

Anejo nº 3: ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO | 1 |
| 1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA..... | 1 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA..... | 1 |
| 2.1. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA..... | 1 |
| 2.2. RECONOCIMIENTO DE CAMPO..... | 2 |
| 2.3. ENSAYOS “IN SITU” | 2 |
| 2.3.1. Sondeos..... | 2 |
| 2.3.2. Catas. | 2 |
| 2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO..... | 3 |
| 3. ESTUDIO GEOLÓGICO..... | 4 |
| 3.1. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL..... | 4 |
| 3.2. TECTÓNICA..... | 7 |
| 3.3. HIDROGEOLOGÍA..... | 7 |
| 3.4. HIDROGEOLOGÍA SUBTERRÁNEA..... | 7 |
| 3.5. GEOMORFOLOGÍA..... | 10 |
| 3.6. SISMICIDAD ZONAL..... | 11 |
| 3.7. NIVEL FREÁTICO..... | 12 |
| 4. RIESGOS GEOLÓGICOS..... | 13 |
| 4.1. RIESGOS NATURALES DE TIPO CLIMÁTICO Y GEOCLIMÁTICO | 14 |
| 4.2. RIESGOS NATURALES DE TIPO GEOLÓGICO | 14 |
| 4.2.1. Exógenos..... | 14 |
| 4.2.2. Endógenos..... | 15 |
| 5. ESTUDIO GEOTÉCNICO..... | 19 |
| 5.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES. UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS – GEOTÉCNICAS AFECTADAS POR EL TRAZADO..... | 19 |

| | |
|--|----|
| 5.1.1. Introducción. | 19 |
| 5.1.2. Terrenos terciarios. | 19 |
| 5.1.3. Terrenos cuaternarios. | 21 |
| 6. GEOTECNIA VIAL..... | 26 |
| 6.1. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA. | 26 |
| 6.2. SUELO VEGETAL Y RELLENOS ANTRÓPICOS..... | 27 |
| 6.3. DESMONTES Y TERRAPLENES..... | 27 |
| 6.3.1. Terraplenes..... | 27 |
| 6.3.2. Desmontes..... | 28 |
| 7. CONCLUSIONES..... | 28 |
| APÉNDICE 1: REGISTROS DE CALICATAS MECÁNICAS | 1 |
| APÉNDICE 2: ACTAS DE RESULTADO DE ENSAYOS | 1 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objeto del presente anejo es la caracterización geológica y geotécnica de la zona objeto de proyecto, analizando aquellos aspectos que inciden en la construcción de las obras.

En principio, las incógnitas del problema geológico-geotécnico a resolver son las siguientes:

- Definición de la estratigrafía superficial.
- Caracterización geomecánica de los niveles afectados.
- Características hidrogeológicas.
- Respuesta del terreno frente a las nuevas acciones propuestas en el Proyecto.
- Condiciones y tipología del terreno como cimiento.
- La inclinación de los taludes y medidas de estabilización de los mismos.
- Excavabilidad de los materiales.
- Aprovechamiento de los materiales procedente de las excavaciones.

1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

El área objeto de desarrollo se encuentra al norte del término municipal de Godella, encontrándose delimitada:

- Al Norte, por la urbanización Santa Bárbara de Rocafort.
- Al Sur, por suelo de uso agrícola.
- Al Este, por el municipio de Rocafort.
- Al Oeste, por la carretera CV-310.

2. DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA.

2.1. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA.

Todos los trabajos realizados se han abordado tomando como base la documentación previa existente, de tal manera que tras un proceso acumulativo de información se han ido particularizando los problemas geológico-geotécnicos bajo los objetivos que se persiguen en el presente estudio.

La documentación recogida se basa en:

- Datos técnicos aportados por los condicionantes técnicos del diseño del proyecto de construcción. Características generales y particulares que se desarrollan en este. Planos a escala representativa; definición del trazado, etc.
- Documentación bibliográfica de la zona con especial incidencia en los aspectos geológicos geotécnicos. Documentación editada por el I.T.G.M.E. (Hoja nº 722/29-28 "Valencia" y Hoja nº 696/29-27 "Burjasot", E: 1:50.000 del Mapa Geológico de España).
- Proyecto Básico Tercer carril de la autovía de Liria. Tramo A-7 – La Pobla de Vallbona. Dirección General D'Obres Públiques. Divisió de Carreteres.

- Proyecto Básico Tercer carril de la autovía de Liria. Tramo TTV – Bypass. Paterna. Dirección General D'Obres Públiques. Divisió de Carreteres.
- Proyecto Básico de la prolongación del distribuidor norte. Tramo CV-31 / A-7.
- Norma Sismorresistente NCSE-02
- Norma de Construcción Sismorresistente: puentes. NCSP-07.

2.2. RECONOCIMIENTO DE CAMPO.

Tras la fase de recogida de datos previos (bibliográfica y diseño) se planificó la campaña de reconocimiento de campo en base al trazado propuesto, realizándose un recorrido por la futura traza y zonas próximas a esta, con el fin de identificar las litologías, tipos de suelo, geometría de los materiales, rasgos tectónicos y disposición.

2.3. ENSAYOS “IN SITU”.

2.3.1. Sondeos

Si bien en la campaña realizada para la confección del presente anejo no se ha realizado ningún sondeo, se ha utilizado la información recogida en el Anejo geológico-geotécnico del “Proyecto Básico Tercer carril de la autovía de Liria. Tramo TTV – Bypass”, donde se ejecutaron dos sondeos para la ampliación de los puentes de enlace de la TVV con el Corredor Comarcal.

| SONDEO | PROF. RECONOC. |
|--------|----------------|
| S-1 | -15,00 m |
| S-2 | -15,00 m |

Tabla 1.- Sondeos campaña Tercer Carril.

2.3.2. Catas.

Para el Proyecto Básico de la prolongación del distribuidor norte. Tramo CV-31/ A-7. se realizaron cinco calicatas en la traza. Las catas se sitúan repartidas a lo largo del trazado, con el fin de identificar los materiales presentes a lo largo de la traza, caracterizar el terreno natural para formación de la futura explanada de cimentación del firme, e identificar y determinar la idoneidad del suelo para ser empleado en las obras.

| CATA | PROF. RECON. | COTA ENSAYOS |
|--------|--------------|--------------|
| Cata 1 | -2,70 m | -1,00 m |
| Cata 2 | -0,70 m | -0,60 m |
| Cata 3 | -0,30 m | -0,20 m |
| Cata 4 | -1,10 m | -1,00 m |
| Cata 5 | -2,40 m | -2,20 m |

Tabla 2.- Calicatas campaña actual.

En el apéndice nº 1 se adjunta la descripción de las catas y la documentación fotográfica.

Por otra parte, de la redacción del Proyecto Básico Tercer Carril de la Autovía de Liria Tramos A-7 – La Pobla de Vallbona y TTV – Bypass se han tomado los datos de 5 de las catas por su proximidad al entorno de las obras:

| CATA | PROF. RECON. | COTA ENSAYOS |
|--------|--------------|--------------|
| Cata 1 | -3,00 m | -1,70 m |
| Cata 2 | -1,80 m | -1,00 m |
| Cata 3 | -2,40 m | -2,20 m |
| Cata 1 | -2,30 m | -1,20 m |
| Cata 2 | -0,70 m | - |

Tabla 3.- Calicatas campañas Tercer Carril.

2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los ensayos efectuados sobre las muestras tomadas en las catas, y las normas utilizadas en la realización de los mismos son los siguientes (en el Apéndice nº 2 se adjuntan las actas de los ensayos):

| ENSAYOS BÁSICOS | | NORMATIVA | | | | UNIDAD |
|-----------------|---------------------------|-----------|-----|------|-----|--------|
| GRUPO | ENSAYO | UNE | NLT | ASTM | EHE | |
| CLASIFICACIÓN | Límite líquido | 103-104 | 06 | 4318 | - | 4 |
| | Límite plástico | 103-103 | 05 | 4318 | - | 4 |
| | Granulo | EN933-1 | -- | -- | -- | 4 |
| QUÍMICOS SUELO | Materia orgánica oxidable | 103-200 | -- | -- | -- | 5 |
| | Sales solubles | --- | 14 | -- | -- | 3 |

Tabla 4.- Ensayos de laboratorio.

3. ESTUDIO GEOLÓGICO.

3.1. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.

La zona de estudio se encuentra enclavada en una amplia depresión morfológica rellena de materiales neógenos y cuaternarios, y representa un eje sinclinal de la Cadena Ibérica, en el que se han depositado materiales posteriores al momento principal de la compresión creadora de las estructuras “ibéricas”, los cuales están apenas dislocados. Estos sedimentos han debido adaptarse a hundimientos tectónicos, con inclinaciones suaves de los estratos calcáreos de “facies pontiense”. Al mismo tiempo, la fracturación contemporánea a su sedimentación ha condicionado su depósito.

La zona de estudio se encuadra en el sector septentrional de la llanura litoral valenciana, originada por el relleno progresivo de una depresión tectónica con materiales detríticos continentales, aportados por los relieves mesozoicos circundantes y sedimentos marinos someros y de transición marina-continental, durante el Terciario y el Cuaternario.

La actual llanura está cerrada al norte por las estribaciones más meridionales de las Cadenas Costero-Catalanas (altos de Crocainet y Picayo), con directrices tectónicas de orientación NNE-SSO, al sur por los relieves de la Sierra de Buscarró, correspondientes al extremo nororiental de las Cordilleras Béticas (Gutiérrez et al, 1984), con directrices tectónicas de plegamiento de orientación NE-SO, al oeste y noroeste por las estribaciones surorientales de Rama Castellana de la Cordillera Ibérica, con pliegues de dirección NOSE, y al suroeste por el macizo de Carocho, que corresponde a una zona tabular con fosas y grabens de dirección E-O y N-S.

Paterna se incluye dentro del ámbito orográfico del sistema ibérico y la llanura del río Turia, distinguiéndose en su relieve dos partes: un anticlinal que ocupa la zona central del término, y que origina suaves lomas en dirección NO- SE, y la zona más llana que se extiende por la ribera del Turia, ocupando la parte S y E del término.

Desde un punto de vista litoestratigráfico, la Llanura Litoral Valenciana se caracteriza por un relleno sedimentario que abarca desde el Mioceno medio hasta el Cuaternario. Estos

depósitos se disponen sobre materiales de distintas edades, que constituyen el basamento de la cuenca neógena-cuaternaria.

En el área de estudio se pueden distinguir los siguientes materiales:

Terciario

Los materiales aflorantes son de edad miocena, pudiéndose distinguir dos facies principales, una inferior, arcillo-arenosa, con niveles calcáreos, y otra superior, uniforme constituida por calizas lacustres.

La serie inferior detrítica, está constituida principalmente por areniscas limosas, limolitas y arcillas más o menos calcáreas. Localmente pueden aparecer margas cretáceas, blancas, muy puras. Su color general, a excepción de estos niveles cretáceos, es ocre muy claro a rojizo. Se trata en general de sedimentos que oscilan entre areniscas liso-arcillosas y limolitas arenosas. Estas areniscas están por lo general poco consolidadas, casi sueltas, lo que contribuye a que aparezcan frecuentemente cubiertas con formaciones recientes que las enmascaran. Su estratificación suele ser mala, ofreciendo en general un aspecto masivo, en el que se intercalan estos niveles bioclásticos que rompen su homogeneidad, pero que presentan escasa continuidad lateral.

No aparecen conglomerados, ni siquiera niveles con cantos dispersos, todo lo más que se observa, es un aumento del tamaño de grano, a medida que se asciende en la serie, llegando a aparecer niveles de areniscas ruelas, en las que es frecuente la estratificación cruzada. Asociados a estos niveles son frecuentes las costras ferruginosas, de escasa potencia (algunos centímetros), pero muy compactas.

La serie superior es calcárea. Se trata de calizas recristalizadas, posiblemente micríticas y biomicríticas recristalizadas que pasan a esparita, cuya potencia oscila entre 10 y 15 m. Su estratificación suele ser muy mala, presentándose como masivas oquerosas, con lentejones arcillo-margosos de color gris a crema. En algunos puntos contienen fósiles marinos, especialmente hacia el Sur, mientras que hacia el Noroeste ya son probablemente lacustres con algas concrecionales. Corresponden, por consiguiente, a las facies de tránsito entre los ambientes marino y continental.

Cuaternario

El cuaternario es la formación más extensa de la zona y constituye la llanura litoral, extendiéndose prácticamente hasta cota 100, rellenando el Neógeno deprimido hasta profundidades de 200 m., como han comprobado sondeos realizados en la ciudad de Valencia, en cuyas profundidades parece desarrollarse la mayor potencia. Tal magnitud de materiales se ha depositado a costa de las aportaciones de los ríos Turia y Júcar y su afluente el Magro, y la serie de barrancos, que con dirección E-O, vierten sus aguas y sedimentos en la llanura, en la que destaca como accidente geográfico más significativo la Albufera de Valencia cerrada por un cordón litoral que se extiende prácticamente desde la montaña del Puig hasta la sierra de Cullera.

El Cuaternario baja desde los niveles terciarios a la cota 100 hasta la llanura litoral, ocupada en su mayor parte por la Albufera y terreno semejante que cierra con un cordón

litoral su comunicación con el mar. Los depósitos presentes pueden calcificarse por su génesis en: continentales, marinos y mixtos.

Depósitos continentales:

Arcillas rojas con niveles de cantos encostrados.- Formados en su totalidad por arcillas rojas con un nivel de cantos superior.

- Costra.- Se trata de un depósito de costra zonada que normalmente aparece por encima del Mioceno calcáreo, formando un ligero resalte.
- Mantos aluviales encostrados.- Formados por conglomerados de cantos de caliza o areniscas encostrados con matriz limo arcillosa.
- Glacis de Cobertura.- Constituidos por una brecha muy cementada de débil espesor con cantos subangulosos de caliza.
- Sedimentos de pie de monte.- Al oeste de la Albufera y adosados al relieve mesozoico aflora una brecha de cantos de caliza englobados e matriz de arcilla roja.
- Mantos de arroyada antiguos.- Son un glacis de acumulación en la bajada del pie de monte. Están formados por arcillas rojas con niveles de cantos y nódulos calcáreos.
- Conos de deyección.- Son depósitos a la salida de de los barrancos como el de la Murta, Albalat o el de Picasent. Están constituidos por una alternancia de arcillas rojas con cantos aluviales.
- Terrazas.- Se han distinguido en la zona cinco niveles de terrazas, correspondientes a cinco épocas distintas de excavación. La mayor parte de ellas son de tipo erosivo, dándose casos en que una terraza erosiva pasa a otra de sedimentación.
- Mantos de arroyado modernos.-Se trata de arcillas arenosas rojas con cantos de costra.
- Limos de inundación.- Formados por las avenidas de los ríos, bordean el río Júcar y constituyen el delta del Turia; son limos arenosos de color pardo
- Limos pardos fluviales.- Afloran en una banda paralela a los limos arenoso de color pardo.
- Limos de derrame de glacis.- Que proceden del lavado del glacis de acumulación al que bordean y se extiende hasta la albufera.

Depósitos marinos:

- Depósitos dunares.- Es la playa actual y dos cordones de dunas se paradas por un surco interdunar correspondiente a la restinga primitiva.

Depósitos mixtos:

- Limos grises de Albufera y limos pardos.- Constituidos por arcillas limosas con materia orgánica, vetas de arena limosa y gravilla.

3.2. TECTÓNICA.

El área de estudio forma parte del segmento suroriental de la Cadena Ibérica, en su terminación morfológica frente al Mediterráneo. Dentro de esta unidad estructural de la Península existe una serie de divisiones tectónicas orientadas en sentido longitudinal y representadas por alineaciones de relieve y depresiones que se corresponden con los rasgos fundamentales tectónicos, es decir, con anticlinales y sinclinales principales.

Estas estructuras tienen un significado tectónico relativamente sencillo. Se pueden explicar como acortamiento (plegamiento y fractura) de una cobertura producida por dislocaciones de un zócalo rígido poco profundo. Resultan por tanto de la actividad de un área semimóvil instalada sobre una región cratonizada. Como característica también de esta área semimóvil la cobertura no sufre transformaciones sustanciales, limitándose al efecto tectónico a una adaptación a la tectónica de bloques, correspondientes a la compresión del material rígido del basamento.

Sin embargo, el papel de la cobertera frente a las deformaciones del zócalo puede variar según su época de formación. Así, los materiales mesozoicos, procedentes de la destrucción del zócalo, sufren, las deformaciones principales al ser anteriores al clímax del efecto de composición. Por el contrario, los materiales neógenos son posteriores al momento de máxima deformación y están apenas dislocados. La formación de estos últimos se debe en parte a la destrucción de relieves de la misma cadena.

Los materiales neógenos apenas deformados se localizan en los ejes deprimidos de la cadena equivalentes a sinclinales de cobertera o graben en profundidad. A su vez, los materiales mesozoicos forman las alineaciones de relieve, es decir, los ejes anticlinales u horts.

Dos ejes "ibéricos" de este tipo constituyen la trama estructural de la zona. Una parte de ella está formada por el extremo más meridional del Anticlinal de Porta Coeli-Javalambre, con los afloramientos mesozoicos que constituyen los relieves de las sierras de Náquera, La Calderona y Monte Picayo. Los terrenos por donde discurre la traza están enclavados en una amplia depresión morfológica rellena de materiales neógenos y cuaternarios y representa un eje sinclinal que en esta región se puede denominar Depresión de Liria.

3.3. HIDROGEOLOGÍA.

El río Turia se encuentra explotado para diferentes usos: centrales eléctricas, abastecimiento de plantas potabilizadoras, comunidades de regantes. El mayor uso se refiere al consumo agrícola, debido a la gran extensión de regadío existente.

A partir de la toma de abastecimiento de Aguas Potables de Valencia (a 5 km de Ribarroja) el río está muy contaminado, debido a vertidos tanto urbanos como industriales, de los municipios de Paterna, Burjassot, Manises, Mislata y Quart de Poblet.

3.4. HIDROGEOLOGÍA SUBTERRÁNEA

La Comunidad Valenciana es la comunidad autónoma española donde mayor importancia cualitativa adquiere la fase subterránea del ciclo hidrológico, y donde más intensamente se explotan las aguas subterráneas.

La actuación objeto de estudio afecta, según la denominación de las masas de agua de la Confederación Hidrográfica del Júcar, a la masa de agua 080.24

Liria Casinos, situándose en el contacto con la masa de agua 080.035 Plana de Valencia norte. Según la publicación del Instituto Geológico Minero (IGME), la zona de actuación recae sobre el sistema acuífero N° 51 "Plana de Valencia".

El sistema acuífero de la Plana de Valencia es el más importante de la Comunidad Valenciana, tanto por el volumen de agua subterránea como por su utilización y su papel ecológico. Está situado en la zona litoral de la provincia de Valencia, entre el Sur de Sagunto (Puzol) y Cullera (fig.2) y abarca una superficie de unos 1.200 km² en las comarcas conocidas como l'Horta y la Plana.

Limita al Este con el mar Mediterráneo y al Oeste, a través de una serie de sierras, con las estribaciones de la Cordillera Ibérica, en la mitad norte, y de las Béticas en la mitad sur. En los bordes, los relieves más destacados son, de Norte a Sur: las sierras de Náquera-Serra, el anticlinal de Rodana, la Sierra de Perenchiza, los Montes de Besori, el macizo de Caroché y la Sierra de las Agujas.

El sistema acuífero de la Plana de Valencia está compuesto de una serie de niveles detríticos areniscosos y calcáreos, intercalados en niveles más arcillosos, y forma un conjunto complejo en detalle. A efectos de identificación y estudio, los diferentes niveles hidráulicamente conectados entre sí se agrupan a veces en dos conjuntos principales: el superior, integrado por materiales detríticos cuaternarios (gravas, arenas, limos y arcillas) y calizas (pontienses) y el inferior, constituido por materiales de naturaleza presumiblemente calcarenítica, areniscosa y de calizas bioclásticas, entre las que se intercalan paquetes de margas de potencia reducida.

Ese conjunto, en el que se han integrado los dos acuíferos, superior e inferior, descansa sobre terrenos de naturaleza diversa, en gran parte sobre una masa arcillosa y margosa y todo ello sobre un zócalo plegado más antiguo. La base arcillosa y margosa del acuífero se conoce poco y sólo se ha alcanzado en algunos sondeos; puede estar formada por margas y yesos triásicos (Keuper) o margas terciarias (Oligoceno).

El agua subterránea se encuentra prácticamente bajo toda la superficie de la Plana, a profundidades variables, más somera hacia el Este, y se explota mediante pozos y sondeos que dan caudales importantes, hasta el punto que muchos de ellos son utilizados conjuntamente por comunidades de regantes.

En la figura 1 se esquematiza el funcionamiento hidráulico del sistema. En ella se representa la dirección y sentido del movimiento del agua subterránea, los niveles piezométricos y el espesor saturado del acuífero en Julio de 1981.

La recarga del acuífero es importante; los modelos matemáticos realizados en 1975 y 1983 indican que ésta es del orden de 770 hm³/año, o lo que es lo mismo, algo más de 640 mm/año. Este valor, muy elevado, cobra su verdadera dimensión si se tiene en cuenta que unos 400 hm³/año (330 mm/año aprox.) corresponden a la infiltración del agua desagüe que también sirven de drenes del acuífero.

La descarga es difícilmente cuantificable por medición directa ya que los canales sirven de desagüe a la red de riegos, y en los meses de escaso regadío se encuentran cubiertos de agua debido al represamiento de la Albufera por inundación de la zona con el objeto

de servir de estación a las aves migratorias. La descarga, cuantificada a partir de los modelos matemáticos antes citados, es de $110 \text{ hm}^3/\text{año}$ medio.

La relación entre el acuífero y los ríos que surcan su superficie es compleja y variable. El Júcar es generalmente alimentado por el acuífero en todo su recorrido por la Plana. El Turia presenta una situación parecida, pero desde las proximidades de Manises hacia su desembocadura, el río alimenta al acuífero en algunas épocas. Las descargas del acuífero a los ríos se han estimado en $450 \text{ hm}^3/\text{año}$ (algo más de $14 \text{ m}^3/\text{seg}$), de los que $320 \text{ m}^3/\text{año}$ van al río Júcar (unos $10 \text{ m}^3/\text{s}$) y $130 \text{ hm}^3/\text{año}$ al río Turia (unos $4 \text{ m}^3/\text{s}$).

Otra salida del agua subterránea se produce por los bombeos. Esta se destina a los siguientes usos

- Abastecimiento urbano-industrial de unos 35 pueblos, con una población total superior a 400.000 habitantes, y abastecimiento parcial de la ciudad de Valencia.
- Abastecimiento de industrias
- Regadío de 26.000 ha.

Por último, una pequeña cantidad del agua subterránea, unos $40 \text{ hm}^3/\text{año}$, se vierten subterráneamente al mar y a la Albufera.

Por lo que se refiere a la calidad de las aguas subterráneas de la Plana, ha de señalarse que en su mayor parte presentan facies bicarbonatada o sulfatada cálcico-magnésica. La calidad empeora de Oeste a Este, en el sentido del flujo subterráneo en un proceso de degradación que sólo es interrumpido (excepto en el contenido de ión sulfato y nitrato, que aumentan) en las zonas de recarga por retorno de riegos con aguas de los ríos Júcar y Turia, de bajo contenido salino, pero de alta concentración de sulfatos y nitratos procedentes del abonado.

En estas zonas, es la agricultura la actividad que más influye en la calidad de las aguas subterráneas, condicionando la presencia de nitratos en cantidades elevadas. De hecho existen 14 explotaciones para abastecimiento urbano en las que el contenido en nitratos supera el límite considerado como admisible por la RTC.

La actividad industrial también incide en la calidad del agua subterránea motivando la existencia de un fondo regional de metales pesados, fundamentalmente arsénico, cadmio, cromo y plomo, que supera en bastantes casos los límites considerados como convenientes para usos domésticos por la RTS.

Se debe reseñar que los niveles profundos del acuífero multicapa presentan agua con una calidad superior, particularmente en cuanto a los iones nitrato y sulfato, debido a la estratificación de la contaminación agrícola y la existencia de niveles impermeables que impiden la degradación de la calidad en niveles inferiores.

Red de abastecimiento

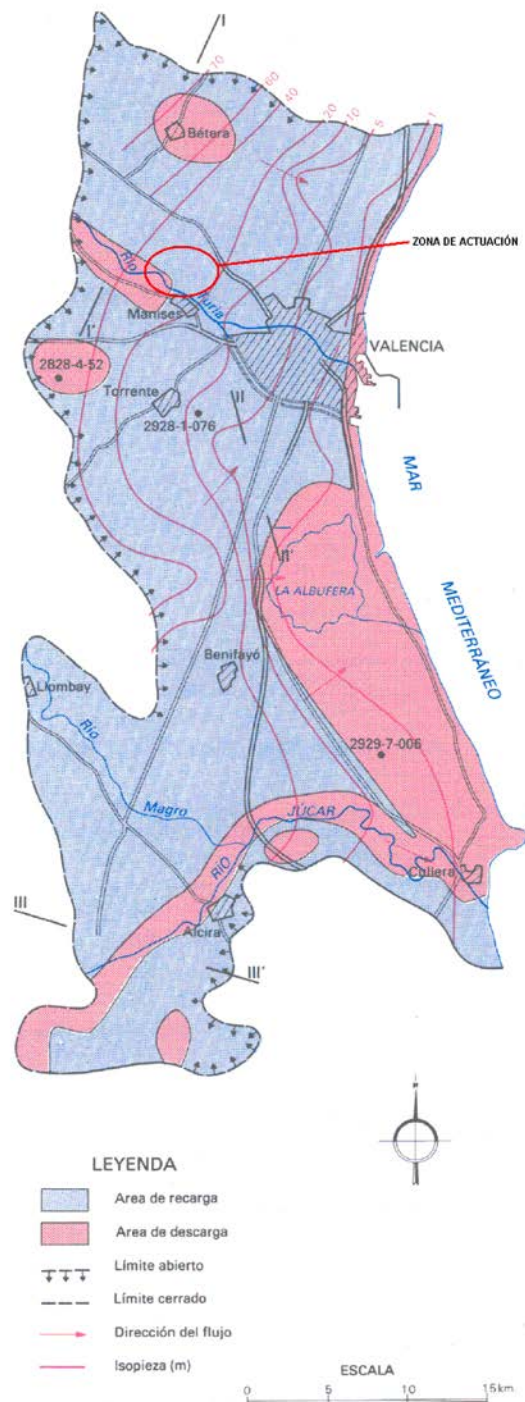


Figura 1.- Plana de Valencia. Esquema hidrogeológico.

3.5. GEOMORFOLOGÍA.

El trazado discurre fundamentalmente por una zona de suaves pendientes mantenidas a lo largo del recorrido, lo que motiva una diferencia de cota entre el inicio de la obra y el final de la misma de unos 50 m.

Se trata del modelado aluvial del sistema del Turia, en donde las pendientes medias existentes no superan el 1%. Discurre, en general, la traza por una zona de formas suaves, a lo largo de un recorrido en suave cuesta

Paterna se incluye dentro del ámbito orográfico del sistema ibérico y la llanura del río Turia, distinguiéndose en su relieve dos partes: un anticlinal que ocupa la zona central del término, y que origina suaves lomas en dirección NO- SE, y la zona más llana que se extiende por la ribera del Turia, ocupando la parte S y E del término.

Los barrancos presentan una clara alineación ONO-ESE condicionados por la dinámica del Turia y de abanicos procedentes de las sierras del entorno, fundamentalmente la sierra de Nàquera y Calderona.

3.6. SISMICIDAD ZONAL.

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la obra se ubica en una zona cuya aceleración básica es 0'07g con un coeficiente de contribución $K = 1,0$.

Para un periodo de vida de la obra de 100 años, el coeficiente de riesgo ρ es 1'30. En consecuencia, la aceleración de cálculo será:

$$a_c = 0'07 \text{ g} \cdot 1'30 = 0'091 \text{ g}$$

Siendo esta aceleración de cálculo superior a 0'06 g es obligatoria la aplicación de la citada Norma.

Para el cálculo del Coeficiente de amplificación del terreno y del Espectro Elástico de Respuesta, se recomienda adoptar un Terreno Tipo IV, según los suelos reconocidos bajo la cimentación.

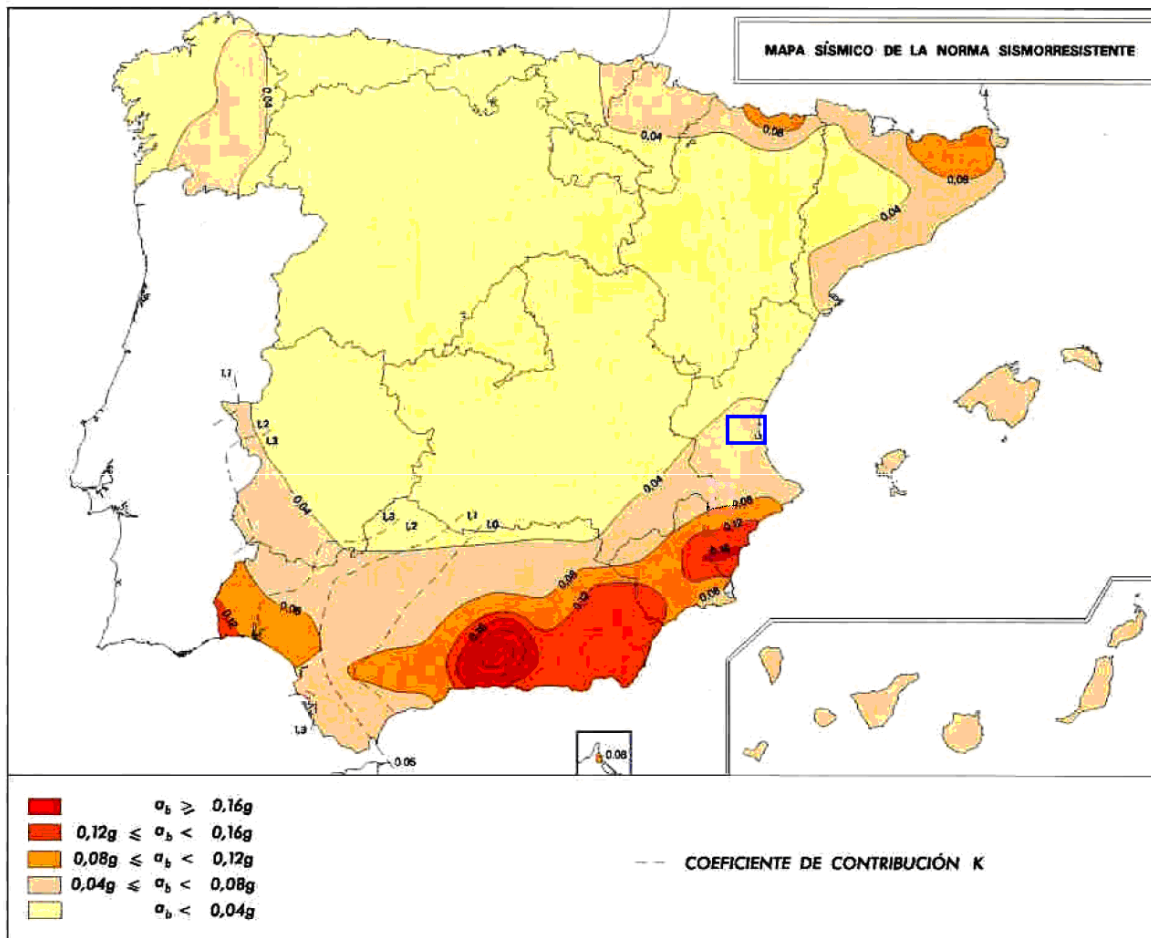


Figura 2 - Situación del área de estudio (recuadrada en azul) dentro del mapa de peligrosidad sísmica en España, establecido por la Norma Sismorresistente NCSR-02. Obtenido y modificado de Ministerio de Fomento (2002).

La aplicación de la Norma es obligatoria en todas las construcciones excepto en:

- Construcciones de importancia moderada.
- Edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo ac es igual o superior a 0,08 g.

3.7. NIVEL FREÁTICO.

En las diferentes campañas realizadas en el entorno de las obras motivo del presente anejo, no se ha detectado el nivel freático ni en las calicatas ni en los sondeos, por lo que deberemos prever su existencia a cotas no alcanzadas en estas fases de investigación.

La profundidad y nivel, está supeditado a variaciones en el tiempo, derivadas del régimen hídrico de precipitaciones acaecidas en la cuenca y cuencas aguas arribas; de las condiciones hidrogeológicas, de aportes artificiales (riegos), extracciones próximas (bombeos), etc.

4. RIESGOS GEOLÓGICOS.

Los procesos geodinámicos que afectan a la superficie terrestre dan lugar a movimientos del terreno de diferente magnitud y características, que pueden constituir riesgos geológicos al afectar, de una forma directa o indirecta, a las actividades humanas.

Fenómenos tan variados como la erosión, disolución, movimientos sísmicos y precipitaciones pueden producir deslizamientos y desprendimientos en las laderas, coladas de tierra y derrubios, aterramientos, hundimientos, subsidencias, etc.

Estos movimientos del terreno son el reflejo del carácter dinámico del medio geológico y de la evolución natural del relieve, pero también pueden ser provocados o desencadenados por el hombre al interferir con la naturaleza y modificar sus condiciones.

Los problemas derivados de la doble interacción entre el medio geológico y las actividades humanas hacen necesario el planteamiento de actuaciones adecuadas para conseguir un equilibrio entre las condiciones naturales y la ocupación del territorio, incorporando los métodos de prevención y mitigación de los riesgos geológicos a la planificación.

Estas actuaciones deben partir del conocimiento de los procesos geodinámicos y del comportamiento geomecánico del terreno.

Los daños asociados a un determinado proceso geológico dependen de:

- La velocidad, magnitud y extensión del mismo; los movimientos del terreno pueden ocurrir de forma violenta y catastrófica (terremotos, grandes deslizamientos repentinos, hundimientos) o lenta (flujos y otros movimientos de ladera, subsidencias, etc.).
- La posibilidad de prevención y predicción y el tiempo de aviso; algunos procesos, como terremotos o avenidas repentinas no pueden ser previstos, disponiéndose de muy poco tiempo para alertas.
- La posibilidad de actuar sobre el proceso y controlarlo o de proteger los elementos expuestos a sus efectos.

Los riesgos analizados se agrupan en:

- De tipo climático o geoclimático, que agrupan aquellos fenómenos naturales adversos regulados por el clima de la zona.
- De tipo geológico, en los que se incluyen los fenómenos naturales adverso relacionados directa o indirectamente con los terrenos geológicos y los procesos asociados a los mismos. Dentro de ellos se diferencian los procesos de índole externa de los propiamente internos o endógenos. En los exógenos nos centramos en procesos cársticos asociados a la disolución de las rocas y/o suelos que originan asientos, subsidencias o hundimientos del terreno. También se tratan

los riesgos asociados a los movimientos del terreno por pérdidas de estabilidad de suelos y rocas.

4.1. RIESGOS NATURALES DE TIPO CLIMÁTICO Y GEOCLIMÁTICO

Desbordamientos de ríos y barrancos

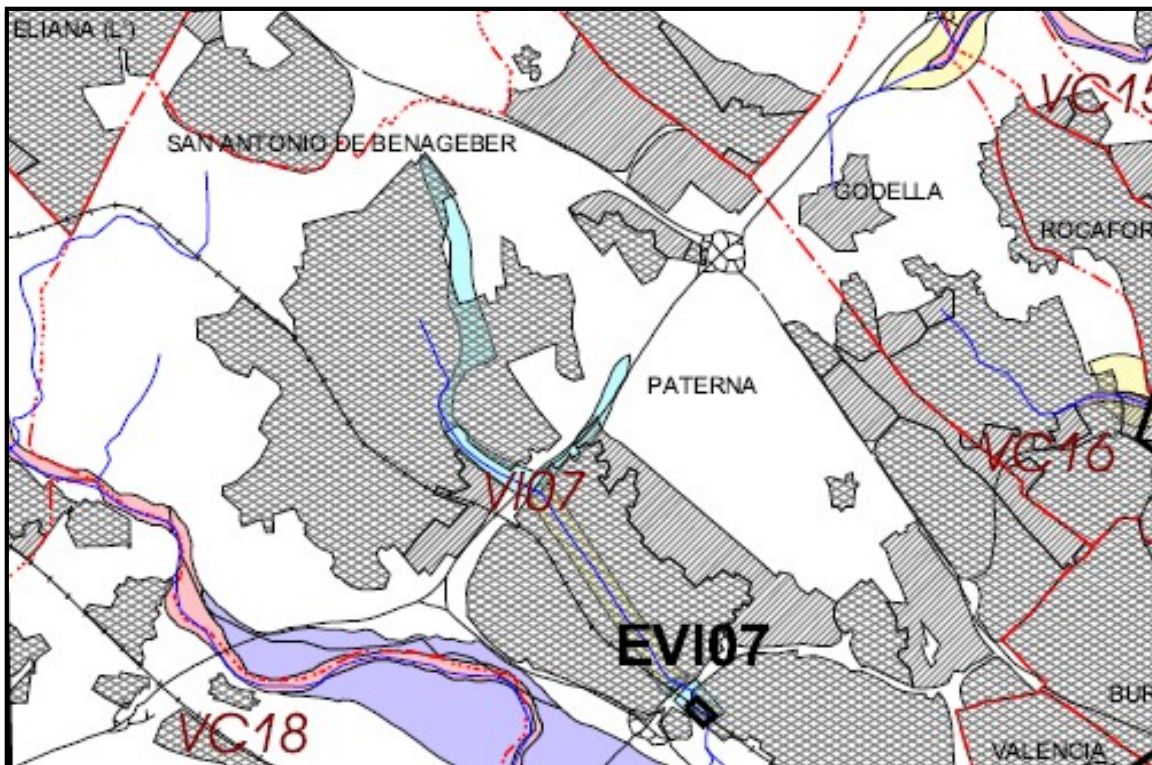


Figura 3.- Riesgos de inundación, extraído del Patricova, publicado en octubre de 2002, por la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y transportes. Hoja 696 Burjasot.

En la cartografía de zonificación del riesgo de inundación del PATRICOVA facilitada por el Gobierno de la Comunidad Valenciana, la zona de las obras no aparece afectada por ningún riesgo.

4.2. RIESGOS NATURALES DE TIPO GEOLÓGICO.

4.2.1. Exógenos.

Los únicos riesgos geológicos detectados en el área de estudio corresponden a posibles riesgos de deslizamientos y desprendimientos.

Los materiales constituyentes por el Terciario son factibles a sufrir erosiones físicas derivando en acaravamientos. El grado de afección en el trazado se considera bajo. La erosión potencial en la zona es de mínima a baja.

En la zona de estudio se observan signos de modelado kárstico

Este tipo de relieves se generan dada la erosión físico-química sufrida por rocas de composición carbonatada que entran en contacto con aguas, estas ocasionan la disolución de la matriz rocosa, dando lugar a grietas y oquedades, tales como simas, dolinas, lapiazes.

En la zona de afección del proyecto detectamos en los materiales terciarios la proliferación de este tipo de modelados, pese a tener una afección baja en el trazado, su existencia no debe obviarse.

La influencia con el trazado la tipificaremos de media a baja, dada la interacción puntual de este material con trazado.

4.2.2. Endógenos.

La zona de estudio no se observa ninguna actividad endógena reciente a escala geológica. Dado que no existen manifestaciones volcánicas próximas a escala del tiempo humano no se ha considerado este riesgo como efectivo.

Para el establecimiento del riesgo sísmico de la zona hemos utilizado los métodos probabilísticos basados en el registro geológico de la actividad sísmica tanto la conocida a escala humana (con o sin registro instrumental), como la inferida a través del estudio paleosísmico. Mediante este método diferentes autores y organismos han elaborado mapas diversos:

- De sismicidad histórica (abreviadamente SH, figura 4) que marcan los terremotos históricos con registro o bien que delimitan las zonas donde se han producido los terremotos más fuertes (intensidad > VIII).



Figura 4: Situación del área de estudio (recuadrada en rojo) dentro del mapa de zonas afectadas por sismos históricos de España. Modificado de González de Vallejo et al. (1981).

- De amenaza o riesgo sísmico probable (RS, figura 5) en el que se establece distintos niveles de probabilidad de ocurrencia de terremotos capaces de causar daños (intensidad > VII) para un periodo de recurrencia de 50 años.



Figura 5: Situación del área de estudio (recuadrada en rojo) dentro del mapa de riesgo sísmico de España.
Modificado de González de Vallejo et al. (1981).

- Neotectónicos (AN, figura 6) en ellos se plasma aquella actividad producida y detectada en las estructuras geológicas después del mioceno (7 m.a.). Se definen regiones con actividad neotectónica importante y bien documentada para el cuaternario, con actividad neotectónica moderada y con actividad neotectónica baja.



Figura 6: Situación del área de estudio (recuadrada en rojo) dentro del mapa de actividad neotectónica de España. Modificado de González de Vallejo et al. (1981).

Mapa de zonas sismorresistentes, elaborado para su aplicación en la edificación (figura 2).

Las conclusiones que indicamos más adelante, se han basado en estos mapas y por tanto tienen el grado de certidumbre asociado a éstos que claramente manifiestan el estado de conocimiento y de registro sísmico actual.

Basándonos en estos planos podemos decir respecto a la sismicidad de la zona de estudio lo siguiente:

- En los mapas de zonas sismorresistentes, el área estudiada se situaría sobre una zona de sismicidad baja según la delimitación definida en la PDS-1 (1974) (con aceleraciones sísmicas básicas de 0,06 g) según la NCSR-02, que es la más actualizada.
- Según el mapa de zonas afectadas por sismos históricos, establecido por González de Vallejo et al. (1981), el área de estudio se incluiría dentro de la franja delimitada por la línea de intensidad menor de VIII.
- Según el mapa de riesgo sísmico, establecido por González de Vallejo et al. (1981), el área de estudio se incluiría dentro de las zonas con probabilidad $\geq 30\%$ de ocurrencia de terremotos capaces de causar daños para un periodo de 50 años.
- Según el mapa de actividad neotectónica, establecido por González de Vallejo et al. (1981), el área de estudio se incluiría dentro de las zonas de actividad moderada.

Por tanto podemos decir que según estos mapas los terremotos probables tienen un carácter no catastrófico y previsiblemente los daños esperables serán nulos. De hecho

para un periodo de tiempo de 50 años se estima una probabilidad de producción de un terremoto de escala VII del 30%.

Siguiendo la metodología de González de Vallejo et al. (1981) que calcula el grado de severidad geológico (SG) de una zona al riesgo sísmico mediante la expresión: $SG = SH + RS + AN$, puede decirse que la zona de actuación posee una severidad geológica moderada ($SG = 4$), tal y como se puede apreciar también en la figura 7.



Figura 7: Situación del área de estudio (recuadrada en rojo) dentro del mapa de severidad geológica para el riesgo sismotectónico de España. Modificado de González de Vallejo et al. (1981).

En síntesis, y con el conocimiento geológico-sismológico que se posee a fecha de hoy, puede decirse que en la zona de estudio para periodos de tiempo cortos (entre 50 y 100 años) la exposición al riesgo sísmico es baja a moderada y en general, los terremotos esperables con una probabilidad de ocurrencia alta son de magnitud igual o inferior a VII que en líneas generales suponen la producción de daños menores o moderados.

En este sentido puede decirse que la situación de la zona es de riesgo blanco a amarillo. En suma, del análisis de riesgos realizados puede concluirse que la zona afectada por el trazado se caracteriza "a priori" por niveles de riesgos bajo a nulo para los aspectos considerados, y por tanto no condicionantes para el trazado previsto.

5. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

5.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES. UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS – GEOTÉCNICAS AFECTADAS POR EL TRAZADO.

5.1.1. Introducción.

Se estudian en este apartado las características geotécnicas de los materiales que van a verse afectados por motivos de diseño del proyecto de construcción.

De acuerdo con la diferenciación geológica realizada en el apartado 3.1., se han establecido dos grandes grupos de materiales:

- Terrenos Terciarios con comportamiento próximo a roca (dureza media) o a suelos de consistencia elevada
- Depósitos cuaternarios, de edad reciente, correspondientes a suelos mixtos cohesivos a granulares, en general poco consolidados.

Se pasa a analizar las unidades de referencia geológica enumeradas anteriormente.

5.1.2. Terrenos terciarios.

Unidad Te

De edad Mioceno superior son los depósitos mayoritarios a lo largo de la traza. Se trata de unos limos margosos carbonatados y algo cementados que alternan con unas calizas micríticas masivas y de color blanco que se presenta en las excavaciones en forma de lajas, estos materiales afloran:

- entre los PK 1+500 al 5+100.
- en el final, en el enlace previsto con la CV-35.

Las muestras de la catas C-1, C-2 y C-3 se han realizado en este tipo de material. Su presencia también se ha detectado en la cata nº4, a 1,00 m de profundidad, bajo el nivel Q_{ar}

LITOLOGÍA

Unidad constituida predominantemente por limolitas, margas, calizas y calizas margosas, de colores blancos.

ESTRUCTURA

Se disponen en bancos continuos, masivos en ocasiones sin estratificación, en otras con disposición tabular, con potencias decimétricas a métricas. Los niveles de calizas aparecen en niveles lajosos a favor de la estratificación irregular presente.



Foto 1: Vista general de la unidad terciaria Te

GEOTECNIA

Es una unidad constituida básicamente por rocas de dureza baja (limolitas y margas), que por alteración y/o menor cementación, tienen un comportamiento de suelo cohesivo duro-rígido.

Dentro de las mismas aparecen rocas de dureza media (Calizas margosas y calizas). En su conjunto esta unidad tiene una capacidad portante media-alta y una deformabilidad baja.

Considerando como litología más representativa de la unidad los materiales margosos, los parámetros geotécnicos que pueden asignarse, basándonos en referencias de materiales semejantes y en la experiencia propia que se posee sobre las litologías del entorno de la zona de estudio, serían los siguientes:

- Resistencia a compresión simple 4 - 10 kg/cm².
- Densidad aparente 2,3 a 2,4 gr/cm³.
- Módulo de deformación 300 - 500 kg/cm².

Este tipo de materiales además se caracteriza por una fácil erosionabilidad.

A las litologías de dureza media (Calizas margosas y calizas) puede asignarse orientativamente los siguientes parámetros geotécnicos:

- Resistencia a compresión simple 50 - 100 kg/cm².
- Densidad aparente 2,5 gr/cm³.
- Módulo de deformación superior a 2.000 kg/cm².

ENSAYOS CARACTERÍSTICOS:

Los ensayos de laboratorio realizados a estos materiales, y que corresponden a las litologías limo-margosas, dan como resultados más destacables los siguientes:

- Según la clasificación de Casagrande se incluyen dentro del grupo CL (cata C-1) , o del grupo GW-GM (cata N°2).
- Poseen valores de plasticidad bajos (IP de 11,6) o nulos
- El contenido en sales solubles es de 0,10% - 0,12% máximo
- El contenido en materia orgánica es de 0,28% máximo, aunque estos valores pueden deberse a la contaminación superior del estrato de tierra vegetal durante la ejecución de la cata.

HIDROGEOLOGÍA

A gran escala, estos materiales pueden considerarse semipermeables a impermeables, con porosidad primaria intergranular baja, pero con cierta porosidad secundaria ligada a las discontinuidades. La escorrentía superficial es buena en las zonas de ladera y de relieves alomados, mientras que es deficiente en zonas llana. El drenaje profundo es reducido y por percolación a favor de las discontinuidades.

EXCAVABILIDAD

Con carácter general puede decirse que estos materiales son en su conjunto ripables, pudiendo existir tramos excavables debido a su alteración o presencia más abundante de limos y margas. De manera puntual pueden aparecer tramos donde por la presencia de bancos potentes de calizas sea necesario el uso de martillo picador.

APROVECHAMIENTO

Se trata de un terreno del que vamos a obtener material para relleno de tipo básicamente todo-uno constituido por una mezcla de fragmentos de rocas evolutivas (margas, limos) y rocas estables (calizas). Para los tramos predominantemente limo-margosos o los alterados creemos podría obtenerse un material tipo suelo. Estos materiales se podrían calificar como suelos tolerables (en el tramo final de la actuación, dónde se solapa con el material Qc-al) o adecuados (en la mayor parte del tramo).

5.1.3. Terrenos cuaternarios.

Unidad Qar

Al comienzo de la traza aparecen unos limos carbonatados de colores rosados de edad Pleistoceno superior que suelen presentar hacia techo un delgado nivel de costra carbonatada.

Presenta una distribución zonal y en la traza se han detectado fundamentalmente:

- Entre los PKs 0+000 y 1+500.
- Enlace con la CV-365 y la CV-310, dónde al este limita con la Unidad Te.

Las muestras de las catas C-4 y C-5 se han obtenido en este tipo de material

LITOLOGÍA

Se trata fundamentalmente de arcillas que provienen de la descalcificación lenta de las calizas terciarias. En ocasiones pasan a arenas limosas de color rojizo y que suelen presentar abundantes nódulos carbonatados. Aparecen entre los niveles de margas calcareas y calizas margosas de la unidad Te



Foto 2: Vista general de la unidad cuaternaria Qar

ESTRUCTURA

Predominantemente se dispone en bancos discontinuos horizontales a subhorizontales, con geometría tabliforme y con limitada continuidad lateral.

Esta unidad configura un suelo que es discordante a la unidad anterior, ofreciendo contactos irregulares.

Aunque en los reconocimientos realizados alcanza profundidades superiores a los 2 metros, es habitual la presencia de niveles encostrados que han impedido la profundización de las calicatas de investigación.

GEOTECNIA

Las litologías analizadas arrojan granulometría que van desde arcillas hasta arenas limosas, se clasifican como suelo cohesivo CL-ML y suelo granular SM, por tanto presentarán un comportamiento heterogéneo, con cohesión de media a nula.

Las litologías detríticas finas (arenas arcillosas, limos arenosos y arcillas limo-arenosas) se calificarían como un suelo granular fino con un comportamiento mixto (cohesivo-no coherente o granular) en función de la relación porcentual de arena y arcilla-limo.

En líneas generales poseería capacidades portantes bajas y deformabilidad alta. En función de nuestra experiencia y los rasgos composicionales observados en el campo, podría establecerse como características geotécnicas de referencia las siguientes:

Materiales cohesivos

- Densidad aparente: $1,8 \text{ g/cm}^3$
- Ángulo de rozamiento interno: $16^\circ - 22^\circ$.
- Cohesión: $0,3 - 0,5 \text{ kp/cm}^2$
- Módulo de deformación: $40 - 80 \text{ MN/m}^2$.

Materiales granulares

- Densidad aparente: $1,9 - 2,00 \text{ g/cm}^3$.
- Ángulo de rozamiento interno: $30^\circ - 32^\circ$.
- Cohesión: Nula
- Módulo de deformación: $60 - 120 \text{ MN/m}^2$.

Dada la ubicación geográfica de las calicatas que presentan material granular se observa que estos están interdigitados con los materiales cohesivos, consideramos que las características geotécnicas asignables al conjunto de la unidad serían intermedias entre ambos tipos extremos.

ENSAYOS CARACTERÍSTICOS

Los ensayos de laboratorio realizados a estos materiales, y que corresponden a las litologías tanto arcillosas como detríticas, dan como resultados más destacables los siguientes:

- Según la clasificación de Casagrande se han reconocido como CL - ML y SM.
- Poseen valores de plasticidad muy bajos, con IP que van desde de 7% a no presentar plasticidad.
- El contenido en sales solubles es de 0,12% - 0,41%
- El contenido en materia orgánica ha variado de 0,13% a 0,41%.

HIDROGEOLOGÍA

A grandes rasgos se trata de materiales impermeables con una baja a nula porosidad primaria intergranular, para los niveles cohesivos, por contra los materiales granulares, presentarán una permeabilidad más alta, dada la porosidad intergranular primaria.

En los niveles cohesivos la escorrentía superficial es baja dada la impermeabilización del material y dado la íntima relación intergranular imposibilita el paso de agua por percolación a capas, inferiores, por lo que se prevé el estancamiento de las aguas en estos niveles. Se debe considerar ejecutar obras de drenaje que lixivien las aguas en estas unidades.

Los niveles granulares presentarán escorrentía superficial buena generado por su porosidad que les permite por infiltración, una transmisión fácil del agua a cotas inferiores.

EXCAVABILIDAD

Es un terreno excavable con medios convencionales.

APROVECHAMIENTO

A priori según los resultados de los ensayos, las litologías finas se clasificarían según el PG-3 como un suelo tolerable, en especial en las proximidades del enlace de la C V-365 con la CV-310, según se observa en la Cata Nº5. Las litologías gruesas se clasifican como suelos adecuados (según se desprende del material de la cata nº4), y corresponderían a los materiales existentes entre el inicio de la traza y el entorno del PK 1+500.

En este sentido debido a la marcada variabilidad litológica de esta unidad, consideramos que en su conjunto esta unidad se podría utilizar en núcleo de terraplén.

Unidad Qc-al

Cuaternario, localizado en el final del trazado entre el PK 5+100 y el PK 6+000. Coluvial-Aluvial que rellena las zonas deprimidas entre los relieves terciarios. Se ha detectado su presencia en la parte superior de la cata Nº 1 (en el límite con la unidad Te), en un espesor inferior a los 60 cm. Es de suponer que conforme decrezcan los PK, irá aumentando este espesor.

LITOLOGÍA

Se trata de limos arenosos de color marrón rojizo y que presentan abundantes nódulos cementados.



Foto 3: Vista general de la unidad cuaternaria Qc-al

ESTRUCTURA

Es un terreno tipo suelo de estructura masiva dispuesta discordantemente sobre el sustrato rocoso terciario. Alcanza una profundidad superior a los 3 metros

GEOTECNIA

Con carácter general se calificaría como un suelo granular fino con un comportamiento mixto. Es un terreno de capacidad portante media- baja y deformabilidad media-baja. Considerando el comportamiento geotécnico indicado puede plantearse como parámetros geotécnicos de referencia, los siguientes:

- Densidad aparente: $1,9 \text{ g/cm}^3$
- Ángulo de rozamiento interno: 32°
- Cohesión: $0,1 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de deformación elástica: 100 kg/cm^2 .

ENSAYOS CARACTERÍSTICOS

Los resultados más relevantes obtenidos por ensayo en laboratorio de estos materiales son los siguientes:

- Según la clasificación de Casagrande se han reconocido como GM.
- Poseen valores de plasticidad muy bajos, con IP de 3,8%.
- El contenido en finos debido a la gran cantidad de nódulos es de 43,9%

Estos resultados no se han obtenido de la campaña de catas realizadas, sino que se han obtenido mediante el análisis de la documentación consultada.

HIDROGEOLOGÍA

A grandes rasgos se trata de materiales permeables con una porosidad primaria intergranular a semipermeables por un mayor contenido en materiales arcillosos.

La escorrentía superficial es nula debido a su buena porosidad que permite por infiltración, una transmisión fácil del agua en profundidad hacia las unidades terciarias infrayacentes. No obstante la diferente permeabilidad de ambas unidades (Relleno y terreno terciario), sobre todo en el caso de las zonas de fondo de valle, puede generar una saturación de los mismos y encharcamientos locales.

EXCAVABILIDAD

Es un terreno excavable con medios convencionales.

APROVECHAMIENTO

Pueden ser clasificados como materiales adecuados, previendo su uso para zonas de relleno de núcleo y cimiento de terraplenes, dispuesto en tongadas

6. GEOTECNIA VIAL

6.1. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA.

La formación de las explanadas de las distintas categorías recogidas en la Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana para los tipos de tráfico considerados en la misma dependen principalmente del tipo de suelo de la explanación obtenida en el fondo de los desmontes o en la base de las obras de tierra-rellenos; así como de las características y espesores de los materiales disponibles para efectuar los rellenos (teniendo así E1, E2, E3 y E4)

En primer lugar se considera explanada natural, en el caso de las áreas donde se va a disponer los rellenos de tierras, a la superficie de terreno obtenida una vez retirada la capa de tierra vegetal y materiales inadecuados si los hubiera, En el caso de los desmontes, es la superficie obtenida en el fondo de la excavación de dichos desmontes.

Por el contrario el concepto de explanada final, previa a la colocación de las capas de coronación y rodadura, se considera a la superficie superior de relleno del resto de materiales una vez compactado el material.

Caracterización del terreno como explanada soporte

La catalogación de la categoría de explanada que, tanto en desmonte como en relleno, suministran las diferentes unidades geológicas-geotécnicas se aborda de acuerdo a los criterios de clasificación del PG-3 para suelos y rocas.

Con carácter general puede decirse que una vez eliminada la capa de suelo vegetal-tierra de labor, para el caso concreto de las zonas de rellenos de tierras, los materiales que van a ser soporte de los mismos son los siguientes:

- La mayor parte del trazado discurre sobre materiales Terciarios, incluidos dentro de la unidad Te, presentan como explanada natural calificable como un suelo adecuado.
- Puntualmente a lo largo del tramo que discurre por los materiales terciarios pueden aparecer materiales de naturaleza rocosa.
- El resto del trazado discurre por materiales cuaternarios, que tanto en el caso de la *terra rossa* como del coluvial-aluvial, presentan explanadas naturales calificables como tolerable.

En el caso de los desmontes, los materiales de soporte de explanada van a ser básicamente los terrenos cuaternarios de la unidad geotécnica (Qar) y de los terrenos Terciarios (Te), calificables como suelos tolerables para los desmontes de las unidades Qar y de naturaleza rocosa para los materiales de la unidad Te.

6.2. SUELO VEGETAL Y RELLENOS ANTRÓPICOS

La profundidad de la tierra vegetal resulta variable a lo largo de la traza del tronco principal. Según las catas efectuadas, se han observado los siguientes espesores de tierra vegetal:

- Cata 1: 0.15 m
- Cata 2: 0,20 m
- Cata 3: 0.15 m
- Cata 4: 0,20 m
- Cata 5: 0,20 m

De forma generalizada los 50 primeros centímetros deberán ser eliminados para proyectar sobre ellos la explanada a partir de las que confeccionaremos.

6.3. DESMONTES Y TERRAPLENES.

6.3.1. Terraplenes.

Como consecuencia de la morfología del terreno y de los condicionantes técnicos del proyecto, el trazado implica la ejecución de tramos con terraplenes con alturas inferiores a 1.00 m.

Para los tramos en terraplén se consideran los suelos observados como cimiento de apoyo para el terraplén. En todo caso a lo largo de la traza se excavan de forma genérica los 50 cm. superficiales de terreno como desbroce o demolición del firme existente.

Se considera que el terraplén transmite su carga al terreno de cimentación homogéneamente en una "faja", estando ésta en función de la altura y ancho de

plataforma del terraplén. Para cada uno de los materiales atravesados y en función de datos estimados a partir de correlaciones, se han asignado valores de módulo de deformación (E) según se indica a continuación:

- Unidad Qar: $E \approx 5-10$ MPa.
- Unidad Qc-al: $E \approx 5-10$ MPa.
- Unidad Te: $E \approx 30-50$ MPa.

6.3.2. Desmontes.

A lo largo del trazado serán necesarios desmontes únicamente para la ejecución del nuevo firme y para las zanjas de los servicios.

Los desmontes afectan fundamentalmente al firme actual existente y a la tierra vegetal donde éste no existe. En el caso de las zanjas se accederá a los niveles inferiores.

Como se ha expuesto con anterioridad estos materiales presentan un comportamiento mixto entre cohesivo y granular, adoptando los parámetros más desfavorables de los materiales cohesivos, podemos asumir, para las profundidades de zanja previstas, paredes verticales.

7. CONCLUSIONES.

La traza discurre fundamentalmente por la unidad Te, afectando en menor medida a las unidades Qar y Qc-al.

La norma sismorresistente asigna un valor de la aceleración sísmica básica de $a_b/g = 0,7$ para los municipios de la zona objeto de estudio.

En las catas efectuadas, no se detectó la presencia del nivel freático en las profundidades observadas.

La excavabilidad de los materiales atravesados es alta en general en las unidades Qar y Qc-al, la unidad Te es de excavable a marginal e incluso volable

Los taludes de desmonte propuestos en la unidad Qar y Qc-al se corresponden con un 1:1 y con un talud 1:2 en el caso de las unidad Te.

Los materiales producto de la excavación de las unidades Qar y Qc-al se podrán usar como material para relleno en tongadas de terraplén, dada su clasificación como materiales tipo tolerable, la unidad son mezcla de roca y suelos duros por lo que podrán conformar pedraplenes o utilizarse en tongadas de terraplén.

Con los datos obtenidos de los ensayos de campo realizados se estima una tensión admisible mínima de 0,80 a 2,00 kp/cm^2 , para cimentación superficial, en las unidades Qar y Qc-al, para la unidad Te la tensión admisible oscilará de 1 - 4 kp/cm^2 , en las unidades de transición de suelo a roca y adoptará valores de 10 - 50 kp/cm^2 en las unidades rocosas.

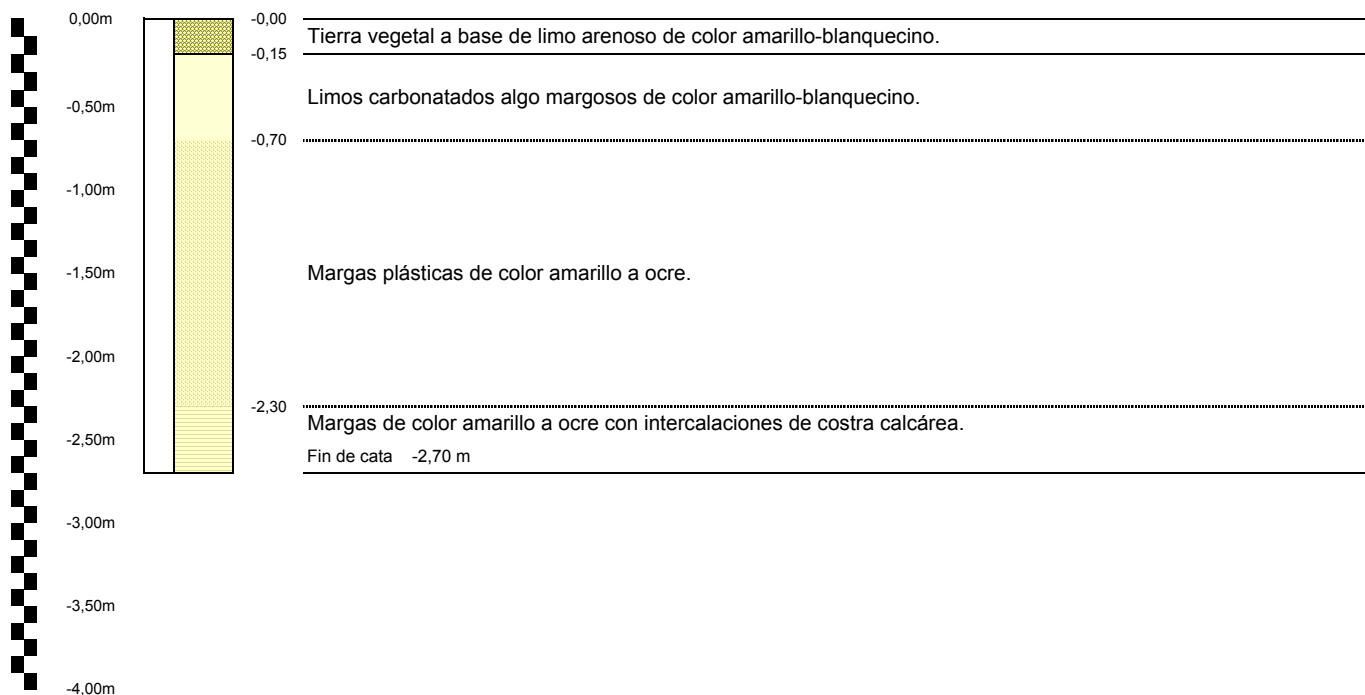
APÉNDICE 1: REGISTROS DE CALICATAS MECÁNICAS

OBRA: PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS URBANAS EN LA URBANIZACIÓN GRAN GODELLA, GODELLA (VALENCIA)
 CODIGO: 8841 GTE1434/1
 PETICIONARIO: DAVID ALEIXANDRE BADIA
 FECHA: 13-ene-16

CATA Nº : 1

Nº DE MUESTRA: V1100497

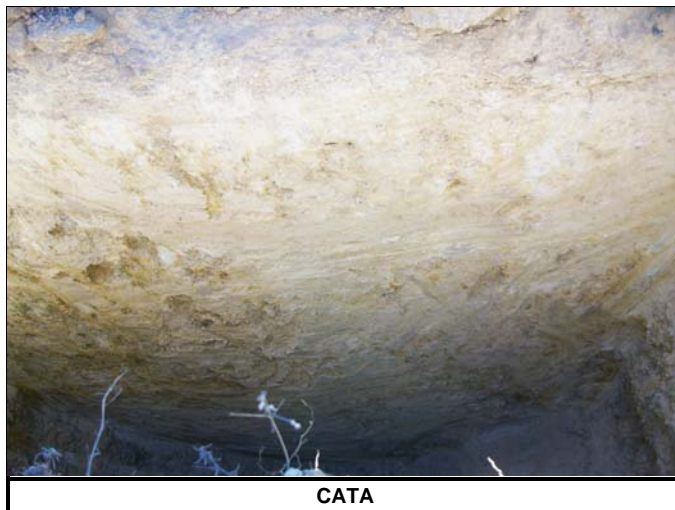
COTA NIVEL FREÁTICO: SECO



COTA DE MUESTREO -1,00 m

| GRANULOMETRIA UNE 103101 | | PLASTICIDAD UNE 103103 / 103104 | | RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD | | ENSAYOS PG-3 | |
|-----------------------------|------|------------------------------------|--------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| D máx (mm) | 10,0 | % Límite líquido | 30,1 | Hinchamiento libre UNE103601 | | Materia orgánica UNE103204 | 0,24% |
| %Pasa#2 | 92,0 | % Límite plástico | 18,5 | Presión hinchamiento UNE103602 | | Sales solubles NLT 114 | 0,10% |
| %Pasa#0,40 | 83,0 | Índice plasticidad | 11,6 % | Ensayo Lambe UNE 103600 | I. expansividad | Yeso NLT 115 | |
| %Pasa#0,08 | 78,2 | AGRESIVIDAD EHE | | | cambio pot. vol. | Potencial de colapso NLT 254 | |
| OTROS | | Acidez Baumann-Gully | | Corte Directo UNE 103401 | cohesión c | Hinchamiento CBR UNE103502 | |
| D. relativa UNE103302 | | Contenido en SO ₄ EHE | | | ángulo rozamiento Ø | CBR (95%PM / 100%PM) | |
| | | | | | | Proctor Modificado UNE 103500 | Dens. Seca max. Humedad opt. |
| Clasificación SUCS | | | | | | CL | |

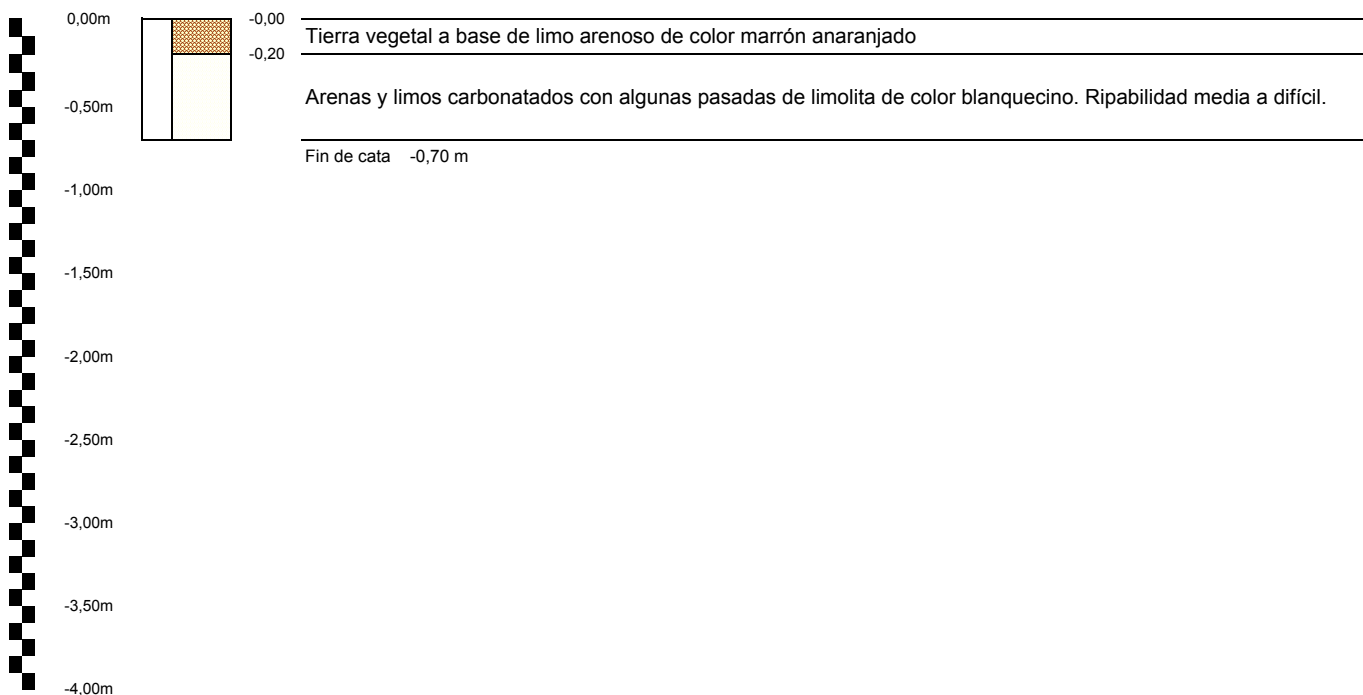
| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| Clasificación SUCS | CL |
| Clasificación PG-3 Terraplenes | 0 Tolerable |



OBRA: PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS URBANAS EN LA URBANIZACIÓN GRAN GODELLA, GODELLA (VALENCIA)
 CODIGO: 8841 GTE1434/1
 PETICIONARIO: DAVID ALEIXANDRE BADIA
 FECHA: 13-ene-16

CATA Nº : 2
 Nº DE MUESTRA: V1100498

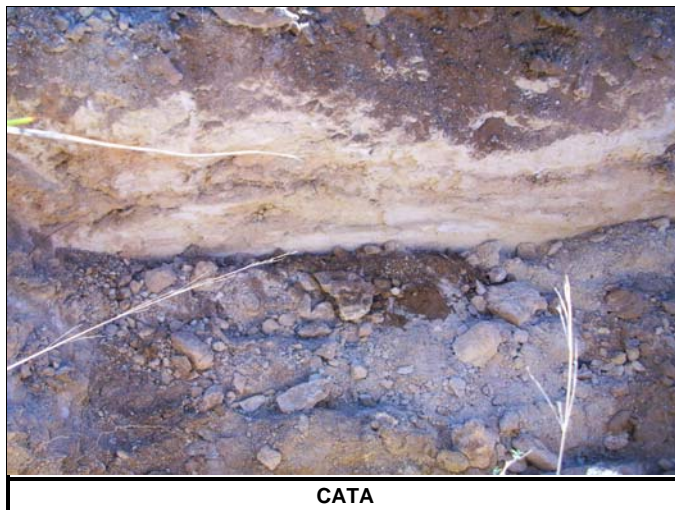
COTA NIVEL FREÁTICO: SECO



COTA DE MUESTREO -0,60 m

| GRANULOMETRIA UNE 103101 | | PLASTICIDAD UNE 103103 / 103104 | | RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD | | ENSAYOS PG-3 | |
|-----------------------------|------|------------------------------------|------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| D máx (mm) | 40,0 | % Límite líquido | --- | Hinchamiento libre UNE103601 | | Materia orgánica UNE103204 | 0,28% |
| %Pasa#2 | 38,0 | % Límite plástico | N.P. | Presión hinchamiento UNE103602 | | Sales solubles NLT 114 | |
| %Pasa#0,40 | 23,0 | Índice plasticidad | --- | Ensayo Lambe UNE 103600 | I. expansividad | Yeso NLT 115 | |
| %Pasa#0,08 | 11,3 | AGRESIVIDAD EHE | | | cambio pot. vol. | Potencial de colapso NLT 254 | |
| OTROS | | Acidez Baumann-Gully | | Corte Directo UNE 103401 | cohesión c | Hinchamiento CBR UNE103502 | |
| D. relativa UNE103302 | | Contenido en SO ₄ EHE | | | ángulo rozamiento Ø | CBR (95%PM / 100%PM) | |
| | | | | | | Proctor Modificado UNE 103500 | Dens. Seca max. Humedad opt. |
| Clasificación SUCS | | | | | | GW-GM | |

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Clasificación SUCS | GW-GM |
| Clasificación PG-3 Terraplenes | 1 Adecuado |



CATA

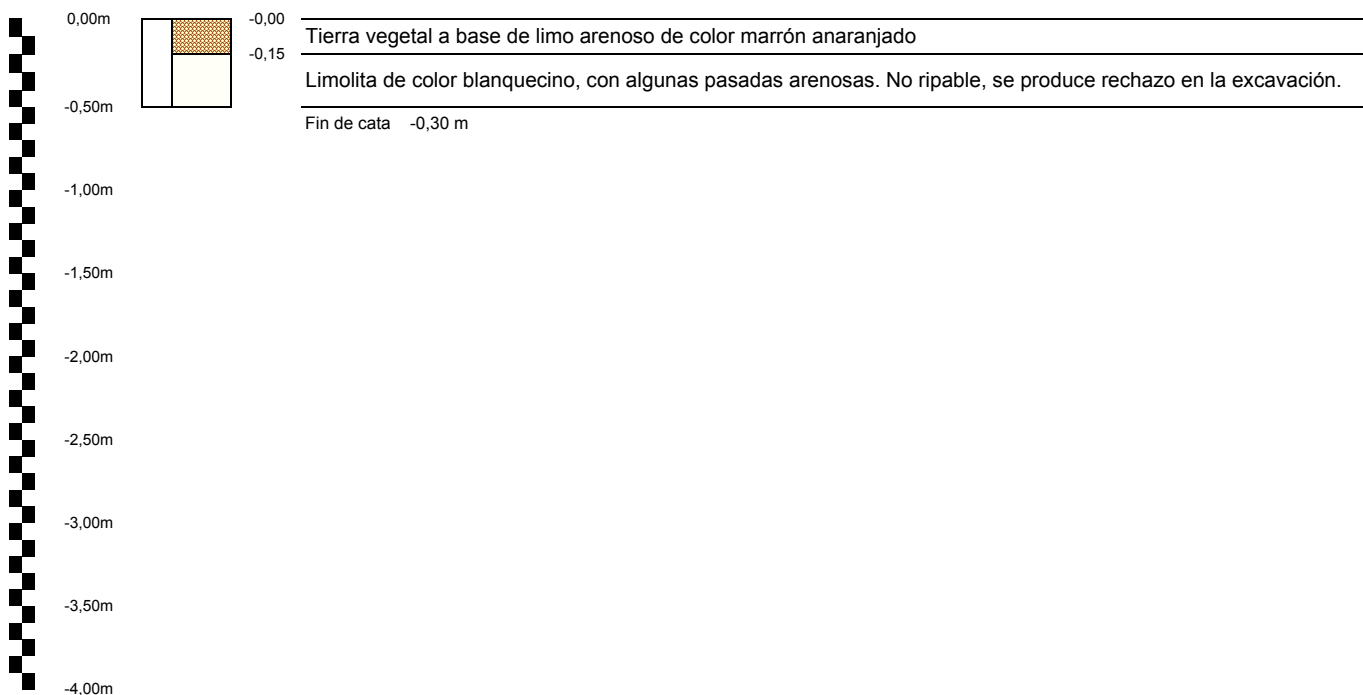


ACOPIO-EMPLAZAMIENTO

OBRA: PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS URBANAS EN LA URBANIZACIÓN GRAN GODELLA, GODELLA (VALENCIA)
 CODIGO: 8841 GTE1434/1
 PETICIONARIO: DAVID ALEIXANDRE BADIA
 FECHA: 13-ene-16

CATA Nº : 3
 Nº DE MUESTRA: V1100499

COTA NIVEL FREÁTICO: SECO



| COTA DE MUESTREO -0,20 m | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|------------------------------------|--|---|--|--|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| GRANULOMETRIA UNE 103101 | | PLASTICIDAD UNE 103103 / 103104 | | RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD | | | ENSAYOS PG-3 | | | | |
| D máx (mm) | | % Límite líquido | | Hinchamiento libre UNE103601 | | | | Materia orgánica UNE103204 0,17% | | | |
| %Pasa#2 | | % Límite plástico | | Presión hinchamiento UNE103602 | | | | Sales solubles NLT 114 0,12% | | | |
| %Pasa#0,40 | | Índice plasticidad | | Ensayo Lambe I. expansividad UNE 103600 cambio pot. vol. | | | | Yeso NLT 115 | | | |
| %Pasa#0,08 | | AGRESIVIDAD EHE | | | | | | Potencial de colapso NLT 254 | | | |
| OTROS | | Acidez Baumann-Gully | | Corte Directo cohesión c UNE 103401 ángulo rozamiento Ø | | | | Hinchamiento CBR UNE103502 | | | |
| D. relativa UNE103302 | | Contenido en SO ₄ EHE | | | | | | CBR (95%PM / 100%PM) | | | |
| | | | | | | | | Proctor Modificado UNE 103500 | Dens. Seca max. Humedad opt. | | |
| Clasificación SUCS | | | | | | | | | | | |

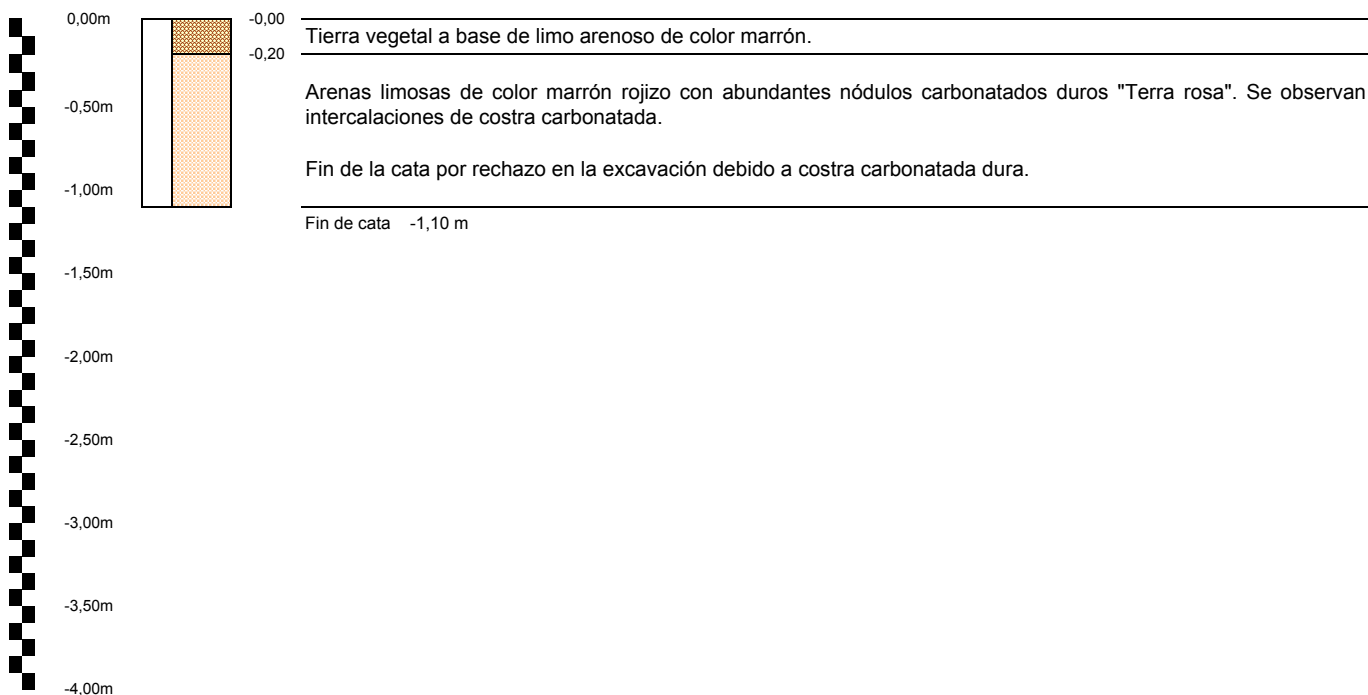
| |
|--------------------------------|
| Clasificación SUCS |
| Clasificación PG-3 Terraplenes |



OBRA: PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS URBANAS EN LA URBANIZACIÓN GRAN GODELLA, GODELLA (VALENCIA)
 CODIGO: 8841 GTE1434/1
 PETICIONARIO: DAVID ALEIXANDRE BADIA
 FECHA: 13-ene-16

CATA Nº : 4
 Nº DE MUESTRA: V1100501

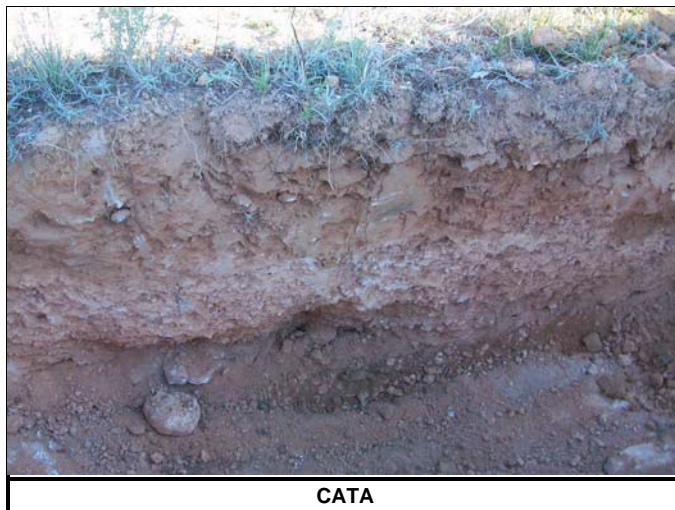
COTA NIVEL FREÁTICO: SECO



COTA DE MUESTREO -1,00 m

| GRANULOMETRIA UNE 103101 | | PLASTICIDAD UNE 103103 / 103104 | | RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD | | ENSAYOS PG-3 | |
|-----------------------------|------|------------------------------------|------|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| D máx (mm) | 31,5 | % Límite líquido | --- | Hinchamiento libre UNE103601 | | Materia orgánica UNE103204 | 0,41% |
| %Pasa#2 | 67,0 | % Límite plástico | N.P. | Presión hinchamiento UNE103602 | | Sales solubles NLT 114 | |
| %Pasa#0,40 | 57,0 | Índice plasticidad | --- | Ensayo Lambe I. expansividad UNE 103600 cambio pot. vol. | | Yeso NLT 115 | |
| %Pasa#0,08 | 31,0 | AGRESIVIDAD EHE | | | | Potencial de colapso NLT 254 | |
| OTROS | | Acidez Baumann-Gully | | Corte Directo cohesión c UNE 103401 ángulo rozamiento Ø | | Hinchamiento CBR UNE103502 | |
| D. relativa UNE103302 | | Contenido en SO ₄ EHE | | | | CBR (95%PM / 100%PM) | |
| | | | | | | Proctor Modificado UNE 103500 | Dens. Seca max. Humedad opt. |
| Clasificación SUCS | | | | | | SM | |

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Clasificación SUCS | SM |
| Clasificación PG-3 Terraplenes | 1 Adecuado |

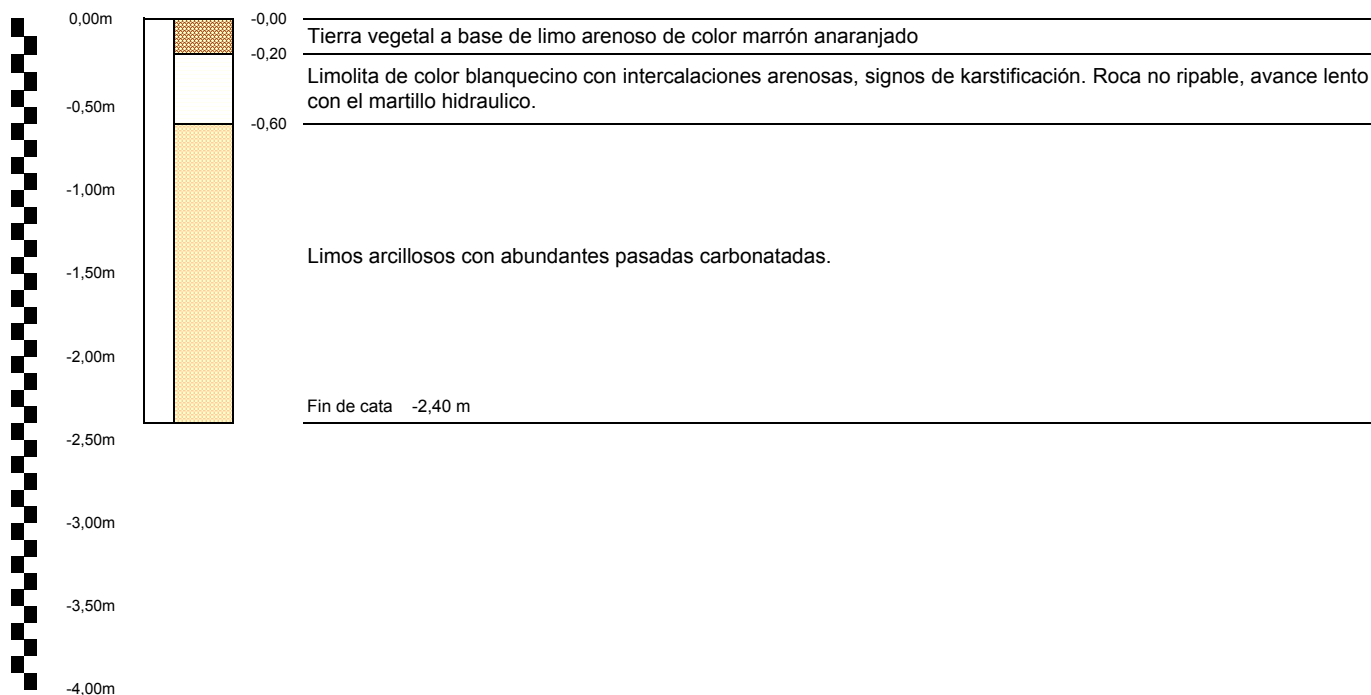


OBRA: PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS URBANAS EN LA URBANIZACIÓN GRAN GODELLA, GODELLA (VALENCIA)
 CODIGO: 8841 GTE1434/1
 PETICIONARIO: DAVID ALEIXANDRE BADIA
 FECHA: 13-ene-16

CATA Nº : 5

Nº DE MUESTRA: V1100500

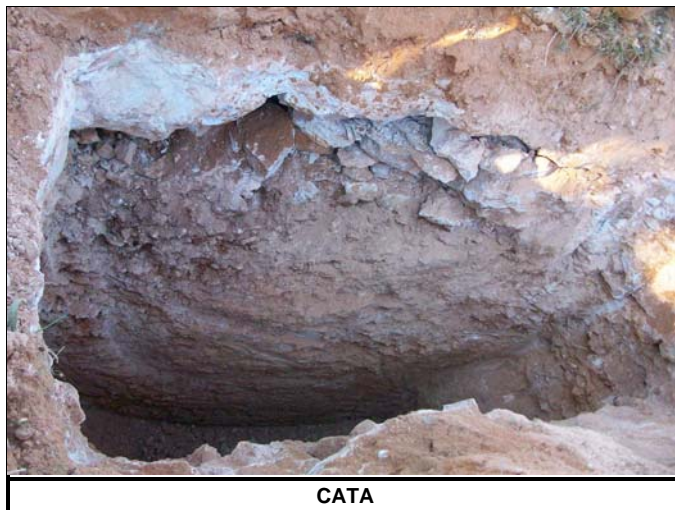
COTA NIVEL FREÁTICO: SECO



COTA DE MUESTREO -2,20 m

| GRANULOMETRIA UNE 103101 | | PLASTICIDAD UNE 103103 / 103104 | | RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD | | ENSAYOS PG-3 | |
|-----------------------------|------|------------------------------------|-------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| D máx (mm) | 20,0 | % Límite líquido | 23,9 | Hinchamiento libre UNE103601 | | Materia orgánica UNE103204 | 0,13% |
| %Pasa#2 | 75,0 | % Límite plástico | 16,9 | Presión hinchamiento UNE103602 | | Sales solubles NLT 114 | 0,12% |
| %Pasa#0,40 | 64,0 | Índice plasticidad | 7,0 % | Ensayo Lambe UNE 103600 | I. expansividad | Yeso NLT 115 | |
| %Pasa#0,08 | 50,8 | AGRESIVIDAD EHE | | | cambio pot. vol. | Potencial de colapso NLT 254 | |
| OTROS | | Acidez Baumann-Gully | | Corte Directo UNE 103401 | cohesión c | Hinchamiento CBR UNE103502 | |
| D. relativa UNE103302 | | Contenido en SO ₄ EHE | | | ángulo rozamiento Ø | CBR (95%PM / 100%PM) | |
| | | | | | | Proctor Modificado UNE 103500 | Dens. Seca max. Humedad opt. |
| Clasificación SUCS | | | | | | CL-ML | |

| | |
|--------------------------------|----------------|
| Clasificación SUCS | CL-ML |
| Clasificación PG-3 Terraplenes | 0 Tolerable |



CATA



ACOPIO-EMPLAZAMIENTO

APÉNDICE 2: ACTAS DE RESULTADO DE ENSAYOS

| | | | |
|--|--|--|---------------|
| - MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: ESTUDIO TÉCNICO (E.T.)- | | Acta/Copia | Fecha emisión |
| OBRA: PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS URBANAS EN LA URBANIZACIÓN GRAN GODELLA. | | 1676/11 | 01/02/2016 |
| 8841 | | Codigo de Identificación de la Muestra | |
| Peticionario: DAVID ALEIXANDRE BADIA | | V1100497 | |
| | | Fecha de entrada | |
| | | 13/01/2016 | |

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

| ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS | | | | | | | | | |
|---|------------|--------------------|---|--|----------------------|--|--|--|--|
| Identificación del material | | | Ensayos realizados | | | | | | |
| Tipo: TERRAPLENES | | | Descripción | Norma | Fecha de Terminación | | | | |
| Procedencia: CATA CT-1 COTA -1.00m | | | -Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande | UNE 103103/94 | 17/01/2016 | | | | |
| Identificación de la muestra | | | -Determinación del límite plástico de un suelo | UNE 103104/93 | 17/01/2016 | | | | |
| Descripción: SUELO MARGOSO DE COLOR OCRE. UTILIZACION: IDENTIFICACION | | | -Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico | UNE 103204/93 | 28/01/2016 | | | | |
| Cantidad: 17.5 KG | | | -Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas. | UNE-EN 933-1/98 | 19/01/2016 | | | | |
| Muestreo | | | -Determinación del contenido en sales solubles de los suelos | NLT 114/99 | 25/01/2016 | | | | |
| Nº Albarán: | GR127914 | Modalidad: | ML | Laboratorio de emisión del acta: ACT-0000(1)-2 | | | | | |
| Efectuado por: | Operador: | | | | | | | | |
| Según Norma: | NLT 148/91 | Fecha de Muestreo: | 13/01/2016 | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Nota:
 -Los resultados de este ensayo sólo concierne a las muestras cuya descripción aparece bajo el epígrafe 'Identificación de la muestra'.
 -
 -

RESULTADOS DE ENSAYO

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA - (UNE 103,103-94)

LÍMITE PLÁSTICO - (UNE 103,104-93)

LÍMITE LÍQUIDO: 30,1

LÍMITE PLÁSTICO: 18,5

Observaciones:

Datos Complementarios:

INDICE DE PLASTICIDAD: 11,6 %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO - UNE 103.204-93 -

| | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | Media |
| Materia orgánica (%): | 0.242 | 0.243 | 0.24 |

Repetibilidad:

Material Volumétrico:

0.00 %

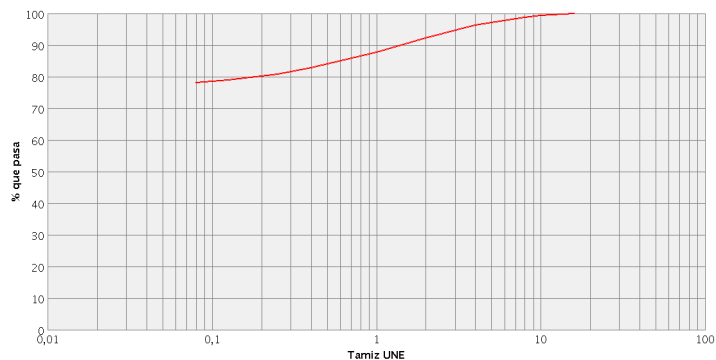
Clase A

Observaciones:

Datos Complementarios:

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE-EN 933-1/98)

Método de Análisis: Lavado y tamizado



| Tamiz | %-Pasa |
|-------|--------|
| 150 | 100 |
| 100 | 100 |
| 80 | 100 |
| 63 | 100 |
| 50 | 100 |
| 40 | 100 |
| 31,5 | 100 |
| 20 | 100 |
| 16 | 100 |
| 10 | 99 |
| 8 | 99 |
| 4 | 96 |
| 2 | 92 |
| 1 | 88 |
| 0,4 | 83 |
| 0,25 | 81 |
| 0,125 | 79 |
| 0,08 | 78,2 |

Observaciones:

Datos Complementarios:

ACT-0053-3

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES - NLT-114/99- -

| | 1 | 2 | MEDIA |
|--|-------|-------|-------|
| Sales solubles, en % | 0.101 | 0.103 | 0.102 |
| Sales solubles, en % (referidas al pasa 2) | 0,093 | 0,095 | 0,094 |

Observaciones:

Datos Complementarios:

| | | |
|---|--|---------------|
| - MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: ESTUDIO TÉCNICO (E.T.)- | Acta/Copia | Fecha emisión |
| OBRA: PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS URBANAS EN LA URBANIZACIÓN GRAN GODELLA | 1677/11 | 01/02/2016 |
| 8841 | Codigo de Identificación de la Muestra | |
| Peticionario: DAVID ALEIXANDRE BADIA | V1100498 | |
| | Fecha de entrada | |
| | 13/01/2016 | |

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

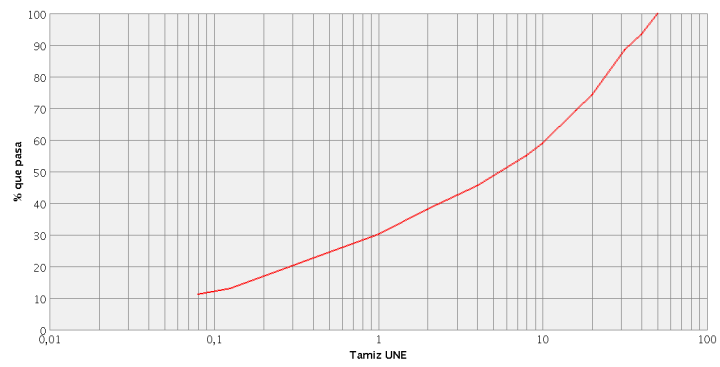
| Identificación del material | | | | Ensayos realizados | | | |
|---|------------|--|--------------------|---|--|-----------------|----------------------|
| Tipo: TERRAPLENES | | | | Descripción | | Norma | Fecha de Terminación |
| Procedencia: CATA CT-2 COTA -0.60m | | | | -Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande | | UNE 103103/94 | 14/01/2016 |
| Identificación de la muestra | | | | | | | |
| Descripción: SUELO ARENOSO CARBONATADO. UTILIZACION: IDENTIFICACION | | | | -Determinación del límite plástico de un suelo | | UNE 103104/93 | 14/01/2016 |
| Cantidad: 11.6 KG | | | | -Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico | | UNE 103204/93 | 28/01/2016 |
| Muestreo | | | | -Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas. | | UNE-EN 933-1/98 | 19/01/2016 |
| Nº Albarán: | GR127915 | | Modalidad: | ML | | | |
| Efectuado por: | Operador: | | | | | | |
| Según Norma: | NLT 148/91 | | Fecha de Muestreo: | 13/01/2016 | | | |
| | | | | Laboratorio de emisión del acta: | | | ACT-0000(1)-2 |

Nota:

-Los resultados de este ensayo sólo concierne a las muestras cuya descripción aparece bajo el epígrafe 'Identificación de la muestra'.
-
-

| | | | |
|---|------------------------------------|-------|-------|
| RESULTADOS DE ENSAYO | | | |
| ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG | | | |
| LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA - (UNE 103,103-94) | LÍMITE PLÁSTICO - (UNE 103,104-93) | | |
| LÍMITE LÍQUIDO: — | LÍMITE PLÁSTICO: NO PLASTICO | | |
| Observaciones: | | | |
| Datos Complementarios: | | | |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD:— | | | |
| ACT-0006-3 | | | |
| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO - UNE 103.204-93 - | | | |
| | 1 | 2 | Media |
| Materia orgánica (%): | 0.274 | 0.294 | 0.28 |
| Repetibilidad: | 0.02 % | | |
| Material Volumétrico: | Clase A | | |
| Observaciones: | | | |
| Datos Complementarios: | | | |
| ACT-0060-2 | | | |

Método de Análisis: Lavado y tamizado



| Tamiz | %-Pasa |
|-------|--------|
| 150 | 100 |
| 100 | 100 |
| 80 | 100 |
| 63 | 100 |
| 50 | 100 |
| 40 | 94 |
| 31,5 | 89 |
| 20 | 74 |
| 16 | 69 |
| 10 | 59 |
| 8 | 55 |
| 4 | 46 |
| 2 | 38 |
| 1 | 30 |
| 0,4 | 23 |
| 0,25 | 19 |
| 0,125 | 13 |
| 0,08 | 11,3 |

Observaciones:

Datos Complementarios:

| | | |
|---|--|---------------|
| - MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: ESTUDIO TÉCNICO (E.T.)- | Acta/Copia | Fecha emisión |
| OBRA: PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS URBANAS EN LA URBANIZACIÓN GRAN GODELLA | 1678/11 | 01/02/2016 |
| 8841 | Codigo de Identificación de la Muestra | |
| Peticionario: DAVID ALEIXANDRE BADIA | V1100499 | |
| | Fecha de entrada | |
| | 13/01/2016 | |

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

| Identificación del material | | Ensayos realizados | | |
|---|------------|---|---------------|----------------------|
| Tipo: TERRAPLENES | | Descripción | Norma | Fecha de Terminación |
| Procedencia: CATA CT-3 COTA -0.20m | | | | |
| Identificación de la muestra | | -Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico | UNE 103204/93 | 28/01/2016 |
| Descripción: COSTRA CALCAREA. UTILIZACION: IDENTIFICACION | | -Determinación del contenido en sales solubles de los suelos | NLT 114/99 | 21/01/2016 |
| Cantidad: 12.1 KG | | | | |
| Muestreo | | Laboratorio de emisión del acta: Carlet | | |
| Nº Albarán: | GR127916 | Modalidad: | ML | |
| Efectuado por: | Operador: | | | |
| Según | NLT 148/91 | Fecha de | 13/01/2016 | |
| Norma: | | Muestreo: | | |

Nota:

-Los resultados de este ensayo sólo concierne a las muestras cuya descripción aparece bajo el epígrafe 'Identificación de la muestra'.

-

RESULTADOS DE ENSAYO

| | | | |
|---|-------------------------------|-------|-------|
| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO - UNE 103.204-93 - | | | |
| | 1 | 2 | Media |
| Materia orgánica (%): | 0.136 | 0.195 | 0.17 |
| | Repetibilidad: 0.06 % | | |
| | Material Volumétrico: Clase A | | |
| Observaciones: | SIN REFERIR AL PASA 2. | | |
| Datos Complementarios: | | | |

ACT-0060-2

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES - NLT-114/99- - | | | |
| | 1 | 2 | MEDIA |
| Sales solubles, en % | 0.116 | 0.118 | 0.117 |
| Observaciones: | | | |
| Datos Complementarios: | | | |

| | | |
|---|--|---------------|
| - MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: ESTUDIO TÉCNICO (E.T.)- | Acta/Copia | Fecha emisión |
| OBRA: PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS URBANAS EN LA URBANIZACIÓN GRAN GODELLA | 1680/11 | 01/02/2016 |
| 8841 | Codigo de Identificación de la Muestra | |
| Peticionario: DAVID ALEIXANDRE BADIA | V1100501 | |
| | Fecha de entrada | |
| | 13/01/2016 | |

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

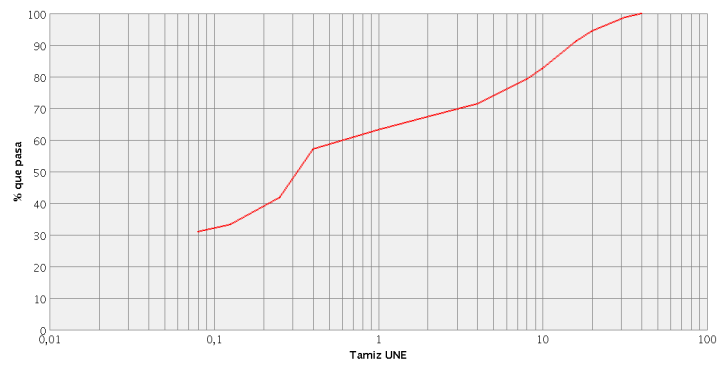
| Identificación del material | | | | Ensayos realizados | | |
|--|------------|--------------------|------------|---|-----------------|----------------------|
| Tipo: TERRAPLENES | | | | Descripción | Norma | Fecha de Terminación |
| Procedencia: CATA CT-4, COTA -1.00m | | | | -Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande | UNE 103103/94 | 14/01/2016 |
| Identificación de la muestra | | | | | | |
| Descripción: SUELO ARENO-LIMOSO CON NODULOS. UTILIZACION: IDENTIFICACION | | | | -Determinación del límite plástico de un suelo | UNE 103104/93 | 14/01/2016 |
| Cantidad: 13.65 KG | | | | -Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico | UNE 103204/93 | 28/01/2016 |
| Muestreo | | | | -Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas. | UNE-EN 933-1/98 | 19/01/2016 |
| Nº Albarán: | GR127917 | Modalidad: | ML | Laboratorio de emisión del acta: ACT-0000(1)-2 | | |
| Efectuado por: | Operador: | | | | | |
| Según Norma: | NLT 148/91 | Fecha de Muestreo: | 13/01/2016 | | | |

Nota:

-Los resultados de este ensayo sólo concierne a las muestras cuya descripción aparece bajo el epígrafe 'Identificación de la muestra'.
-
-

| | | | |
|---|------------------------------------|-------|-------|
| RESULTADOS DE ENSAYO | | | |
| ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG | | | |
| LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA - (UNE 103,103-94) | LÍMITE PLÁSTICO - (UNE 103,104-93) | | |
| LÍMITE LÍQUIDO: — | LÍMITE PLÁSTICO: NO PLASTICO | | |
| Observaciones: | | | |
| Datos Complementarios: | | | |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD:— | | | |
| ACT-0006-3 | | | |
| DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO - UNE 103.204-93 - | | | |
| | 1 | 2 | Media |
| Materia orgánica (%): | 0.413 | 0.406 | 0.41 |
| Repetibilidad: | 0.01 % | | |
| Material Volumétrico: | Clase A | | |
| Observaciones: | | | |
| Datos Complementarios: | | | |
| ACT-0060-2 | | | |

Método de Análisis: Lavado y tamizado



| Tamiz | %-Pasa |
|-------|--------|
| 150 | 100 |
| 100 | 100 |
| 80 | 100 |
| 63 | 100 |
| 50 | 100 |
| 40 | 100 |
| 31,5 | 99 |
| 20 | 95 |
| 16 | 91 |
| 10 | 83 |
| 8 | 79 |
| 4 | 71 |
| 2 | 67 |
| 1 | 63 |
| 0,4 | 57 |
| 0,25 | 42 |
| 0,125 | 33 |
| 0,08 | 31,0 |

Observaciones:

Datos Complementarios:

| | | | |
|---|--|--|---------------|
| - MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: ESTUDIO TÉCNICO (E.T.)- | | Acta/Copia | Fecha emisión |
| OBRA: PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS URBANAS EN LA URBANIZACIÓN GRAN GODELLA | | 1679/11 | 01/02/2016 |
| 8841 | | Codigo de Identificación de la Muestra | |
| Peticionario: DAVID ALEIXANDRE BADIA | | V1100500 | |
| | | Fecha de entrada | |
| | | 13/01/2016 | |

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

| ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS | | | |
|---|-------------------------------|---|----------------------------|
| Identificación del material | | Ensayos realizados | |
| Tipo: TERRAPLENES | | Descripción | Fecha de Terminación |
| Procedencia: CATA CT-5, COTA -2.20m | | Norma | |
| Identificación de la muestra | | | |
| Descripción: SUELO ARENOSO CARBONATADO CON NODULOS. | | -Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande | UNE 103103/94 25/01/2016 |
| UTILIZACION: IDENTIFICACION | | -Determinación del límite plástico de un suelo | UNE 103104/93 25/01/2016 |
| Cantidad: 8.55 KG | | -Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico | UNE 103204/93 28/01/2016 |
| Muestreo | | | |
| Nº Albarán: GR127918 | Modalidad: ML | -Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas. | UNE-EN 933-1/98 20/01/2016 |
| Efectuado por: Operador: | | -Determinación del contenido en sales solubles de los suelos | NLT 114/99 25/01/2016 |
| Según Norma: NLT 148/91 | Fecha de Muestreo: 13/01/2011 | | |
| | | Laboratorio de emisión del acta: | ACT-0000(1)-2 |

Nota:
 -Los resultados de este ensayo sólo concierne a las muestras cuya descripción aparece bajo el epigrafe 'Identificación de la muestra'.
 -
 -

RESULTADOS DE ENSAYO

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA - (UNE 103,103-94)

LÍMITE PLÁSTICO - (UNE 103,104-93)

LÍMITE LÍQUIDO: 23,9

LÍMITE PLÁSTICO: 16,9

Observaciones:

Datos Complementarios:

INDICE DE PLASTICIDAD: 7,0 %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO - UNE 103.204-93 -

| | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | Media |
| Materia orgánica (%): | 0.112 | 0.144 | 0.13 |

Repetibilidad:

Material Volumétrico:

0.03 %

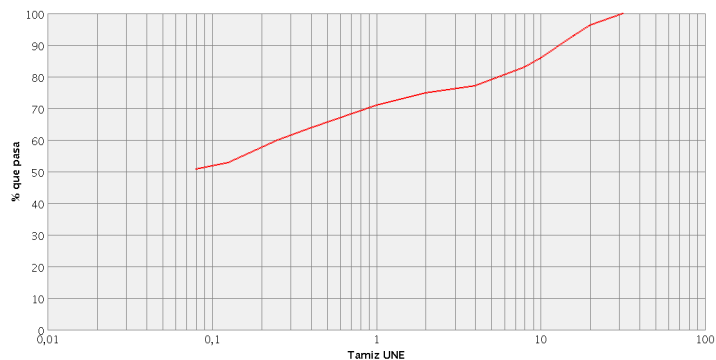
Clase A

Observaciones:

Datos Complementarios:

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE-EN 933-1/98)

Método de Análisis: Lavado y tamizado



| Tamiz | %-Pasa |
|-------|--------|
| 150 | 100 |
| 100 | 100 |
| 80 | 100 |
| 63 | 100 |
| 50 | 100 |
| 40 | 100 |
| 31,5 | 100 |
| 20 | 96 |
| 16 | 93 |
| 10 | 86 |
| 8 | 83 |
| 4 | 77 |
| 2 | 75 |
| 1 | 71 |
| 0,4 | 64 |
| 0,25 | 60 |
| 0,125 | 53 |
| 0,08 | 50,8 |

Observaciones:

Datos Complementarios:

ACT-0053-3

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES - NLT-114/99- -

| | 1 | 2 | MEDIA |
|--|-------|-------|-------|
| Sales solubles, en % | 0.114 | 0.120 | 0.117 |
| Sales solubles, en % (referidas al pasa 2) | 0,086 | 0,090 | 0,088 |

Observaciones:

Datos Complementarios: