arena y limo color marrón y firme.

-De 17,00 m a 18,80 m:
Arena con algo de arcilla y limo. Medianamente denso de color ocre.

-De 18,80 m a 20,00 m:
Arcilla con indicios de arena y limo de color marrón. Firme

Fin de sondeo: 20,00m
Nivel freático estabilizado: 10,70m

| Profundidad (m) | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos | Granulometría 2.0 | Granulometría 0.4 | Granulometría 0.08 | Límites Atterberg LL | Límites Atterberg LP | Límites Atterberg IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Edómetro Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Triaxial Ø (°) | RCS % deformación | RCS qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Corte directo Ø (°) | $CO_3^{2-}$ (%) | $SO_3^{2-}$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.0 | SPT (10,00-10,60m) 10-20-28-31 | | 96,7 | 80,0 | 55,5 | 27,3 | 19,2 | 8,1 | | | | | | | | | | | | | | | CL | T |
| 15.0 | | TP (15,30-15,90m) | 99,7 | 96,9 | 93,4 | 43,4 | 26,4 | 17 | 18,2 | 2,07 | | | | | | 6,64 | 5,7 | | | | | | ML | M |
| 20.0 | SPT (12,50-13,10m) 19-22-39-41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SPT (17,50-18,10m) 18-20-26-34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | TP (19,50-20,00 m) | 100 | 94,9 | 79,7 | 66,1 | 41,6 | 24,5 | 20,3 | 1,95 | | | | | | | | 0 | 25,7 | | | | MH | M |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Batería doble

Otros

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-38
Hoja: 1 de 2

SE-38

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 1. De 0,00 a 3,50 m.



Caja 2. De 3,50 a 6,90 m.



Caja 3. De 6,90 a 10,70 m.



Caja 4. De 10,70 a 14,10 m.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-38
Hoja: 2 de 2

SE-38

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 5. De 14,10 a 17,10 m.




Caja 6. De 17,10 a 20,00 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

Sondeo: SE-37

SE-37

## FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



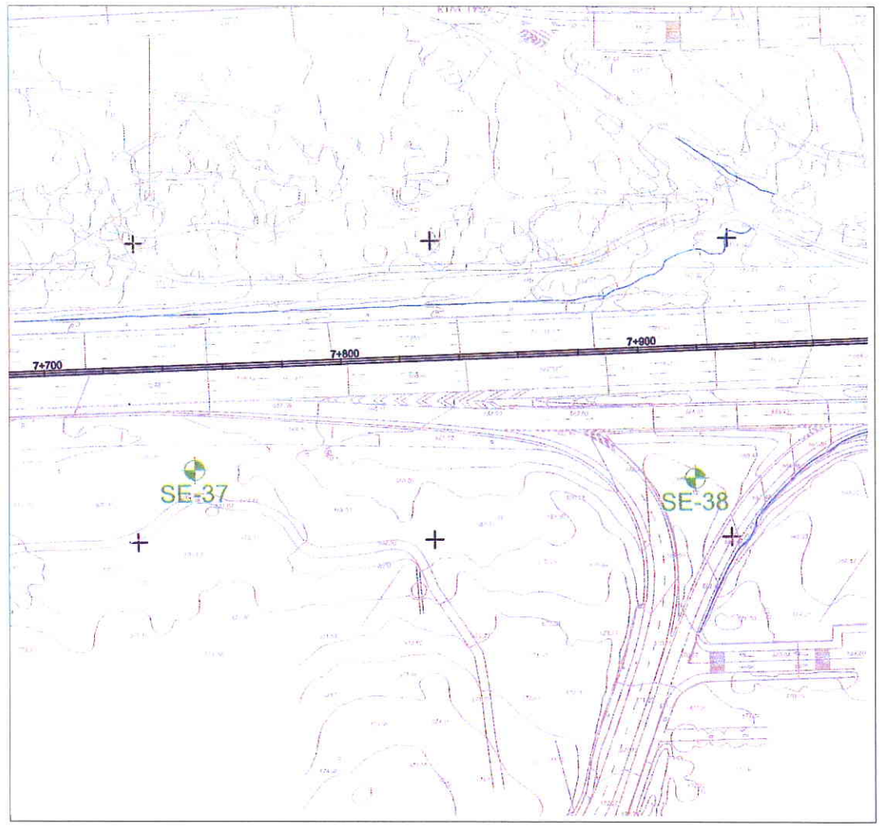
Emplazamiento del sondeo

P.K: 7+745
COORDENADAS:
X UTM: 447319,431
Y UTM: 4478024,167
Z UTM: 670,30

MAQUINARIA: Camión- Sonda JERR 2100
SUPERVISOR: Celia Tapia
FECHA DE INICIO: 23/07/2008
FECHA FINAL: 23/07/2008



Sondeo finalizado




Plano de situación

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Pedro Domínguez
Empresa: Sondeos del Sur
Máquina: JERR 2100 camión

P.K.: 7+745
X UTM: 447319,431
Y UTM: 4478024,167
Z UTM: 670,30

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-37
Nº hoja: 1 de 3
Fecha de inicio: 23-07-2008
Fecha final: 23-07-2008

SE-37

Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos

**De 0,00 m a 1,90 m: Relleno antrópico**
-Arenas limosas y cantos de ladrillería muy sueltos.

**De 1,90 m a 6,40 m: Sustrato miocéno facies Madrid**
-De 1,90 m a 6,40 m: Arena media-gruesa con algo de arcilla de de plasticidad baja y medianamente denso.

-De 6,40 m a 7,20 m: Arena media de color ocre anaranjado sin plasticidad

-De 7,20 m a 8,60 m: Limo algo arcilloso de plasticidad baja.

-De 8,60 m a 11,20 m: Limo arcilloso de plasticidad baja-media.

Ø86VB
HQ

SPT (2,50-3,10m) 8-11-10-11
SPT (8,00-8,60m) 12-17-25-30

MI (5,00-5,60m) 12-17-18-18
MB (6,50-6,70m)
TP (9,90-10,20m)

Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS % deformación | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3^=$ (%) | $SO_3^=$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 1,1 | | | | | | | | | | | |
| 93 | 64,9 | 41,5 | 27,4 | 15,6 | 11,8 | 8,8 | 2,07 | | | | | | | | 0,72 | 21,5 | | | | SC | T |
| 91,3 | 59,6 | 26,3 | N.P. | N.P. | N.P. | | | | | | | | | | | | | | | SM | T |
| 99,9 | 89 | 65 | 31,8 | 19,8 | 12 | | | | | | | | | | | | | 0,06 | | CL | T |
| 98,3 | 81,8 | 51 | 27 | 19,4 | 7,6 | 9,7 | 2,17 | | | | | | 6,60 | 4,37 | | | | | | CL | T |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Batería doble

Otros

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Pedro Domínguez
Empresa: Sondeos del Sur
Máquina: JERR 2100 camión

P.K.: 7+745
X UTM: 447319,431
Y UTM: 4478024,167
Z UTM: 670,30

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-37
Nº hoja: 2 de 3
Fecha de inicio: 23-07-2008
Fecha final: 23-07-2008

SE-37

Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT | TP/MI

Ø86WB | HQ

Nivel freático estabilizado: 10,10 m

-De 11,20 m a 12,25 m: Arena media de color ocre-anaranjado sin plasticidad.

-De 12,25 m a 13,25 m: Arena fina-limosa con algo de arcilla, plasticidad baja.

-De 13,25 m a 20,30 m: Limo-arcilloso de plasticidad baja-media y dura. Se observan intercalaciones de niveles de arena media de ocre-anaranjado sin plasticidad:
-De 16,20 m a 17,00 m.
-De 18,50 m a 18,80 m.

| SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos |
|---|---|
| | TP (9,90-10,20m) |
| | MB (12,30-12,50m) |
| SPT (13,50-14,10m) 17-25-27-30 | |
| | MI (15,00-15,55m) 17-26-47-R |
| | TP (17,70-18,00 m) |

Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS % deformación | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3^-$ (%) | $SO_3^=$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 97,6 | 86 | 71,4 | 34,6 | 22,1 | 12,5 | | | | | | | | | | | | | 0,00 | | CL | T |
| 95,3 | 75,5 | 53,3 | 30 | 18,8 | 11,2 | | | | | | | | | | | | | | | CL | T |
| 97,2 | 80,1 | 46,2 | 28,8 | 20 | 8,8 | 14 | 2,11 | | | | | | | | 0,74 | 37,7 | | | | SC | T |
| | | | | | | 25,5 | 1,92 | | | | | | 4,7 | 9,01 | | | | | | | |

MI: Muestra inalterada | LG: Ensayo Lugeon | TP: Testigo parafinado | MR: Muestra Ripio
LF: Ensayo lefranc | PR: Ensayo presiométrico | SH: Shelby | PB: Penetrómetro de Bolsillo
MA: Muestra alterada | SPT: Penetrómetro estándar | TH2O: Muestra de agua | CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Bateria doble

Otros

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Pedro Domínguez
Empresa: Sondeos del Sur
Máquina: JERR 2100 camión

P.K.: 7+745
X UTM: 447319,431
Y UTM: 4478024,167
Z UTM: 670,30

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-37
Nº hoja: 3 de 3
Fecha de inicio: 23-07-2008
Fecha final: 23-07-2008

SE-37

Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos

Ensayos de laboratorio: Granulometría (2.0, 0.4, 0.08) | Límites Atterberg (LL, LP, IP) | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro (Cc, Cs) | Materia orgánica | Triaxial (C (kp/cm²), Ø (º)) | RCS (% deformación, qu (kp/cm²)) | Corte directo (C (kp/cm²), Ø (º)) | $CO_3$ (%) | $SO_3$ (%) | Ph | casagrande | PG-3

20.0
21.0
22.0
23.0
24.0
25.0
26.0
27.0
28.0
29.0
30.0

Fin del sondeo: 20,30 m
Nivel de agua al finalizar el sondeo: 9,60 m
Nivel freático estabilizado: 10,10m

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Batería doble

Otros

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-37
Hoja: 1 de 2

SE-37

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 1. De 0,00 a 4,10 m.




Caja 2. De 4,10 a 7,40 m.




Caja 3. De 7,40 a 10,80 m.




Caja 4. De 10,80 a 14,10 m.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-37
Hoja: 2 de 2

SE-37

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 5. De 14,10 a 17,30 m.




Caja 6. De 17,30 a 20,30 m.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

Sondeo: SE-25

SE-25

## FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



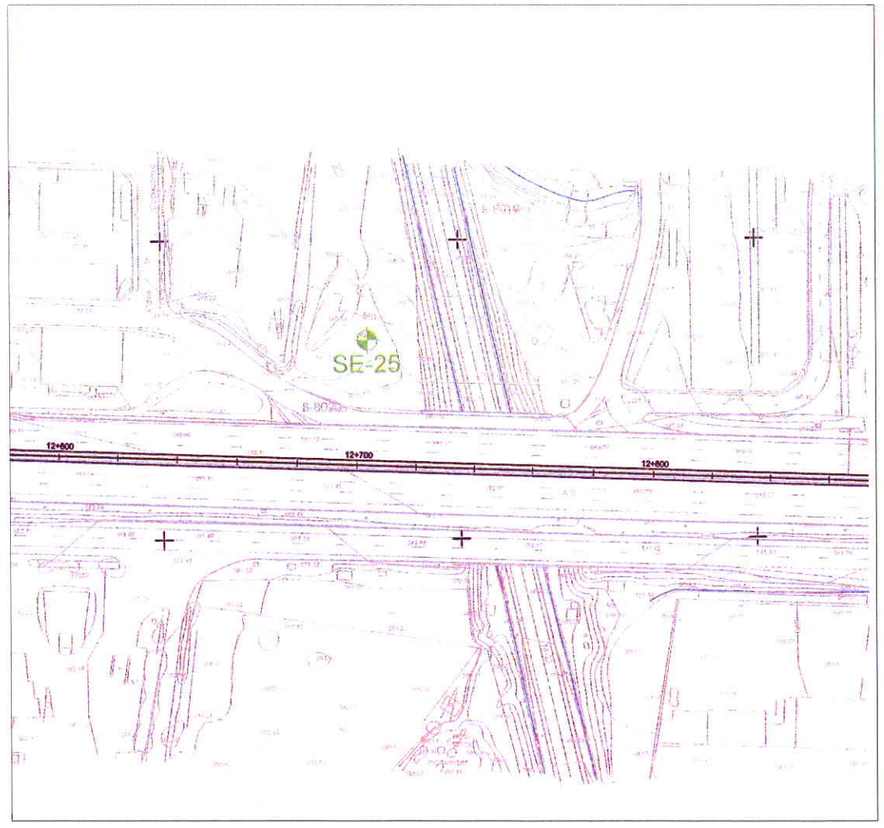
Emplazamiento del sondeo

P.K: 12+700
COORDENADAS:
X UTM: 452268,790
Y UTM: 4478066,778
Z UTM: 590,40

MAQUINARIA: Sonda TECOINSA TP-50 sobre camión.
SUPERVISOR: Celia Tapia
FECHA DE INICIO: 09/07/2008
FECHA FINAL: 09/07/2008



Sondeo finalizado




Plano de situación

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Manuel Rubio
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 camión

P.K.: 12+700
X UTM: 452268,790
Y UTM: 4478066,778
Z UTM: 590,40

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-25
Nº hoja: 1 de 3
Fecha de inicio: 09-07-2008
Fecha final: 09-07-2008

SE-25

Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos

**De 0,00 m a 2,40 m: Relleno antrópico.**
-De 0,00 m a 1,50 m: Gravas, arenas y restos de ladrillería.

-De 1,50 m a 2,40 m: Arena medio-gruesa con limo arcilloso de color marrón.

**De 2,40 m a 3,50 m: Terraza aluvial.**

Gravas cuarciticas de Ø 5-8cm con algo de arena

**De 3,50 m a 21,00 m: Sustrato miocéno. Intercalaciones de facies Madrid y facies de transición.**

-De 3,50 m a 5,60 m: Facies Madrid arcilla limosa de color gris, platicidad media-alta muy rígidas.

Nivel freático estabilizado: 4,85 m

-De 5,60 m a 6,00 m: Arcillas verdosas muy plásticas, expansivas y muy rígidas. Facies de transición.

-De 6,00 m a 9,50 m: Facies Madrid. Arcilla-limosa o limo arcillosa de color marrón plasticidad media muy rígidas

-De 9,50 m a 10,00 m: Facies de transición (Peñuelas). Arcillas gris verdosas de alta plasticidad muy rígidas.

Ø101WB — HQ — Ø86WB

SPT (2,50-3,05m) 20-31-45-R
SPT (5,00-5,60m) 12-20-34-50
SPT (7,50-8,10m) 14-22-35-48
TP (9,70-10,00 m)

Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS % deformación | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3^-$ (%) | $SO_3^-$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 98,6 | 62,0 | 32,5 | 65,7 | 59,7 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | SM | M |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,44 | | |
| | | | | | | | | | | 0,33 | | | | | | | | | | | |
| 100 | 100 | 98,8 | 99,8 | 71,1 | 28,7 | 60,5 | 1,27 | 0,46 | 0,06 | | | | | | | | | | | MH | I |

MI: Muestra inalterada — LG: Ensayo Lugeon — TP: Testigo parafinado — MR: Muestra Ripio
LF: Ensayo lefranc — PR: Ensayo presiométrico — SH: Shelby — PB: Penetrómetro de Bolsillo
MA: Muestra alterada — SPT: Penetrómetro estándar — TH2O: Muestra de agua — CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia — B: Batería simple
D: Corona de diamante — T: Batería doble

Otros

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Manuel Rubio
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 camión

P.K.: 12+700
X UTM: 452268,790
Y UTM: 4478066,778
Z UTM: 590,40

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-25
Nº hoja: 2 de 3
Fecha de inicio: 09-07-2008
Fecha final: 09-07-2008

SE-25

| Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos | Ensayos de laboratorio: Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3^{2-}$ (%) | $SO_3^{2-}$ (%) | Ph | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.0 | | | | | -De 10,00 m a 14,50 m: Facies Madrid. Limo-arcillosa de plasticidad media, con pequeños niveles centimétricos de marga limoarenosa blanquecina (Cayuela).<br>Niveles de cayuela:<br>-De 11,30 m a 11,40 m.<br>-De 12,90 m a 13,10 m.<br>-De 13,70 m a 14,10 m. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.0 | | | | | | | | | | SPT (12,50-12,90m) 15-27-R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14.0 | Ø86WB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | | HQ | | | -De 14,50 m a 19,40 m: Facies de transición (Peñuelas). Arcillas grises muy plásticas y muy rígidas. | | | | | | TP (15,00-15,30 m) | 100 | 100 | 98,2 | 73,4 | 41,9 | 31,5 | 24 | 1,88 | | | | | | 5,1 | 6,11 | | | | | MH | M |
| 16.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18.0 | | | | | | | | | | | TP (17,70-18,20 m) | 100 | 99,3 | 98,8 | 76,2 | 43 | 33,2 | 31,7 | 1,78 | | | | | | | | 0,57 | 12,2 | | | MH | M |
| 19.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20.0 | | | | | -De 19,40 m a 19,70 m: Facies Madrid arcilla limosa marrón-grisácea de plasticidad media-alta. | | | | | | TP (19,40-19,60 m) | 100 | 100 | 99,6 | 85,2 | 50,1 | 35,1 | 29 | 1,56 | | | | | | 0,00 | 1,66 | 0,22 | 19,8 | | | MH | M |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Batería doble

Otros

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Celia Tapia (Geóloga)
Sondista: Manuel Rubio
Empresa: SCI
Máquina: TP-50 camión

P.K.: 12+700
X UTM: 452268,790
Y UTM: 4478066,778
Z UTM: 590,40

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-25
Nº hoja: 3 de 3
Fecha de inicio: 09-07-2008
Fecha final: 09-07-2008

SE-25

| Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20.0 | Ø86VVB | | | | -De 19,70 m a 20,30 m: Cayuela areno-limosa blanquecina<br>-De 20,30 m a 21,00 m: Facies Madrid limo-arenoso de color gris no plástico. | 20 40 60 80 | | 20 40 60 80 | | | |
| 21.0 | | | | | -Fin de sondeo: 21,00 m.<br>Nivel de agua al finalizar el sondeo: 6,50<br>Nivel freático estabilizado: 4,85 m. | | | | | | |
| 22.0 | | | | | | | | | | | |
| 23.0 | | | | | | | | | | | |
| 24.0 | | | | | | | | | | | |
| 25.0 | | | | | | | | | | | |
| 26.0 | | | | | | | | | | | |
| 27.0 | | | | | | | | | | | |
| 28.0 | | | | | | | | | | | |
| 29.0 | | | | | | | | | | | |
| 30.0 | | | | | | | | | | | |

Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3^=$ (%) | $SO_3^=$ (%) | Ph |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Bateria doble

Otros

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-25
Hoja: 1 de 2

SE-25

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 1. De 0,00 a 2,40 m



Caja 2. De 2,40 a 6,30 m.




Caja 3. De 6,30 a 9,70 m.




Caja 4. De 9,70 a 12,90 m.

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-25
Hoja: 2 de 2

SE-25

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 5. De 12,90 a 15,90 m.




Caja 6. De 15,90 a 19,00 m.




Caja 7. De 19,00 a 21,00 m.

CONSULTOR

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-19

## FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

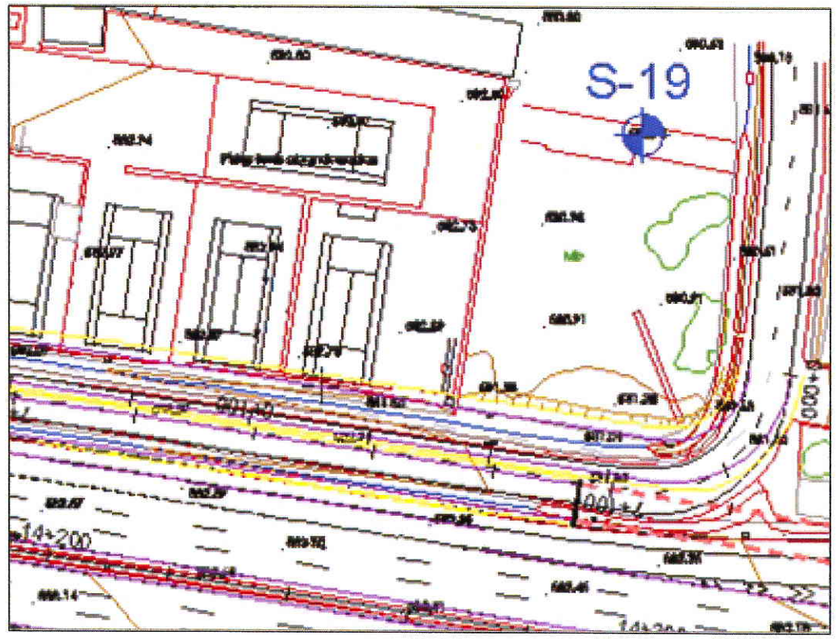


Sondeo finalizado

P.K: 14+290
COORDENADAS:
X UTM: 453.853,13
Y UTM: 4.477.941,88
Z UTM: 580,70

MAQUINARIA: MOBILE DRILL B-53 L
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez (Geólogo)

### ESQUEMA DE SITUACIÓN DEL SONDEO



CONSULTOR

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

# ACCESO A MADRID.
# PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
# AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
# TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Supervisor: Juan Antonio Gomez (Geólogo)
Sondista: Joaquín (Sondeos del Sur)
Máquina: Mobile-Drill B-53L

P.K.: 14+290
X UTM: 453.853,13
Y UTM: 4.477.941,88
Z UTM: 580,70

EMPRESA CONSULTORA: prointec

**Sondeo: S-19**
Nº hoja: 1 de 2
Fecha de inicio: 4-05-06
Fecha final: 4-05-06

S-19

| Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 – 1.0 | Ø 101 B W | | NF | | De 0,00 a 0,80m.Rellenos de arenas amarillentas con cantos y algún nivel de cantos gruesos entre 0,30 y 0,40m. Después siguen las arenas con algo de limo. |
| 1.0 – 2.0 | Ø 101 B W | | | | De 0,80 a 2,00m.Arenas arcillosas de colores marrón -beige |
| 2.0 – 3.0 | Ø 101 B W | | | | De 2,00 a 2,50m. Gravas de cuarzo gruesas y con poca matriz |
| 3.0 – 4.0 | Ø 101 B W | | | | De 2,50 a 3,95m. Arcillas grises jaspeadas de consistencia firme a rígida |
| 4.0 – 5.0 | Ø 101 B W | | | | De 3,95 a 4,60m Arenas de cuarzo de grano medio-grueso con algo de matriz flojas color crema |
| 5.0 – 10.0 | Ø 86 B W | | | | De 4,60 a 15,00m. Arcillas de color grisaceo -oscuro son de consistencia media salvo en algunas zonas locales que son blandas |

Recuperación (%): 20 40 60 80
Nº fracturas
R.Q.D. (%): 20 40 60 80
Grado meteorización

| SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos |
|---|---|
| SPT (1,30-1,90) 5/5/6/5 R=0,60 | TP (3,50-3,70) |
| | MI (4,00-4,60) 10/10/12/12 R=0,60 |
| | TP (5,30-5,80) |
| | MI (6,50-7,10) 7/12/20/23 R=0,60 |
| | MI (9,20-9,80) 9/11/15/16 R=0,27 |

## Ensayos de laboratorio

| Granulometría | | | Límites Atterberg | | | Humedad (%) | Densidad (t/m³) | Edómetro | | Materia orgánica | Triaxial | | RCS | | Corte Directo | | $CO_3$ (%) | $SO_4$ (%) | PH (kg/cm²) | USCS | PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,0 | 0,4 | 0,08 | LL | LP | IP | | | Cc | Cs | | c (kp/cm²) | ϕ (º) | Tipo | $q_u$ (kp/cm²) | c (kp/cm²) | ϕ (º) | | | | | |

MI: Muestra Inalterada
LF: Ensayo Lefranc
MA: Muestra Alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testido parafinado
SH: Shelby
T $H_2O$: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø: Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
T: Batería doble

Otros
PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00): TU: Todo-Uno; SE: Terraplén-Seleccionado; AD: Terraplén-Adecuado; TO: Terraplén-Tolerable; MA: Terraplén-Marginal

CONSULTOR

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

# ACCESO A MADRID.
# PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
# AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
# TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Supervisor: Juan Antonio Gomez (Geólogo)
Sondista: Joaquín (Sondeos del Sur)
Máquina: Mobile-Drill B-53L

P.K.: 14+290
X UTM: 453.853,13
Y UTM: 4.477.941,88
Z UTM: 580,70

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-19
Nº hoja: 2 de 2
Fecha de inicio: 4-05-06
Fecha final: 4-05-06

S-19

Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT (Cota/Golpeos N30) | TP/MI (Cota/Golpeos)

Ensayos de laboratorio: Granulometría (2,0 | 0,4 | 0,08) | Límites Atterberg (LL | LP | IP) | Humedad (%) | Densidad (t/m³) | Edómetro (Cc | Cs) | Materia orgánica | Triaxial (c (kp/cm²) | φ (º)) | RCS (Tipo | $q_u$ (kp/cm²)) | Corte Directo (c (kp/cm²) | φ (º)) | $CO_3$ (%) | $SO_3$ (%) | PH (kg/cm²) | USCS | PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00)

10.0
11.0
12.0
13.0
14.0
15.0
16.0
17.0
18.0
19.0
20.0

Ø 86 B W

De 4,60 a 15,00m. Arcillas de color grisáceo -oscuro son de consistencia media salvo en algunas zonas locales que son blandas

SPT (12,20-12,80) 3/2/3/2 R=0,60

De 15,00 a 16,50m Es una serie de yesos fibrosos blancos en capas de hasta 10cm, con arcillas de color gris

MI (15,10-15,39) 41/50/R R=0,60

TP (15,40-15,55)

De 16,50 a 17,50m. Es una alternancia de arcillas grises con pasadas de yesos fibrosos blanquecinos.

FINAL DEL SONDEO A 17,50M.

Nivel Freatico 4,20m.

MI: Muestra Inalterada
LF: Ensayo Lefranc
MA: Muestra Alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testido parafinado
SH: Shelby
T $H_2O$: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø: Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
T: Batería doble

Otros
PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00): TU: Todo-Uno; SE: Terraplén-Seleccionado; AD: Terraplén-Adecuado; TO: Terraplén-Tolerable; MA: Terraplén-Marginal

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-19



## FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 1. De 0,00 a 3,10 m.




Caja 2. De 3,10 a 6,40 m.




Caja 3. De 6,40 a 10,20 m.




Caja 4. De 10,20 a 13,80 m.

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 4. De 13,80 a 17,00 m.




Caja 6. De 17,00 a 17,50 m.

CONSULTOR

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-16

## FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

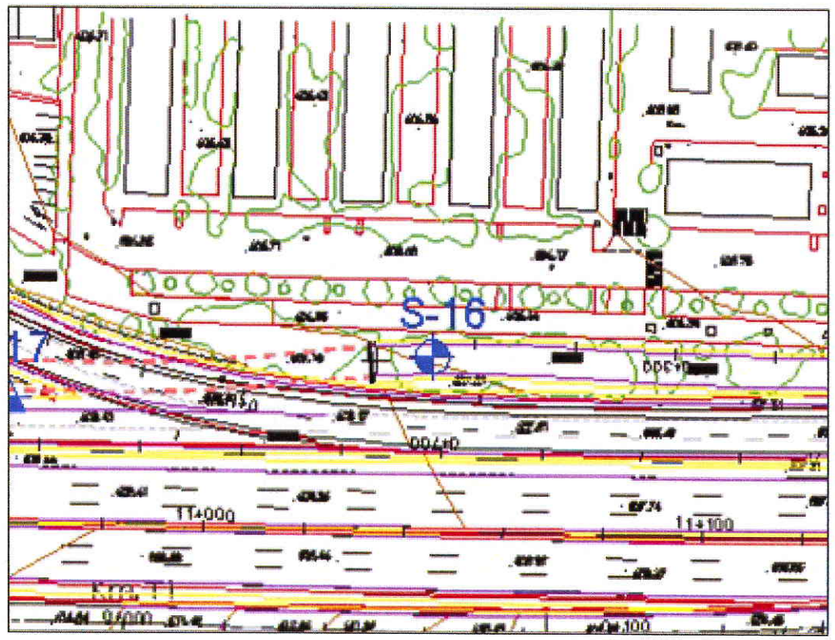


Sondeo finalizado

P.K: 11+050
COORDENADAS:
X UTM: 450.611,22
Y UTM: 4.478.100,83
Z UTM: 606,90

MAQUINARIA: MOBILE DRILL B-53 L
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez (Geólogo)

ESQUEMA DE SITUACIÓN DEL SONDEO



CONSULTOR

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN — SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

# ACCESO A MADRID.
# PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
# AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
# TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Supervisor: Dietmar Kühlers (Geólogo)
Sondista: Joaquin
Máquina: Mobile-Dril B-53L

P.K.: 11+050
X UTM: 450.611,22
Y UTM: 4.478.100,83
Z UTM: 606,90

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-16
Nº hoja: 1 de 2
Fecha de inicio: 24-04-06
Fecha final: 24-04-06

S-16

| Profundidad (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 – 1.0 | | De 0,00 a 1,25m. Rellenos tipo arenas con cantos y entorno a 1m de profundidad aparecen algunos restos de ladrillos y chatarra oxidada | | | | | | |
| 1.0 – 2.0 | | De 1,25 a 2,40m. Arcillas de color marrón claro jaspeados de consistencia media a firme | | | | | | MI (1,80-2,40) 8/12/20/28 R=0,60 |
| 2.0 – 3.0 | | De 2,40 a 3,56m. Arcillas de color grisáceo a beige jaspeados de consistencia firme. | | | | | SPT (3,00-3,56) 19/27/41/50/ R R=0,60 | |
| 3.0 – 4.0 | | De 3,56 a 4,90m.Arcillas de color crema a marrón claro algo limosas y de consistencia firme. | | | | | | MI (4,50-4,90) 28/35/50-R R=0,60 |
| 4.0 – 5.0 | | De 4,90 a 5,90m. Arcillas de color verdoso y consistencia media | | | | | | |
| 5.0 – 6.0 | | De 5,90 a 6,90m. Serie blanca. es una margocaliza muy ligera y de color blanco. Se recuperan trozos de testigos de hasta 3-4cm. | | | | | | |
| 6.0 – 7.0 | | Desde 6,90 a 7,15m. Arcilla con laminación paralela y textura hojosa de color marrón - caqui | | | | | | |
| 7.0 – 8.0 | | Desde 7,15 a 9,15m. Arcillas verdosas muy plásticas y firmes con algunos nódulos y cierto carácter expansivo | | | | | | |
| 8.0 – 9.0 | | | | | | | | |
| 9.0 – 10.0 | | De 9,15 a 9,60m. Nivel de margocalizas de la serie blanca, se recuperan trozos de testigo de unos 2cm de espesor. | | | | | | MI (9,00-9,27) 16/50-R R=0,55 |
| | | De 9,60 a 10,80m. Aparecen arcillas verdosas de consistencia media, firme a rígida con abundantes nódulos y concentraciones con laminación paralela | | | | | | |

Equipo: Ø 86 B W
Revestimiento
Nivel Freático (m): NF

Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2,0 | 0,4 | 0,08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad (t/m³) | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial c (kp/cm²) | ϕ (º) | RCS Tipo | $q_u$ (kp/cm²) | Corte Directo c (kp/cm²) | ϕ (º) | $CO_3^=$ (%) | $SO_3^=$ (%) | PH (kg/cm³) | USCS | PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| CONSULTOR | ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES. | Supervisor Dietmar Kühlers (Geólogo)<br>Sondista Joaquin<br>Máquina Mobile-Dril B-53L | P.K.: 11+050<br>X UTM: 450.611,22<br>Y UTM: 4.478.100,83<br>Z UTM: 606,90 | EMPRESA CONSULTORA: prointec | Sondeo: S-16<br>Nº hoja: 2 de 2<br>Fecha de inicio: 24-04-06<br>Fecha final: 24-04-06 | S-16 |
|---|---|---|---|---|---|---|

| Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos | Granulometría 2,0 | Granulometría 0,4 | Granulometría 0,08 | Límites Atterberg LL | Límites Atterberg LP | Límites Atterberg IP | Humedad (%) | Densidad (t/m³) | Edómetro Cc | Edómetro Cs | Materia orgánica | Triaxial c (kp/cm²) | Triaxial φ (º) | RCS Tipo | RCS $q_u$ (kp/cm²) | Corte Directo c (kp/cm²) | Corte Directo φ (º) | $CO_3^-$ (%) | $SO_4^-$ (%) | PH (kg/cm²) | USCS | PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.0 | Ø 86 B W | | | | **NOTA:** El tramo de 9,60 a 10,20 es muy duro parece casi una arcilla rígida margosa con muy alta resistencia, es casi una roca, se requiere un golpe de martillo para romperla | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.0 | | | | | De 10,40 a 11,40m. Nivel de arcillas similares a las anteriores pero con coloración grisáceo clara y con abundantes nódulos calcareos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.0 | | | | | De 11,40 a 14,70m. Continúan las arcillas de color gris verdoso de muy alta plasticidad con laminación paralela y algunos nódulos milimétrico de color blanquecino, sobre todo el ultimo metro del sondeo | | | | | SPT (12,00-12,40) 18/35/50-R R=0,40 | | 96,30 | 47,90 | 35,00 | 85,70 | 51,50 | 34,10 | | | | | | | | | | | | | | | SM | MA |
| 13.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14.0 | | | | | | | | | | | TP (13,45-13,70) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | | | | | FINAL DEL SONDEO A 14,70M.<br>NIVEL FREÁTICO AL FINALIZAR EL SONDEO 7,80m | | | | | SPT (14,30-14,70) 26/47/50-R R=0,40 | | 96,30 | 47,90 | 35,00 | 85,70 | 51,50 | 34,10 | | | | | | | | | | | | | | | SC | TO |
| 16.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MI: Muestra Inalterada
LF: Ensayo Lefranc
MA: Muestra Alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testido parafinado
SH: Shelby
T $H_2O$: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø: Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
T: Batería doble

Otros PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00): TU: Todo-Uno
SE: Terraplén-Seleccionado
AD: Terraplén-Adecuado
TO: Terraplén-Tolerable
MA: Terraplén-Marginal
IN: Terraplén Inadecuado

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-16

Hoja: 1 de 2

## FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 1. De 0,00 a 2,80 m.




Caja 2. De 2,80 a 6,30 m.




Caja 3. De 6,30 a 9,70 m.




Caja 4. De 9,70 a 13,00 m.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-16

Hoja: 2 de 2

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 4. De 13,00 a 14,70 m.

CONSULTOR

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-4

## FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO



Emplazamiento del sondeo

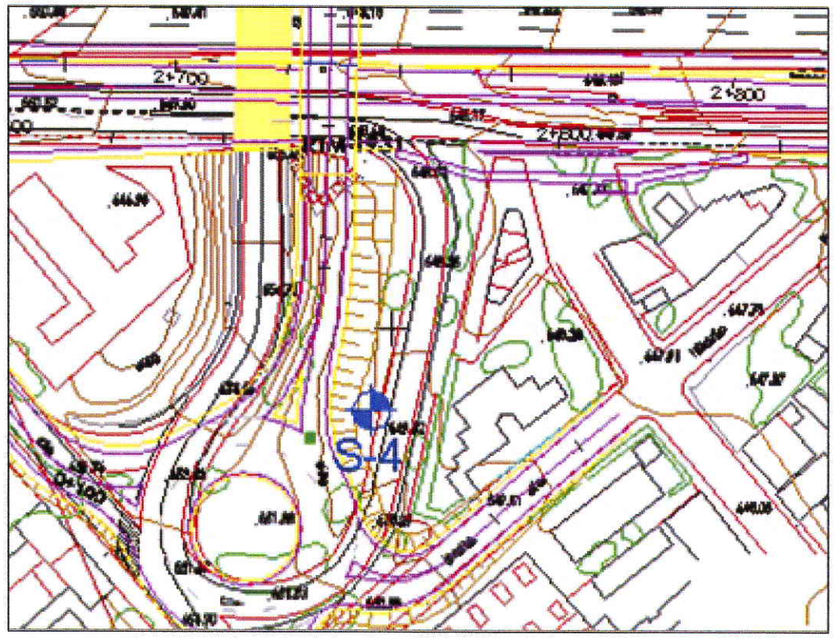



Sondeo finalizado

P.K: 8+420
COORDENADAS:
X UTM: 447.996,40
Y UTM: 4.477,985,04
Z UTM: 650,30

MAQUINARIA: MOBILE DRILL B-53 L
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez (Geólogo)

ESQUEMA DE SITUACIÓN DEL SONDEO



CONSULTOR: MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN — SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

# ACCESO A MADRID.
# PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
# AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
# TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Supervisor: Juan Antonio Gomez (Geólogo)
Sondista: Joaquín (Sondeos del Sur)
Máquina: Mobile-Drill B-53L

P.K.: 8+420
X UTM: 447.996,40
Y UTM: 4.477.985,04
Z UTM: 650,30

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-4
Nº hoja: 1 de 2
Fecha de inicio: 24-04-06
Fecha final: 24-04-06

S-4

Equipo: Ø 86 B W
Nivel Freático (m): NF

| Profundidad (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica |
|---|---|---|
| 0.0 – 0.25 | | De 0,00 a 0,25m. Tierra vegetal arenosa con raíces y algo de materia orgánica. |
| 0.25 – 2.10 | | De 0,25 a 2,10m. Rellenos de diversa coloración, de marrón a negruzco, hay arenas y cantos así como trozos de ladrillos y restos de materia orgánica. |
| 2.10 – 6.00 | | De 2,10 a 6,00m. Es una serie de arenas finas de color crema a amarillo-marron claro con alguna pasada con algo mas de arcilla de consistencia media a firme, tiene también abundantes micas.<br><br>Entre 4,40 y 4,50 y entre 4,90 y 5,10m las arenas tiene un color mas marronáceo con algo mas de arcilla tipo arenas tosquizas. |
| 6.00 – 10.00 | | A partir de 6,00m y hasta el final del sondeo. Es todo una serie muy monótona de arenas de grano medio-gueso de color crema a café con leche y con mucha compacidad de firmes a rígidas. Localmente hay algunos tramos más lavados en las que predominan los granos de cuarzo de tomas de 1-3cm. |

Recuperación (%) — 20 40 60 80
Nº fracturas
R.Q.D. (%) — 20 40 60 80
Grado meteorización

| SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos |
|---|---|
| SPT (1,50-2,10) 4/3/6/9 R=0,60 | MI (3,00-3,60) 13/14/13/18 R=0,60 |
| | MI (4,50-4,90) 22/43/50/R R=0,40 |
| SPT (6,00-6,40) 26/40/50/R R=0,40 | |
| | MI (9,30-9,89) 32/32/42/50/R R=0,59 |

## Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2,0 | 0,4 | 0,08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad (t/m³) | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial c (kp/cm²) | φ (°) | RCS Tipo | $q_u$ (kp/cm²) | Corte Directo c (kp/cm²) | φ (°) | $CO_3$ (%) | $SO_3$ (%) | PH (kg/cm³) | USCS | PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 96,50 | 67,70 | 43,30 | 19,00 | 14,70 | 4,30 | | | | | | | | | | | | | | | SC-SM | TO |
| 85,00 | 36,30 | 15,10 | N.P | N.P | N.P | | | | | | | | | | | | | | | SM | TO |
| 82,00 | 29,60 | 9,40 | N.P | N.P | N.P | 11,90 | 1,960 | | | | | | | 0,10 | | | | | | SW-SM | TO |

MI: Muestra Inalterada
LF: Ensayo Lefranc
MA: Muestra Alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testido parafinado
SH: Shelby
T $H_2O$: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø: Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
T: Batería doble

Otros — PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00): TU: Todo-Uno; SE: Terraplén-Seleccionado; AD: Terraplén-Adecuado; TO: Terraplén-Tolerable; MA: Terraplén-Marginal

CONSULTOR

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN — SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

# ACCESO A MADRID.
# PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
# AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
# TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Supervisor: Juan Antonio Gomez (Geólogo)
Sondista: Joaquín (Sondeos del Sur)
Máquina: Mobile-Drill B-53L

P.K.: 8+420
X UTM: 447.996,40
Y UTM: 4.477.985,04
Z UTM: 650,30

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-4
Nº hoja: 2 de 2
Fecha de inicio: 24-04-06
Fecha final: 24-04-06

S-4

| Profundidad (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.0 | | | | | | | | |
| 11.0 | | | | | | | | |
| 12.0 | | | | | | | SPT (11,00-11,60) 20/33/49/50/ R R=0,57 | |
| 13.0 | | | | | | | | |
| 14.0 | | | | | | | | |
| 15.0 | | | | | | | SPT (14,70-15,30) 19/24/31/38 R=0,60 | |
| 16.0 | | FINAL DEL SONDEO A 15,30M.<br><br>NIVEL FREÁTICO AL FINALIZAR EL SONDEO 6,40 m | | | | | | |
| 17.0 | | | | | | | | |
| 18.0 | | | | | | | | |
| 19.0 | | | | | | | | |
| 20.0 | | | | | | | | |

Equipo: Ø 86 B W

## Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2,0 | Granulometría 0,4 | Granulometría 0,08 | Límites Atterberg LL | Límites Atterberg LP | Límites Atterberg IP | Humedad (%) | Densidad (t/m³) | Edómetro Cc | Edómetro Cs | Materia orgánica | Triaxial c (kp/cm²) | Triaxial φ (º) | RCS Tipo | RCS $q_u$ (kp/cm²) | Corte Directo c (kp/cm²) | Corte Directo φ (º) | $CO_3^-$ (%) | $SO_3^-$ (%) | PH (kg/cm²) | USCS | PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 87,80 | 44,80 | 25,20 | 27,50 | 17,20 | 10,30 | | | | | | | | | 0,10 | | | | | | | |

MI: Muestra Inalterada
LF: Ensayo Lefranc
MA: Muestra Alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testido parafinado
SH: Shelby
T $H_2O$: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø: Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
T: Batería doble

Otros — PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00): TU: Todo-Uno; SE: Terraplén-Seleccionado; AD: Terraplén-Adecuado; TO: Terraplén-Tolerable; MA: Terraplén-Marginal

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-4

Hoja: 1 de 1

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 1. De 0,00 a 4,30 m.




Caja 2. De 4,30 a 7,70 m.




Caja 3. De 7,70 a 11,40 m.




Caja 4. De 11,40 a 15,30 m.

CONSULTOR

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-3

# FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO




Emplazamiento del sondeo

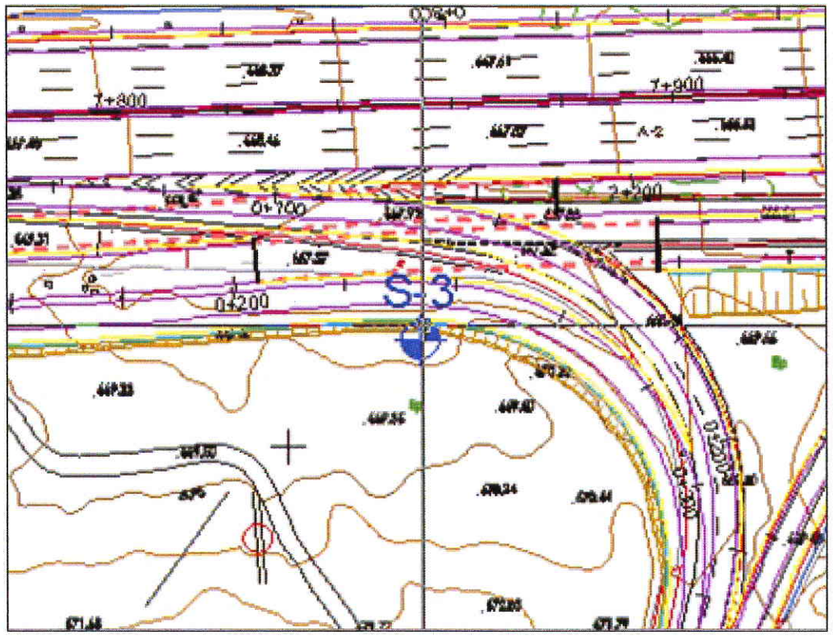



Sondeo finalizado

P.K: 7+850
COORDENADAS:
X UTM: 447.423,40
Y UTM: 4.478.018,87
Z UTM: 668,80

MAQUINARIA: MOBILE DRILL B-53 L
SUPERVISOR: Juan Antonio Gómez (Geólogo)

ESQUEMA DE SITUACIÓN DEL SONDEO



CONSULTOR

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN — SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

# ACCESO A MADRID.
# PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
# AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
# TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Supervisor: Juan Antonio Gomez (Geólogo)
Sondista: Joaquín (Sondeos del Sur)
Máquina: Mobile-Drill B-53L

P.K.: 7+850
X UTM: 447.423,40
Y UTM: 4.478.018,87
Z UTM: 668,80

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-3
Nº hoja: 1 de 2
Fecha de inicio: 24-04-06
Fecha final: 24-04-06

S-3

| Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 | | | | | De 0,00 a 0,30m. Rellenos de cantos y ladrillos y algo de escombros de grano medio y poca compacidad. | | | | | | |
| 1.0 | | | | | De 0,30 a 2,00 Arenas de grano grueso con mucho cuarzo y feldespato potásico de color anaranjado y con algo de matriz arcillosa. Tipo arena de miga. | | | | | SPT (1,50-2,10) 6/10/11/11 R=0,60 | |
| 2.0 | | | | | De 2,00 a 3,60m. Arenas micáceas de color crema a amarillento de grano fino - medio con granos de cuarzo de menos tamaño y abundantes micas.Tienen algo de plasticidad. Tipo arena tosquiza | | | | | | MI (3,00-3,60) 11/23/40/45 R=0,60 |
| 3.0 | | | | | | | | | | | |
| 4.0 | | | | | De 3,60 a 4,80m. Arenas de grano medio grueso con abundantes cuarzos y algo de matriz arcillosa de color marrón. | | | | | | MI (4,50-4,92) 18/33/50/R R=0,42 |
| 5.0 | | | | | | | | | | | |
| 6.0 | | | | | De 4,80 a 7,00m. Arenas de grano fino - medio con abundante matriz arcillosa de color marrón y consistencia media algo densa. | | | | | SPT (6,30-6,85) 28/44/40/50 /R R=0,60 | |
| 7.0 | | | | | De 7,00 a 7,35m. Arenas de grano medio - grueso con abundante cuarzo y poca matriz de color crema amarillento y consistencia media. | | | | | | |
| 8.0 | | | | | El tramo de 7,35 a 11,00m. Arenas de grano fino - medio con abundante matriz y color marrón, laminación paralela y tipo tosquizo. | | | | | | |
| 9.0 | | | NF | | | | | | | | MI (9,00-9,57) 19/33/49/50/R R=0,42 |
| 10.0 | | | | | | | | | | | |

Ø 86 B W

## Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2,0 | 0,4 | 0,08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad (t/m³) | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial c (kp/cm²) | ϕ (º) | RCS Tipo | $q_u$ (kp/cm²) | Corte Directo c (kp/cm²) | ϕ (º) | $CO_3$ (%) | $SO_3$ (%) | PH (kg/cm³) | USCS | PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 82,60 | 28,30 | 16,30 | 29,00 | 15,60 | 13,50 | | | | | | | | | 0,10 | | | | | | SC | TO |
| 92,90 | 57,50 | 27,60 | 20,80 | 18,70 | 2,20 | | | | | | | | | | | | | | | SM | TO |
| 99,30 | 92,60 | 55,10 | 30,20 | 18,70 | 11,50 | 14,40 | 1,890 | | | | 0,210 | | | 3,76 | | | | | | CL | TO |

MI: Muestra Inalterada
LF: Ensayo Lefranc
MA: Muestra Alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testido parafinado
SH: Shelby
T $H_2O$: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø: Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
T: Batería doble

Otros
**PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00):** TU: Todo-Uno; SE: Terraplén-Seleccionado; AD: Terraplén-Adecuado; TO: Terraplén-Tolerable; MA: Terraplén-Marginal

CONSULTOR

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN — SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

# ACCESO A MADRID.
# PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
# AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
# TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Supervisor: Juan Antonio Gomez (Geólogo)
Sondista: Joaquín (Sondeos del Sur)
Máquina: Mobile-Drill B-53L

P.K.: 7+850
X UTM: 447.423,40
Y UTM: 4.478.018,87
Z UTM: 668,80

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-3
Nº hoja: 2 de 2
Fecha de inicio: 24-04-06
Fecha final: 24-04-06

S-3

| Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10.0 | | | | | El tramo de 7,35 a 11,00m. Arenas de grano fino - medio con abundante matriz y color marrón, laminación paralela y tipo tosquizo | 20 40 60 80 | | 20 40 60 80 | | | |
| 11.0 | | | | | De 11,00 a 12,90m. Arenas de grano grueso con abundantes cuarzo y poca matriz de color crema amarillento y consistencia media | | | | | | |
| 12.0 | | | | | | | | | | SPT (12,00-12,60) 15/18/23/34 R=0,60 | |
| 13.0 | | | | | De 12,90 a 14,00m. Arenas de grano fino con abundante matriz color marron y compacidad media | | | | | | |
| 14.0 | | | | | De 14,00 a 15,20m. Arenas de grano medio - grueso con algo de matriz y abundantes granos de Cuarzo y Feldespato Potásico | | | | | | |
| 15.0 | Ø 86 B W | | | | | | | | | SPT (14,60-15,20) 17/17/23/29 R=0,60 | |
| 16.0 | | | | | FINAL DEL SONDEO A 15,20M. | | | | | | |
| 17.0 | | | | | NIVEL FREÁTICO AL FINALIZAR EL SONDEO 8,80m | | | | | | |
| 18.0 | | | | | | | | | | | |
| 19.0 | | | | | | | | | | | |
| 20.0 | | | | | | | | | | | |

## Ensayos de laboratorio

| Granulometría 2,0 | 0,4 | 0,08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad (t/m³) | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial c (kp/cm²) | φ (º) | RCS Tipo | $q_u$ (kp/cm²) | Corte Directo c (kp/cm²) | φ (º) | $CO_3^=$ (%) | $SO_3^=$ (%) | PH (kg/cm²) | USCS | PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 89,80 | 54,50 | 26,70 | 21,80 | 17,20 | 4,60 | | | | | | | | | 3,76 | | | | | | | |

MI: Muestra Inalterada
LF: Ensayo Lefranc
MA: Muestra Alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testido parafinado
SH: Shelby
T $H_2O$: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø: Diámetro de perforación
W: Corona de widia
B: Batería simple
T: Batería doble

Otros **PG-3/75 Mod. (O.C. 326/00):** TU: Todo-Uno; TO: Terraplén-Tolerable; SE: Terraplén-Seleccionado; MA: Terraplén-Marginal; AD: Terraplén-Adecuado

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

EMPRESA CONSULTORA: prointec

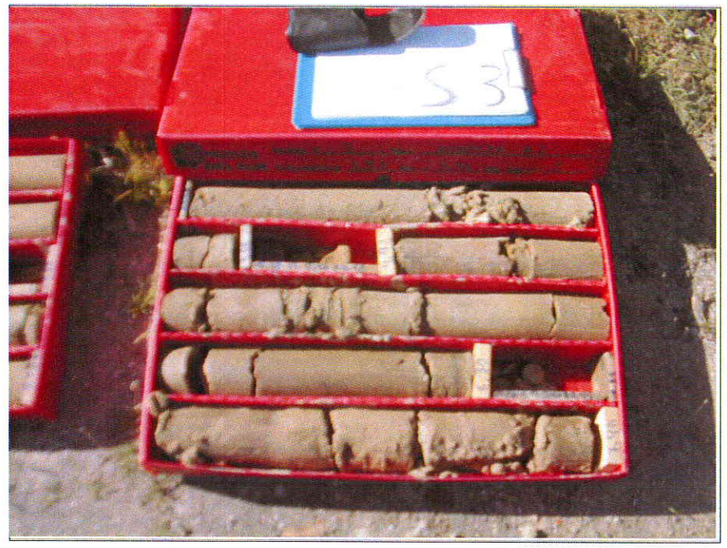
Sondeo: S-3



FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS



Caja 1. De 0,00 a 3,00 m.




Caja 2. De 3,00 a 7,40 m.




Caja 3. De 7,40 a 10,40 m.




Caja 4. De 10,40 a 14,00 m.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

EMPRESA CONSULTORA: prointec

Sondeo: S-3



FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 4. De 14,00 a 15,20 m.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-84

SE-84

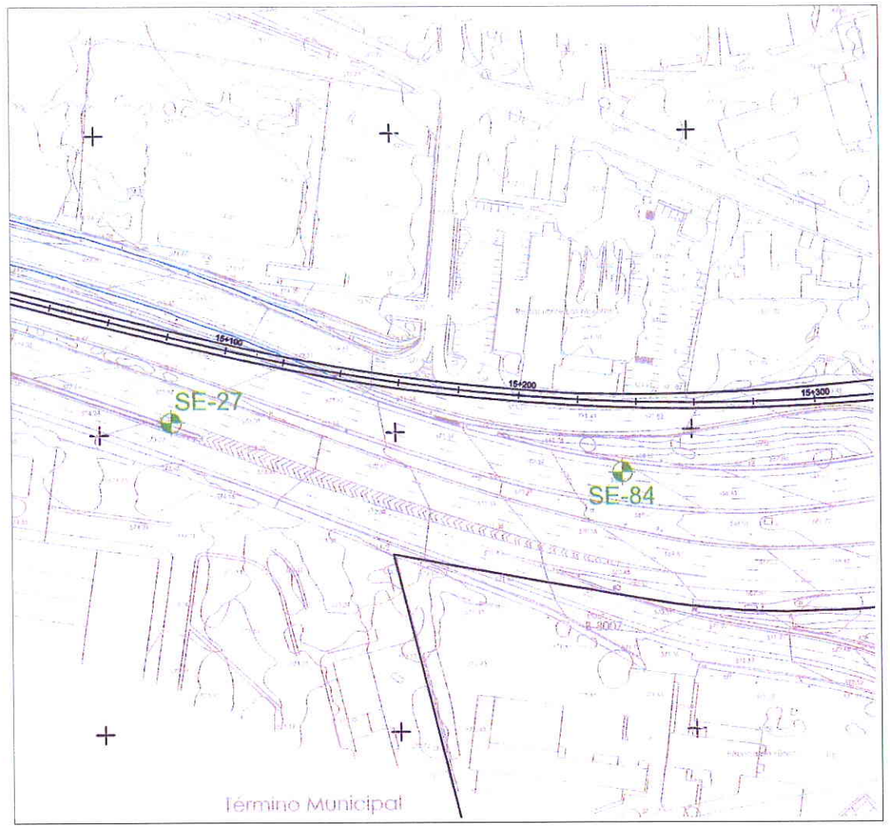
# FICHA DE SITUACIÓN DE SONDEO

P.K: 15+240
COORDENADAS:
X UTM: 454775,920
Y UTM: 4477685,985
Z UTM: 569,00

MAQUINARIA: JERR 2100 sobre camión.
SUPERVISOR: Margarita Díaz (Geóloga)
FECHA DE INICIO: 19/08/2008
FECHA FINAL: 19/08/2008

Emplazamiento del sondeo

Sondeo finalizado




Plano de situación

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Margarita Díaz (Geóloga)
Sondista: Pedro Domínguez
Empresa: Sondeos del Sur
Máquina: JERR 2100 Camión

P.K.: 15+240
X UTM: 454775,920
Y UTM: 4477685,985
Z UTM: 569,00

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-84
Nº hoja: 1 de 2
Fecha de inicio: 19-08-2008
Fecha final: 19-08-2008

SE-84

| Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica | Recuperación (%) | Nº fracturas | R.Q.D. (%) | Grado meteorización | SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos | Ensayos de laboratorio: Granulometría 2.0 | Granulometría 0.4 | Granulometría 0.08 | Límites Atterberg LL | Límites Atterberg LP | Límites Atterberg IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Edómetro Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Triaxial Ø (°) | RCS % deformación | RCS qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Corte directo Ø (°) | $CO_3^-$ (%) | $SO_3^-$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.0 | Ø 101 WB | | | | **De 0,00 m a 0,20 m: Relleno antropico asfalto.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | **De 0,25 m a 1,20 m: Relleno antropico** Arena con algo de limo y grava angulosa poligenica heterometrica Ø < 4cm compacidad media. Seco, beig. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | | | | **De 1,20 m a 3,05 m: Deposito aluvial** Arena gravosa con indicios de limo. Grava cuarcitica heterometrica redondeada. Subredondeada. Tamaño máx Ø 15cm Compacidad densa. Beig. Humedo | | | | | SPTP (2,00-2,22m) R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.0 | Ø 86 WB | HQ | | | **De 3,05 m a 18,50 m: Sustrato mioceno yesifero** Arcilla con algo de limo e indicios de arena y grava fina Ø < 0,5cm color gris oscuro. Húmedo Consistencia firme. -De 3,05m a 4,10m Blando Puntualmente 17,00m niveles 1cm de yeso masivo. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.0 | | | | | | | | | | SPT (6,00-6,60m) 15-22-33-35 | | 91,9 | 89,8 | 87,7 | 59,3 | 35,8 | 23,5 | | | | | | | | | | | | | | | MH | M |
| 7.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.0 | | | | | | | | | | | TP (8,50-8,75 m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.0 | | | | | | | | | | SPT (9,00-9,60m) 14-32-35-47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Bateria doble

Otros

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE FOMENTO

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:**
**"AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL P.K. 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES".**

Supervisor: Margarita Díaz (Geóloga)
Sondista: Pedro Domínguez
Empresa: Sondeos del Sur
Máquina: JERR 2100 Camión

P.K.: 15+240
X UTM: 454775,920
Y UTM: 4477685,985
Z UTM: 569,00

ASISTENCIA TÉCNICA: prointec

Sondeo: SE-84
Nº hoja: 2 de 2
Fecha de inicio: 19-08-2008
Fecha final: 19-08-2008

SE-84

| Profundidad (m) | Equipo | Revestimiento | Nivel Freático (m) | Perfil estratigráfico | Descripción Litológica |
|---|---|---|---|---|---|
| 10.0 | | | | | |
| 11.0 | | | | | |
| 12.0 | | | | | |
| 13.0 | | | | | |
| 14.0 | | | | | |
| 15.0 | Ø 86 WB | HQ | | | |
| 16.0 | | | | | |
| 17.0 | | | | | A 17,00m Niveles de 1cm de espesor de yesos masivo. |
| 18.0 | | | | | |
| 19.0 | | | | | Fin de sondeo a 18,50m |
| 20.0 | | | | | |

Recuperación (%) — 20 40 60 80
Nº fracturas
R.Q.D. (%) — 20 40 60 80
Grado meteorización

| SPT Cota/Golpeos N30 | TP/MI Cota/Golpeos | Ensayos de laboratorio |
|---|---|---|
| | TP (11,50-11,75 m) | |
| SPT (12,00-12,29m) 19-R | | |
| | TP (14,30-14,60 m) | |
| SPT (15,00-15,35m) 29-45-R | | |
| | TP (18,00-18,25 m) | |

| Granulometría 2.0 | 0.4 | 0.08 | Límites Atterberg LL | LP | IP | Humedad (%) | Densidad t/m³ | Edómetro Cc | Cs | Materia orgánica | Triaxial C (kp/cm²) | Ø (°) | RCS % deformación | qu (kp/cm²) | Corte directo C (kp/cm²) | Ø (°) | $CO_3$ (%) | $SO_4$ (%) | Ph | casagrande | PG-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 99,7 | 99,2 | 58,8 | 33,2 | 25,6 | | | | | 2,97 | | | | | | | | 0,59 | | MH | M |
| 94,8 | 86,2 | 79,2 | 44,5 | 29,8 | 14,7 | 20,5 | 2 | | | | | | 7,5 | 4,95 | 1,56 | 35,4 | | | | ML | M |
| 51 | 37,9 | 29,1 | 16,4 | 12,3 | 4,1 | | | | | | | | | | | | | | | SC | M |

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo lefranc
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
PR: Ensayo presiométrico
SPT: Penetrómetro estándar
TP: Testigo parafinado
SH: Shelby
TH2O: Muestra de agua
MR: Muestra Ripio
PB: Penetrómetro de Bolsillo
CB: Compresión simple con bandas

EQUIPO Ø Diámetro de perforación
W: Corona de widia B: Batería simple
D: Corona de diamante T: Batería doble

Otros

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-84
Hoja: 1 de 2

SE-84

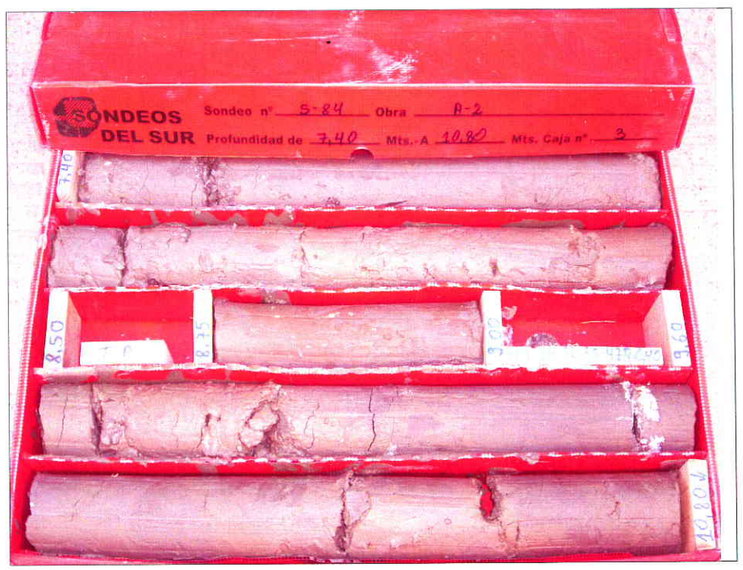
FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 1. De 0,00 a 3,05 m.




Caja 2. De 3,05 a 7,40 m.




Caja 3. De 7,40 a 10,80 m.




Caja 4. De 10,80 a 13,90 m.

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS
AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL P.K. 24.5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA-ALCALÁ DE HENARES

PROINTEC

Sondeo: SE-84
Hoja: 2 de 2

SE-84

FOTOGRAFÍAS DE SONDEOS




Caja 5. De 13,90 a 17,15 m.




Caja 6. De 17,15 a 18,50 m.

**APÉNDICE Nº 4.1.2.**

**SONDEOS CAMPAÑA (II) PROYECTO DE LICITACIÓN REMODELACIÓN DEL ENLACE DE LA CN-II Y LA M-40**

GEO TECO

# Sondeo n.º: 2

Localización: Enlace M-40 - N-II

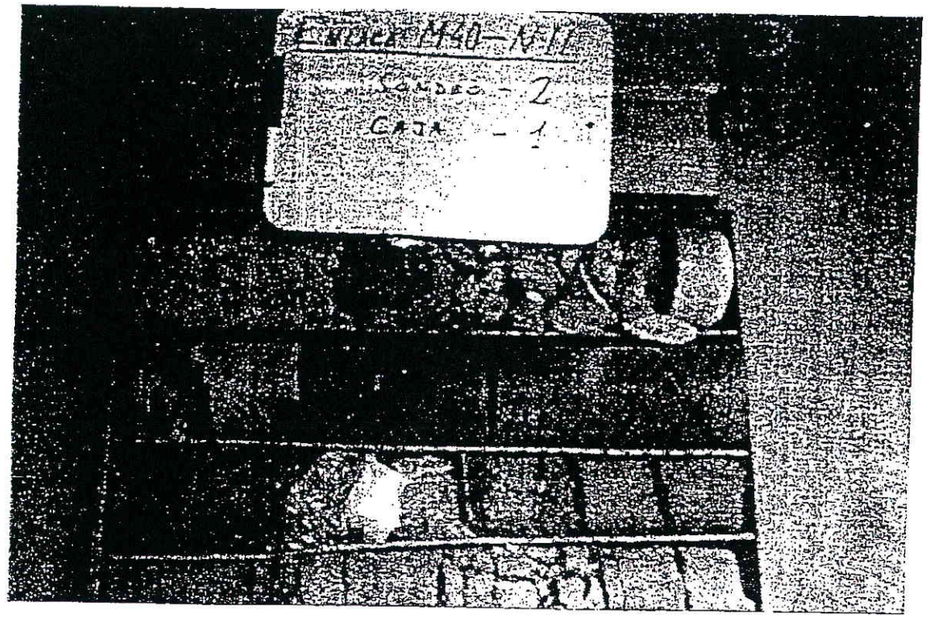
Fecha: 29-30/7/93 Sondista: Angel González

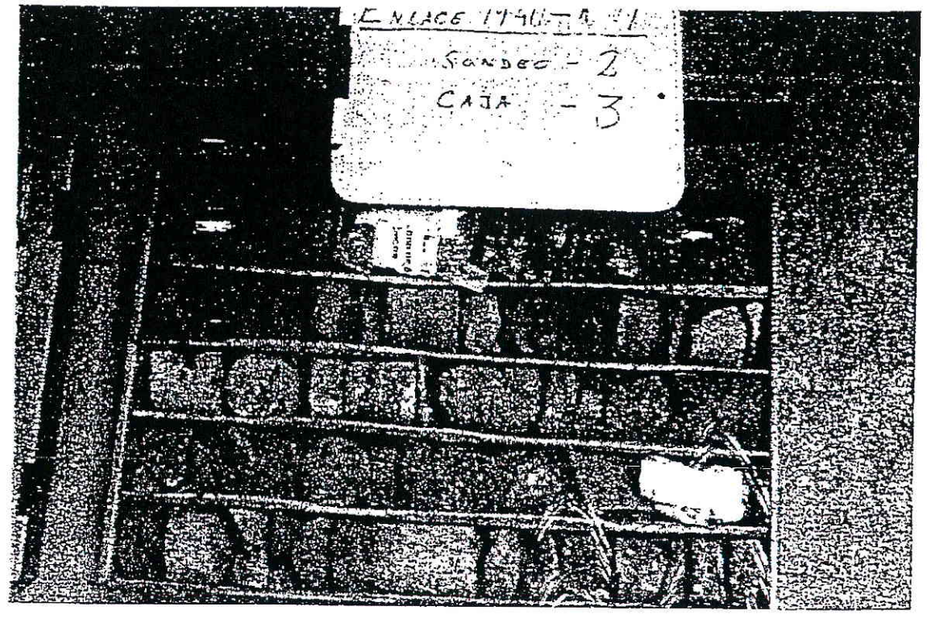
Cota boca: ____ m Máquina: D-750

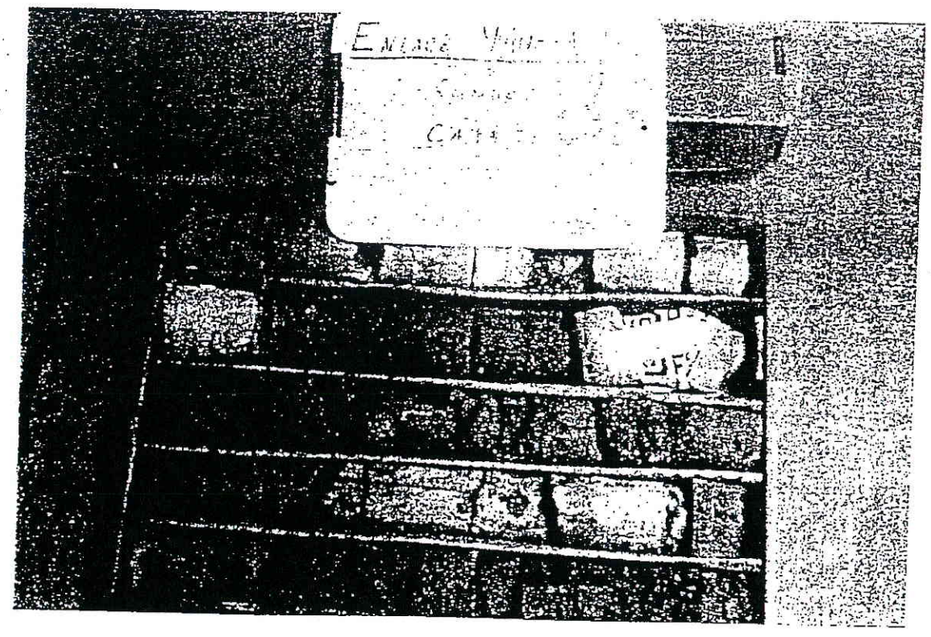
| Profundidad m | Espesor Estrato m | Diámetro | Representación Gráfica | Descripción del Terreno | Resistencia a la Penetración: Toma Muestras (Col. avance de 20 cm) | S. P. T. (Col. avance de 15 cm) | Muestras: Tipo | Ø | Cotas | Porcentaje de Testigo (25 50 75) | R. Q. D. (25 50 75) | Nivel Freático | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,80 | 1,80 | 101 | | Relleno (arcilla arenosa) | | 10 14 21 30 | S | 50 | 1,50 - 2,10 | | | | |
| | 5,20 | 86 | | Arcilla limosa verde con intercalaciones de margas blanquecinas | | 24 29 43 52 | TP | 86 | 3,50 - 3,70 | | | | |
| | | | | | | | S | 50 | 4,00 - 4,60 | | | | |
| | | | | | | | TP | 86 | 5,80 - 6,00 | | | 6,25 | |
| 7,00 | | | | | | 38 R | S | 50 | 7,00 - 7,30 | | | | |
| | 6,00 | | | Arcilla algo limosa verde | | R | TP | 86 | 8,85 - 9,00 | | | | |
| | | | | | | | S | 50 | 10,00 - 10,10 | | | | |
| 13,00 | | | | | | R | S | 50 | 12,00 - 12,07 | | | | |

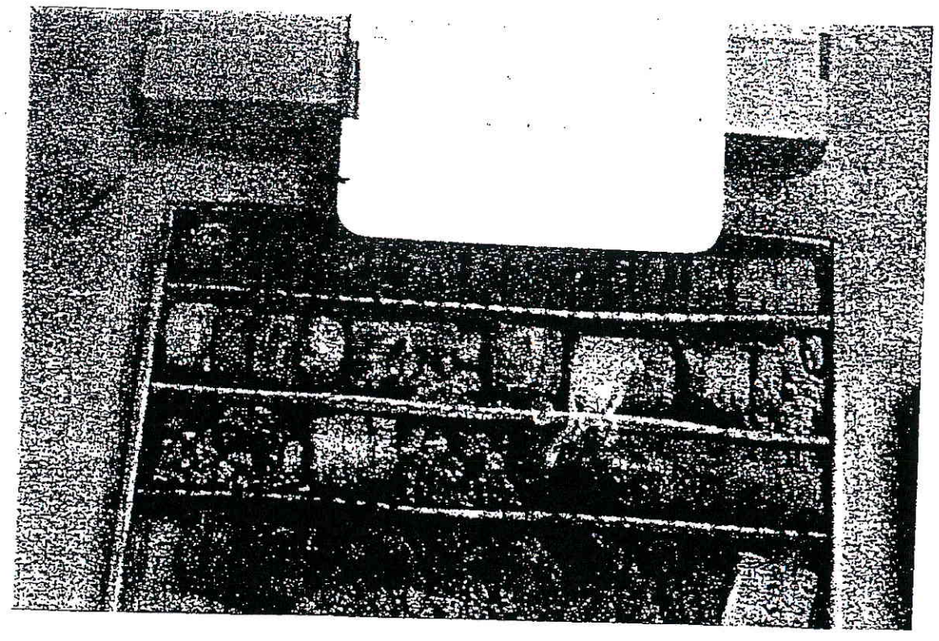
Muestras Tipo: MI - Muestra Inalterada / MA - Muestra Alterada / S - S. P. T. / TP - Testigo Parafinado

Escala 1: ____


SONDEO - 2
CAJA - 1


SONDEO - 2
CAJA - 3





**APÉNDICE Nº 4.1.3.**

**SONDEOS CAMPAÑA (III) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CONEXIÓN AEROPUERTO- VARIANTE DE LA CARRETERA N-II Y VÍAS DE SERVICIO SUR BARAJAS**

GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A.

# SONDEOS 18

ESCALA 1/100

ROTACIÓN

P.K 0+956

HOJA : 1 DE 1

COMIENZO: 19-11-98

FINAL : 19-11-98

0

COTA DE BOCA: 0 — INCLINACION: VERTICAL

| PROFUNDIDAD (M) | ESPESOR DEL ESTRATO (M) | REVESTIMIENTO | PERFORACION | CORTE GEOLOGICO | DESCRIPCION DEL TERRENO | % TESTIGO | TOMA DE MUESTRAS: INALT. | S.P.T. | GOLPES | GRAFICO DE GOLPES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.60 | 2.60 | ø 113 MM | ø 116 MM | | RELLENO: RESTOS DE LADRILLO Y GRAVAS DISPERSAS | | | | | |
| 7.00 | 4.40 | | | | ARCILLAS VERDE-AZULADAS (CARBONATADAS) | | 3.00 / 3.27 / 3.27 / 3.72 / 3.95 / 6.00 / 6.30 / 6.71 | 3.27 / 3.72 / 6.30 | 31 R / 30 49 53 R / 32 55 R / 18 40 R | |
| 7.80 | 0.80 | | ø 101 MM | | ARCILLAS CARBONATICAS POSIBLE PRESENCIA SEPIOLITAS. BLANCO CREMOSO | | 7.30 / 7.55 | | | |
| 12.10 | 4.30 | | | | ARCILLAS VERDE-GRISACEAS CON PASADAS DE TONOS ROSADOS. CARBONATADAS | | 9.50 / 9.75 / 10.00 / 11.00 / 11.35 | 9.75 | 44 R / 23 R | |

////// TESTIGO PARAFINADO

◇ ——— INALTERADA

◆ ——— GRAFICA S.P.T.

GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A.

# SONDEOS 14

ESCALA 1/100

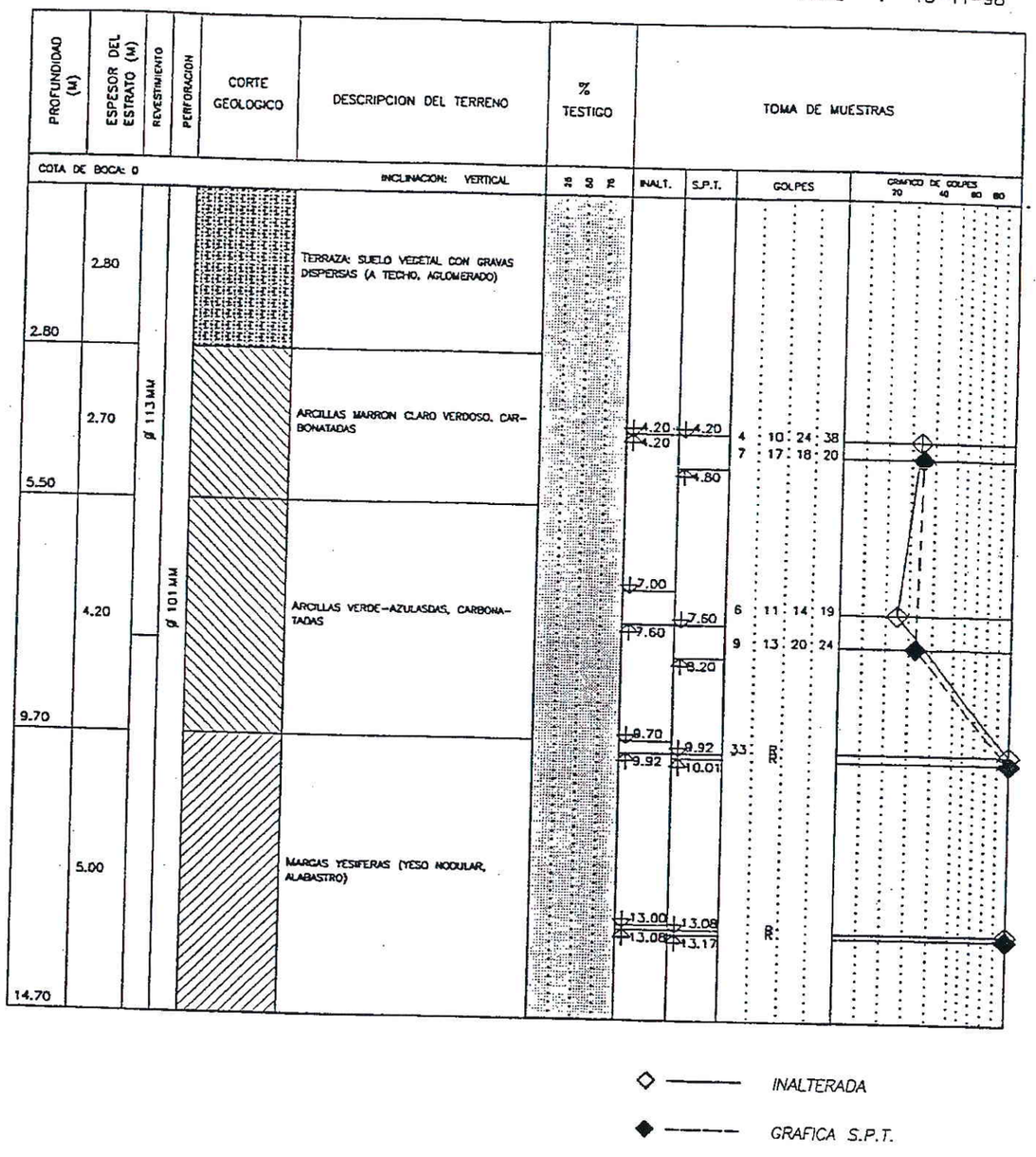
ROTACIÓN

P.K 0+740

HOJA : 1 DE 1

COMIENZO: 17-11-98

FINAL : 18-11-98




◇ ——— INALTERADA

◆ ——— GRAFICA S.P.T.

GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A.

# SONDEOS 19

ESCALA 1/100

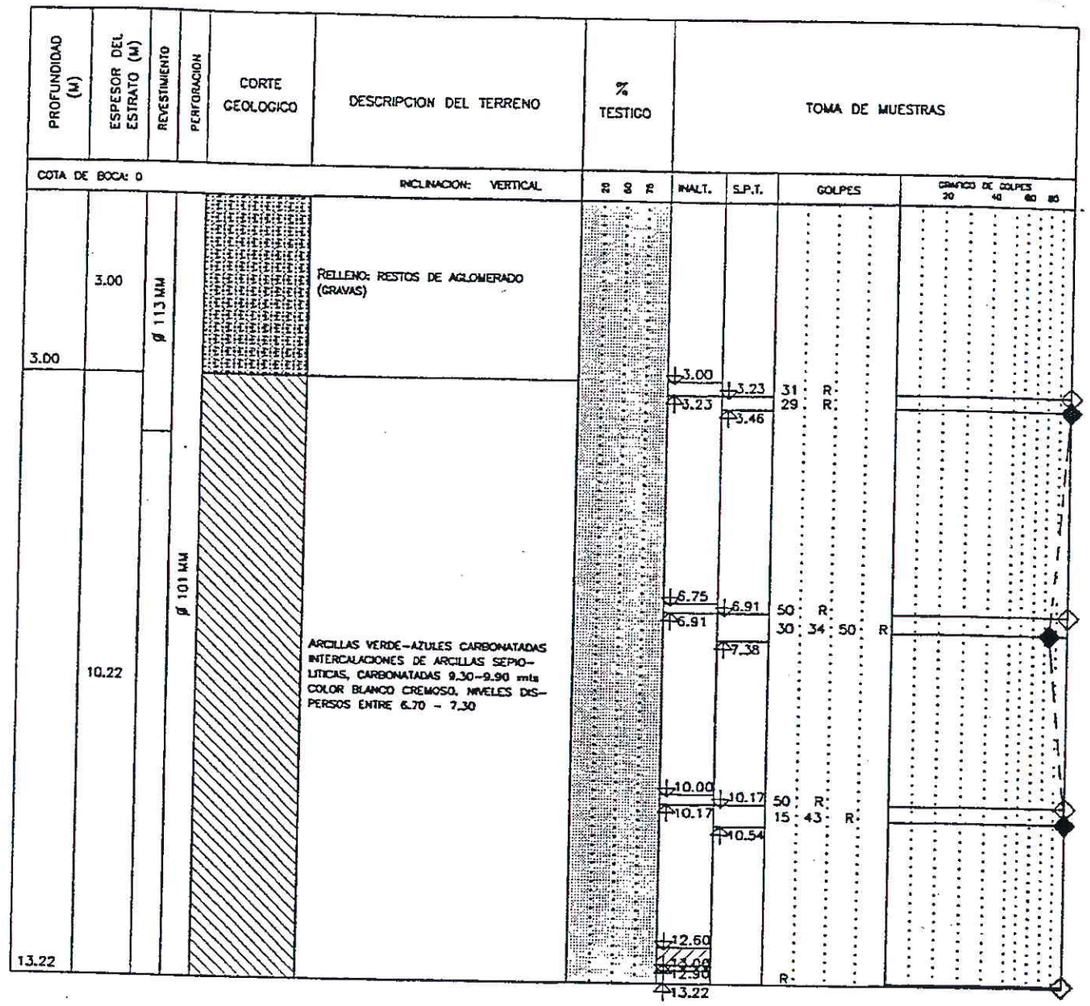
ROTACIÓN

P.K 1+028

HOJA : 1 DE 1

COMIENZO: 18-11-98

FINAL : 18-11-98




TESTIGO PARAFINADO

INALTERADA

GRAFICA S.P.T.

GEOTECNIA Y CIMIENTOS S.A.

# SONDEOS 2

ESCALA 1/100

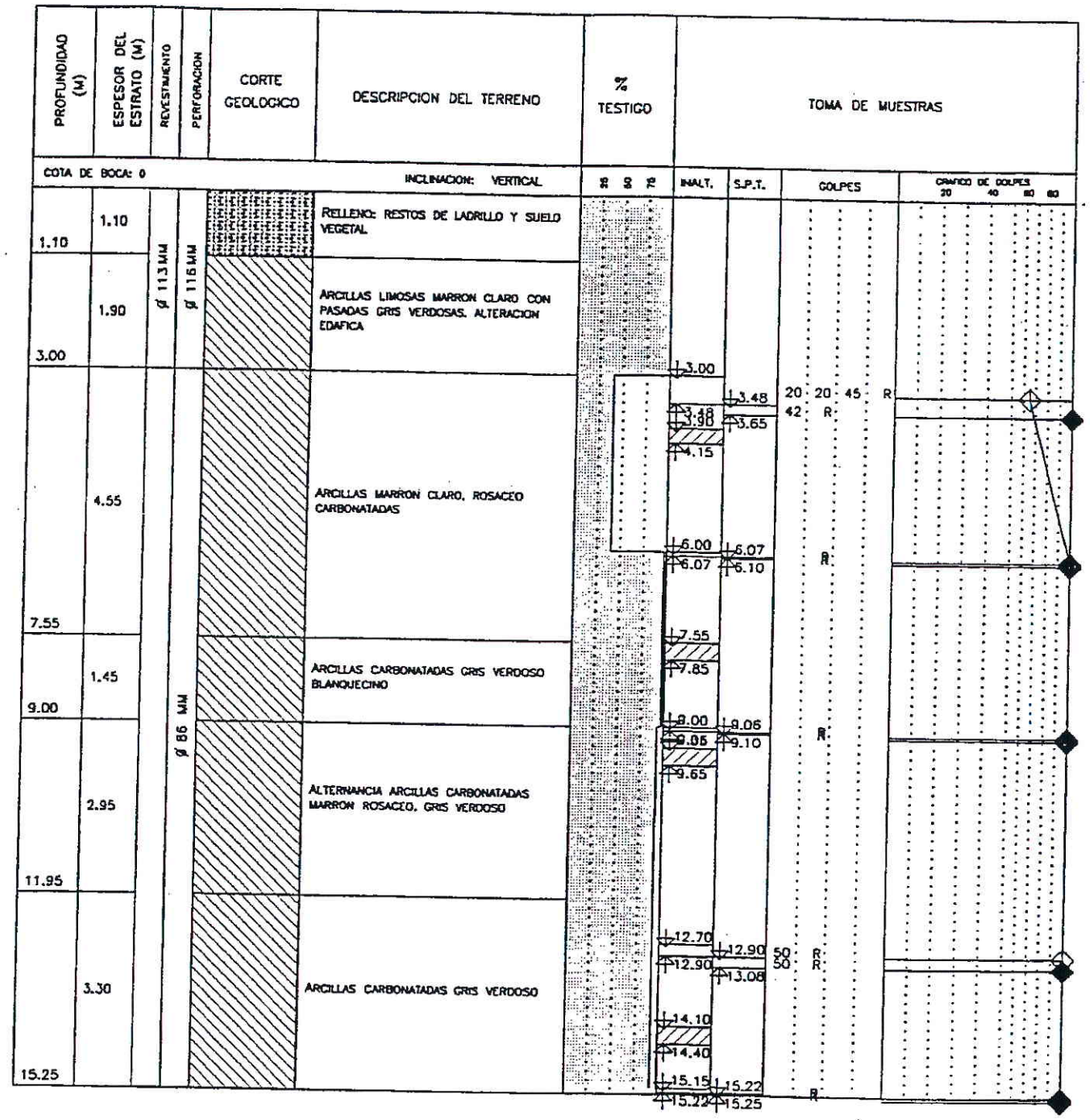
ROTACIÓN

P.K 1+037

HOJA : 1 DE 1

COMIENZO: 2-12-98

FINAL : 12-2-98



**APÉNDICE Nº 4.1.4.**

**SONDEOS CAMPAÑA (IV) INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS PARA PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO. TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS**

| PROYECTO: | COORDENADAS UTM | EMPRESA: G.O.C. | FECHA: | CONSULTOR: |
|---|---|---|---|---|
| **PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO. TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS** | X = 451233,759 | | INICIO: 25/02/08 | **AEPO, S.A** |
| CODIGO ACTUACION: **38** | Y = 4478087,865 | MÁQUINA: RL-400 | FIN: 26/02/08 | SONDEO: **S38P-16** |
| | Z = 600,355 | | | |



| ϕ TUBO | NIVEL FREÁTICO | Profundidad (m) | Espesor estrato (m) | Codificación estrato | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | Tipo de muestra | Ensayos in situ | GOLPEO (MI O SPT) n1 | n2 | n3 | n4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO # 10 | # 40 | # 200 | LÍMITES DE ATTERBERG L.L. | L.P. | I.P. | Humedad % | Densidad t/m³ | R.C.S. kg/cm² | ε % | A. QUÍMICOS $SO_4$ % | $CO_3$ % | M.O. % | CLASIFICACIÓN U.S.C.S. | Suelos Madrid | P.G. 3 | OBSERVACIONES/DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.0 | 2.50 | | **CALICATA MANUAL (VACIO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3.0 | 1.00 | R | **RELLENO.** Arcilla con indicios a algo de arena, color marrón. Muy firme<br>Presenta restos de materia orgánica y vetas blanquecinas de carbonato | 2.50<br>SPT<br>3.10 | | 6 | 10 | 11 | 13 | 95.0 | 82.0 | 65.9 | 54.0 | 28.0 | 26.0 | 22.8 | | | | | 0.0 | | CH | | | |
| | | 4.0 | 1.25 | P | **TERCIARIO ALTERADO PEÑUELA**<br>Arcilla verdosa con niveles de color beige carbonatados. Muy firme | 4.00<br>MI<br>4.60 | | 11 | 19 | 27 | 39 | 100 | 99.0 | 96.7 | 79.0 | 47.0 | 32.0 | 41.40 | 1.14 | 1.00 | | NO | | | MH | | | |
| RW 86 mm | | 5.0 | | | **TERCIARIO PEÑUELA** | SPT<br>5.20 | | 12 | 29 | 42 | 50 | 100 | 98.0 | 95.0 | 73.0 | 45.0 | 28.0 | 35.90 | | | | | | | MH | | | |
| | | 6.0 | | | Arcilla verdosa con niveles beige y marrones (bentonita). Duro, con nódulos y vetas parcialmente litificadas | 5.80<br>TP<br>6.20 | | | | | | 100 | 99.0 | 95.3 | 80.0 | 48.0 | 32.0 | 48.50 | 1.04 | | | NO | | | MH | | | |
| | | 7.0 | | | | SPT<br>6.80 | | 15 | 35 | 46 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8.0 | 6.65 | P | Desde 7,50 m con menos vetas marrones, presenta pasadas milimétricas con algo de arena fina. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9.0 | | | De 8,70 a 9 m veta marrón de bentonita | 9.00<br>MI<br>9.45 | | 30 | 30 | 50 | | 100 | 96.0 | 86.8 | 83.0 | 52.0 | 31.0 | 45.40 | 1.18 | 3.30 | | NO | | | MH | | | |
| | | 10.0 | | | | SPT<br>10.05 | | 15 | 23 | 32 | 50 | 100 | 100 | 99.0 | 81.0 | 51.0 | 30.0 | 39.20 | | | | | | | MH | | | |
| | | 11.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PROYECTO: | COORDENADAS UTM | EMPRESA: G.O.C. | FECHA: | CONSULTOR: |
|---|---|---|---|---|
| **PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO.** | X= 451233,759 | | INICIO: 25/02/08 | **AEPO, S.A** |
| **TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS** | Y= 4478087,865 | MÁQUINA: RL-400 | FIN: 26/02/08 | |
| CODIGO ACTUACION: **38** | Z= 600,355 | | | SONDEO: **S38P-16** |



| ϕ TUBO | NIVEL FREÁTICO | Profundidad (m) | Espesor estrato (m) | Codificación estrato | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | Tipo de muestra | Ensayos in situ | GOLPEO (MI O SPT) n1 | n2 | n3 | n4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO # 10 | # 40 | # 200 | LÍMITES DE ATTERBERG L.L. | L.P. | I.P. | Humedad % | Densidad t/m³ | R.C.S. kg/cm² | ε % | A. QUÍMICOS $SO_4$ % | $CO_3$ % | M.O. % | CLASIFICACIÓN U.S.C.S. | Suelos Madrid | P.G. 3 | OBSERVACIONES/DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RW 86 mm | | 12.0 | 5.60 | P | Arcilla gris verdosa, con vetas blanquecinas (sepiolita o caolinita). Duro. | 12.05 TP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Presenta algunos nódulos débilmente litificados. | 12.40 | | | | | | 100 | 100 | 99.4 | 77.0 | 46.0 | 31.0 | 37.20 | 1.29 | 1.60 | | NO | 0.0 | | MH | | | |
| | | 13.0 | | | | 13.00 SPT | | 12 | 15 | 21 | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | De 13,30 a 13,60 m veta blanquecina. | 13.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 14.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 15.0 | | | | 14.80 TP | | | | | | 100 | 100 | 99.5 | 107 | 53.0 | 54.0 | 48.50 | 1.11 | 4.90 | | NO | | | MH | | | |
| | | | | | | 15.20 SPT | | 14 | 17 | 26 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 16.0 | | | - A 15,80 m veta 20 cm color blanquecino. | 15.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | A 16 m veta de 20 cm de color marrón. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 17.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 2.70 | P | Arcilla gris verdosa. Duro, con nódulos parcialmente litificados | 17.55 TP | | | | | | 100 | 100 | 99.8 | 118 | 41.0 | 78.0 | 33.90 | 1.37 | 4.70 | | NO | | | CH | | | |
| | | 18.0 | | | | 18.00 SPT | | 17 | 22 | 35 | 50 | 99.0 | 99.0 | 98.0 | 62.0 | 33.0 | 29.0 | 27.30 | | | | | | | MH | | | |
| | | 19.0 | | | | 18.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 20.0 | | | Arcilla grisácea a gris verdosa, con bastantes intercalaciones (milimétricas a centimétricas) blanquecinas (sepiolita-caolinita). Duro.con nódulos muy cementados, algo litificados. | 20.80 TP | | | | | | 100 | 100 | 99.7 | 68.0 | 37.0 | 31.0 | 31.40 | 1.41 | 3.80 | | | 0.0 | | MH | | | |
| | | 21.0 | | | A 20,30 m veta de 10 cm de color marrón. | 21.10 SPT | | 21 | 26 | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 22.0 | | | | 21.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PROYECTO: | COORDENADAS UTM | EMPRESA: G.O.C. | FECHA: | CONSULTOR: |
|---|---|---|---|---|
| **PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO. TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS** | X = 451233,759 | | INICIO: 25/02/08 | **AEPO, S.A** |
| CODIGO ACTUACION: **38** | Y = 4478087,865 | MÁQUINA: RL-400 | FIN: 26/02/08 | SONDEO: **S38P-16** |
| | Z = 600,355 | | | |



| ϕ TUBO | NIVEL FREÁTICO | Profundidad (m) | Espesor estrato (m) | Codificación estrato | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | Tipo de muestra | Ensayos in situ | GOLPEO (MI O SPT) n1 | n2 | n3 | n4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO # 10 | # 40 | # 200 | LÍMITES DE ATTERBERG L.L. | L.P. | I.P. | Humedad % | Densidad t/m³ | R.C.S. kg/cm² | ε % | A. QUÍMICOS $SO_4$ % | $CO_3$ % | M.O. % | CLASIFICACIÓN U.S.C.S. | Suelos Madrid | P.G. 3 | OBSERVACIONES/DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RW 86 mm | | 23.0 | 5.70 | P | | 22.80 TP 23.20 SPT 23.30 | | R | | | | 100 | 100 | 99.7 | 72.0 | 36.0 | 36.0 | 24.1 | 1.6 | 4.0 | | NO | | | MH | | | |
| | | 24.0 | | | Desde 24,40 m sepiolita de color grisáceo-blanquecino. | 24.75 TP 25.00 SPT | | 14 | 34 | R | | 100 | 100 | 98.3 | 81.0 | 47.0 | 34.0 | 43.2 | 1.2 | 4.1 | | NO | | | MH | | | |
| | | 25.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 26.0 | | | **FINAL DEL SONDEO A 25,40 m** | 25.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 27.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 28.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 29.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 30.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 31.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 32.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 33.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PROYECTO: | COORDENADAS UTM | EMPRESA: S. C. I. | FECHA: | CONSULTOR: |
|---|---|---|---|---|
| **PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO. TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS** | X = 451306,063 | | INICIO: 21/02/08 | **AEPO, S.A** |
| CODIGO ACTUACION: **38** | Y = 4478012,626 | MÁQUINA: TP-50 | FIN: 22/02/08 | SONDEO: **S38P-13** |
| | Z = 599,618 | | | |



| ϕ TUBO | NIVEL FREÁTICO | Profundidad (m) | Espesor estrato (m) | Codificación estrato | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | Tipo de muestra | Ensayos in situ | GOLPEO (MI O SPT) n1 | n2 | n3 | n4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO # 10 | # 40 | # 200 | LÍMITES DE ATTERBERG L.L. | L.P. | I.P. | Humedad % | Densidad t/m³ | R.C.S. kg/cm² | R.C.S. ε % | A. QUÍMICOS $SO_4$ % | $CO_3$ % | M.O. % | CLASIFICACIÓN U.S.C.S. | Suelos Madrid | P.G. 3 | OBSERVACIONES/DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RW 101 mm | | 1.0 | 2.00 | | **CALICATA MANUAL (VACIO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.0 | | | | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0.55 | R | **Relleno.** Arcillas de color verdoso con algunos fragmentos rocosos | MI 2.40 | | 23 | 48 | R | | 97.0 | 93.0 | 87.3 | 79.0 | 38.0 | 41.0 | 27.3 | 1.49 | 8.7 | | | | | MH | | | |
| | | | 0.25 | | **Bóveda de ladrillo** | SPT | | 11 | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3.0 | | | | 2.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4.0 | 1.90 | | **GALERIA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5.0 | 0.80 | | **SOLERA DE HORMIGÓN** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | **TERCIARIO PENUELA** | 5.90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6.0 | 1.30 | P | Arcilla de color gris verdoso. Duro muy litificada | MI 6.17 | | 15 | R | | | 95.0 | 61.0 | 32.2 | 76.0 | 54.0 | 22.0 | 45.30 | 1.08 | | | | | | SM | | | |
| | | | | | | SPT | | 23 | 40 | R | | 98.0 | 80.0 | 46.3 | 66.0 | 48.0 | 18.0 | 43.90 | | | | | | | SM | | | |
| | | 7.0 | | | | 6.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RW 86 mm | | 8.0 | 3.00 | P | Arcilla gris verdosa bastante consolidada con abundantes vetas blanquecinas a beige blanquecino de seplolita. Duro, muy cementado<br><br>En ocasiones presenta lentes de arena (fina) limosa micácea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8.2 | 9.0 | | | | 9.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SPT | | 17 | 30 | 42 | R | 100 | 96.0 | 89.6 | 96.0 | 43.0 | 53.0 | 45.70 | | | | | | | MH | | | |
| | | 10.0 | 1.20 | P | Arcillas gris verdosa. Duro, bastante cementado | 9.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 11.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PROYECTO: | COORDENADAS UTM | EMPRESA: | FECHA: | CONSULTOR: |
|---|---|---|---|---|
| **PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO.** | X = 451306,063 | S. C. I. | INICIO: 21/02/08 | **AEPO, S.A** |
| **TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS** | Y = 4478012,626 | MÁQUINA: TP-50 | FIN: 22/02/08 | SONDEO: **S38P-13** |
| CODIGO ACTUACION: **38** | Z = 599,618 | | | |



| ϕ TUBO | NIVEL FREÁTICO | Profundidad (m) | Espesor estrato (m) | Codificación estrato | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | Tipo de muestra | Ensayos in situ | GOLPEO (MI O SPT) n1 | n2 | n3 | n4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO # 10 | # 40 | # 200 | LÍMITES DE ATTERBERG L.L. | L.P. | I.P. | Humedad % | Densidad t/m³ | R.C.S. kg/cm² | ε % | A. QUÍMICOS $SO_4$ % | $CO_3$ % | M.O. % | CLASIFICACIÓN U.S.C.S. | Suelos Madrid | P.G. 3 | OBSERVACIONES/DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 12.0 | 2.10 | P | Arcilla gris verdosa con intercalaciones de vetas blanquecinas sepioliticas | 12.00 SPT 12.25 | | 25 | R | | | 100 | 97.0 | 91.9 | 79.0 | 43.0 | 36.0 | 37.10 | | | | NO | | | MH | | | |
| | | 13.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 14.0 | | | Arcilla gris verdosa. Duro, bastante litificado<br>De 14 a 14,60 m con vetas blanquecinas de sepiolitica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 15.0 | | | | 15.30 SPT | | 17 | 28 | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RW 86 mm | | 16.0 | 5.35 | P | | 15.62 15.90 TP | | | | | | 90.0 | 83.0 | 80.3 | 92.0 | 42.0 | 50.0 | 39.10 | 1.26 | | | NO | | | MH | | | |
| | | 17.0 | | | | 16.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | De 17,20 a 17,40 m con moteado blanquecino | 17.25 TP | | | | | | 100 | 100 | 99.7 | 103 | 51.0 | 52.0 | 42.50 | 1.20 | | | NO | | | MH | | | |
| | | 18.0 | | | | 18.00 SPT | | 10 | 22 | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 19.0 | 1.25 | P | Arcilla gris verdosa con bastantes vetas blanquecinas de sepiolita. Duro bastante litificado | 18.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 20.0 | 0.70 | P | Arcilla gris verdosa. Duro muy cementado | 20.00 SPT | | 18 | 39 | R | | 98.0 | 97.0 | 96.6 | 81.0 | 34.0 | 47.0 | 34.30 | | | | | | | CH | | | |
| | | | | | **FINAL DEL SONDEO A 20,40 m** | 20.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 21.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 22.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PROYECTO: | COORDENADAS UTM | EMPRESA: S. C. I. | FECHA: | CONSULTOR: |
|---|---|---|---|---|
| **PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO. TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS** | X = 451272,565 | | INICIO: 22/02/08 | **AEPO, S.A** |
| CODIGO ACTUACION: **38** | Y = 4478014,859 | MÁQUINA: TP-50 | FIN: 25/02/08 | SONDEO: **S38P-12** |
| | Z = 600,616 | | | |



| ϕ TUBO | NIVEL FREÁTICO | Profundidad (m) | Espesor estrato (m) | Codificación estrato | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | Tipo de muestra | Ensayos in situ | GOLPEO (MI O SPT) n1 | n2 | n3 | n4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO # 10 | # 40 | # 200 | LÍMITES DE ATTERBERG L.L. | L.P. | I.P. | Humedad % | Densidad t/m³ | R.C.S. kg/cm² | ε % | A. QUÍMICOS $SO_4$ % | $CO_3$ % | M.O. % | CLASIFICACIÓN U.S.C.S. | Suelos Madrid | P.G. 3 | OBSERVACIONES/DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RW 86 mm | | 1.0 | 2.00 | | **CALICATA MANUAL (VACIO)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.0 | 1.00 | R | **RELLENO** Arcilla verdosa. Muy blando | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3.0 | 0.60 | P | **TERCIARIO. PEÑUELA** Arcilla verdosa. Moderadamente firme. | MI | | 6 | 7 | 12 | 23 | 99.0 | 94.0 | 87.8 | 71.0 | 37.0 | 34.0 | 35.2 | 1.3 | 2.2 | | NO | | | MH | | | |
| | | | | | | 3.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4.0 | 0.80 | As | Sepiolita blanquecina. Duro A 4,30 m veta 10 cm algo margoso, blanquecino, completamente litificado | SPT 3.75 | | R | | | | 77.0 | 53.0 | 42.1 | 58.0 | 37.0 | 21.0 | 24.70 | | | | | | | SM | | | |
| | | 5.0 | 1.20 | P | **PEÑUELA** Arcilla verdosa. Duro, con nódulos bastante litificados. A 4,90 m junta con un buzamiento de 70° | 5.00 SPT | | 14 | 22 | 31 | 40 | 100 | 94.0 | 60.9 | 71.0 | 49.0 | 22.0 | 40.90 | | | | NO | | | MH | | | |
| | | 6.0 | | | Arcilla verde-grisáceo con niveles blanquecinos de sepiolita intercalados. Duro, con nódulos algo litificados. | 5.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8.0 | | | | 8.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8.4 | | | | | SPT 8.27 | | 27 | R | | | 100 | 94.0 | 83.4 | 61.0 | 43.0 | 18.0 | 37.20 | | | | | | | MH | | | |
| | | 9.0 | | | Desde 9,10 cm con intercalaciones esporádicas de sepiolitas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 9.70 | P | | 10.65 TP 10.90 | | | | | | 100 | 94.0 | 89.6 | 87.0 | 48.0 | 39.0 | 40.90 | 1.19 | 1.30 | | NO | | | MH | | | |
| | | 11.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PROYECTO: | COORDENADAS UTM | EMPRESA: S. C. I. | FECHA: | CONSULTOR: |
|---|---|---|---|---|
| **PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO.** | X= 451272,565 | | INICIO: 22/02/08 | **AEPO, S.A** |
| **TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS** | Y= 4478014,859 | MÁQUINA: TP-50 | FIN: 25/02/08 | |
| CODIGO ACTUACION: **38** | Z= 600,616 | | | SONDEO: **S38P-12** |



| ϕ TUBO | NIVEL FREÁTICO | Profundidad (m) | Espesor estrato (m) | Codificación estrato | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | Tipo de muestra | Ensayos in situ | GOLPEO (MI O SPT) n1 | n2 | n3 | n4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO # 10 | # 40 | # 200 | LÍMITES DE ATTERBERG L.L. | L.P. | I.P. | Humedad % | Densidad t/m³ | R.C.S. kg/cm² | ε % | A. QUÍMICOS $SO_4$ % | $CO_3$ % | M.O. % | CLASIFICACIÓN U.S.C.S. | Suelos Madrid | P.G. 3 | OBSERVACIONES/DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RW 86 mm | | 12.0 | | | Arcilla verde-grisáceo con niveles blanquecinos de sepiolita intercalados. Duro, con nódulos algo litificados. | 11.00 SPT 11.60 | | 15 | 24 | 33 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 13.0 | | | De 11,90 a 13,10 m constantes intercalaciones centimétricas blanquecinas de sepiolita. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 14.0 | | | Desde 13,70 m con algunas vetas de color marrón. | 13.45 TP 13.70 14.00 SPT 14.60 | | 18 | 26 | 35 | 45 | 100 | 99.0 | 93.2 | 83.0 | 51.0 | 32.0 | 49.80 | 1.09 | 3.00 | | | | | MH | | | |
| | | 15.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 16.0 | | | Arcilla plástica de color verde grisáceo. Duro, con nódulos algo litificados. Presenta alguna veta limosa blanquecina ocasional. | 16.50 TP 16.80 17.00 SPT 16.50 | | 20 | 31 | 40 | R | 100 | 100 | 99.8 | 118 | 53.0 | 65.0 | 48.50 | 1.12 | | | | | MH | | | |
| | | 17.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 18.0 | 5.20 | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 19.0 | | | Desde 18,50 m pasa a color gris verdoso. De 18,80 a 19,10 m con bastantes vetas blanquecinas (sepiolita y yeso) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 20.0 | | | A 19,80 m con algunas vetas milimétricas blanquecinas intercaladas (sepiolita/yeso) | 20.00 SPT | | 22 | 37 | 45 | R | 100 | 99.0 | 97.4 | 81.0 | 47.0 | 34.0 | 39.00 | | | | | MH | | | |
| | | 21.0 | | | **FINAL DEL SONDEO A 20,50 m** | 20.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 22.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PROYECTO: | COORDENADAS UTM | EMPRESA: S. C. I. | FECHA: | CONSULTOR: |
|---|---|---|---|---|
| **PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO. TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS** | X = 451328,996 | | INICIO: 5/03/08 | **AEPO, S.A** |
| CODIGO ACTUACION: **38** | Y = 4478090,838 | MÁQUINA: TP-50 D | FIN: 5/03/08 | SONDEO: **S38P-18** |
| | Z = 600,940 | | | |



| ϕ TUBO | NIVEL FREÁTICO | Profundidad (m) | Espesor estrato (m) | Codificación estrato | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | Tipo de muestra | Ensayos in situ | GOLPEO (MI O SPT) n1 | n2 | n3 | n4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO # 10 | # 40 | # 200 | LÍMITES DE ATTERBERG L.L. | L.P. | I.P. | Humedad % | Densidad t/m³ | R.C.S. kg/cm² | ε % | A. QUÍMICOS $SO_4$ % | $CO_3$ % | M.O. % | CLASIFICACIÓN U.S.C.S. | Suelos Madrid | P.G. 3 | OBSERVACIONES/DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RW 101 mm | | 1.0 | | | **RELLENO ANTRÓPICO**<br>Arena con algo de arcilla, color marrón claro, con niveles con bastante arcilla | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.0 | | | | SPT | | 3 | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | - A 2,25 m capa de asfalto de 10 cm de espesor | 2.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4.0 | 8.00 | R | | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SPT | | 5 | 3 | 8 | 9 | 84.0 | 39.0 | 20.3 | 32.0 | 17.0 | 15.0 | 10.10 | | | | | | | SC | | | |
| | | 5.0 | | | | 4.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6.0 | | | | 6.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SPT | | 0 | 0 | 1 | 1 | 100 | 100 | 96.4 | 106 | 56.0 | 50.0 | 60.00 | 1.01 | 0.80 | | NO | | | MH | | | |
| RD 86 mm | | 7.0 | | | | 6.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | - A 6,90 m hormigón | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8.0 | | | **TERCIARIO PEÑUELA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9.0 | | | | 9.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RW 86 mm | | | | | Arcilla pardo verdosa con veteado blanco y beige. Duro, con niveles y nódulos litificados | MI | | 18 | 34 | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 9.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10.0 | | | | SPT | | 10 | 19 | 27 | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 10.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 11.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PROYECTO: | COORDENADAS UTM | EMPRESA: S. C. I. | FECHA: | CONSULTOR: |
|---|---|---|---|---|
| **PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO. TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS** | X = 451328,996 | | INICIO: 5/03/08 | **AEPO, S.A** |
| CODIGO ACTUACION: **38** | Y = 4478090,838 | MÁQUINA: TP-50 D | FIN: 5/03/08 | SONDEO: **S38P-18** |
| | Z = 600,940 | | | |



| ϕ TUBO | NIVEL FREÁTICO | Profundidad (m) | Espesor estrato (m) | Codificación estrato | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | Tipo de muestra | Ensayos in situ | GOLPEO (MI O SPT) n1 | n2 | n3 | n4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO # 10 | # 40 | # 200 | LÍMITES DE ATTERBERG L.L. | L.P. | I.P. | Humedad % | Densidad t/m³ | R.C.S. kg/cm² | ε % | A. QUÍMICOS $SO_4$ % | $CO_3$ % | M.O. % | CLASIFICACIÓN U.S.C.S. | Suelos Madrid | P.G. 3 | OBSERVACIONES/DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 12.0 | | | Arcilla pardo verdosa con veteado blanco y beige. Duro, con niveles y nódulos litificados | 12.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | MI | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 12.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SPT | | 25 | 40 | R | | 99.0 | 96.0 | 95.8 | 84.0 | 45.0 | 39.0 | 37.90 | | | | | | | MH | | | |
| | | 13.0 | | | | 12.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 13.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 14.0 | | | | TP | | | | | | 100 | 100 | 99.5 | 75.0 | 37.0 | 38.0 | 34.20 | 1.37 | 3.60 | | | | | MH | | | |
| | | | | | | 14.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 14.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 15.0 | | | | TP | | | | | | 100 | 100 | 96.1 | 83.0 | 51.0 | 32.0 | 47.50 | 1.14 | 1.90 | | NO | | | MH | | | |
| | | | | | | 15.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SPT | | 20 | 23 | 28 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 16.0 | | | | 15.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RW 86 mm | | | 16.60 | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 17.0 | | | | 17.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | TP | | | | | | 100 | 100 | 99.9 | 140 | 62.0 | 78.0 | 51.90 | 1.08 | 3.20 | | NO | | | MH | | | |
| | | 18.0 | | | | 17.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 18.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SPT | | 13 | 19 | 24 | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 19.0 | | | | 18.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 20.0 | | | De 20,50 a 20,80 m con abundante veteado blanco | 20.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | TP | | | | | | 95.0 | 85.0 | 79.5 | 59.0 | 32.0 | 27.0 | 22.80 | 1.66 | 3.70 | | | | | MH | | | |
| | | 21.0 | | | | 20.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 20.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | De 21,20 a 21,60 m con intercalaciones marrones | SPT | | 8 | 19 | 30 | R | 99.0 | 98.0 | 97.5 | 76.0 | 40.0 | 36.0 | 34.70 | | | | NO | | | MH | | | |
| | | | | | | 21.23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 22.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PROYECTO: | COORDENADAS UTM | EMPRESA: S. C. I. | FECHA: | CONSULTOR: |
|---|---|---|---|---|
| **PLATAFORMA RESERVADA PARA TRANSPORTE PÚBLICO. TRAMO: TORREJÓN-BARAJAS** | X = 451328,996 | | INICIO: 5/03/08 | **AEPO, S.A** |
| CODIGO ACTUACION: **38** | Y = 4478090,838 | MÁQUINA: TP-50 D | FIN: 5/03/08 | SONDEO: **S38P-18** |
| | Z = 600,940 | | | |



| ϕ TUBO | NIVEL FREÁTICO | Profundidad (m) | Espesor estrato (m) | Codificación estrato | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | Tipo de muestra | Ensayos in situ | GOLPEO (MI O SPT) n1 | n2 | n3 | n4 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO # 10 | # 40 | # 200 | LÍMITES DE ATTERBERG L.L. | L.P. | I.P. | Humedad % | Densidad t/m³ | R.C.S. kg/cm² | ε % | A. QUÍMICOS $SO_4$ % | $CO_3$ % | M.O. % | CLASIFICACIÓN U.S.C.S. | Suelos Madrid | P.G. 3 | OBSERVACIONES/DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RW 86 mm | | 23.0 | | | De 22,50 a 22,70 m con intercalaciones blanquecinas | 23.60 TP 24.00 SPT | | 16 | 22 | 30 | 45 | 100 | 100 | 99.7 | 67.0 | 39.0 | 28.0 | 32.2 | 1.4 | | | | | | MH | | | |
| | | 24.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 25.0 | | | **FIN DEL SONDEO A 24,60 m** | 24.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 26.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 27.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 28.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 29.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 30.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 31.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 32.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 33.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**APÉNDICE Nº 4.1.5.**

**SONDEOS CAMPAÑA (V) CONEXIÓN ENTRE LA CALLE ALCALÁ Y LA AVDA DE LOGROÑÓ Y VÍAS DE SERVICIO ENTRE LOS P.K. 5+300 Y 10+200 EN A-2**

**BRUES Y FERNANDEZ**
CONSTRUCCIONES
GRUPO BRUESA

# CONEXIÓN ENTRE LA CALLE ALCALÁ Y LA AVDA. DE LOGROÑO Y VÍAS DE SERVICIO ENTRE LOS P.K. 5+300 Y 10+200 EN A A-2

EJ S.A.

P.K.
X UTM:
Y UTM:
Z UTM:

**Sondeo:** S-1
**Nº hoja:** 1 de 1
**Fecha de inicio:** 21/07/05
**Fecha final:** 22/07/05

**Superv.** Silvia Hernandez Sánchez
**Sondista:** Eduardo( SG-S)
**Máquina**

| Profundidad (m) | Tipo de perforación | Revestimiento | Prof. Agua (m) | Corte vertical estratigráfico | Naturaleza del terreno | Prof. inferior (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | Rw 86 | | | | Relleno arenoso con grava y gravilla. Presenta cantos cuarcíticos angulosos de hasta 4 cm, dispersos . | 2,5 |
| 2,0 | | | | | *De 2,50 a 3,00 Arena media a gruesa con gravilla y grava, con niveles centrimétricos más limosos de color amarillento* Relleno areno-arcilloso compactado. *De 3,00 a 4,00 Arena limosa con niveles centrimétricos más arenosos.* | 4 |
| 4,0 | | | | | Arena media limosa con grava y gravilla dispersa de coloración amarillenta. | 5 |
| | | | | | Arena arcillosa marrón con níveles centrimétricos intercalados más arcillosos. | 5,6 |
| 6,0 | | | | | Arcilla algo limo-arenosa de coloración marrón-ocre. | 6,45 |
| 8,0 | | | | | Arena limosa con algo de gravilla dispersa. *A partir de 8,45 se presentan cantos cuarcíticos dispersos subangulosos de hasta 2 cm.* | 8,9 |
| | | | | | Arcilla algo areno-limosa de color anaranjado con algo de gravilla dispersa. | 10 |
| 10,0 | | | | | *A partir de 10,5, arena media a gruesa con algún canto disperso cuarcítico anguloso de 3 cm.* Arena media limosa con grava y gravilla dispersa de coloración amarillenta. | 12 |
| 12,0 | | | | | Fin del sondeo a la profundidad de 12 metros | |
| 14,0 | | | | | | |
| 16,0 | | | | | | |
| 18,0 | | | | | | |
| 20,0 | | | | | | |

Recuperación (%) 20 40 60 80

S.P.T (N) / R.Q.D (%) 20 40 60 80

**Muestras/Ensayos**

| Tipo | Intervalo (m) | Resultados |
|---|---|---|
| SPT | 2,00-2,45 | 8/5/7 |
| SPT | 4,00-4,45 | 5/7/8 |
| SPT | 6,00-6,45 | 10/16/16 |
| SPT | 8,00-8,45 | 7/10/25 |
| SPT | 10,00-10,45 | 17/36/50 |
| SPT | 11,55-12,00 | 11/31/43 |

**Ensayos de laboratorio**

| Granulo. % Paso max. | Granulo. % Paso 2 mm | Granulo. % Paso 0,4 mm | Granulo. % Paso 0,08 mm | Plasticidad y humedad WL | Plasticidad y humedad WP | Plasticidad y humedad W | Densidad aparente | R.C.S. σc (kp/cm²) | R.C.S. % defor. | Deformación edométrica ec | Deformación edométrica cc | Resistencia al corte Tipo | Resistencia al corte c (kp/cm²) | Resistencia al corte ϕ (°) | Triaxial Tipo | Triaxial c (kp/cm²) | Triaxial ϕ (°) | Componentes accesorios (%) M.O. | Componentes accesorios (%) Sulfa. SO3 | Componentes accesorios (%) Carb. CO3Ca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 86,38 | | 39 | 30,75 | 19,25 | | | | | | | | | | | | | | 0,1818 | |
| | 71,43 | | 16,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 73,03 | | 13,4 | | | | | | | | | | | | | | | | 0,1022 | |
| | 85,80 | | 8,95 | NP | NP | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 95,37 | | 25,93 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 90,06 | | 10,07 | NP | NP | | | | | | | | | | | | | | | |

Observaciones:

MI: Muestra inalterada
LF: Ensayo Lefranc
Q: Cuarzo
MA: Muestra alterada
LG: Ensayo Lugeon
Ar: Arcilla
SPT: Penetrómetro estándar
PR: Ensayo presiométrico
TP: Testigo parafinado
DL: Ensayo dilatométrico
MW: Muestra de agua
Ox: Óxido

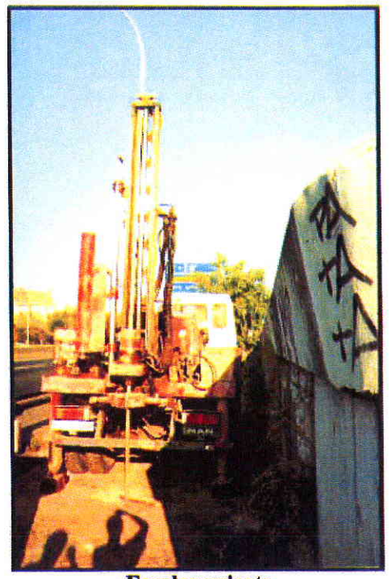
## FICHAS DE PENETRÓMETROS

BRUES Y FERNANDEZ CONSTRUCCIONES GRUPO BRUESA

**CONEXIÓN ENTRE LA CALLE ALCALÁ Y LA AVENIDA DE LOGROÑO Y VÍAS DE SERVICIO ENTRE LOS P.K. 5+300 Y 10+200 EN LA A-2**

EPSA

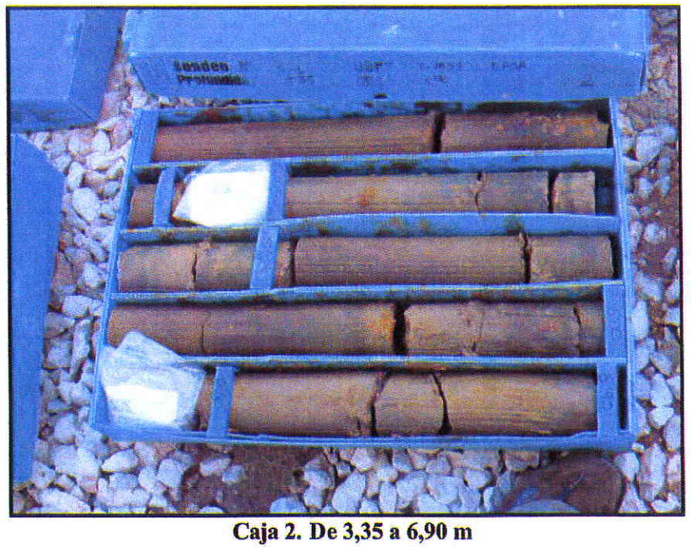
**Sondeo:** S-1
**Hoja:** 1 de 2



**Emplazamiento**



**Caja 1. De 0,00 a 3,35 m**



**Caja 2. De 3,35 a 6,90 m**



**Caja 3. De 6,90 a 10,60 m**

## FICHAS DE PENETRÓMETROS

BRUES Y FERNANDEZ CONSTRUCCIONES GRUPO BRUESA

**CONEXIÓN ENTRE LA CALLE ALCALÁ Y LA AVENIDA DE LOGROÑO Y VÍAS DE SERVICIO ENTRE LOS P.K. 5+300 Y 10+200 EN LA A-2**

EP S.A.

**Sondeo:** S-1
**Hoja:** 2 de 2




**Caja 4. De 10,60 a 12,00 m**

# APÉNDICE Nº 4.2.
# CALICATAS

**APÉNDICE Nº 4.2.1.**

**CALICATAS CAMPAÑA (I) AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA – ALCALÁ DE HENARES.**

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Calicata: C-4

C-4

# PARTE DE CALICATA

P.K:
COORDENADAS:
X UTM:
Y UTM:
Z UTM:

MAQUINARIA: Retroexcavadora mixta Ford New Holland 95
SUPERVISOR: Isabel Alarcón Talaya
FECHA REALIZACIÓN: 07/06/2006

PROFUNDIDAD: 3,00m

DESCRIPCIÓN: · De 0,00 a 0,50 m: Relleno Antrópico. Arenas De grano medio/fino, color marrón y restos de vertidos Antrópicos (ladrillos, escombros, etc).

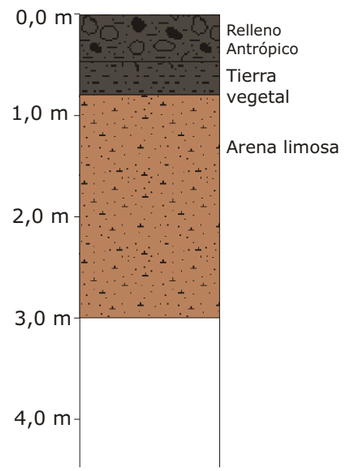
De 0,50 a 0,80m. Arena limosa de color marrón oscuro con Presencia de raíces.

De 0,80 a 3,00m. Arena limosa de grano medio/fino, color Marrón claro y naturaleza cuarzofeldespática. Presenta Buena estabilidad de paredes.

TIERRA VEGETAL: 0,30m.

NIVEL FREÁTICO: No aparece.

COLUMNA




FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN




FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN




RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA

| |
|---|
| TAMIZ-4 : |
| TAMIZ-10 : |
| TAMIZ-200: |

LIMITES DE ATTERBERG

| |
|---|
| LIMITE LIQUIDO : |
| LIMITE PLASTICO : |
| INDICE DE PLASTICIDAD : |

PROCTOR MODIFICADO

| |
|---|
| DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³) |
| HUMEDAD OPTIMA : (%) |

MATERIA ORGÁNICA

| |
|---|
| CONTENIDO (%): |

C.B.R.

| |
|---|
| C.B.R. al 100 %: |
| HINCHAMIENTO: |

MINISTERIO DE FOMENTO

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

prointec geoprin

Calicata: C-5

C-5

## PARTE DE CALICATA

P.K: 8+100
COORDENADAS:
X UTM: 447.666,77
Y UTM: 4.478.035,08
Z UTM: 660,80

MAQUINARIA: Retroexcavadora mixta Ford New Holland 95
SUPERVISOR: Isabel Alarcón Talaya
FECHA REALIZACIÓN: 07/06/2006

PROFUNDIDAD: 3,00m

DESCRIPCIÓN: · De 0,00 a 0,60 m: Relleno Antrópico. Arenas De grano medio/fino, color marrón y restos de vertidos Antrópicos (ladrillos, escombros, etc).

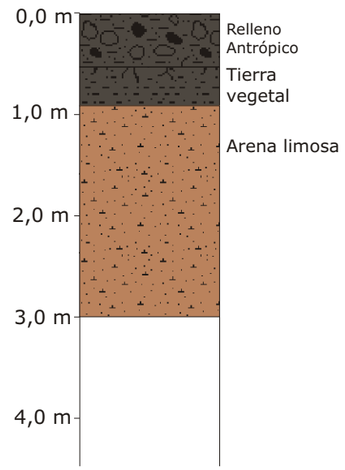
De 0,60 a 0,90m. Arena limosa de grano fino y color Marrón oscuro. Presencia de raíces.

De 0,90 a 3,00m. Arena limosa de grano medio/fino, color Marrón claro y naturaleza cuarzofeldespática.

TIERRA VEGETAL: 0,30m.

NIVEL FREÁTICO: No aparece.

COLUMNA




FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN




FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN




RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA

| |
|---|
| TAMIZ-4 : |
| TAMIZ-10 : |
| TAMIZ-200: |

LIMITES DE ATTERBERG

| |
|---|
| LIMITE LIQUIDO : |
| LIMITE PLASTICO : |
| INDICE DE PLASTICIDAD : |

PROCTOR MODIFICADO

| |
|---|
| DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³) |
| HUMEDAD OPTIMA : (%) |

MATERIA ORGÁNICA

| |
|---|
| CONTENIDO (%): |

C.B.R.

| |
|---|
| C.B.R. al 100 %: |
| HINCHAMIENTO: |

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Calicata: C-7

C-7

## PARTE DE CALICATA

P.K: 11+430
COORDENADAS:
X UTM: 450.997,51
Y UTM: 4.478.032,39
Z UTM: 603,80

MAQUINARIA: Retroexcavadora mixta Ford New Holland 95
SUPERVISOR: Isabel Alarcón Talaya
FECHA REALIZACIÓN: 07/06/2006

PROFUNDIDAD: 3,00m

DESCRIPCIÓN: · De 0,00 a 0,30 m: Tierra vegetal. Arena Limosa de grano medio y color marrón oscuro. Presenta raíces.

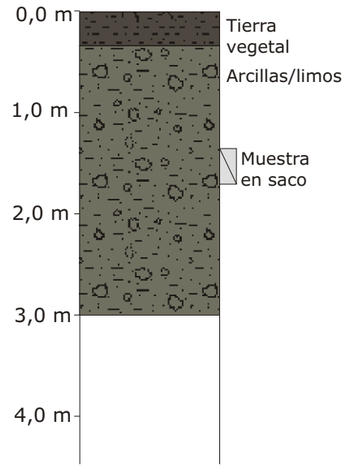
De 0,30 a 3,00m. Arcillas/limos algo arenosos de color marrón Verdoso-grisáceo con gravas cuarcíticas dispersas de tamaño Centimétrico y carácter subredondeado.

Se toma M.A. (Saco) a 1,50m.

TIERRA VEGETAL: 0,30m.

NIVEL FREÁTICO: No aparece.

COLUMNA




FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN




FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN




RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA

| | |
|---|---|
| TAMIZ-4 : | 93,30 |
| TAMIZ-10 : | 87,80 |
| TAMIZ-200: | 62,60 |

LIMITES DE ATTERBERG

| | |
|---|---|
| LIMITE LIQUIDO : | 64,90 |
| LIMITE PLASTICO : | 31,80 |
| INDICE DE PLASTICIDAD : | 33,10 |

MATERIA ORGÁNICA

| | |
|---|---|
| CONTENIDO (%): | 0,54 |

PROCTOR MODIFICADO

| | |
|---|---|
| DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³) | 1,40 |
| HUMEDAD OPTIMA : (%) | 28,08 |

C.B.R.

| | |
|---|---|
| C.B.R. al 100 %: | 5,60 |
| HINCHAMIENTO: | 4,14 |

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Calicata: C-8

C-8

# PARTE DE CALICATA

P.K: 12+975
COORDENADAS:
X UTM: 452.538,52
Y UTM: 4.477.996,70
Z UTM: 591,80

MAQUINARIA: Retroexcavadora mixta Ford New Holland 95
SUPERVISOR: Isabel Alarcón Talaya
FECHA REALIZACIÓN: 07/06/2006

PROFUNDIDAD: 3,00m

DESCRIPCIÓN: · De 0,00 a 0,20 m: Tierra vegetal. Arena Limosa de grano medio/fino y color marrón oscuro. Presenta raíces.

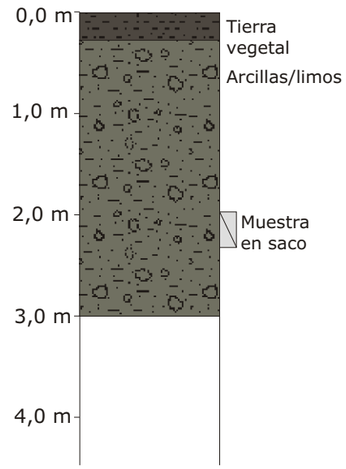
De 0,20 a 3,00m. Arcillas/limos algo arenosos de color marrón Verdoso-grisáceo con gravas cuarcíticas dispersas de tamaño Centimétrico y carácter subredondeado.

Se toma M.A. (Saco) a 2,00m.

TIERRA VEGETAL: 0,20m.

NIVEL FREÁTICO: No aparece.

COLUMNA




FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN




FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN




RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA

| | |
|---|---|
| TAMIZ-4 : | 59,90 |
| TAMIZ-10 : | 87,80 |
| TAMIZ-200: | 62,60 |

LIMITES DE ATTERBERG

| | |
|---|---|
| LIMITE LIQUIDO : | 26,10 |
| LIMITE PLASTICO : | 13,50 |
| INDICE DE PLASTICIDAD : | 12,60 |

PROCTOR MODIFICADO

| | |
|---|---|
| DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³) | 2,016 |
| HUMEDAD OPTIMA : (%) | 8,21 |

MATERIA ORGÁNICA

| | |
|---|---|
| CONTENIDO (%): | 0,63 |

C.B.R.

| | |
|---|---|
| C.B.R. al 100 %: | 10,60 |
| HINCHAMIENTO: | 0,67 |

ACCESO A MADRID.
PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
AUTOVÍA DEL NORESTE, A-2, P.K. 5,3 AL 24,5.
TRAMO: CALLE ARTURO SORIA - ALCALÁ DE HENARES.

Calicata: C-9

C-9

## PARTE DE CALICATA

P.K: 7+520
COORDENADAS:
X UTM: 447.091,20
Y UTM: 4.478.022,82
Z UTM: 447.091,20

MAQUINARIA: Retroexcavadora mixta Ford New Holland 95
SUPERVISOR: Isabel Alarcón Talaya
FECHA REALIZACIÓN: 07/06/2006

PROFUNDIDAD: 3,00m

DESCRIPCIÓN: · De 0,00 a 0,30 m: Tierra vegetal. Arena Limosa de grano fino y color marrón oscuro. Presenta algunos Cantos dispersos, así como raíces.

De 0,30 a 3,00m. Arena algo limosa de grano medio/grueso, Color marrón y naturaleza cuarzofeldespática. Presenta algunos Cantos cuarcíticos disperso de tamaño centrimétrico.

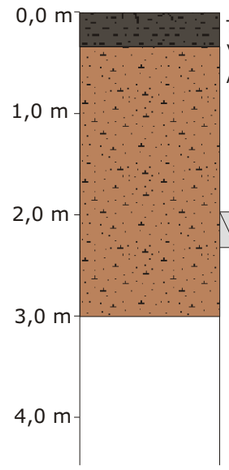
Buena estabilidad de paredes.

Se toma M.A. (Saco) a 2,00m.

TIERRA VEGETAL: 0,30m.

NIVEL FREÁTICO: No aparece.

COLUMNA




FOTOGRAFÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN




FOTOGRAFÍA DEL PERFIL DE LA EXCAVACIÓN




RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GRANULOMETRIA

| | |
|---|---|
| TAMIZ-4 : | 97,50 |
| TAMIZ-10 : | 83,80 |
| TAMIZ-200: | 17,10 |

LIMITES DE ATTERBERG

| | |
|---|---|
| LIMITE LIQUIDO : | 24,50 |
| LIMITE PLASTICO : | 15,5 |
| INDICE DE PLASTICIDAD : | 9,00 |

MATERIA ORGÁNICA

| | |
|---|---|
| CONTENIDO (%): | 0,42 |

PROCTOR MODIFICADO

| | |
|---|---|
| DENSIDAD MAXIMA : (Kg/dm³) | 1,949 |
| HUMEDAD OPTIMA : (%) | 8,52 |

C.B.R.

| | |
|---|---|
| C.B.R. al 100 %: | 35,40 |
| HINCHAMIENTO: | 0,07 |

**APÉNDICE Nº 4.1.2.**

**CALICATAS CAMPAÑA (III) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CONEXIÓN AEROPUERTO- VARIANTE DE LA CARRETERA N-II Y VÍAS DE SERVICIO SUR BARAJAS**

# CALICATA C - 16

NOTA : LAS FOTOS DE ESTA CALICATA SE VELARÓN

DE 0.C0 A 0.10 m. TIERRA VEGETAL
DE 0.10 A 3.50 m. RELLENOS ARTIFICIALES. A 2.70 APERECE EL FIRME DE UNA VIA ANTIGUA (ASFALTO Y SUBBASE) A PARTIR DE ESTA VIA PARECE SER MAS COMPACTO Y CON MAS ARCILLA LOS RELLENOS.

# CALICATA C - 17

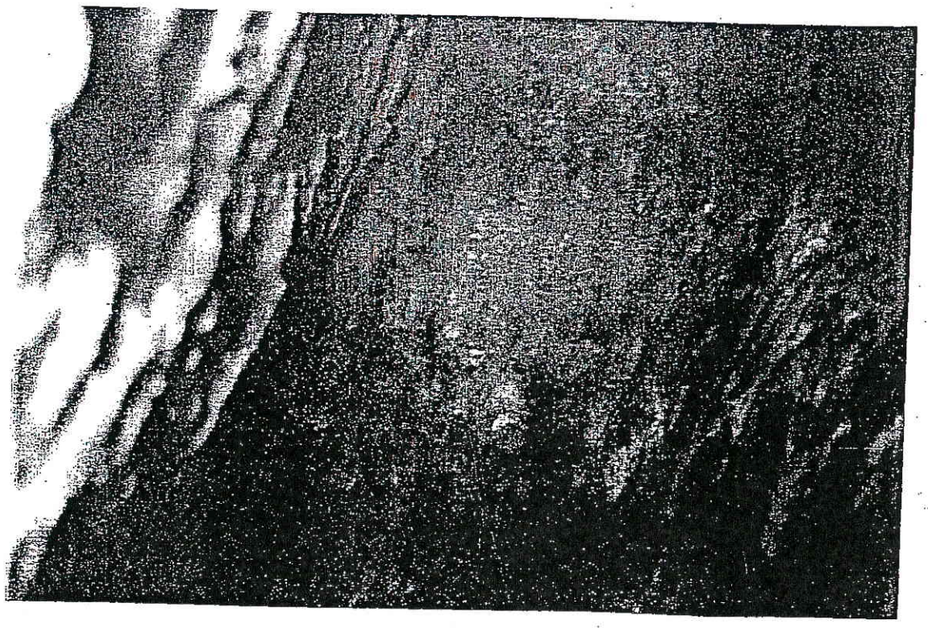





DE 0.00 A 0.30 m. FIRME COMPACTADO ( CANTERA DE TIERRA )
DE 0.30 A 2.20 m. RELLENOS VARIOS
DE 2.20 A 3.20 m. ARCILLOSA COMPACTA VERDE GRISACEA

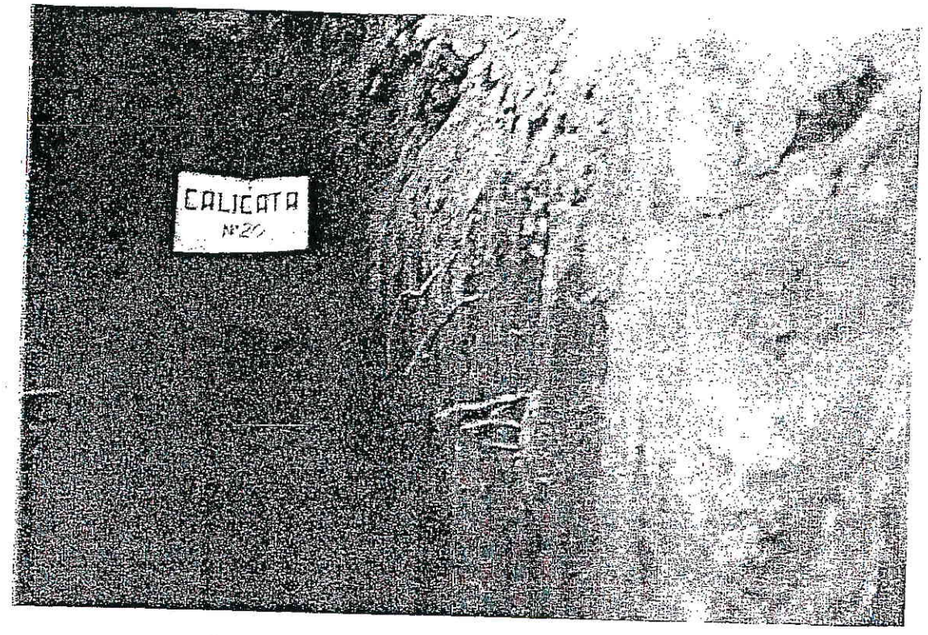
## CALICATA C - 18



*DE 0.00 A 0.20 m. TIERRA VEGETAL*
*DE 0.20 A 1.45 m. RELLENOS*
*DE 1.45 A 1.90 m. ARCILLA LIMOSA CON ARENAS Y CARBONATOS*
*DE 1.90 A 3.00 m. ARCILLA GRIS VERDOSA CON CARBONATOS ALGO PLÁSTICA*

## CALICATA C - 20






*DE 0.00 A 0.30 m. RELLENO*
*DE 0.30 A 1.20 m. TIERRA VEGETAL*
*DE 1.20 A 2.10 m. ARCILLAS CON CARBONATOS*
*DE 2.10 A 3.10 m. ARCILLAS GRISES VERDOSAS*

**APÉNDICE Nº 4.1.3.**

**CALICATAS CAMPAÑA (VI) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CN-11 DE MADRID A FRANCIA POR BARCELONA. TRAMO CONEXIÓN ENTRE LA C/ALCALÁ Y LA AVENIDA DE LOGROÑO Y VÍAS DE SERVICIO EN LA N-II, ENTRE LOS P.K. 5,3 Y 10,2.**

**Obra:** N-II. CONEXIÓN C/ALCALÁ - AVDA DE LOGROÑO
**Localización:** Según Plano **Cota:** 642,00 **Calicata C-1**

Máquina: SG-09 | Sondista: Jose Mª Dominguez | Fecha inicio: 10/09/02 | Fecha final: 10/09/02

| Profundidad (m) | Espesor Estrato (m) | ϕ Perforación (mm) Entubación | ϕ Perforación (mm) Perforación | Representación Gráfica | Descripción del Terreno | Muestras y Ensayos Tipo | Muestras y Ensayos Golpes de avance SPT: 15 cm Mf 20 cm | Muestras y Ensayos ϕ | Muestras y Ensayos Cotas (m) | Testigo % (20 40 60 80) | R Q D. (20 40 60 80) | Nivel Agua (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.00 | 1.00 | | | | Relleno antrópico. Arenas y gravas sueltas, con grandes cantos cuarcíticos y fragmentos cerámicos. | | | | | | | |
| 1.30 | 0.30 | | | | Arena media y suelta con grevilla. | | | | | | | |
| 2.00 | 0.70 | | | | Arena predominantemente gruesa con abundante grevilla y algo de matriz arcillo-limosa. | | | | | | | |
| 3.20 | 1.20 | | 101 | | Arena media y gruesa con algo de grevilla y abundante matriz limoarcillosa marrón. | | | | | | | |
| 5.00 | 1.80 | | | | Arena fina y muy fina, muy micácea, con abundante matriz arcillo-limosa marrón ocre. | | | | | | | No se detecta |
| | | | | | | | | | | | | Fin calicata |

Observaciones:

Escala 1:50

Fecha: 2-7-98 Revision: 0 Clave: I-SOND-6

**Obra:** N-II. CONEXIÓN C/ALCALÁ - AVDA DE LOGROÑO
**Localización:** Según Plano **Cota:** 635,00 **Calicata C-2**

Máquina: SG-09 | Sondista: Jose Mª Dominguez | Fecha inicio: 10/09/02 | Fecha final: 10/09/02

| Profundidad (m) | Espesor Estrato (m) | ϕ Perforación (mm) Entubación | ϕ Perforación (mm) Perforación | Representación Gráfica | Descripción del Terreno | Muestras y Ensayos Tipo | Muestras y Ensayos Golpes de avance SPT: 15 cm Mc 20 cm | Muestras y Ensayos ϕ | Muestras y Ensayos Cotas (m) | Testigo % (20 40 60 80) | R Q D (20 40 60 80) | Nivel Agua (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.60 | 1.60 | | 101 | | Relleno antrópico. Arenas y gravas sueltas, con cantos cuarcíticos y fragmentos cerámicos de pequeño tamaño | | | | | | | |
| 2.80 | 1.20 | | | | Arena predominantemente fina con algo de matriz limosa marrón ocre | | | | | | | |
| 4.00 | 1.20 | | | | Arena fina y media con bastante matriz limo-arcillosa | | | | | | | No se detecta |
| | | | | | | | | | | | | Fin calicata |

Observaciones:

Escala 1:50

Fecha: 2-7-98 Revision: 0 Clave: I-SOND-6

**APÉNDICE Nº 4.1.4.**

**CALICATAS CAMPAÑA (VII) PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER.**

REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER

Inicio: 03- Junio-2015 Tipo de máquina: Retroexcavadora mixta Supervisor: Víctor Hernández

COORDENADAS
X = 450.163
Y = 4.478.088
Z = 613.1 m

# C - 10

Distancia al eje | Hoja

| Prof. | Estratigrafía | Descripción | Nivel freático | Soiltest [Kg/cm²] | Vane Test [Kg/cm²] | Muestra Inalterada | Muestra Alterada | Humedad [%] | Densidad seca [gr/cm³] | Granulometría % T5 [UNE] | Granulometría % T2 [UNE] | Granulometría % T0,08 [UNE] | WL | IP | Clasificaciones Clasificación USCS | Clasificaciones Clasificación HRB | Proctor normal D. máx. [gr/cm³] | Proctor normal Hum. ópt. % | Índice CBR 95 % PN | Índice CBR 98 % PN | Índice CBR Hinchamiento % | Índice colapso % | Hinchamiento libre % | P.M. Hinchamiento [Kg/cm²] | Compr. Simple qu [Kg/cm²] | Compr. Simple Def. % | Sulfatos mg/kg | Yeso % | Sales solubles % | Materia orgánica % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RELLENO. Arenas medias y gruesas, algo arcillosas, con cantos diversos. Muy compactas. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.00 | | RELLENOS. Bloques de roca, hormigón y aglomerado. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.40 | | RELLENOS. Arenas arcillosas con cantos, algún fragmento de aglomerado y cascotes. | | | | | 1.80 M 2.20 | | | 87 | 86 | 39,1 | 61,5 | 35,9 | SC | A-7-6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

-Excavabilidad:Se excava con dificultad la parte superior por la presencia de bloques de roca y hormigón.
-Estabilidad de las paredes: Paredes estables.
-No aparece agua.







REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER

Inicio: 03- Junio-2015 Tipo de máquina: Retroexcavadora mixta Supervisor: Víctor Hernández

COORDENADAS
X = 450.171
Y = 4.478.158
Z = 612.0 m

# C - 11

Distancia al eje | Hoja

| Prof. | Estratigrafía | Descripción | Nivel freático | Soiltest [Kg/cm²] | Vane Test [Kg/cm²] | Muestra Inalterada | Muestra Alterada | Humedad [%] | Densidad seca [gr/cm³] | Granulometría | | | WL | IP | Clasificaciones | | Proctor normal | | Índice CBR | | | Índice colapso % | Hinchamiento libre % | P.M. Hinchamiento [Kg/cm²] | Compr. Simple | | Sulfatos mg/kg | Yeso % | Sales solubles % | Materia orgánica % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | % Gravas | % Arenas | % Finos | | | Clasificación USCS | Clasificación PG3 | D. máx. [gr/cm³] | Hum. ópt. % | 95 % PN | 98 % PN | Hinchamiento % | | | | qu [Kg/cm²] | Def. % | | | | |
| 0.60 | | RELLENO. Tierra vegetal, arenas, tuberías.. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RELLENO. Arenas medias y gruesas, algo arcillosas. Homogéneo. | | | | | 0.80 M 1.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.90 | | Nivel de aglomerado asfáltico. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.00 | | Hormigón | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

-Excavabilidad:Aparece aglomerado y hormigón en la parte inferior. Decidimos no contimuar.
-Estabilidad de las paredes: Paredes estables.
-No aparece agua.







# APÉNDICE Nº 4.3.
# PENETRACIONES DINÁMICAS

**APÉNDICE Nº 4.3.1.**

**PENETRACIONES DINÁMICAS CAMPAÑA (I) AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. ACCESO A MADRID. PLATAFORMAS RESERVADAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO, VÍAS DE SERVICIO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS. P.K. 5,3 AL 24,5. TRAMO: CALLE ARTURO SORIA – ALCALÁ DE HENARES.**

# PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO** GTC-0607025
**PENETRÓMETRO:** P-17
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 13/07/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Álvarez (Geólogo)

**COORDENADAS**
X:
Y:
Z:



**geoprin** P-17

Nº DE REGISTRO LE073-SE05

BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

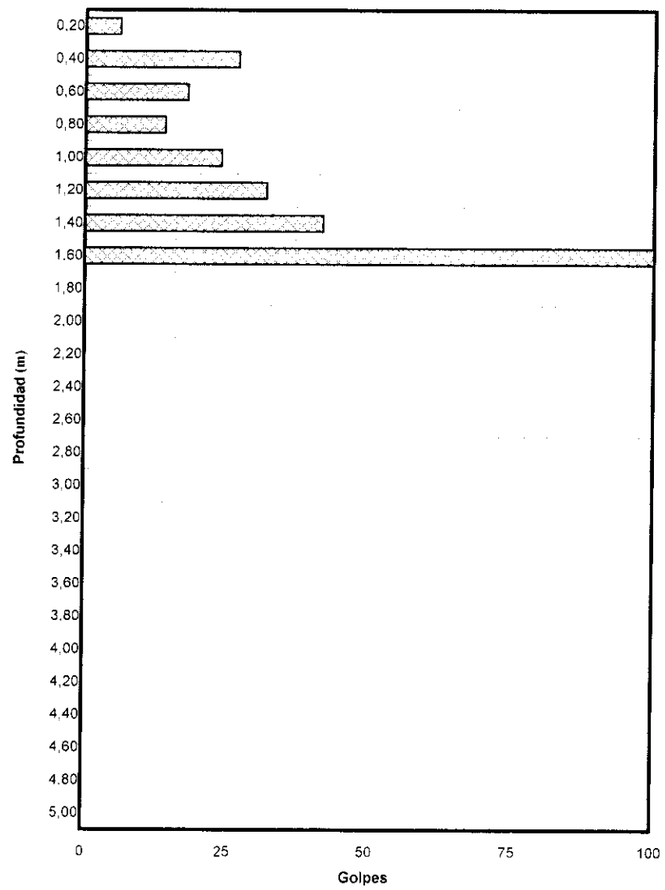
**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH. **MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm **PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm.



| Prof. (m) | Golpeo |
|---|---|
| 0,20 | 6 |
| 0,40 | 27 |
| 0,60 | 18 |
| 0,80 | 14 |
| 1,00 | 24 |
| 1,20 | 32 |
| 1,40 | 42 |
| 1,60 | 100 |
| 1,80 | |
| 2,00 | |
| 2,20 | |
| 2,40 | |
| 2,60 | |
| 2,80 | |
| 3,00 | |
| 3,20 | |
| 3,40 | |
| 3,60 | |
| 3,80 | |
| 4,00 | |
| 4,20 | |
| 4,40 | |
| 4,60 | |
| 4,80 | |
| 5,00 | |

**Rechazo:** 1,60

**REPRESENTACION GRÁFICA**




El Director de Laboratorio

Fdo: José Santana Iglesias
Geólogo

El Técnico Responsable

Fdo: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

*Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla*
*Tel: 654 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla @geoprin.es*

**PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA**

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO** GTC-0607025

**PENETRÓMETRO:** P-17

**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación

**FECHA DE REALIZACIÓN:** 13/07/2006

**SUPERVISOR:** Ignacio Álvarez (Geólogo)

**COORDENADAS**

X: 0

Y: 0

Z: 0



geoprin P-17

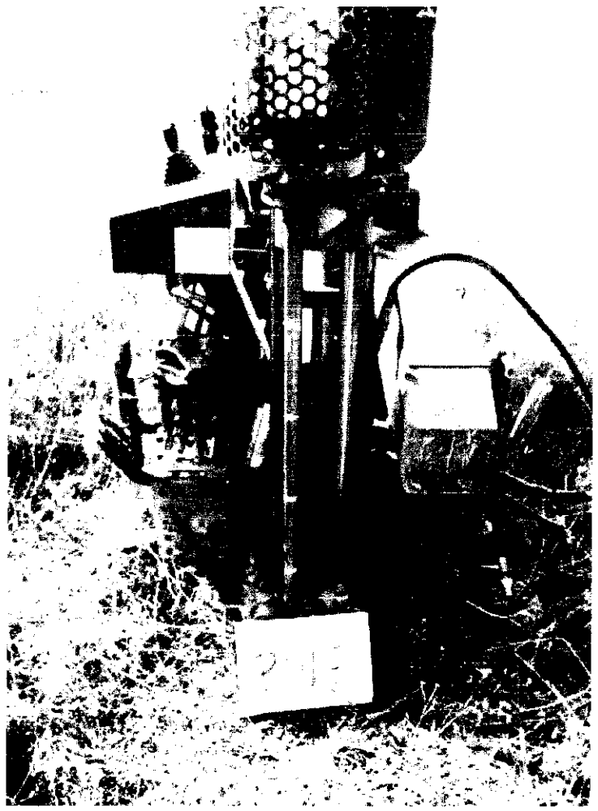
Nº DE REGISTRO LE073-SE05

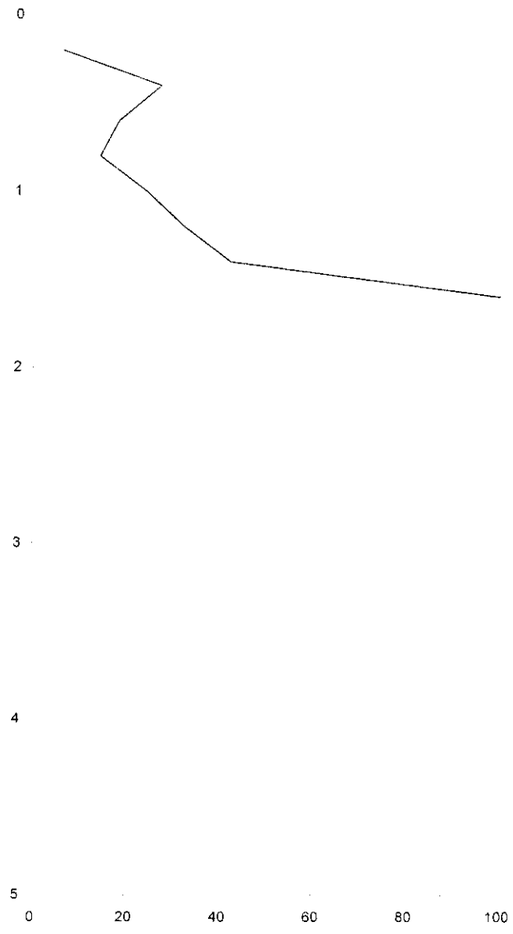
BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH.
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm.



FOTOGRAFÍA DE EMPLAZAMIENTO






*Polígono Industrial "El Pino". Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla*
*Tel: 654 514 612. Fax: 954 514 611 e-mail: sevilla @geoprin.es*

# PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO** GTC-0607024
**PENETRÓMETRO:** P-18
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 13/07/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Álvarez (Geólogo)

**COORDENADAS**
X:
Y:
Z:



geoprin P-18

Nº DE REGISTRO LE073-SE05

BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

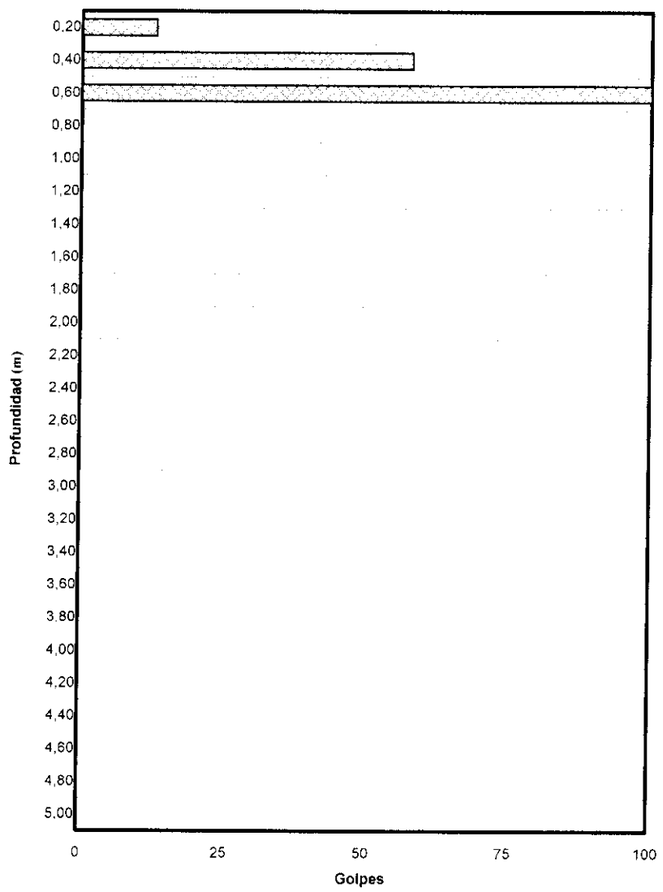
**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area. 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm.



| Prof. (m) | Golpeo |
|---|---|
| 0,20 | 13 |
| 0,40 | 58 |
| 0,60 | 100 |
| 0,80 | |
| 1,00 | |
| 1,20 | |
| 1,40 | |
| 1,60 | |
| 1,80 | |
| 2,00 | |
| 2,20 | |
| 2,40 | |
| 2,60 | |
| 2,80 | |
| 3,00 | |
| 3,20 | |
| 3,40 | |
| 3,60 | |
| 3,80 | |
| 4,00 | |
| 4,20 | |
| 4,40 | |
| 4,60 | |
| 4,80 | |
| 5,00 | |

**Rechazo:** 0,60

**REPRESENTACION GRÁFICA**




El Director de Laboratorio

Fdo: José Santana Iglesias
Geólogo

El Técnico Responsable

Fdo: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

*Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla*
*Tel: 654 514 612, Fax: 954 514 611. e-mail: sevilla @geoprin.es*

**PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA**

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO** GTC-0607024
**PENETRÓMETRO:** P-18
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 13/07/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Álvarez (Geólogo)

**COORDENADAS**
X: 0
Y: 0
Z: 0



geoprin P-18

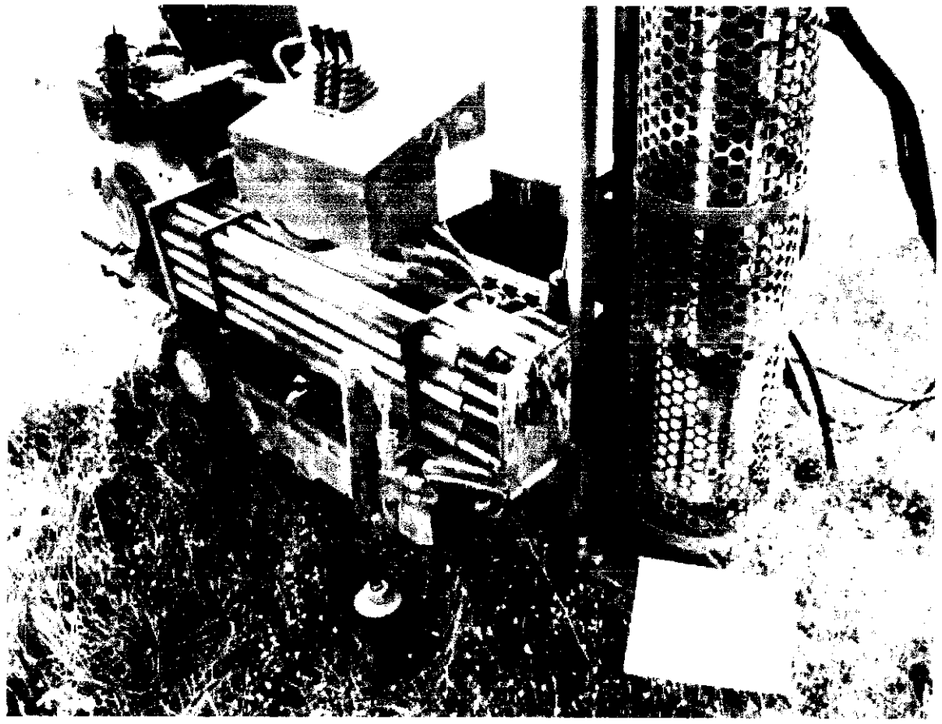
Nº DE REGISTRO LE073-SE05

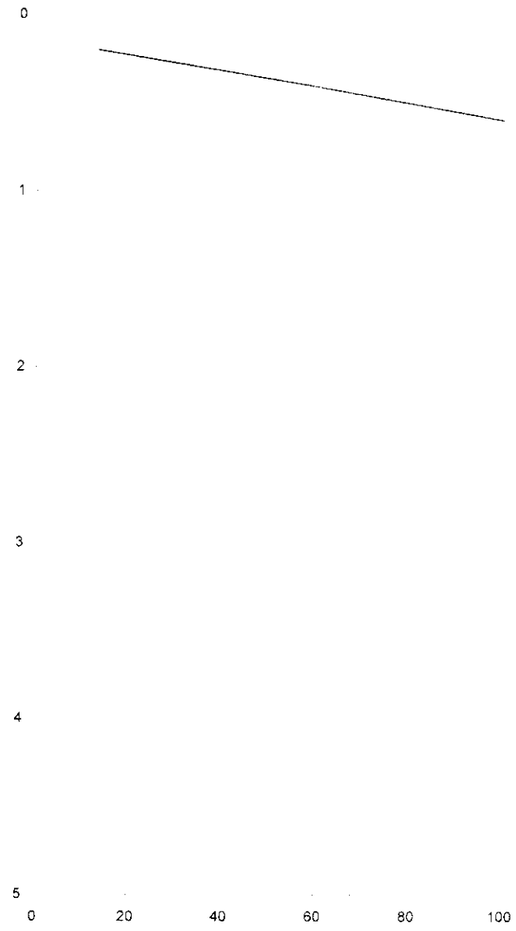
BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH.
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area: 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm.



FOTOGRAFÍA DE EMPLAZAMIENTO






*Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central. 44 B 41016-Sevilla*
*Tel: 654 514 612. Fax: 954 514 611. e-mail: sevilla @geoprin.es*

# PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO** GTC-0604028
**PENETRÓMETRO:** P-3
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 22/04/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Alvarez

**COORDENADAS**
X:
Y:
Z:



geoprin P-3

Nº DE REGISTRO LE073-SE05

BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

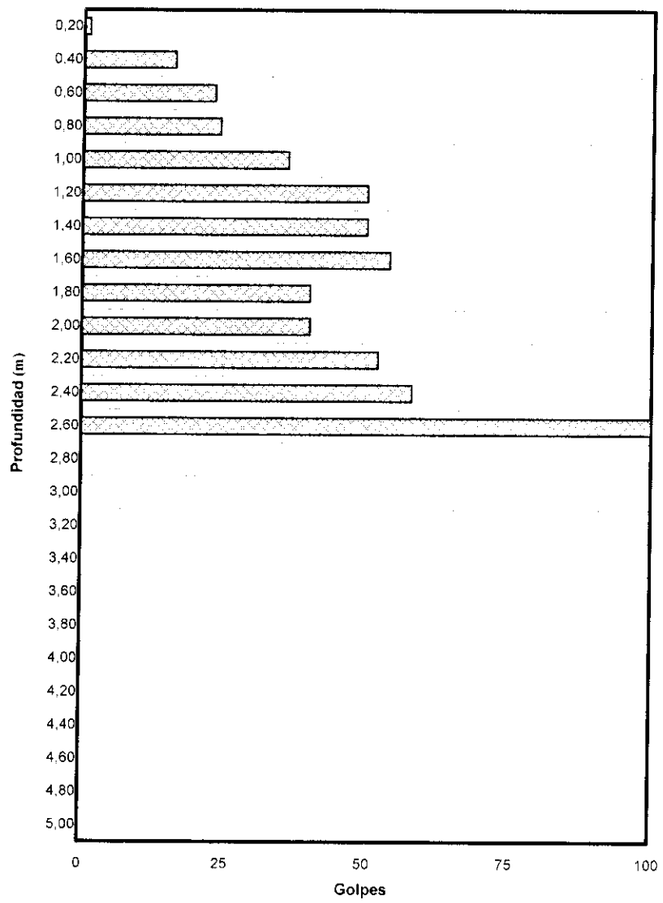
**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH.
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm.



| Prof. (m) | Golpeo |
|---|---|
| 0,20 | 1 |
| 0,40 | 16 |
| 0,60 | 23 |
| 0,80 | 24 |
| 1,00 | 36 |
| 1,20 | 50 |
| 1,40 | 50 |
| 1,60 | 54 |
| 1,80 | 40 |
| 2,00 | 40 |
| 2,20 | 52 |
| 2,40 | 58 |
| 2,60 | 100 |
| 2,80 | |
| 3,00 | |
| 3,20 | |
| 3,40 | |
| 3,60 | |
| 3,80 | |
| 4,00 | |
| 4,20 | |
| 4,40 | |
| 4,60 | |
| 4,80 | |
| 5,00 | |

**Rechazo:** 2,60

**REPRESENTACION GRÁFICA**




El Director de Laboratorio

Fdo: José Santana Iglesias
Geólogo

geoprin

El Técnico Responsable

Fdo: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

*Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla*
*Tel: 654 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla @geoprin.es*

**PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA**
**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO** GTC-0604028
**PENETRÓMETRO:** P-3
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 22/04/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Alvarez

**COORDENADAS**
X: 0
Y: 0
Z: 0



geoprin P-3

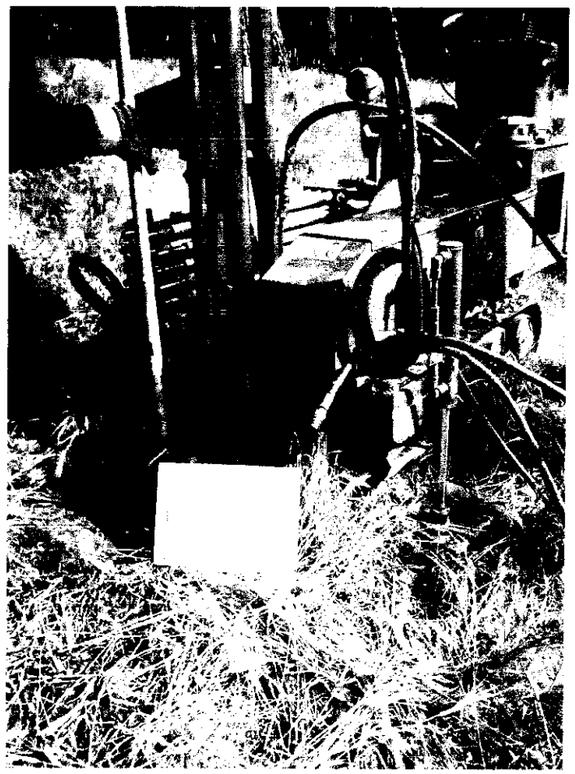
Nº DE REGISTRO LE073-SE05

BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH.
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm.



FOTOGRAFÍA DE EMPLAZAMIENTO






*Polígono Industrial "El Pino". Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla*
*Tel. 654 514 612, Fax: 954 514 611. e-mail. sevilla @geoprin.es*

# PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO:** GTC 0604030
**PENETRÓMETRO:** P-4
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 22/04/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Alvarez

**COORDENADAS**
X:
Y:
Z:



geoprin P-4

Nº DE REGISTRO LE073-SE05

BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

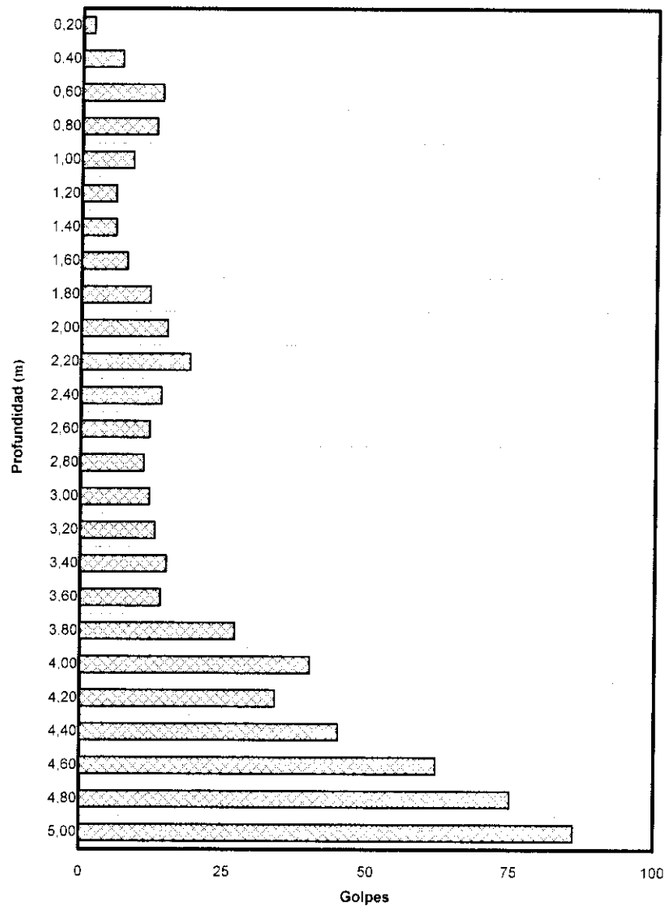
**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH.
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area: 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm.



| Prof. (m) | Golpeo |
|---|---|
| 0,20 | 2 |
| 0,40 | 7 |
| 0,60 | 14 |
| 0,80 | 13 |
| 1,00 | 9 |
| 1,20 | 6 |
| 1,40 | 6 |
| 1,60 | 8 |
| 1,80 | 12 |
| 2,00 | 15 |
| 2,20 | 19 |
| 2,40 | 14 |
| 2,60 | 12 |
| 2,80 | 11 |
| 3,00 | 12 |
| 3,20 | 13 |
| 3,40 | 15 |
| 3,60 | 14 |
| 3,80 | 27 |
| 4,00 | 40 |
| 4,20 | 34 |
| 4,40 | 45 |
| 4,60 | 62 |
| 4,80 | 75 |
| 5,00 | 86 |

**Rechazo:**

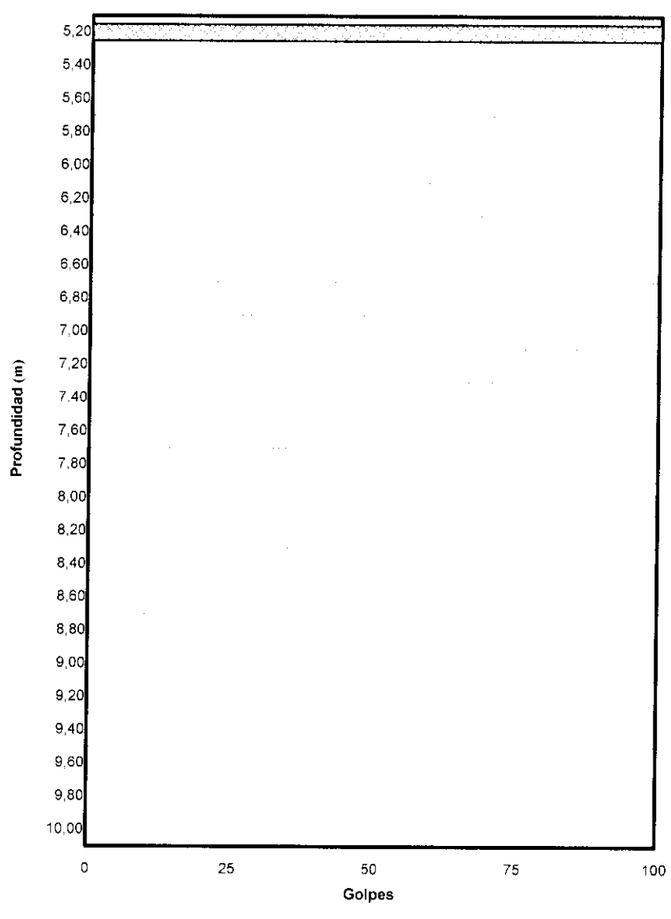
REPRESENTACION GRÁFICA




| Prof. (m) | Golpeo |
|---|---|
| 5,20 | 100 |
| 5,40 | |
| 5,60 | |
| 5,80 | |
| 6,00 | |
| 6,20 | |
| 6,40 | |
| 6,60 | |
| 6,80 | |
| 7,00 | |
| 7,20 | |
| 7,40 | |
| 7,60 | |
| 7,80 | |
| 8,00 | |
| 8,20 | |
| 8,40 | |
| 8,60 | |
| 8,80 | |
| 9,00 | |
| 9,20 | |
| 9,40 | |
| 9,60 | |
| 9,80 | |
| 10,00 | |

**Rechazo:** 5,20

REPRESENTACION GRÁFICA




El Director de Laboratorio

Fdo: José Santana Iglesias
Geólogo

El Técnico Responsable

Fdo: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

*Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla*
*Tel: 654 514 612. Fax: 954 514 611. e-mail. sevilla @geoprin.es*

# PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO:** GTC 0604030
**PENETRÓMETRO:** P-4
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 22/04/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Alvarez

**COORDENADAS**
X: 0
Y: 0
Z: 0

geoprin P-4

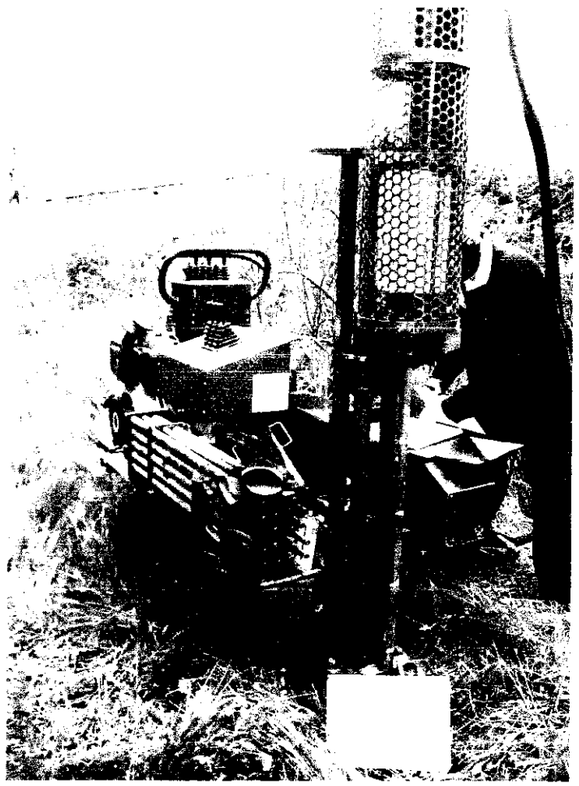
Nº DE REGISTRO LE073-SE05

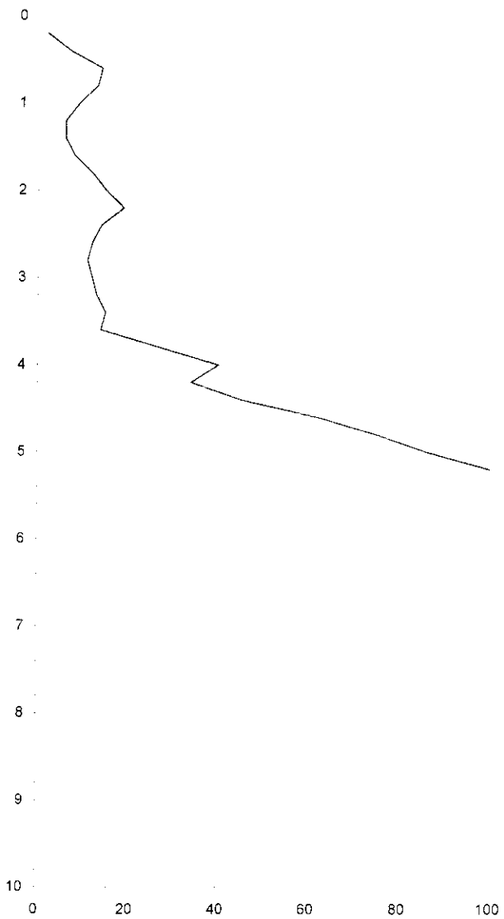
BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH.
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area: 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm



FOTOGRAFÍA DE EMPLAZAMIENTO






*Polígono Industrial "El Pino". Calle Pino Central. 44 B. 41016-Sevilla*
*Tel: 654 514 612, Fax: 954 514 611. e-mail. sevilla @geoprin.es*

# PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO** GTC-0604031
**PENETRÓMETRO:** P-5
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 22/04/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Alvarez

**COORDENADAS**
X:
Y:
Z:



geoprin P-5

Nº DE REGISTRO LE073-SE05

BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

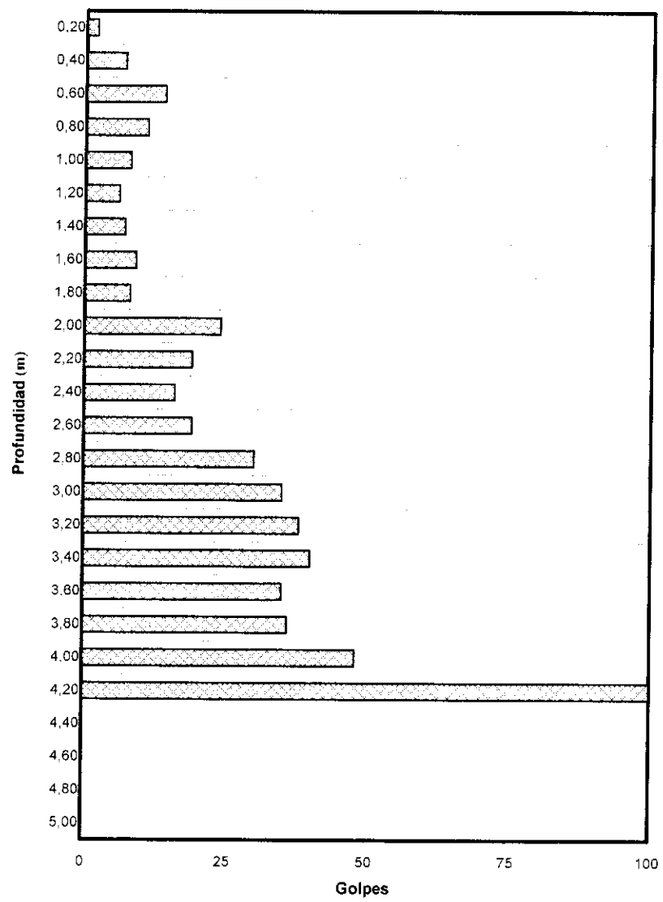
**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH.
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm.



| Prof. (m) | Golpeo |
|---|---|
| 0,20 | 2 |
| 0,40 | 7 |
| 0,60 | 14 |
| 0,80 | 11 |
| 1,00 | 8 |
| 1,20 | 6 |
| 1,40 | 7 |
| 1,60 | 9 |
| 1,80 | 8 |
| 2,00 | 24 |
| 2,20 | 19 |
| 2,40 | 16 |
| 2,60 | 19 |
| 2,80 | 30 |
| 3,00 | 35 |
| 3,20 | 38 |
| 3,40 | 40 |
| 3,60 | 35 |
| 3,80 | 36 |
| 4,00 | 48 |
| 4,20 | 100 |
| 4,40 | |
| 4,60 | |
| 4,80 | |
| 5,00 | |

**Rechazo:** 4,20

**REPRESENTACION GRÁFICA**




El Director de Laboratorio

Fdo: José Santana Iglesias
Geólogo

El Técnico Responsable

Fdo: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

*Polígono Industrial "El Pino". Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla*
*Tel: 654 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla @geoprin.es*

# PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO** GTC-0604031
**PENETRÓMETRO:** P-5
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 22/04/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Alvarez

**COORDENADAS**
X: 0
Y: 0
Z: 0



geoprin P-5

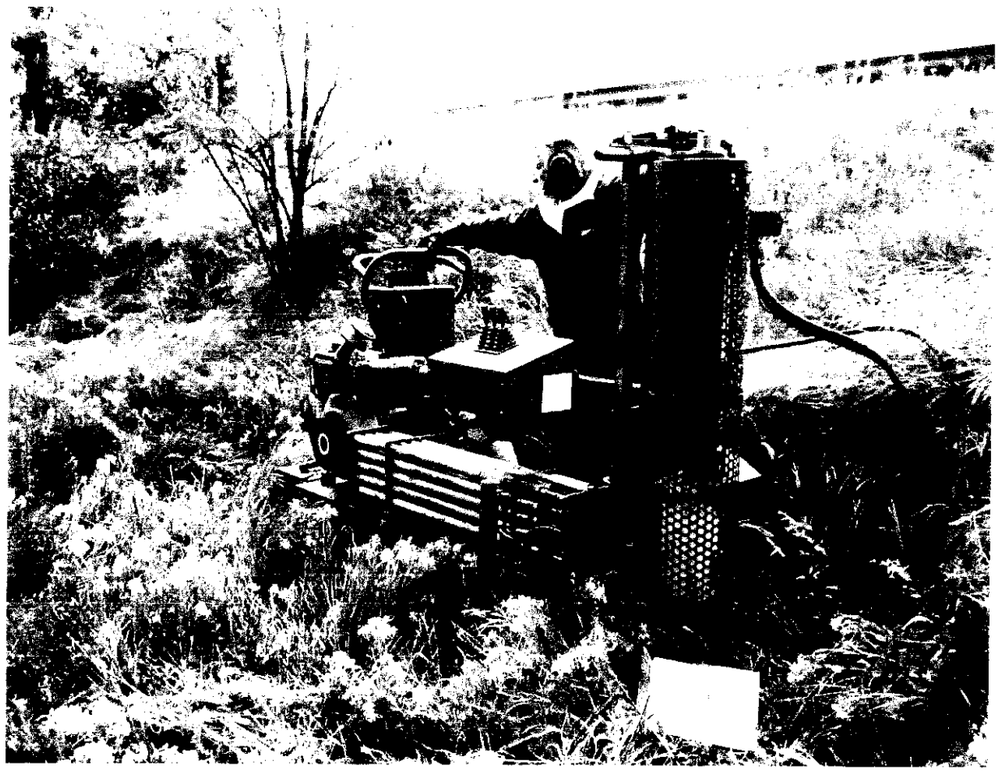
Nº DE REGISTRO LE073-SE05

BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH.
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area: 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm.



FOTOGRAFÍA DE EMPLAZAMIENTO






*Polígono Industrial "El Pino". Calle Pino Central. 44 B 41016-Sevilla*
*Tel: 654 514 612. Fax: 954 514 611, e-mail sevilla @geoprin.es*

# PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO:** GTC 0607028
**PENETRÓMETRO:** P-6
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 13/07/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Álvarez (Geólogo)

**COORDENADAS**
X:
Y:
Z:



geoprin P-6

Nº DE REGISTRO LE073-SE05

BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

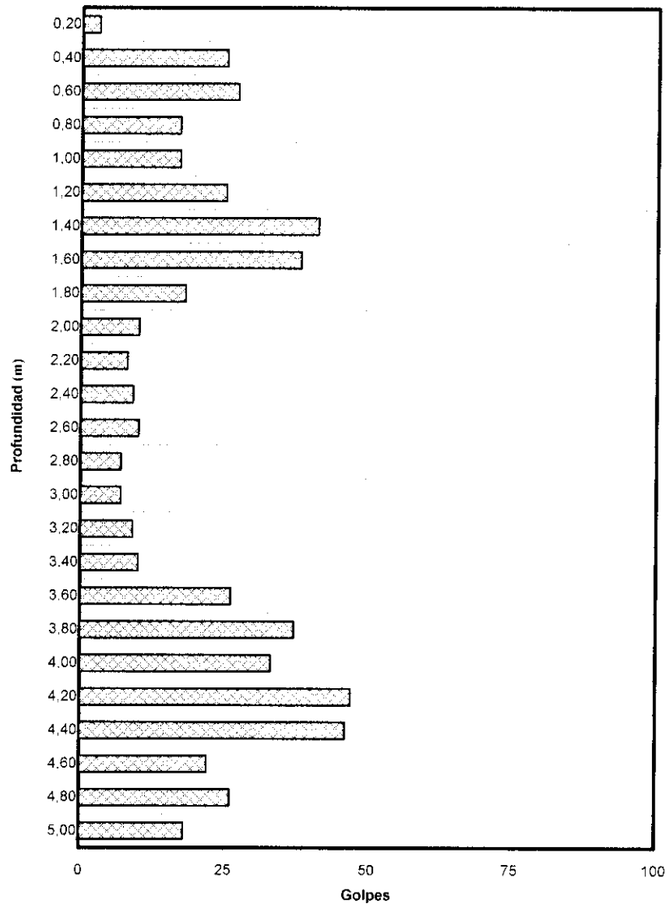
**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH.
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm



| Prof. (m) | Golpeo |
|---|---|
| 0,20 | 3 |
| 0,40 | 25 |
| 0,60 | 27 |
| 0,80 | 17 |
| 1,00 | 17 |
| 1,20 | 25 |
| 1,40 | 41 |
| 1,60 | 38 |
| 1,80 | 18 |
| 2,00 | 10 |
| 2,20 | 8 |
| 2,40 | 9 |
| 2,60 | 10 |
| 2,80 | 7 |
| 3,00 | 7 |
| 3,20 | 9 |
| 3,40 | 10 |
| 3,60 | 26 |
| 3,80 | 37 |
| 4,00 | 33 |
| 4,20 | 47 |
| 4,40 | 46 |
| 4,60 | 22 |
| 4,80 | 26 |
| 5,00 | 18 |

**Rechazo:**

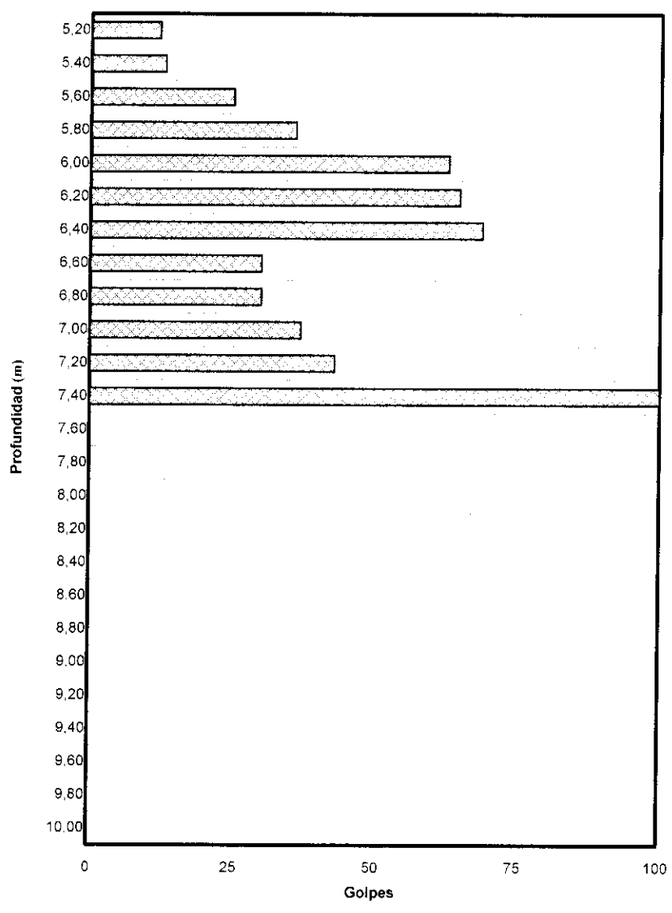
REPRESENTACION GRÁFICA




| Prof. (m) | Golpeo |
|---|---|
| 5,20 | 12 |
| 5,40 | 13 |
| 5,60 | 25 |
| 5,80 | 36 |
| 6,00 | 63 |
| 6,20 | 65 |
| 6,40 | 69 |
| 6,60 | 30 |
| 6,80 | 30 |
| 7,00 | 37 |
| 7,20 | 43 |
| 7,40 | 100 |
| 7,60 | |
| 7,80 | |
| 8,00 | |
| 8,20 | |
| 8,40 | |
| 8,60 | |
| 8,80 | |
| 9,00 | |
| 9,20 | |
| 9,40 | |
| 9,60 | |
| 9,80 | |
| 10,00 | |

**Rechazo:** 7,40

REPRESENTACION GRÁFICA




El Director de Laboratorio

Fdo: José Santana Iglesias
Geólogo

El Técnico Responsable

Fdo: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

*Polígono Industrial "El Pino". Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla*
*Tel. 654 514 612. Fax: 954 514 611. e-mail: sevilla @geoprin.es*

**PARTE DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA**

**UNE 103-801-94**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: AUTOVÍA DEL NORESTE (A-2). TRAMO ACCESO A MADRID. PLATAFORMA RESERVADA PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Nº DE REGISTRO:** GTC 0607028
**PENETRÓMETRO:** P-6
**LOCALIZACIÓN:** Ver plano de situación
**FECHA DE REALIZACIÓN:** 13/07/2006
**SUPERVISOR:** Ignacio Álvarez (Geólogo)

**COORDENADAS**
X: 0
Y: 0
Z: 0



geoprin P-6

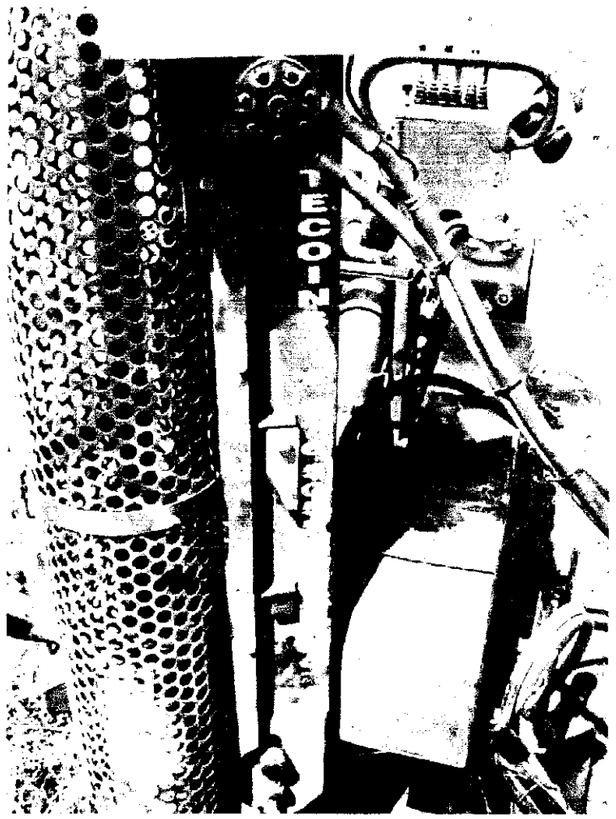
Nº DE REGISTRO LE073-SE05

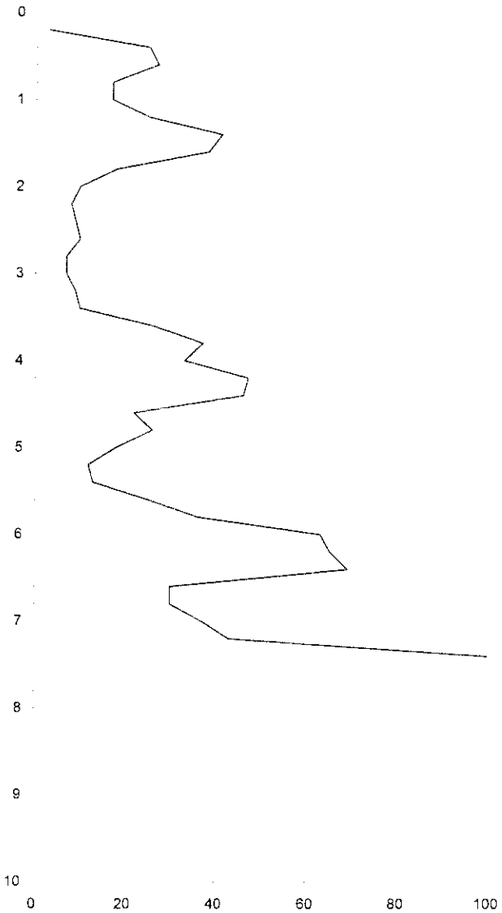
BOJA Nº 250 FECHA 27/12/05

**MAQUINARIA:** Penetrómetro Dinámico tipo DPSH.
**MAZA:** 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 cm.
**PUNTAZA:** Cónica de Ø 50 mm, 90°, area: 20cm2 **VARILLAJE:** macizo 32 mm.



FOTOGRAFÍA DE EMPLAZAMIENTO





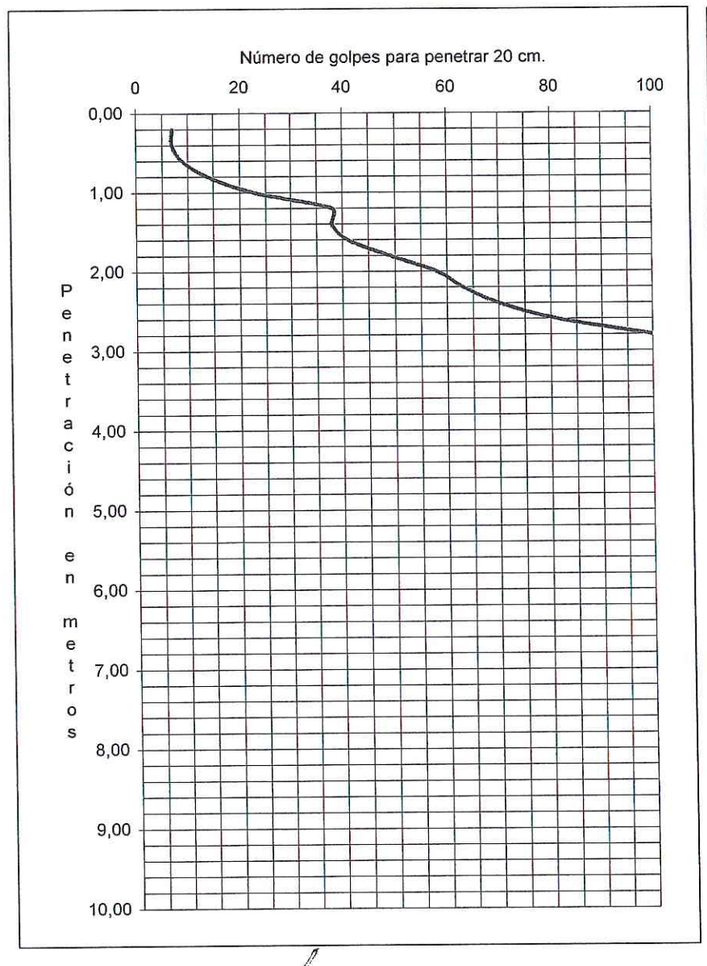

*Polígono Industrial "El Pino". Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla*
*Tel: 654 514 612, Fax: 954 514 611. e-mail: sevilla @geoprin.es*

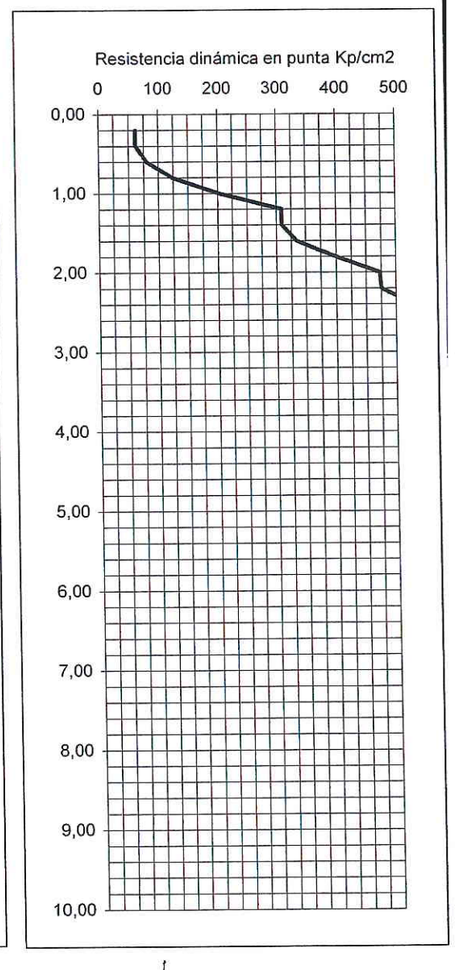
SCI
CONTROL E INSPECCIÓN
Ctra. Ajalvir-Torrejón km. 1,80
28864 Ajalvir (Madrid)
Tlfno. 91 884 43 93

| | |
|---|---|
| **INFORME NÚMERO:** | 5611-01 / 0993-08 Rev. 0 |
| **EMPRESA:** | PROINTEC, S.A. |
| **DIRECCIÓN:** | AVDA. DE BURGOS, 12. 28036 MADRID |
| **PETICIONARIO:** | D. ROBERTO RODRÍGUEZ ESCRIBANO |
| **OBRA:** | PLATAFORMA TRANSPORTE PÚBLICO. AUTOVÍA DEL NORDESTE, A-2 P.K. 5,3 AL 24,5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ensayo:** | 0993-08 | **EQUIPO:** | **BORRO'S AUTOMATICO** | **Peso cabeza:** | 50 kg |
| **Fecha Ensayo:** | 22/08/08 | **Peso maza:** | 63,5 kg | **Altura caída:** | 50,0 cm |
| | | **Peso varillaje:** | 6,2 kg/m | **Sup. Puntaza** | 16,0 $cm^2$ |
| **COORDENADAS:** | **X=** | **Y=** | **Z=** | **Identificación:** | **PE-6** |
| **Ensayos a realizar:** | | | | | |

## ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA BORRO'S




Responsable técnico de área

Fdo. Luis A. García Borrego

Director técnico del laboratorio

Fdo. Juan Aparicio Lázaro

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de Servicios de Control e Inspección, S.A.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Laboratorio Acreditado por la Comunidad Autónoma de Madrid en las Áreas Técnicas EHA.b, GTL.b, GTC.b, VSG.b, EAP.b+c y EAS.b+c
Números de registro 03176EHA05, 03177GTL05, 03178GTC05, 03179VSG05, 03180EAP05, 03181EAS05 (B.O.C.M. 24/03/06)

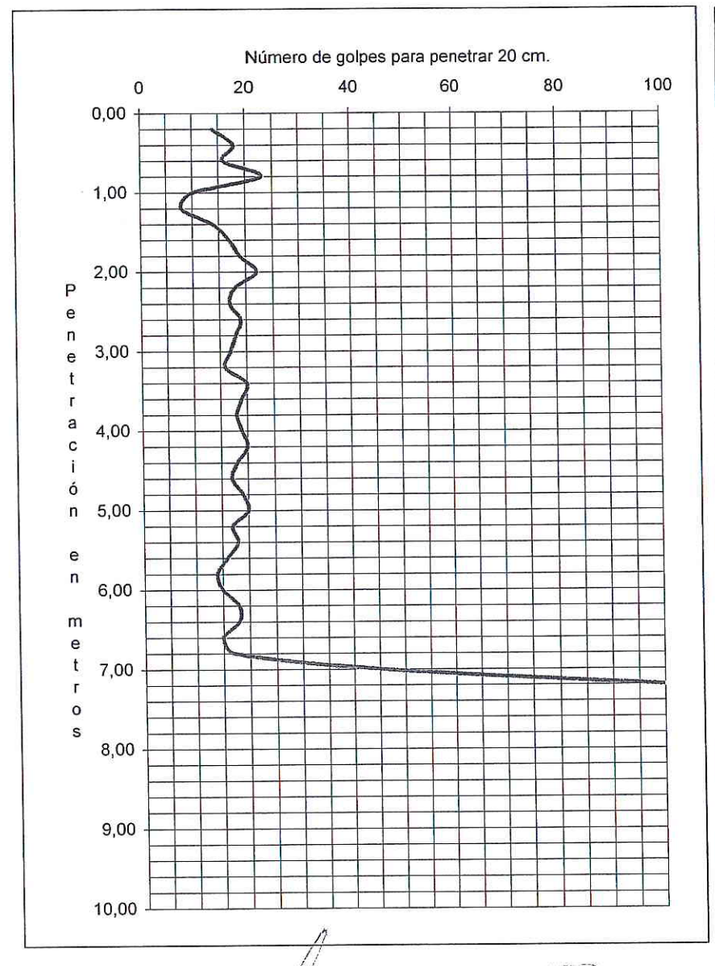


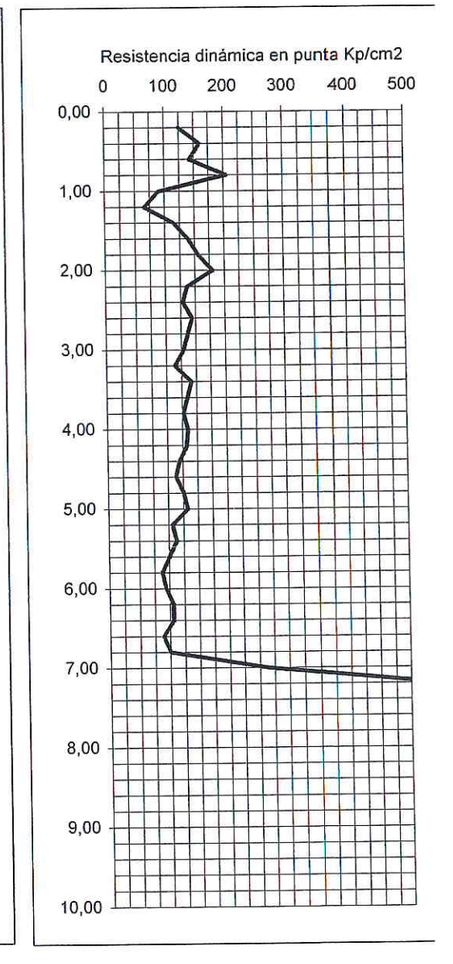
SCI
CONTROL E INSPECCIÓN
Ctra. Ajalvir-Torrejón km. 1,80
28864 Ajalvir (Madrid)
Tlfno. 91 884 43 93

| | |
|---|---|
| **INFORME NÚMERO:** | 5611-01 / 0993-08 Rev. 0 |
| **EMPRESA:** | PROINTEC, S.A. |
| **DIRECCIÓN:** | AVDA. DE BURGOS, 12. 28036 MADRID |
| **PETICIONARIO:** | D. ROBERTO RODRÍGUEZ ESCRIBANO |
| **OBRA:** | PLATAFORMA TRANSPORTE PÚBLICO. AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2 P.K. 5,3 AL 24,5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ensayo:** | 0993-08 | **EQUIPO:** | **BORRO'S AUTOMATICO** | **Peso cabeza:** | 50 kg |
| **Fecha Ensayo:** | 22/08/08 | **Peso maza:** | 63,5 kg | **Altura caída:** | 50,0 cm |
| | | **Peso varillaje:** | 6,2 kg/m | **Sup. Puntaza** | 16,0 $cm^2$ |
| **COORDENADAS:** | **X=** | **Y=** | **Z=** | **Identificación:** | **PE-9** |
| **Ensayos a realizar:** | | | | | |

## ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA BORRO'S




Responsable técnico de área

Fdo. Luis A. García Borrego

Director técnico del laboratorio

Fdo. Juan Aparicio Lázaro

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito de Servicios de Control e Inspección, S.A.
Los resultados obtenidos son sólo válidos para el punto ensayado
Laboratorio Acreditado por la Comunidad Autónoma de Madrid en las Áreas Técnicas EHA.b, GTL.b, GTC.b, VSG.b, EAP.b+c y EAS.b+c
Números de registro 03176EHA05, 03177GTL05, 03178GTC05, 03179VSG05, 03180EAP05, 03181EAS05 (B.O.C.M. 24/03/06)

**APÉNDICE Nº 4.3.2.**

**PENETRACIONES DINÁMICAS CAMPAÑA (V) CONEXIÓN ENTRE LA CALLE ALCALÁ Y LA AVDA DE LOGROÑÓ Y VÍAS DE SERVICIO ENTRE LOS P.K. 5+300 Y 10+200 EN A-2**

## FICHAS DE PENETRÓMETROS

BRUES Y FERNANDEZ CONSTRUCCIONES GRUPO BRUESA

**CONEXIÓN ENTRE LA CALLE ALCALÁ Y LA AVENIDA DE LOGROÑO Y VÍAS DE SERVICIO ENTRE LOS P.K. 5+300 Y 10+200 EN LA A-2**

EPSA S.A.

**Penetrómetro:** P-3

CLIENTE : **EPSA**

SITUACION: AVDA. DE LOGROÑO

EXPEDIENTE Nº **T-1653**

Hoja Nº **3 de 12**

ENSAYO Nº: **P-3**

Equipo : **D.P.S.H.**
Norma: **UNE 103- 801 - 94**

FECHA: **27-07-2005**

Realizados por: **Jose Ignacio Robledo**

**COORDENADAS**
X:
Y:
Z:

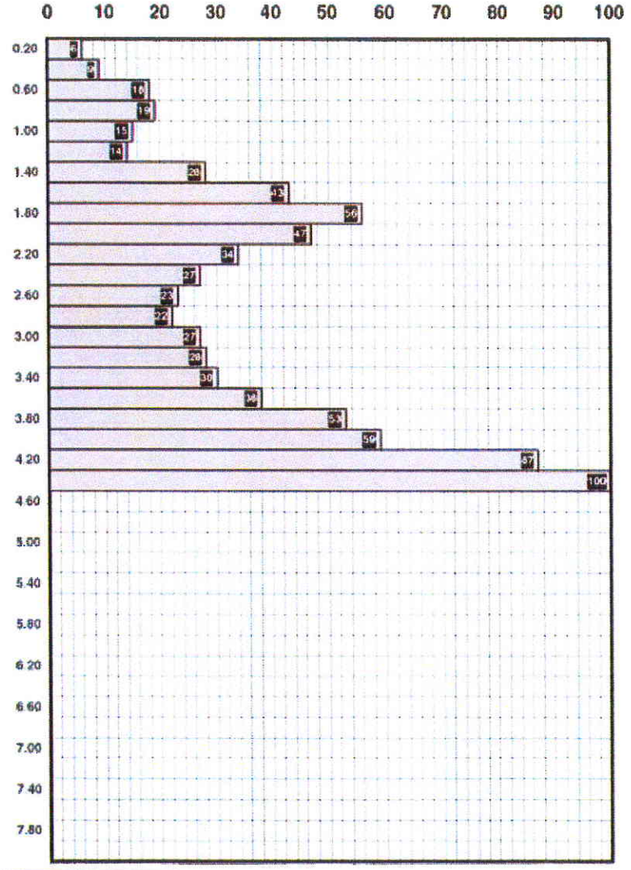


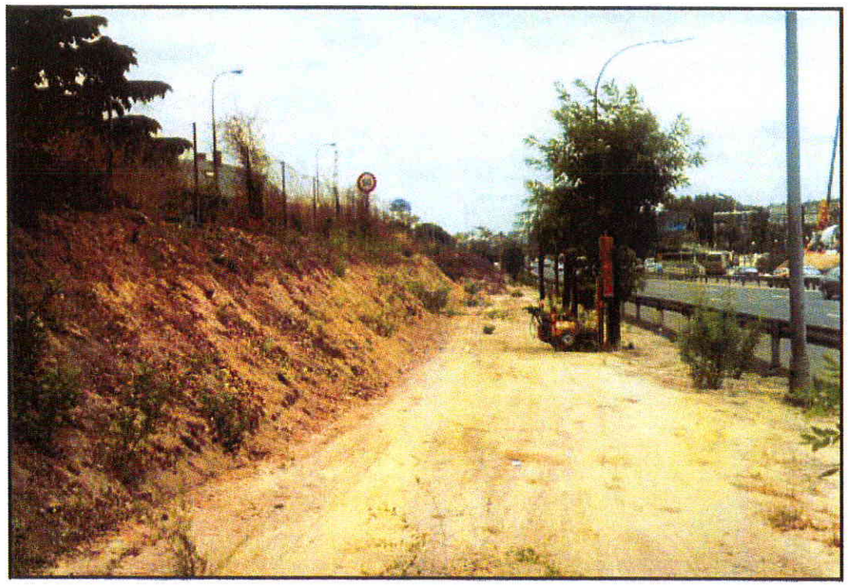

GRÁFICO DE PENETRACIÓN

SUPERVISADO POR:

Estefanía Diaz

**COTA FINAL DE ENSAYO A 4,40 m.**

**DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA**



## FICHAS DE PENETRÓMETROS

BRUES Y FERNANDEZ CONSTRUCCIONES GRUPO BRUESA

**CONEXIÓN ENTRE LA CALLE ALCALÁ Y LA AVENIDA DE LOGROÑO Y VÍAS DE SERVICIO ENTRE LOS P.K. 5+300 Y 10+200 EN LA A-2**

EPSA S.A.

**Penetrómetro:** P-7

CLIENTE : **EPSA**

SITUACION: AVDA DE LOGROÑO

EXPEDIENTE Nº **T-1653**

Hoja Nº **7 de 12**

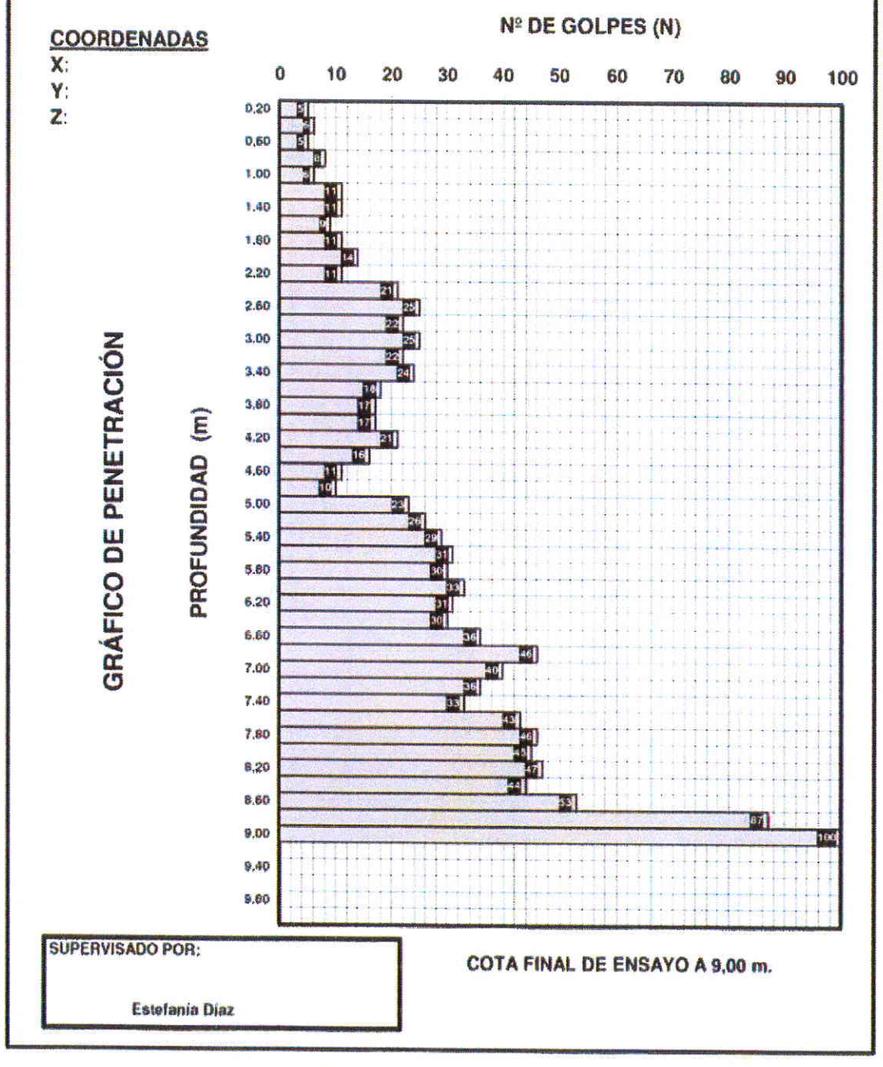
ENSAYO Nº: **P-7**

Equipo : **D.P.S.H.**
Norma: **UNE 103- 801 - 94**

FECHA: **28-07-2005**

Realizados por: **Jose Ignacio Robledo**

**COORDENADAS**
X:
Y:
Z:

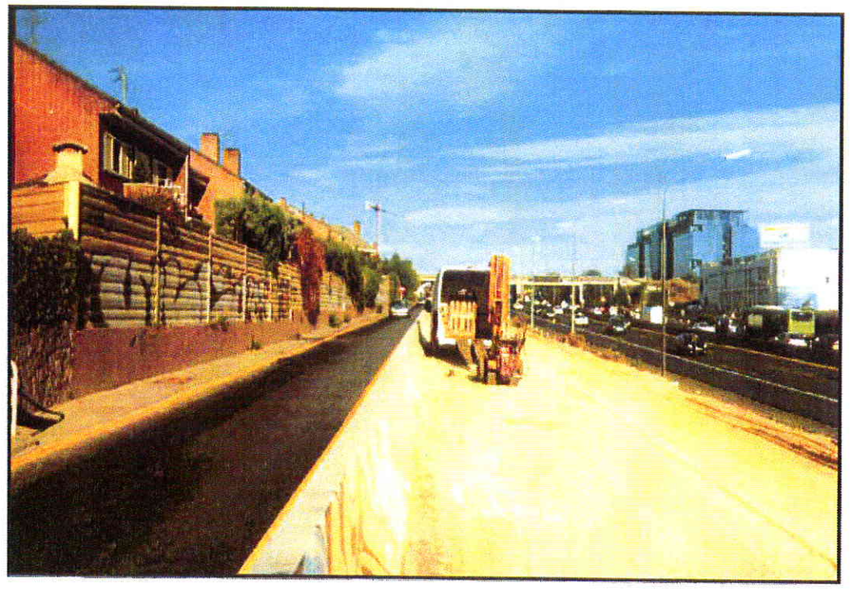



SUPERVISADO POR:

Estefanía Díaz

**COTA FINAL DE ENSAYO A 9,00 m.**

**DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA**



**APÉNDICE Nº 4.3.3.**

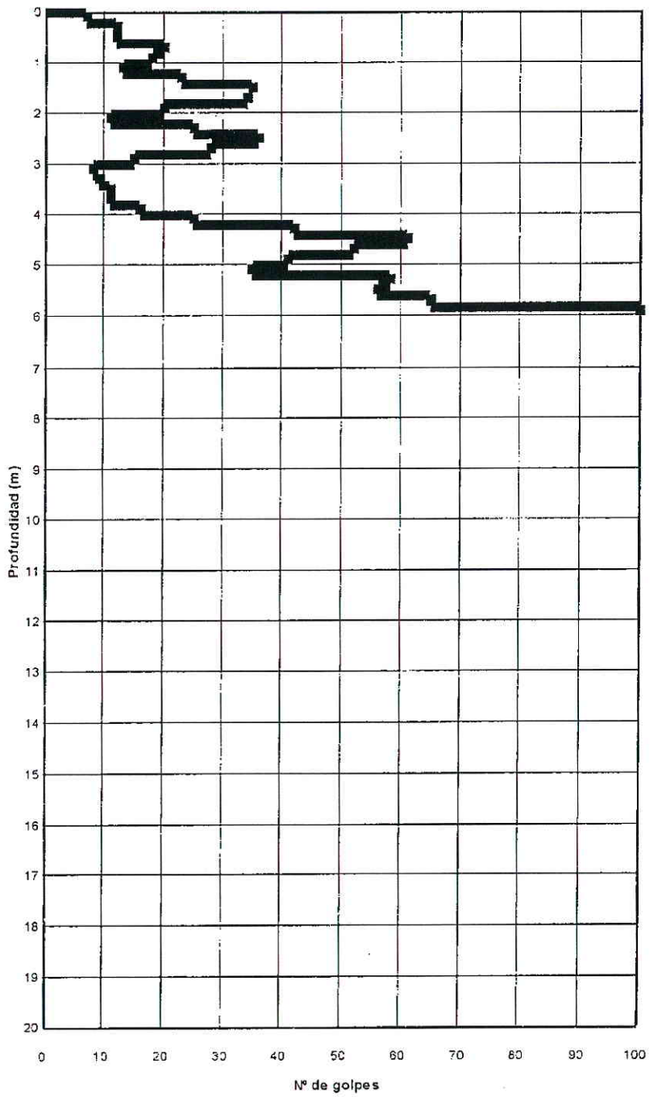
**PENETRACIONES DINÁMICAS CAMPAÑA (VI) PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CN-11 DE MADRID A FRANCIA POR BARCELONA. TRAMO CONEXIÓN ENTRE LA C/ALCALÁ Y LA AVENIDA DE LOGROÑO Y VÍAS DE SERVICIO EN LA N-II, ENTRE LOS P.K. 5,3 Y 10,2.**

## ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA

**P.D. nº: 4**
**Fecha: 23-09-02**

DENOMINACIÓN: N-II. CONEXIÓN C/ ALCALÁ - AV. LOGROÑO

| PROF. | GOLPES | PROF. | GOLPES |
|---|---|---|---|
| 0.20 | 7 | 10.20 | |
| 0.40 | 12 | 10.40 | |
| 0.60 | 12 | 10.60 | |
| 0.80 | 20 | 10.80 | |
| 1.00 | 18 | 11.00 | |
| 1.20 | 13 | 11.20 | |
| 1.40 | 23 | 11.40 | |
| 1.60 | 35 | 11.60 | |
| 1.80 | 34 | 11.80 | |
| 2.00 | 20 | 12.00 | |
| 2.20 | 11 | 12.20 | |
| 2.40 | 25 | 12.40 | |
| 2.60 | 36 | 12.60 | |
| 2.80 | 26 | 12.80 | |
| 3.00 | 15 | 13.00 | |
| 3.20 | 8 | 13.20 | |
| 3.40 | 9 | 13.40 | |
| 3.60 | 11 | 13.60 | |
| 3.80 | 11 | 13.80 | |
| 4.00 | 16 | 14.00 | |
| 4.20 | 26 | 14.20 | |
| 4.40 | 42 | 14.40 | |
| 4.60 | 61 | 14.60 | |
| 4.80 | 52 | 14.80 | |
| 5.00 | 41 | 15.00 | |
| 5.20 | 35 | 15.20 | |
| 5.40 | 58 | 15.40 | |
| 5.60 | 56 | 15.60 | |
| 5.80 | 65 | 15.80 | |
| 6.00 | +00 | 16.00 | |
| 6.20 | | 16.20 | |
| 6.40 | | 16.40 | |
| 6.60 | | 16.60 | |
| 6.80 | | 16.80 | |
| 7.00 | | 17.00 | |
| 7.20 | | 17.20 | |
| 7.40 | | 17.40 | |
| 7.60 | | 17.60 | |
| 7.80 | | 17.80 | |
| 8.00 | | 18.00 | |
| 8.20 | | 18.20 | |
| 8.40 | | 18.40 | |
| 8.60 | | 18.60 | |
| 8.80 | | 18.80 | |
| 9.00 | | 19.00 | |
| 9.20 | | 19.20 | |
| 9.40 | | 19.40 | |
| 9.60 | | 19.60 | |
| 9.80 | | 19.80 | |
| 10.00 | | 20.00 | |




Peso de la maza: 63,5 kg

Diámetro del varillaje: 32 mm

Altura de caida: 0,50 m

Peso del varillaje: 6,3 kg/m

Sección de la puntaza: 16 cm²

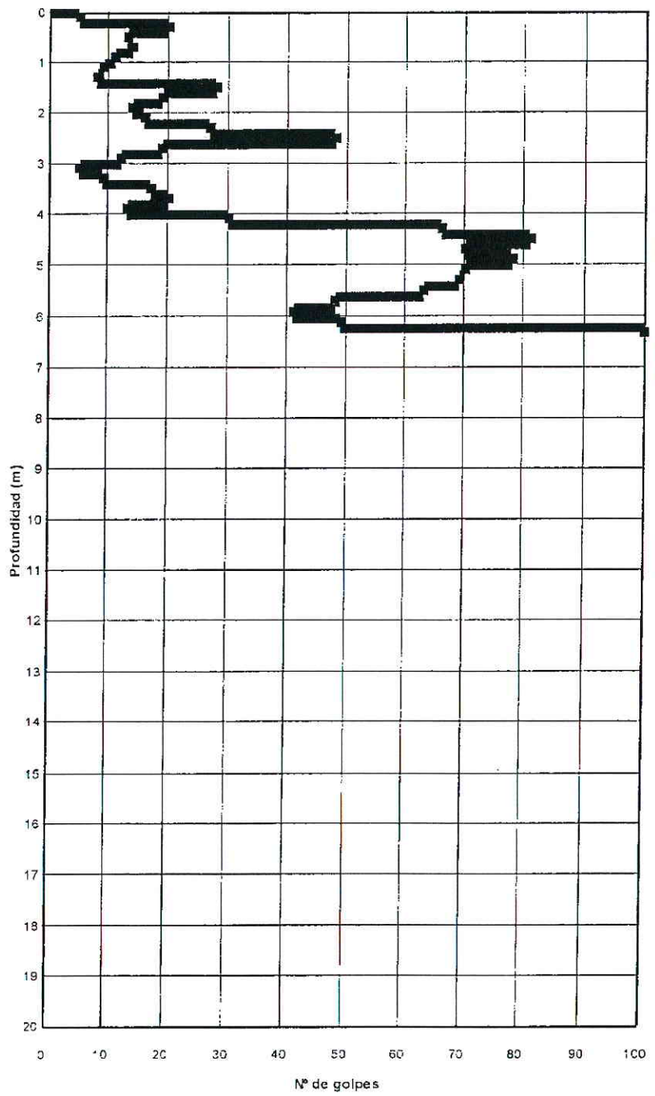
EQUIPO AUTOMÁTICO

## ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA

**P.D. nº: 5**
**Fecha: 23-09-02**

DENOMINACIÓN: N-II. CONEXIÓN C/ ALCALÁ - AV. LOGROÑO

| PROF. | GOLPES | PROF. | GOLPES |
|---|---|---|---|
| 0.20 | 5 | 10.20 | |
| 0.40 | 20 | 10.40 | |
| 0.60 | 13 | 10.60 | |
| 0.80 | 14 | 10.80 | |
| 1.00 | 11 | 11.00 | |
| 1.20 | 9 | 11.20 | |
| 1.40 | 8 | 11.40 | |
| 1.60 | 28 | 11.60 | |
| 1.80 | 19 | 11.80 | |
| 2.00 | 14 | 12.00 | |
| 2.20 | 16 | 12.20 | |
| 2.40 | 27 | 12.40 | |
| 2.60 | 46 | 12.60 | |
| 2.80 | 19 | 12.80 | |
| 3.00 | 12 | 13.00 | |
| 3.20 | 6 | 13.20 | |
| 3.40 | 9 | 13.40 | |
| 3.60 | 17 | 13.60 | |
| 3.80 | 20 | 13.80 | |
| 4.00 | 12 | 14.00 | |
| 4.20 | 30 | 14.20 | |
| 4.40 | 66 | 14.40 | |
| 4.60 | 81 | 14.60 | |
| 4.80 | 70 | 14.80 | |
| 5.00 | 78 | 15.00 | |
| 5.20 | 70 | 15.20 | |
| 5.40 | 69 | 15.40 | |
| 5.60 | 83 | 15.60 | |
| 5.80 | 48 | 15.80 | |
| 6.00 | 47 | 16.00 | |
| 6.20 | 49 | 16.20 | |
| 6.40 | +00 | 16.40 | |
| 6.60 | | 16.60 | |
| 6.80 | | 16.80 | |
| 7.00 | | 17.00 | |
| 7.20 | | 17.20 | |
| 7.40 | | 17.40 | |
| 7.60 | | 17.60 | |
| 7.80 | | 17.80 | |
| 8.00 | | 18.00 | |
| 8.20 | | 18.20 | |
| 8.40 | | 18.40 | |
| 8.60 | | 18.60 | |
| 8.80 | | 18.80 | |
| 9.00 | | 19.00 | |
| 9.20 | | 19.20 | |
| 9.40 | | 19.40 | |
| 9.60 | | 19.60 | |
| 9.80 | | 19.80 | |
| 10.00 | | 20.00 | |




Peso de la maza: 63,5 kg

Diámetro del varillaje: 32 mm

Altura de caida: 0 50 m

Peso del varillaje: 6.3 kg/m

Sección de la puntaza: 16 cm²

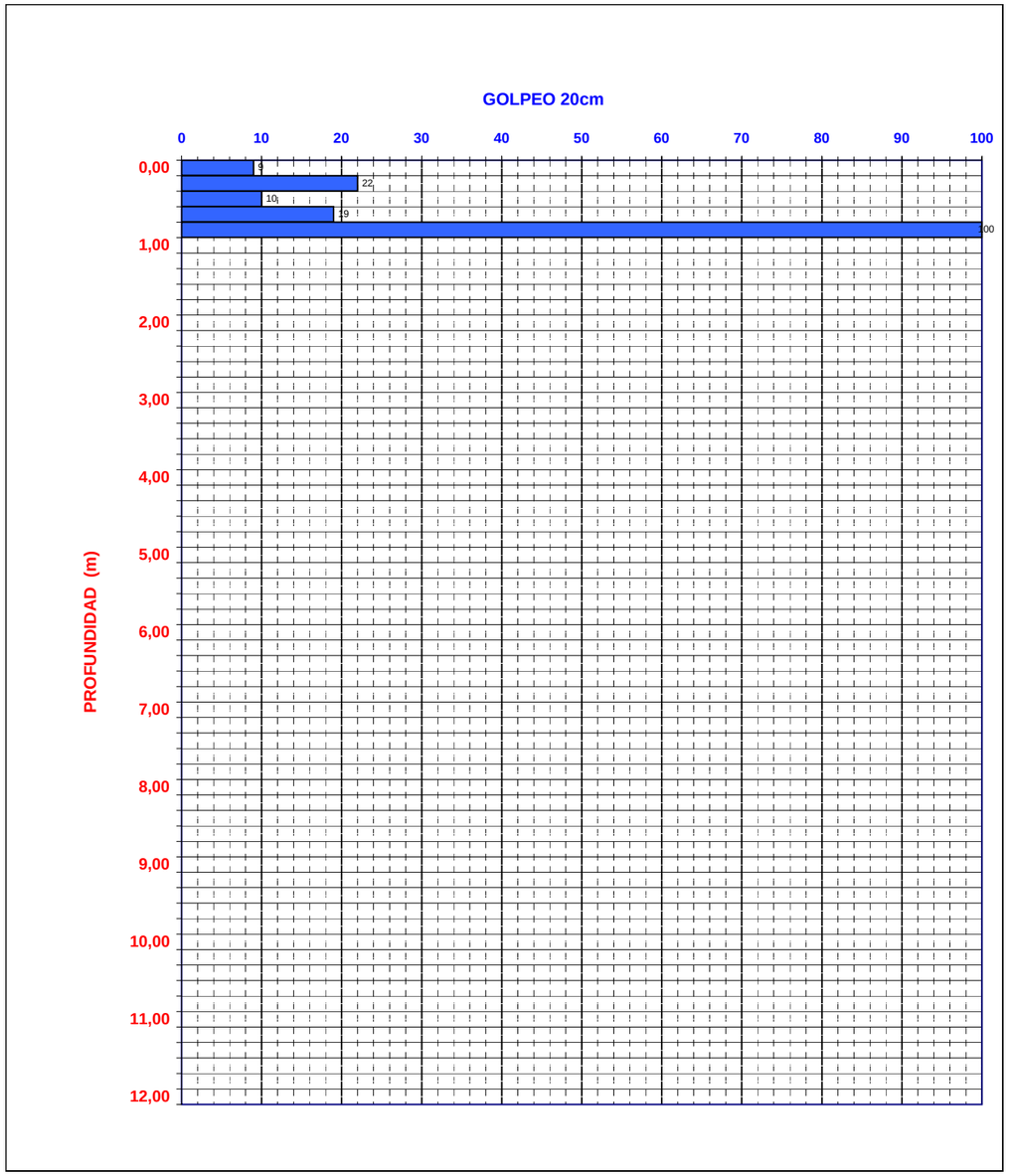
EQUIPO AUTOMÁTICO

**APÉNDICE Nº 4.3.4.**

**PENETRACIONES DINÁMICAS CAMPAÑA (VII) PROYECTO DE TRAZADO. AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. REMODELACIÓN DEL NUDO EISENHOWER.**

# PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

| LOTE 2. NUDO DE EISENHOWER (MADRID) | | | | | PENETRACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peticionario | | INECO | | | P-6A | |
| Fecha | 03-jun-15 | Situación | - | | | |
| Coordenadas | | | | | | nº Obra |
| X: | 450.162 | Y: | 4.478.097 | Z: | 613,3 | 15AG0510 |



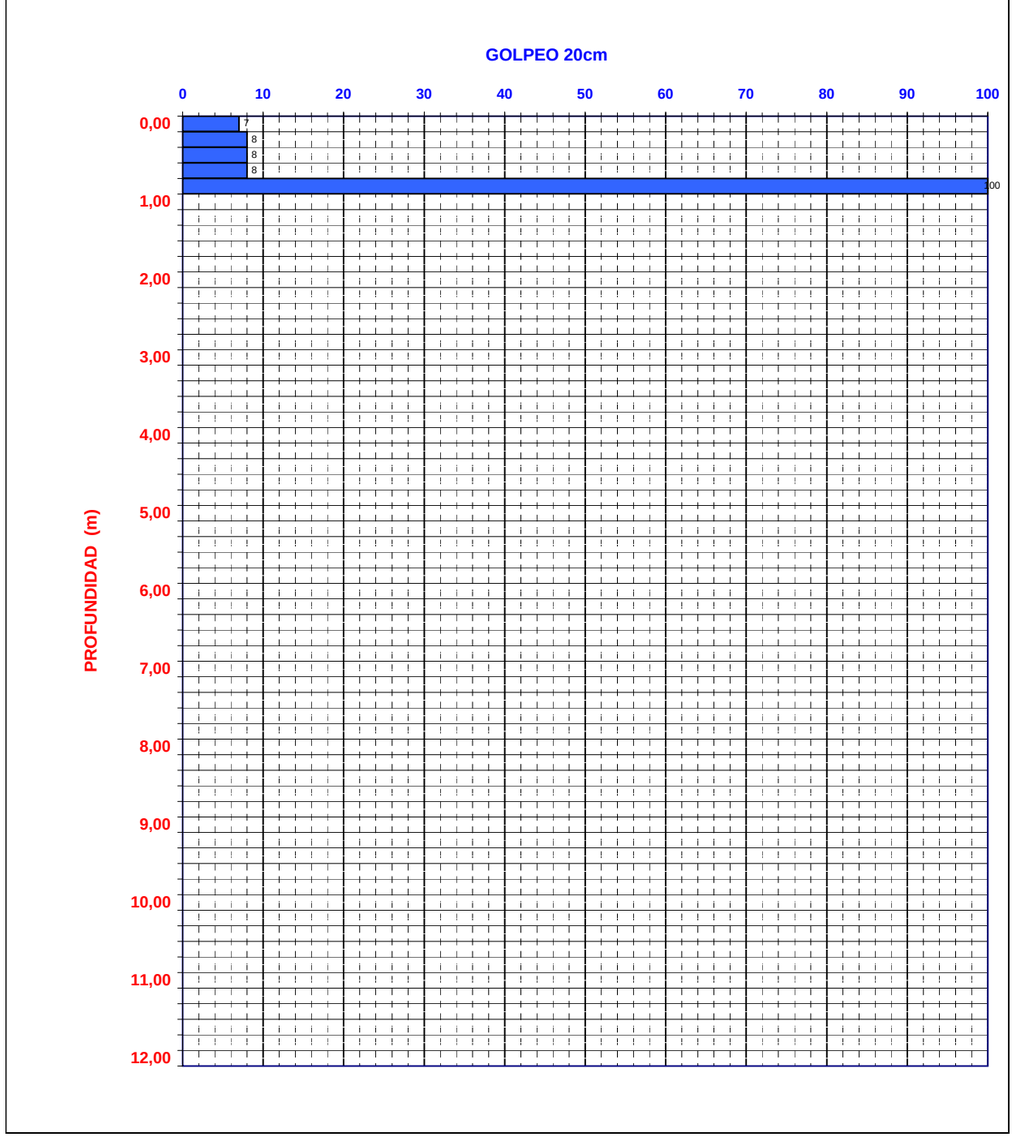

| Profundidad | Golpeo x 20cm |
|---|---|
| 0,00 | |
| 0,20 | 9 |
| 0,40 | 22 |
| 0,60 | 10 |
| 0,80 | 19 |
| 0,90 | 100 |



OBSERVACIONES: Se obtiene "Rechazo" a 0,90 m.

# PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

| LOTE 2. NUDO DE EISENHOWER (MADRID) | | | | | PENETRACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|
| Peticionario | | INECO | | | P-6B |
| Fecha | 03-jun-15 | Situación | - | | |
| Coordenadas | | | | | nº Obra |
| X: | 450.158 | Y: | 4.478.091 | Z: 613,3 | 15AG0510 |



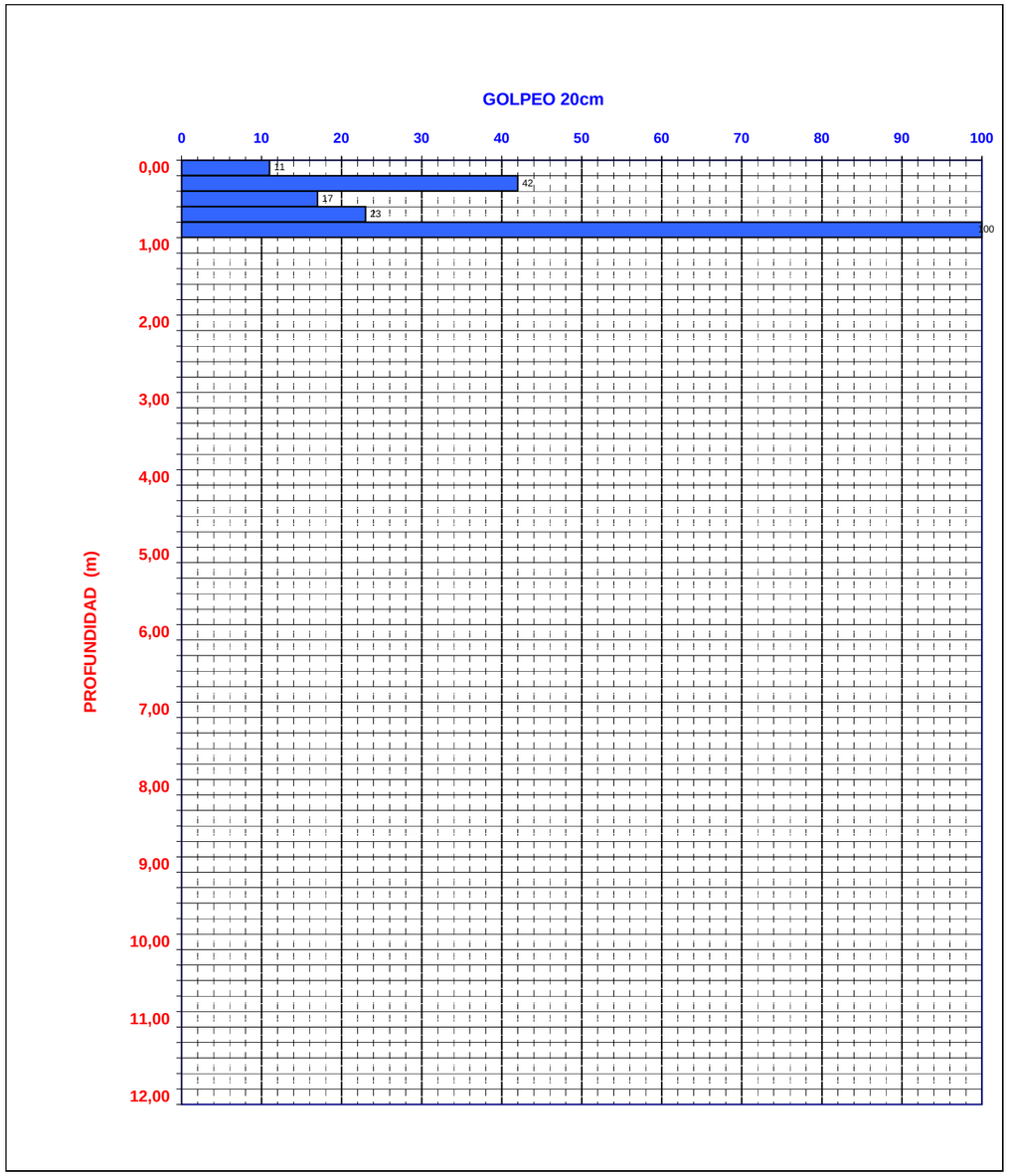

| Profundidad | Golpeo x 20cm |
|---|---|
| 0,00 | |
| 0,20 | 7 |
| 0,40 | 8 |
| 0,60 | 8 |
| 0,80 | 8 |
| 0,90 | 100 |



OBSERVACIONES: Se obtiene "Rechazo" a 0,90 m.

# PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

| LOTE 2. NUDO DE EISENHOWER (MADRID) | | | | | PENETRACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peticionario | | INECO | | | P-6C | |
| Fecha | 03-jun-15 | Situación | - | | | |
| Coordenadas | | | | | | nº Obra |
| X: | 450.155 | Y: | 4.478.087 | Z: | 613,5 | 15AG0510 |

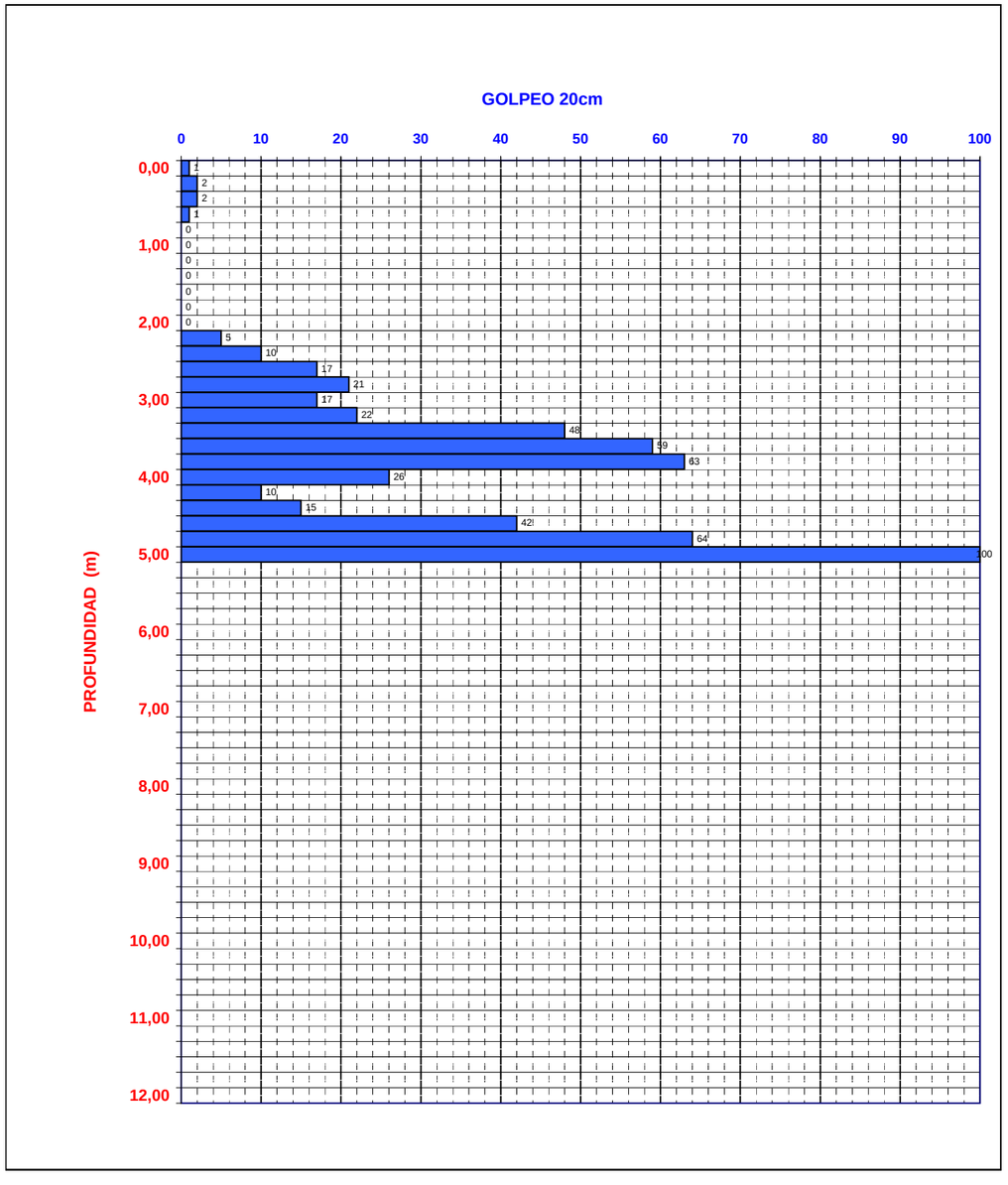



| Profundidad | Golpeo x 20cm |
|---|---|
| 0,00 | |
| 0,20 | 11 |
| 0,40 | 42 |
| 0,60 | 17 |
| 0,80 | 23 |
| 0,90 | 100 |

OBSERVACIONES: Se obtiene "Rechazo" a 0,90 m.

# PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

| LOTE 2. NUDO DE EISENHOWER (MADRID) | | | | | PENETRACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|
| Peticionario | | INECO | | | P-8 |
| Fecha | 23-jun-15 | Situación | - | | |
| Coordenadas | | | | | nº Obra |
| X: | 450.276 | Y: | 4.478.285 | Z: 609,7 | 15AG0510 |




| Profundidad | Golpeo x 20cm |
|---|---|
| 0,00 | |
| 0,20 | 1 |
| 0,40 | 2 |
| 0,60 | 2 |
| 0,80 | 1 |
| 1,00 | 0 |
| 1,20 | 0 |
| 1,40 | 0 |
| 1,60 | 0 |
| 1,80 | 0 |
| 2,00 | 0 |
| 2,20 | 0 |
| 2,40 | 5 |
| 2,60 | 10 |
| 2,80 | 17 |
| 3,00 | 21 |
| 3,20 | 17 |
| 3,40 | 22 |
| 3,60 | 48 |
| 3,80 | 59 |
| 4,00 | 63 |
| 4,20 | 26 |
| 4,40 | 10 |
| 4,60 | 15 |
| 4,80 | 42 |
| 5,00 | 64 |
| 5,17 | 100 |



OBSERVACIONES: Se obtiene "Rechazo" a 5,17 m.
Se realiza previamente una calicata. Los golpeos hasta 2,40 m de profundidad corresponden al relleno de la misma

# APÉNDICE Nº 5

# INFORMES DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Investigación y Control de Calidad S.A.

EXPEDIENTE: **17/0678** TRABAJO Nº: **501171862** ENSAYO Nº: **11 03154** ARCHIVADO: **501171862**

OBRA: **ESTUDIO GEOTECNICO AUTOVÍA A-2 - MADRID**
PETICIONARIO: **GEOCONSULT**
PROCEDENCIA: **C1-M2** MATERIAL: **SUELO**
DESTINO: **TERRAPLÉN** FECHA TOMA: **14/11/17**

# ENSAYOS DE TERRAPLEN

| LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103 y 103104) | | |
|---|---|---|
| Límite Líquido: | **N.D.** | |
| Límite Plástico: | **N.D.** | |
| Índice Plasticidad: | **No Plástico** | Seleccionado |

| MATERIA ORGANICA (UNE 103 204) | | |
|---|---|---|
| Materia Orgánica (%) | **0,15** | Seleccionado |

| SALES SOLUBLES (NLT 114) | | |
|---|---|---|
| Sales Solubles (%) | **0,27** | Tolerable |

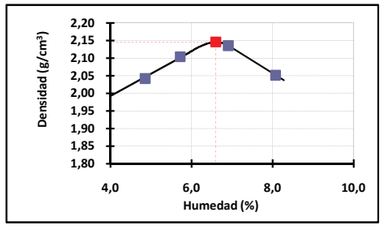
| CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201) | | |
|---|---|---|
| Contenido de sulfatos (%) | **0,10** | |

| INDICE C.B.R. (UNE 103 502) | |
|---|---|
| Indice C.B.R. (100 %) | **84,4** |
| % Hinchamiento (100 %) | **0,3** |

| HINCHAMIENTO (UNE 103 601) | | |
|---|---|---|
| Hinchamiento (%) | **0,00** | |
| % Humedad inicial | **6,7** | |
| % Humedad final | **9,1** | |
| Densidad Húmeda (gr/cm$^3$) | **2,24** | |
| Densidad Seca (gr/cm$^3$) | **2,10** | Tolerable |

| CONTENIDO DE HUMEDAD (UNE 103 300) | |
|---|---|
| Contenido de humedad (%) | **3,9** |

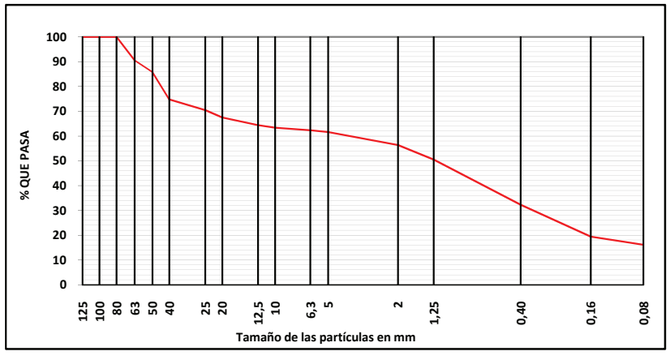
**P. MODIFICADO (UNE 103 501)**




| Den. Máx. (gr/cm$^3$) | Hum. Ópt. (%) |
|---|---|
| **2,146** | **6,6** |

| ENSAYO COLAPSO (NLT 254) | | |
|---|---|---|
| Indice de colapso | **0,00** | |
| Colapso (%) | **0,00** | |
| % Humedad Inicial | **6,7** | |
| % Humedad Final | **8,9** | |
| Densidad Húmeda (gr/cm$^3$) | **2,28** | |
| Densidad Seca (gr/cm$^3$) | **2,14** | Tolerable |

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103 101)**




| Tamices UNE | % que pasa |
|---|---|
| 125 | **100,0** |
| 100 | **100,0** |
| 80 | **100,0** |
| 63 | **90,5** |
| 50 | **85,8** |
| 40 | **74,7** |
| 25 | **70,4** |
| 20 | **67,4** |
| 12,5 | **64,4** |
| 10 | **63,3** |
| 6,3 | **62,3** |
| 5 | **61,6** |
| 2 | **56,3** |
| 1,25 | **50,5** |
| 0,40 | **32,2** |
| 0,16 | **19,5** |
| 0,08 | **16,1** |
| Seleccionado | |

**OBSERVACIONES:**

León, 21 de noviembre de 2017

Vº Bº: Pedro Núñez
Director de Laboratorio



**Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación (LECCE)**

Los objetos aquí especificados son única y exclusivamente los afectados por este informe de ensayo.
No se reproducirá parcialmente este ensayo sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

Investigación y Control de Calidad S.A.

EXPEDIENTE: **17/0678** TRABAJO Nº: **501171862** ENSAYO Nº: **11 03154** ARCHIVADO: **501171862**

OBRA: **ESTUDIO GEOTECNICO AUTOVÍA A-2 - MADRID**
PETICIONARIO: **GEOCONSULT**
PROCEDENCIA: **C2** MATERIAL: **SUELO**
DESTINO: **TERRAPLÉN** FECHA TOMA: **14/11/17**

# ENSAYOS DE TERRAPLEN

| LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103 y 103104) | | |
|---|---|---|
| Límite Líquido: | **30,9** | |
| Límite Plástico: | **14,7** | |
| Índice Plasticidad: | **16,2** | Adecuado |

| MATERIA ORGANICA (UNE 103 204) | | |
|---|---|---|
| Materia Orgánica (%) | **1,02** | Tolerable |

| SALES SOLUBLES (NLT 114) | | |
|---|---|---|
| Sales Solubles (%) | **0,37** | Tolerable |

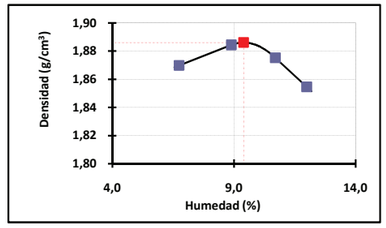
| CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201) | | |
|---|---|---|
| Contenido de sulfatos (%) | **0,08** | |

| INDICE C.B.R. (UNE 103 502) | |
|---|---|
| Indice C.B.R. (100 %) | **1,3** |
| % Hinchamiento (100 %) | **5,5** |

| HINCHAMIENTO (UNE 103 601) | | |
|---|---|---|
| Hinchamiento (%) | **3,47** | |
| % Humedad inicial | **11,9** | |
| % Humedad final | **18,2** | |
| Densidad Húmeda (gr/cm$^3$) | **2,06** | |
| Densidad Seca (gr/cm$^3$) | **1,84** | Marginal |

| CONTENIDO DE HUMEDAD (UNE 103 300) | |
|---|---|
| Contenido de humedad (%) | **9,9** |

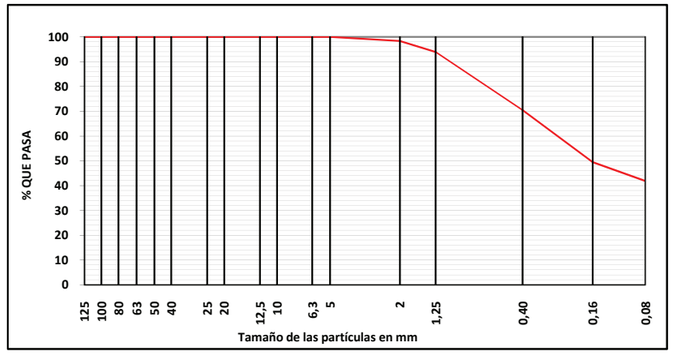
**P. MODIFICADO (UNE 103 501)**




| Den. Máx. (gr/cm$^3$) | Hum. Ópt. (%) |
|---|---|
| **1,886** | **9,4** |

| ENSAYO COLAPSO (NLT 254) | | |
|---|---|---|
| Indice de colapso | **0,21** | |
| Colapso (%) | **0,21** | |
| % Humedad Inicial | **11,9** | |
| % Humedad Final | **17,1** | |
| Densidad Húmeda (gr/cm$^3$) | **2,06** | |
| Densidad Seca (gr/cm$^3$) | **1,84** | Tolerable |

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103 101)**




| Tamices UNE | % que pasa |
|---|---|
| 125 | **100,0** |
| 100 | **100,0** |
| 80 | **100,0** |
| 63 | **100,0** |
| 50 | **100,0** |
| 40 | **100,0** |
| 25 | **100,0** |
| 20 | **100,0** |
| 12,5 | **100,0** |
| 10 | **100,0** |
| 6,3 | **100,0** |
| 5 | **100,0** |
| 2 | **98,4** |
| 1,25 | **93,9** |
| 0,40 | **70,4** |
| 0,16 | **49,5** |
| 0,08 | **41,9** |
| Tolerable | |

**OBSERVACIONES:**

León, 21 de noviembre de 2017

Vº Bº: Pedro Núñez
Director de Laboratorio



**Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación (LECCE)**

Los objetos aquí especificados son única y exclusivamente los afectados por este informe de ensayo.
No se reproducirá parcialmente este ensayo sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

Investigación y Control de Calidad S.A.

EXPEDIENTE: **17/0678** TRABAJO Nº: **501171862** ENSAYO Nº: **11 03154** ARCHIVADO: **501171862**

OBRA: **ESTUDIO GEOTECNICO AUTOVÍA A-2 - MADRID**
PETICIONARIO: **GEOCONSULT**
PROCEDENCIA: **C4** MATERIAL: **SUELO**
DESTINO: **TERRAPLÉN** FECHA TOMA: **14/11/17**

# ENSAYOS DE TERRAPLEN

| LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103 y 103104) | | |
|---|---|---|
| Límite Líquido: | 29,3 | |
| Límite Plástico: | 16,4 | |
| Índice Plasticidad: | 12,9 | Adecuado |

| MATERIA ORGANICA (UNE 103 204) | | |
|---|---|---|
| Materia Orgánica (%) | 0,59 | Adecuado |

| SALES SOLUBLES (NLT 114) | | |
|---|---|---|
| Sales Solubles (%) | 0,45 | Tolerable |

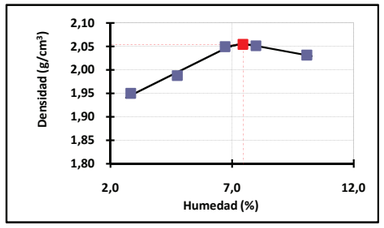
| CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201) | |
|---|---|
| Contenido de sulfatos (%) | 0,14 |

| INDICE C.B.R. (UNE 103 502) | |
|---|---|
| Indice C.B.R. (100 %) | 3,7 |
| % Hinchamiento (100 %) | 3,8 |

| HINCHAMIENTO (UNE 103 601) | | |
|---|---|---|
| Hinchamiento (%) | 0,53 | |
| % Humedad inicial | 8,9 | |
| % Humedad final | 12,1 | |
| Densidad Húmeda (gr/cm$^3$) | 2,21 | |
| Densidad Seca (gr/cm$^3$) | 2,03 | Tolerable |

| CONTENIDO DE HUMEDAD (UNE 103 300) | |
|---|---|
| Contenido de humedad (%) | 10,4 |

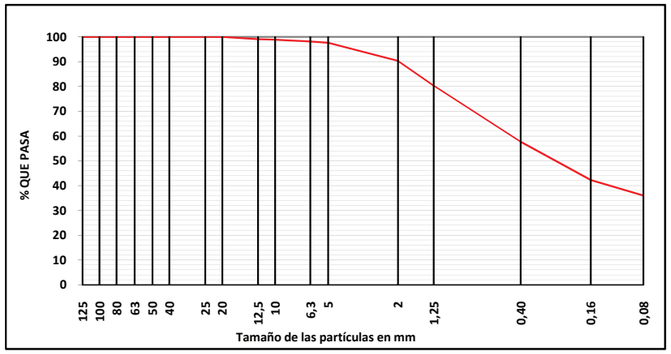
**P. MODIFICADO (UNE 103 501)**




| Den. Máx. (gr/cm$^3$) | Hum. Ópt. (%) |
|---|---|
| 2,054 | 7,5 |

| ENSAYO COLAPSO (NLT 254) | | |
|---|---|---|
| Indice de colapso | 0,00 | |
| Colapso (%) | 0,00 | |
| % Humedad Inicial | 8,9 | |
| % Humedad Final | 12,0 | |
| Densidad Húmeda (gr/cm$^3$) | 2,21 | |
| Densidad Seca (gr/cm$^3$) | 2,03 | Tolerable |

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103 101)**




| Tamices UNE | % que pasa |
|---|---|
| 125 | 100,0 |
| 100 | 100,0 |
| 80 | 100,0 |
| 63 | 100,0 |
| 50 | 100,0 |
| 40 | 100,0 |
| 25 | 100,0 |
| 20 | 100,0 |
| 12,5 | 99,1 |
| 10 | 98,8 |
| 6,3 | 98,1 |
| 5 | 97,6 |
| 2 | 90,3 |
| 1,25 | 80,3 |
| 0,40 | 57,7 |
| 0,16 | 42,2 |
| 0,08 | 36,0 |
| Tolerable | |

**OBSERVACIONES:**

León, a 21 de noviembre de 2017

Vº Bº: Pedro Núñez
Director de Laboratorio



**Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación (LECCE)**

Los objetos aquí especificados son única y exclusivamente los afectados por este informe de ensayo.
No se reproducirá parcialmente este ensayo sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

Investigación y Control de Calidad S.A.

EXPEDIENTE: **17/0678** TRABAJO Nº: **501171862** ENSAYO Nº: **11 03154** ARCHIVADO: **501171862**

OBRA: **ESTUDIO GEOTECNICO AUTOVÍA A-2 - MADRID**
PETICIONARIO: **GEOCONSULT**
PROCEDENCIA: **C5** MATERIAL: **SUELO**
DESTINO: **TERRAPLÉN** FECHA TOMA: **14/11/17**

# ENSAYOS DE TERRAPLEN

| LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103 y 103104) | | |
|---|---|---|
| Límite Líquido: | N.D. | |
| Límite Plástico: | N.D. | |
| Índice Plasticidad: | No Plástico | Seleccionado |

| MATERIA ORGANICA (UNE 103 204) | | |
|---|---|---|
| Materia Orgánica (%) | 0,41 | Adecuado |

| SALES SOLUBLES (NLT 114) | | |
|---|---|---|
| Sales Solubles (%) | 0,20 | Seleccionado |

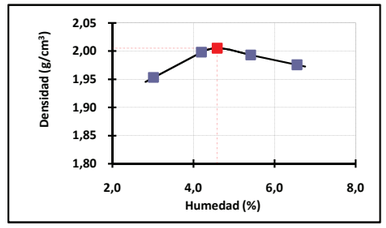
| CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201) | |
|---|---|
| Contenido de sulfatos (%) | 0,09 |

| INDICE C.B.R. (UNE 103 502) | |
|---|---|
| Indice C.B.R. (100 %) | 27,5 |
| % Hinchamiento (100 %) | 0,1 |

| HINCHAMIENTO (UNE 103 601) | | |
|---|---|---|
| Hinchamiento (%) | 0,11 | |
| % Humedad inicial | 5,1 | |
| % Humedad final | 12,4 | |
| Densidad Húmeda (gr/cm$^3$) | 2,10 | |
| Densidad Seca (gr/cm$^3$) | 2,00 | Tolerable |

| CONTENIDO DE HUMEDAD (UNE 103 300) | |
|---|---|
| Contenido de humedad (%) | 6,7 |

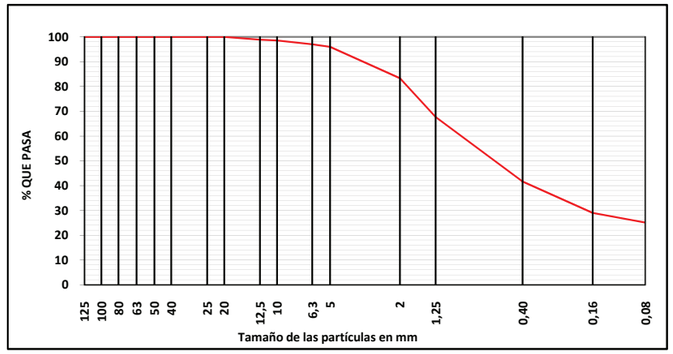
**P. MODIFICADO (UNE 103 501)**




| Den. Máx. (gr/cm$^3$) | Hum. Ópt. (%) |
|---|---|
| 2,005 | 4,6 |

| ENSAYO COLAPSO (NLT 254) | | |
|---|---|---|
| Indice de colapso | 0,00 | |
| Colapso (%) | 0,00 | |
| % Humedad Inicial | 5,1 | |
| % Humedad Final | 11,8 | |
| Densidad Húmeda (gr/cm$^3$) | 2,10 | |
| Densidad Seca (gr/cm$^3$) | 2,00 | Tolerable |

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103 101)**




| Tamices UNE | % que pasa |
|---|---|
| 125 | 100,0 |
| 100 | 100,0 |
| 80 | 100,0 |
| 63 | 100,0 |
| 50 | 100,0 |
| 40 | 100,0 |
| 25 | 100,0 |
| 20 | 100,0 |
| 12,5 | 98,9 |
| 10 | 98,5 |
| 6,3 | 97,0 |
| 5 | 95,9 |
| 2 | 83,3 |
| 1,25 | 67,6 |
| 0,40 | 41,7 |
| 0,16 | 29,0 |
| 0,08 | 25,1 |
| Tolerable | |

**OBSERVACIONES:**

León, a 21 de noviembre de 20017

Vº Bº: Pedro Núñez
Director de Laboratorio



**Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación (LECCE)**

Los objetos aquí especificados son única y exclusivamente los afectados por este informe de ensayo.
No se reproducirá parcialmente este ensayo sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

Investigación y Control de Calidad S.A.

EXPEDIENTE: **17/0678** TRABAJO Nº: **501171862** ENSAYO Nº: **11 03154** ARCHIVADO: **501171862**

OBRA: **ESTUDIO GEOTECNICO AUTOVÍA A-2 - MADRID**
PETICIONARIO: **GEOCONSULT**
PROCEDENCIA: **C6** MATERIAL: **SUELO**
DESTINO: **TERRAPLÉN** FECHA TOMA: **14/11/17**

# ENSAYOS DE TERRAPLEN

| LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103103 y 103104) | | |
|---|---|---|
| Límite Líquido: | **35,7** | |
| Límite Plástico: | **18,5** | |
| Índice Plasticidad: | **17,2** | Adecuado |

| MATERIA ORGANICA (UNE 103 204) | | |
|---|---|---|
| Materia Orgánica (%) | **0,62** | Adecuado |

| SALES SOLUBLES (NLT 114) | | |
|---|---|---|
| Sales Solubles (%) | **0,37** | Tolerable |

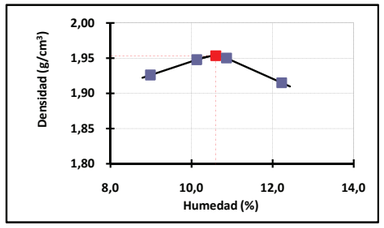
| CONTENIDO DE SULFATOS (UNE 103 201) | | |
|---|---|---|
| Contenido de sulfatos (%) | **0,06** | |

| INDICE C.B.R. (UNE 103 502) | |
|---|---|
| Indice C.B.R. (100 %) | **2,1** |
| % Hinchamiento (100 %) | **6,1** |

| HINCHAMIENTO (UNE 103 601) | | |
|---|---|---|
| Hinchamiento (%) | **2,68** | |
| % Humedad inicial | **12,8** | |
| % Humedad final | **17,1** | |
| Densidad Húmeda (gr/cm$^3$) | **2,16** | |
| Densidad Seca (gr/cm$^3$) | **1,91** | Tolerable |

| CONTENIDO DE HUMEDAD (UNE 103 300) | |
|---|---|
| Contenido de humedad (%) | **11,5** |

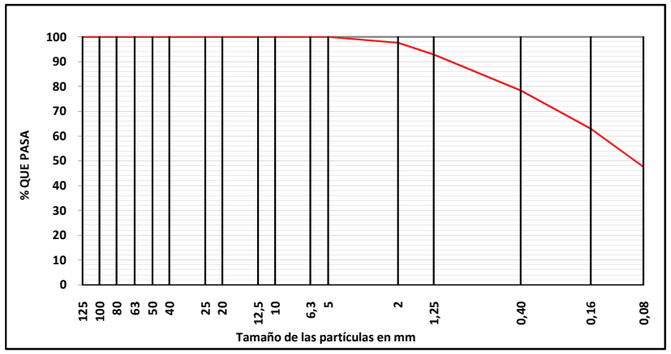
**P. MODIFICADO (UNE 103 501)**




| Den. Máx. (gr/cm$^3$) | Hum. Ópt. (%) |
|---|---|
| **1,953** | **10,6** |

| ENSAYO COLAPSO (NLT 254) | | |
|---|---|---|
| Indice de colapso | **0,53** | |
| Colapso (%) | **0,53** | |
| % Humedad Inicial | **12,8** | |
| % Humedad Final | **16,0** | |
| Densidad Húmeda (gr/cm$^3$) | **2,18** | |
| Densidad Seca (gr/cm$^3$) | **1,93** | Tolerable |

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103 101)**




| Tamices UNE | % que pasa |
|---|---|
| 125 | **100,0** |
| 100 | **100,0** |
| 80 | **100,0** |
| 63 | **100,0** |
| 50 | **100,0** |
| 40 | **100,0** |
| 25 | **100,0** |
| 20 | **100,0** |
| 12,5 | **100,0** |
| 10 | **100,0** |
| 6,3 | **100,0** |
| 5 | **100,0** |
| 2 | **97,6** |
| 1,25 | **92,9** |
| 0,40 | **78,3** |
| 0,16 | **63,0** |
| 0,08 | **47,5** |
| Tolerable | |

**OBSERVACIONES:**

León, a 21 de noviembre de 2017

Vº Bº: Pedro Núñez
Director de Laboratorio



**Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación (LECCE)**

Los objetos aquí especificados son única y exclusivamente los afectados por este informe de ensayo.
No se reproducirá parcialmente este ensayo sin la aprobación por escrito del laboratorio de ensayo.

# APENDICE Nº 6

# INVENTARIO DE TALUDES

# TALUDES

## ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA – ENLACE DE SAN FERNANDO – COSLADA.

**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-1**

* ***Localización: Salida 25 de Septiembre. Dirección Norte.***

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**HOJA 1:25.000:**
**COORDENADAS:**
**X: 447633.66**
**Y: 4479018.83**
**Z:**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 50 m
- **Altura máx.:** 3 m
- **Ángulo:** 33º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Relleno de terraplén (Arenas arcillosas)
- **Formación geológica:**
- **Edad:**

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:** Talud vegetado.



**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-2**

* ***Localización: Salida Calle Silvano.***

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**HOJA 1:25.000:**
**COORDENADAS:**
**X: 447178.66**
**Y: 4479555.91**
**Z:**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 50 m
- **Altura máx.** 4 m
- **Ángulo:** 33º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Relleno de terraplén (Arenas arcillosas)
- **Formación geológica:**
- **Edad:**

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:** Talud Vegetado



## TALUDES

# ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA – ENLACE DE SAN FERNANDO – COSLADA.

**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-3**

* ***Localización:*** Enlace Calle Silvano

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**HOJA 1:25.000:**
**COORDENADAS:**
**X: 447238.15**
**Y: 4479576.02**
**Z:**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 50 m
- **Altura máx.:** 5 m
- **Ángulo:** 33º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Relleno de terraplén (Arenas arcillosas)
- **Formación geológica:**
- **Edad:**

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:** Talud vegetado.



**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-4**

* ***Localización:*** Enlace Calle Silvano

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**HOJA 1:25.000:**
**COORDENADAS:**
**X: 447295.58**
**Y: 4479483.48**
**Z:**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 50 m
- **Altura máx.** 5 m
- **Ángulo:** 33º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Relleno de terraplén (Arenas arcillosas)
- **Formación geológica:**
- **Edad:**

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:** Talud Vegetado



## TALUDES

# ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA – ENLACE DE SAN FERNANDO – COSLADA.

**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-5**

* ***Localización:*** Enlace Calle Silvano

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**HOJA 1:25.000:**
**COORDENADAS:**
**X: 447254.62**
**Y: 4479459.02**
**Z:**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 50 m
- **Altura máx.:** 5 m
- **Ángulo:** 33º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Relleno de terraplén (Arenas arcillosas)
- **Formación geológica:**
- **Edad:**

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:** Talud vegetado.



**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-6**

* ***Localización:*** Enlace Gran Vía de Hortaleza

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**HOJA 1:25.000:**
**COORDENADAS:**
**X: 446871.55**
**Y: 4480223.8**
**Z:**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 50 m
- **Altura máx.** 5 m
- **Ángulo:** 33º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Relleno de terraplén (Arenas arcillosas)
- **Formación geológica:**
- **Edad:**

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:** Talud Vegetado



## TALUDES

# ACTUACIONES A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA – ENLACE DE SAN FERNANDO – COSLADA.

**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-7**

* ***Localización:*** Enlace Gran Vía de Hortaleza

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**HOJA 1:25.000:**
**COORDENADAS:**
**X: 446818.12**
**Y: 4480197.32**
**Z:**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 50 m
- **Altura máx.:** 5 m
- **Ángulo:** 33º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Relleno de terraplén (Arenas arcillosas)
- **Formación geológica:**
- **Edad:**

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:** Talud vegetado.



**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-8**

* ***Localización:*** Enlace Gran Vía de Hortaleza

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**HOJA 1:25.000:**
**COORDENADAS:**
**X: 446926.28**
**Y: 4480110.85**
**Z:**

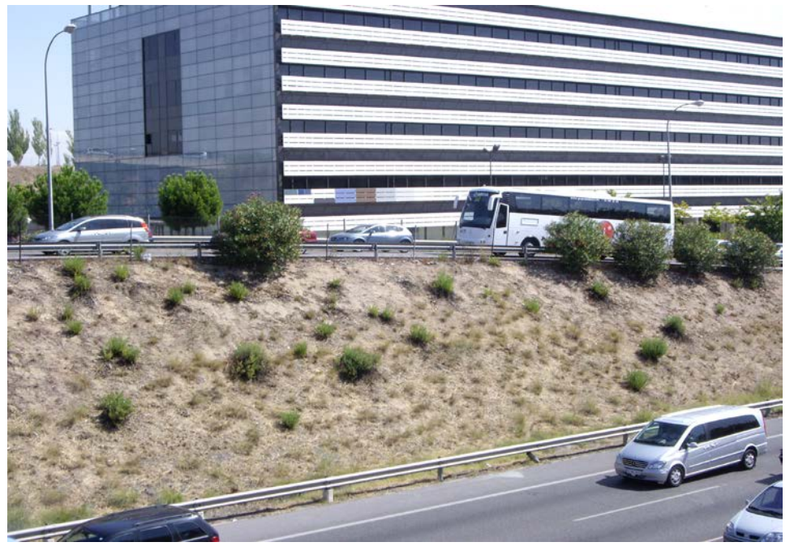
* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 50 m
- **Altura máx.** 5 m
- **Ángulo:** 33º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Relleno de terraplén (Arenas arcillosas)
- **Formación geológica:**
- **Edad:**

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:** Talud Vegetado



## TALUDES

# ACTUACIONES A CORTO Y MEDIO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA – ENLACE DE SAN FERNANDO – COSLADA.

**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-9**

* ***Localización:*** Enlace Gran Vía de Hortaleza

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**HOJA 1:25.000:**
**COORDENADAS:**
**X: 446886.61**
**Y: 4480088.26**
**Z:**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 50 m
- **Altura máx.:** 5 m
- **Ángulo:** 33º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Relleno de terraplén (Arenas arcillosas)
- **Formación geológica:**
- **Edad:** Mioceno

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:** Talud vegetado.



**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-10**

* ***Localización:*** *Enlace Arcentales Margen Izquierdo*

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**HOJA 1:25.000:**
**COORDENADAS:**
**X:**
**Y:**
**Z:**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 50 m
- **Altura máx.** 5 m
- **Ángulo:** 38º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Arenas arcillosas
- **Formación geológica:**
- **Edad:** Mioceno

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:**



## TALUDES

# ACTUACIONES A CORTO Y MEDIO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AUTOVÍA DEL NORDESTE A-2. TRAMO: ENLACE DE ARTURO SORIA – ENLACE DE SAN FERNANDO – COSLADA.

**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-11**

* ***Localización:*** Enlace M-40 con M-21

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**COORDENADAS:**
**X: 449768**
**Y: 4476634**
**Z: 650**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** >400 m
- **Altura máx.:** 12.5
- **Ángulo:** 38º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Arena arcillosa
- **Formación geológica:** Formación Madrid.
- **Edad:** Mioceno

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

**OBSERVACIONES:** Talud vegetado.



**FOTOGRAFÍA DEL TALUD**

**CÓDIGO IDENTIFICACIÓN:** **T-12**

* ***Localización:*** *M-40 en la proximidad del enlace de Canillejas-Vicalvaro*

**LOCALIDAD:** MADRID
**PROVINCIA:** MADRID
**CARRETERA:** M-40

**COORDENADAS:**
**X: 448708**
**Y: 4474532**
**Z: 678**

* ***Descripción del talud:***

**GEOMETRÍA:**
- **Longitud:** 280 m
- **Altura máx.** 4 m
- **Ángulo:** 40º

**NATURALEZA LITOLÓGICA:**
- **Litología:** Arena arcillosa
- **Formación geológica:** Formación Madrid.
- **Edad:** Mioceno

**ESTADO:**
**Estable** ☒ **Inestable** ☐ **Tipo de inestabilidad:**
**Seco** ☒ **Húmedo** ☐ **Agua** ☐

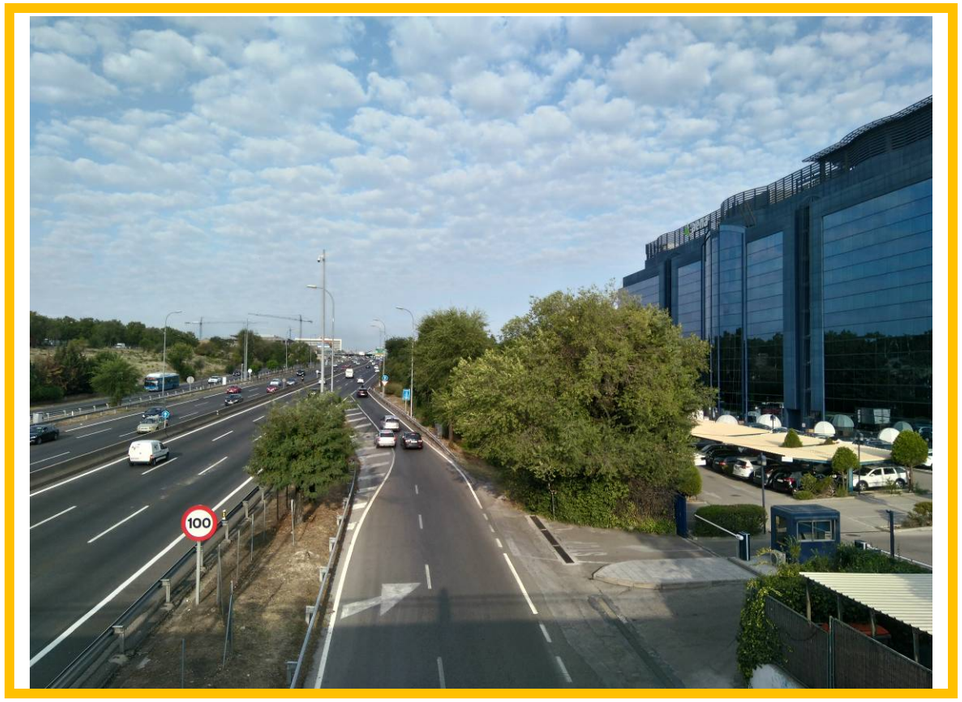
**OBSERVACIONES:**



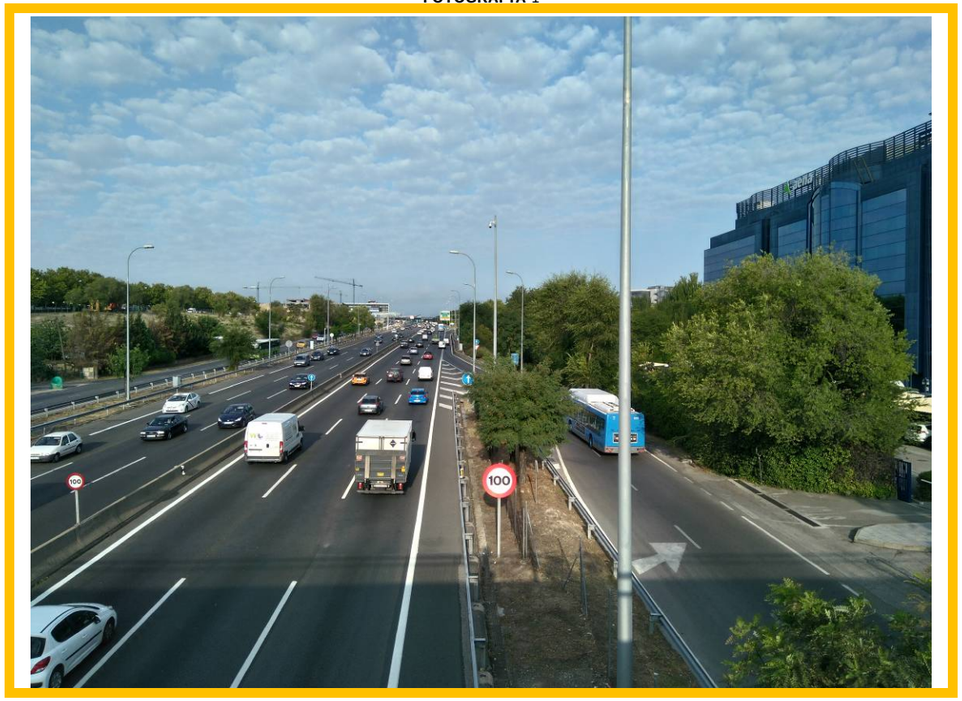
**FOTOGRAFÍA DEL TALUD**

# APÉNDICE Nº 7

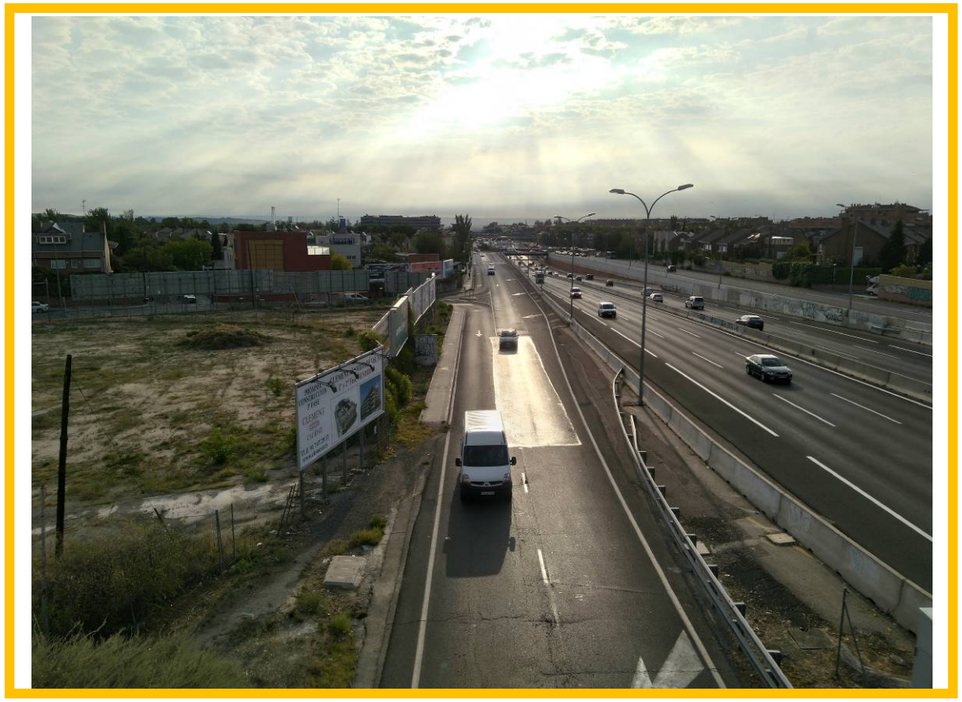
# REPORTAJE FOTOGRÁFICO



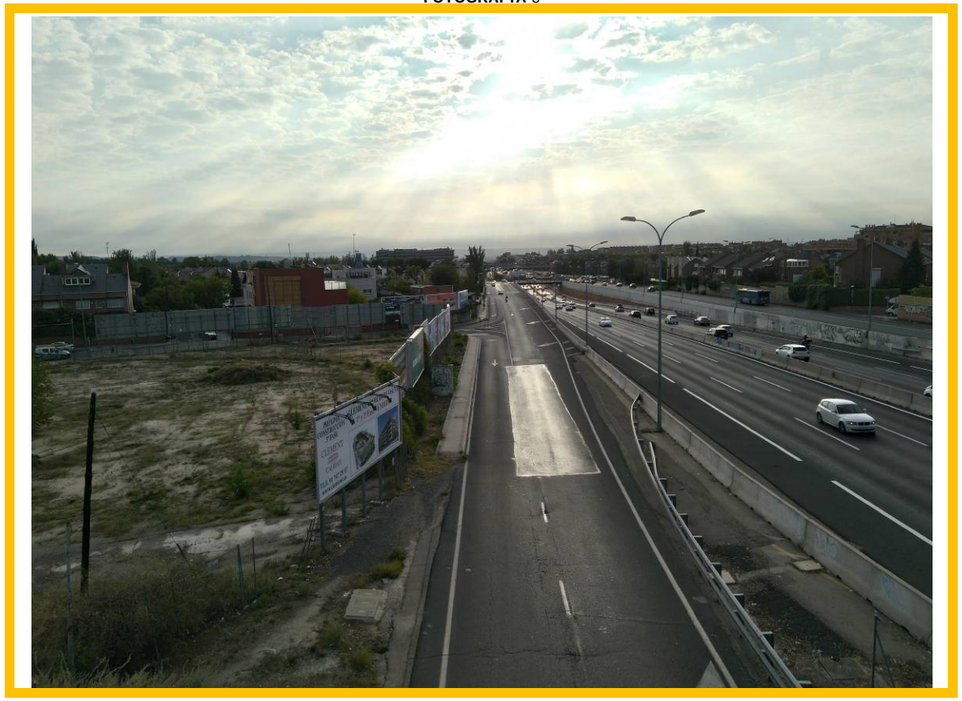

**FOTOGRAFÍA** 1




**FOTOGRAFÍA** 2



**FOTOGRAFÍA** 3



**FOTOGRAFÍA** 4



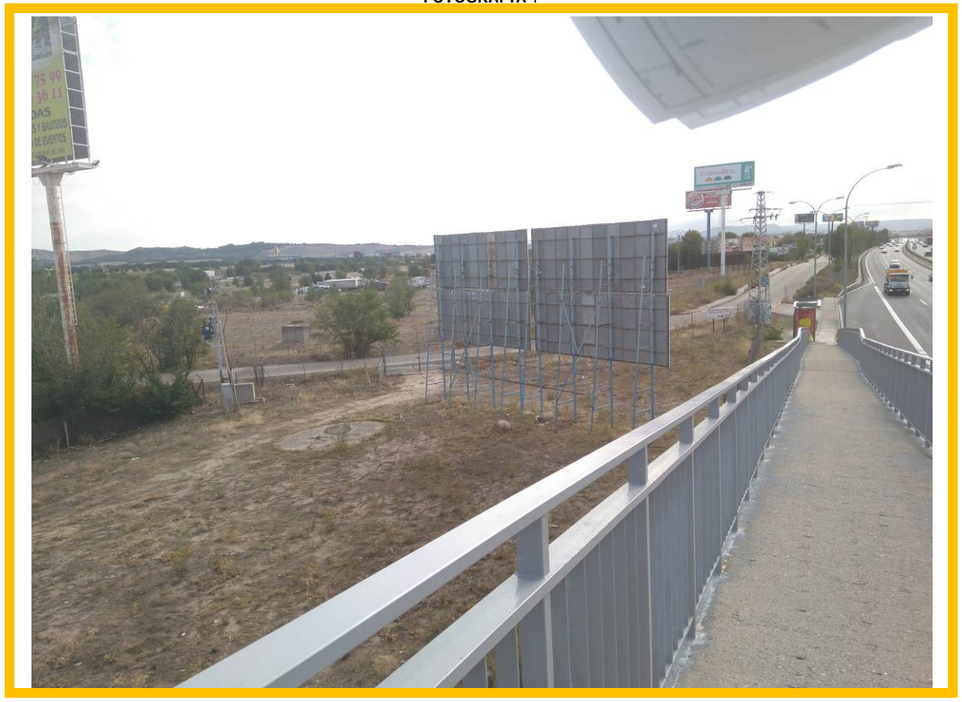

**FOTOGRAFÍA** 5



**FOTOGRAFÍA** 6



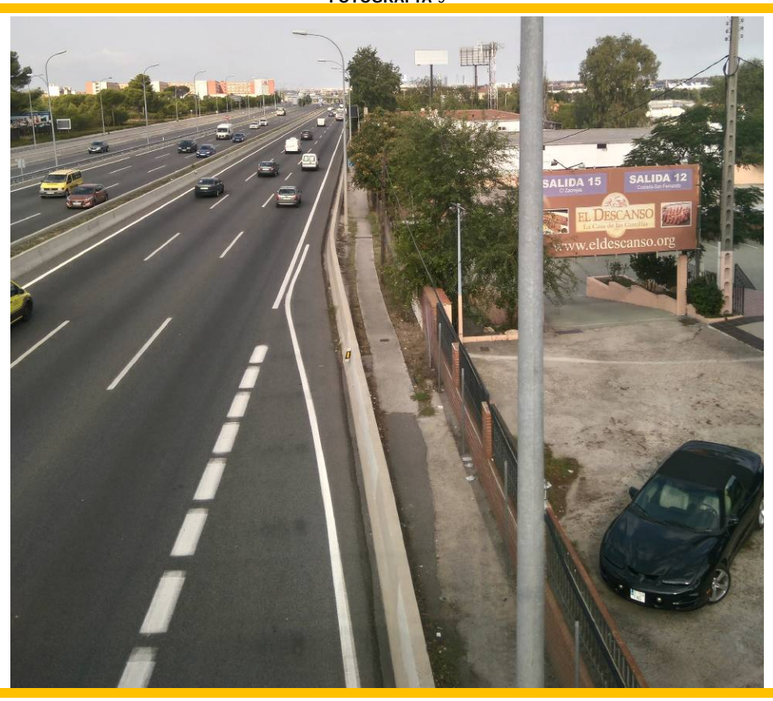
**FOTOGRAFÍA** 7



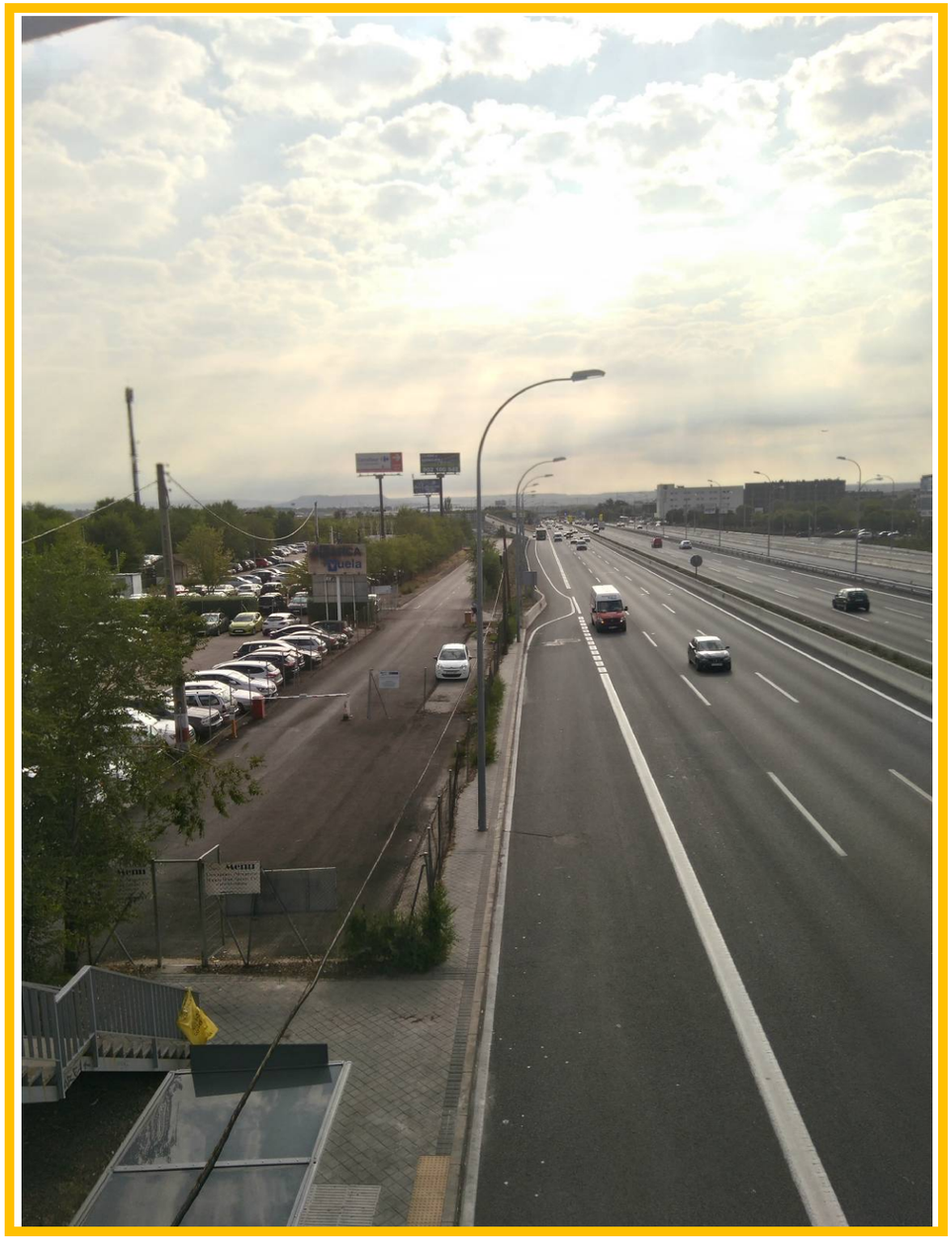
**FOTOGRAFÍA** 8



**FOTOGRAFÍA** 9




**FOTOGRAFÍA** 10



**FOTOGRAFÍA** 11