



ESTUDIO GEOTÉCNICO



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



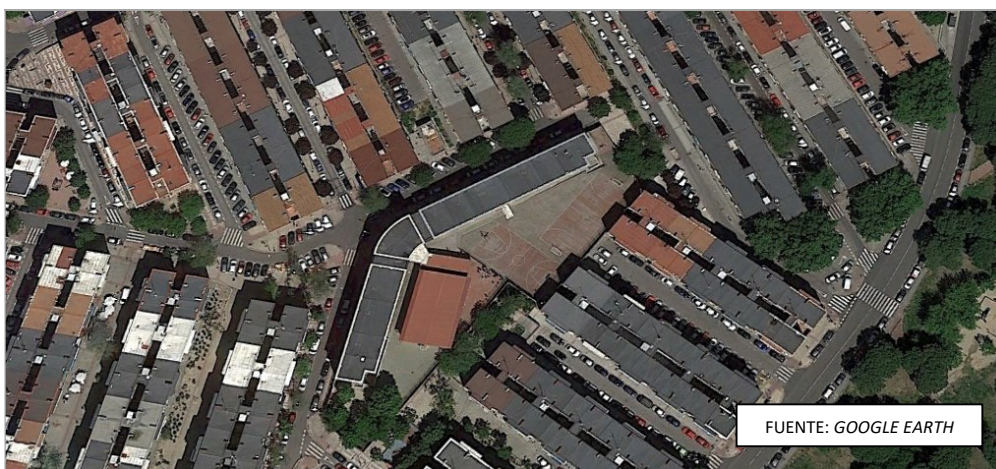
gmd@geotecnia.org



914 920 220
638 290 236

www.geotecnia.org

ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO PARA ASCENSOR EN MADRID (MADRID)



FECHA:	AGOSTO 2018
REFERENCIA	EG-201807/8119
TITULAR:	CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID
EMPLAZAMIENTO:	CALLE ZARATÁN Nº 6. MADRID (MADRID)
PETICIONARIO:	CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Laboratorio acreditado en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación: MAD-L-002
Inscripción en CC.AA: MAD-L-128

GMD es marca registrada de Geotecnia y Medio Ambiente 2000, S.L.
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 15.359, Libro 0, Folio 107. Sección 8. Hoja M-257619. Inscripción 2ª

Geotecnia y Medioambiente 2000, S.L. Calle Adelfa nº11, Pol.Ind."Los Calahorros IV". 28970 Humanes de Madrid (Madrid)





Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA	2
2. MARCO GEOLÓGICO Y SISMICIDAD.	3
2.1. MARCO GEOLÓGICO.	3
2.2. SISMICIDAD	6
3. INVESTIGACIÓN REALIZADA	7
3.1. INTRODUCCIÓN	7
3.2. COTAS DE ENSAYOS Y DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.	7
3.3. RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS "IN SITU".	8
4. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DEL TERRENO	10
4.1. NATURALEZA Y DISPOSICIÓN DEL SUBSUELO.	10
4.2. RESISTENCIA DEL TERRENO.	11
4.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	12
5. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS	15
5.1. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL NIVEL FREÁTICO	15
5.2. VACIADOS	15
5.3. CIMENTACIÓN.	16
5.4. SOLERAS.	19
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES	21

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1. MAPA GEOLÓGICO REGIONAL Y CROQUIS DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS
ANEJO Nº 2. GRÁFICOS DE PENETRACIONES DINÁMICAS
ANEJO Nº 3. CORTES ESTRATIGRÁFICOS Y PERFILES LITOLÓGICOS
ANEJO Nº 4. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
ANEJO Nº 5. FOTOGRAFÍAS DE TRABAJOS DE CAMPO

BIBLIOGRAFÍA

Tipo de Construcción: ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
Dirección: CALLE ZARATÁN Nº 6
Municipio: MADRID (MADRID)
Referencia: EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA.

En el presente informe se describen los resultados obtenidos en el reconocimiento geotécnico realizado por **GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2.000, S.L.** sobre una parcela situada en la **CALLE ZARATÁN Nº 6** perteneciente a la localidad **de MADRID (MADRID)** donde se prevé construir un ascensor para el IES BARRIO DE SIMANCAS.

Este estudio geotécnico, solicitado por **la CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID**, tiene por objeto determinar la naturaleza y propiedades del terreno, necesarias para definir el tipo y condiciones de cimentación de las construcciones que se proyectan.

A efectos del reconocimiento del terreno, se trata de un **Tipo de construcción C-0** y el terreno se podría clasificar dentro del **Grupo T-1 (Terrenos favorables)** según las Tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos (DB SE-C) del Código Técnico de la Edificación de 2006.

Así pues, el objetivo principal de este informe va encaminado a analizar el tipo de cimentación más adecuado e indicar las recomendaciones oportunas para su proyecto y construcción, todo ello en función de las características del terreno existente, que han sido definidas tras la realización de las diferentes fases que se describen a continuación:

- Reconocimiento de campo para investigar las características generales de los terrenos considerados y planificar la campaña de reconocimientos específicos a realizar.
- Ejecución de **dos ensayos de penetración dinámica continua (tipo BORRO)** hasta obtener rechazo, para evaluar las características mecánicas del terreno.
- Realización de diferentes ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas en los reconocimientos para cuantificar los parámetros geotécnicos del subsuelo.
- Análisis de los datos obtenidos y elaboración del presente informe, donde se incluye un apartado de recomendaciones constructivas.

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

2. MARCO GEOLÓGICO Y SISMICIDAD.

2.1. MARCO GEOLÓGICO.

A continuación se exponen, de forma sintética, las características geológicas principales del sustrato sobre el que se desarrollará el proyecto, con la intención de dotar del marco geológico imprescindible a la caracterización geotécnica de los materiales, y en general a todos los cálculos y consideraciones que, relativos al comportamiento de las unidades litológicas, se hacen en los epígrafes siguientes.

Los datos necesarios para describir los aspectos geológicos generales y ubicar la zona de estudio dentro de su contexto geológico se han tomado, como es lógico, aportada por el Mapa Geológico de España (MAGNA) **E:1/50.000, Hoja 559 MADRID**, expuesto en la documentación complementaria.

La zona objeto de estudio se localiza dentro de la Cuenca terciaria de Madrid. Esta cuenca, también denominada Cuenca del Tajo, corresponde a una amplia depresión de origen tectónico ("graben") de más de 15.000 km² de extensión.

Desde el punto de vista estructural, se caracteriza por ser una cuenca intraplaca generada por la deformación alpina, con una evolución morfotectónica condicionada por los accidentes o fracturas tardihercínicas.

La individualización dentro del borde oriental del Macizo Hespérico de la Cordillera o Sistema Central, como bloque levantado y área fuente de sedimentos detríticos, y de la Cuenca del Tajo, como zona de hundimiento y receptora de estos sedimentos y de los suministrados por la erosión de los demás relieves circundantes, es un fenómeno que se produjo a partir del Terciario inferior, como consecuencia de la reactivación alpina de los desgarres producidos durante las últimas etapas hercínicas en el citado macizo.

Esta reactivación fue contemporánea de compresiones tardías transversales a la directriz de la Cordillera Ibérica, que forma el borde NE de la cuenca, relacionadas con etapas de convergencia entre las placas euroasiática y africana.

Así, como resultado de la evolución estructural apuntada, la Cuenca de Madrid aparece limitada por márgenes especialmente heterogéneos: orógenos hercínicos reciclados (Sistema Central, Montes de Toledo), cadenas alpinas plegadas donde aparecen implicadas formaciones mesozoicas (Cordillera Ibérica en su rama castellana) y mantos ascendidos (lineación de Altomira).

Todo ello condiciona una neta variabilidad en cuanto a la composición de las áreas fuente, que incide en la litología de los sedimentos que componen los sistemas aluviales así como en la de los depósitos lacustres marginales.

ESTRATIGRAFÍA GENERAL.

Desde el punto de vista geológico, la región de Madrid se encuadra fundamentalmente dentro de la denominada cubeta alta del Tajo, rellena en su mayor parte por depósitos terciarios, principalmente miocenos.

En la estratigrafía general del Mioceno de la Cuenca de Madrid se diferencian tres grandes unidades, separadas por discontinuidades debidas a causas tectónicas:

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

Unidad Inferior.- Constituyen los depósitos más antiguos de la cuenca y a ella pertenecen tres tipos de facies: Al pie de la sierra los depósitos de *facies de borde* están formados por grandes bolos o bloques que hacia el Sur pasan a arcosas con intercalaciones de arcillas (Unidad de arcosas, arcillas arenosas y limos).

En los alrededores de Madrid los materiales son arcillosos y corresponden ya a las *facies de transición* (Unidad de arcillas, arenas finas y niveles finos de yesos). Este cambio lateral de facies es visible en varios afloramientos al Sur del área urbana de Madrid.

La litología dominante en las *facies centrales* de cuenca es de yesos y otras sales, con frecuentes intercalaciones de arcillas (Unidad de yesos tableados, yesos masivos, arcillas y margas yesíferas).

Unidad Intermedia.- En el Norte de la cuenca presenta *facies detríticas* muy similares a las de la unidad inferior, por lo que resulta difícil su diferenciación.

Los sedimentos de la *facies de transición* se componen, fundamentalmente, de arcillas verdes y salmón con intercalación de niveles carbonatados, de sílex y sepiolita, y en la zona de tránsito con las *facies detríticas* aparecen intercalaciones de arenas micáceas (Unidad de arcillas verdes, arenas micáceas, dolomías y sílex).

Más hacia el centro de la cuenca se depositan calizas con intercalaciones arcillosas (Unidad de calizas, dolomías y margas); mientras que en las zonas más centrales de la cuenca predominan los yesos de tipo detrítico, intercalados con yesos masivos y arcillas verdosas (Unidad de yesos detríticos, margas yesíferas y carbonatos). En muchos sectores la unidad intermedia culmina con niveles de caliza y sílex. Una característica importante de esta unidad es que alberga la totalidad de los yacimientos paleontológicos clásicos del área de Madrid.

Unidad superior.- El límite inferior está marcado por una discordancia erosiva sobre la que se disponen conglomerados, areniscas, fangos, arcillas y margas (Unidad de conglomerados, arenas y arcillas). Su espesor es muy variable y puede no aparecer en algunas zonas.

Sobre esta base detrítica descansa el tramo superior de la unidad conocido como Caliza del Páramo (Unidad de calizas y margocalizas). La caliza suele aparecer fracturada y karstificada, con tonos rojizos debidos a las arcillas de descalcificación.

Los restos fósiles permiten datar esta unidad como Mioceno Superior – Plioceno.

SUELOS DEL CASCO URBANO DE MADRID Y SUS ALREDEDORES.

De forma esquemática, los materiales presentes en la zona del municipio de Madrid se incluyen en alguna de las siguientes unidades:

Rellenos antrópicos: se trata de acúmulos de materiales producto de la actividad humana, depositados en lugares tales como: basureros, escombreras, terraplenes, escombreras de escorias industriales, etc.

Cuaternarios aluviales: a grandes rasgos, se pueden diferenciar los siguientes tipos de depósitos aluviales:

- Depósitos arenosos o limo-arenosos en los fondos de valle de los arroyos.
- Depósitos de arenas y gravas, con tamaños que disminuyen en el sentido de aguas abajo, en el río

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

Manzanares.

- Depósitos de bolos, gravas y arenas en el río Jarama.

Arcosas: una arcosa es una roca sedimentaria detrítica del tamaño medio de una arena, formada por granos de cuarzo, feldespato y mica, aglomerados por un cemento caolinítico, silíceo o ferruginoso. Los contenidos de feldespato suelen ser mayores del 25%, mientras que el contenido de arcilla suele ser bajo.

Se diferencian tres tipos de niveles arcósicos:

Arcosas con bolos: son arcosas gruesas con bloques, típicas de la zona noroeste de Madrid, donde aparecen ampliamente representadas en el monte de El Pardo.

Arcosas superiores ("arena de miga"): la zona ocupada por este nivel constituye el 29,8% del término municipal de Madrid y, sobre él, se asienta el casco viejo de la ciudad. Se trata de arenas terciarias de grano medio, con algo de finos, a veces un poco cementadas. Reciben el nombre de "arenas de miga" cuando se presentan con menos de un 25% de elementos finos.

Arcosas inferiores ("toscos"): se trata de arcosas, generalmente con marcado carácter arcilloso, denominadas localmente como "toscos" cuando presentan aproximadamente el 60% de finos y como "arenas tosquizas" con un 30 – 40%. Estos materiales se localizan normalmente bajo las arcosas superiores aunque, a veces, se encuentran interestratificados con ellas.

Otra clasificación de esta unidad, en función del contenido de finos, es la siguiente:

Denominación	%Finos
Arena de miga	0 – 25
Arena tosquiza	25 – 40
Tosco arenoso	40 – 60
Tosco	60 – 85
Tosco arcilloso	> 85

Facies verdes ("peñuelas"): se trata de arcillas verdosas y marrones con niveles de sepiolita, estratificadas, con "lisos" y de aspecto margoso. Se le adjudican problemas de expansividad y aparecen al sur del municipio, siendo arcillas de alta plasticidad.

Arcillas con yesos: esta unidad está formada por una alternancia, generalmente monótona, de arcillas de tonos pardo-grises o verdosos en superficie, en ocasiones laminadas, y niveles yesíferos con espesores variables desde centimétricos hasta de 2 ó 3 m. Pueden intercalar localmente niveles tableados muy finos de dolomías y/o magnesita con textura micrítica. Aparecen al sur y sureste del término municipal.

Yesos con arcillas: en general, esta formación yesífera localizada a S y SE de Madrid está formada en su base por yesos masivos que pasan, en ocasiones, hacia la parte superior de la unidad a gruesos niveles de yeso intercalados entre niveles de arcillas.

2.2. SISMICIDAD

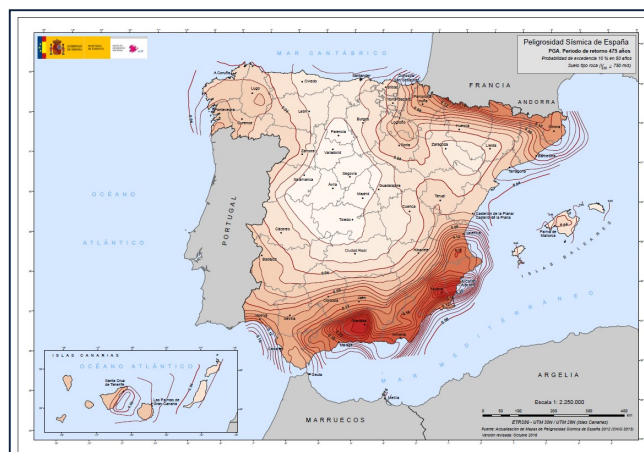
La norma *NCSE-02 DE 27 DE SEPTIEMBRE DE 2002 (B.O.E núm 224:11/10/2002)* proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma o rehabilitación y conservación de obras a las que es aplicable la citada norma.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica para cada punto del territorio y viene expresada en relación al valor de la gravedad de la aceleración sísmica básica, a_b , valor característico de aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años.

El mapa suministra también el valor de coeficiente K, o contribución, que tiene en cuenta la influencia de la peligrosidad sísmica de cada punto de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma.

Desde el punto de vista sísmico y según la normativa sismorresistente actual (NCSE-02 publicada en BOE del 11 de octubre de 2002), la localidad de **MADRID (MADRID)** se encuentra situada en una zona de mínimo riesgo donde las prescripciones de índole general son:

- | | |
|--|-----------------------|
| – Clasificación de las construcciones: | de normal importancia |
| – Aceleración sísmica básica: | <0,04 g |
| – Aceleración sísmica de cálculo: | <0,06 g |



Para estas premisas, al área de estudio se considera como de baja peligrosidad y para el tipo de edificación prevista, dicha Norma no es de obligatoria aplicación, según se especifica en el apartado "1.2.3. Criterios de aplicación de esta Norma", página 35902 del citado BOE.

En consecuencia no son necesarias comprobaciones en este sentido; no siendo preciso aplicar este factor en el cálculo estructural.

3. INVESTIGACIÓN REALIZADA.

3.1. INTRODUCCIÓN

Para el estudio y definición de las características geotécnicas del terreno existente en la zona objeto de estudio se ha realizado una campaña de reconocimientos específicos.

Esta campaña geotécnica ha consistido en la realización de ensayos de penetración dinámica continua hasta alcanzar rechazo, así como la toma de una muestra alterada realizada con el propio equipo de penetración dinámica.

La disposición de esta investigación ha sido repartida a lo largo del eje longitudinal de la huella de ocupación de la nueva construcción.

La descripción y los resultados obtenidos en laboratorio de cada uno de los diferentes tipos de reconocimientos se analizan en los siguientes apartados y se incluyen en los Anejos adicionales del presente informe.

3.2. COTAS DE ENSAYOS Y DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.

En la siguiente tabla se dan las cotas de las embocaduras de los ensayos realizados. Las cotas de las embocaduras de los reconocimientos se han estimado del plano topográfico facilitado por el peticionario, así:

ENSAYO	P-1	P-2
Cota (m)	0,00 m	0,00 m



Los reconocimientos se han realizado en las inmediaciones de la edificación existente.

3.3. RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS "IN SITU".

1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Se realizaron **tres ensayos de penetración dinámica continua**, utilizando un penetrómetro **tipo BORRO** de las siguientes características:

Peso de la maza: 65 kg

Altura de caída: 50 cm

Peso de varilla: 6,3 kg/ml

Tipo de puntaza: 16 cm² de sección

Este ensayo consiste básicamente en la hincada de una varilla en el terreno, utilizando la energía de caída de la maza y contabilizando el número de golpes necesarios para cada 20 cm de penetración (N_{20}). El ensayo finaliza cuando se superan los 100 golpes para una penetración de 20 cm ($N_{20} > 100$), lo que se considera como rechazo.



La representación en un gráfico, del número de golpes de cada tanda en función de la profundidad, proporciona una caracterización cualitativa de las variaciones resistentes del terreno con la profundidad, que puede cuantificarse mediante determinadas correlaciones cuya fiabilidad depende de la naturaleza del terreno.

La situación de los puntos donde se realizaron los ensayos de penetración y los gráficos de penetración obtenidos se incluyen en los Anejos adicionales del presente informe.

En los siguientes cuadros se reflejan los intervalos de valores de golpeo (N_{20}) obtenidos en los ensayos efectuados:

ENSAYO DE PENETRACIÓN	PROFUNDIDAD RECHAZO DESDE EMBOCADURA DE ENSAYO (m)	NIVEL	PROFUNDIDAD NIVEL (m)	N_{20}
P-1	2,20 m	NIVEL 0	0,00-0,60 m	1724
		NIVEL 1	>0,60 m	30-100
P-2	2,00 m	NIVEL 0	0,00-0,20 m	7
		NIVEL 1	>0,20 m	20-100

2. NIVEL FREÁTICO.

En los ensayos realizados no se ha detectado presencia de agua (seco), en la medición realizada con fecha **2 de agosto de 2018**. En la toma de muestra realizada, al igual que en los ensayos de penetración dinámica continua realizados, no se ha detectado presencia de agua (no se ha observado presencia de humedades en el varillaje).



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

En lo que respecta al valor del coeficiente de permeabilidad (K) estimado, podrán considerarse valores comprendidos entre **$K = 10^{-3}$ - 10^{-5} cm/s en los materiales del Nivel 0 y para los del Nivel 1**, según Tabla 28 *CTE-DB-SE-C*.

Normalmente, en este tipo de terrenos, la presencia de agua no suele corresponder a la existencia de un nivel freático generalizado, sino más frecuentemente, a niveles colgados o bolsadas de agua existentes a favor de estratos o capas de naturaleza más o menos arenosa (más permeables) limitados por estratos o capas de naturaleza más arcillosa (menos permeables).

La tipología de la investigación no permite controlar los niveles de agua a lo largo de un periodo de tiempo prolongado, salvo el que se ciñe al tiempo de la ejecución de los trabajos.

3. ENSAYOS DE LABORATORIO.

En laboratorio se procedió a la apertura e inspección de las muestras extraídas, efectuándose sobre ellas los ensayos más oportunos en función de sus características y de su cota de obtención.

Estos ensayos tienen como fin la identificación precisa del tipo de suelo, así como la determinación de sus características mecánicas y químicas.

Los ensayos se llevaron a cabo de acuerdo con las correspondientes normas UNE y NLT, habiéndose efectuado las siguientes determinaciones:

- Granulometría por tamizado (UNE 103-101):	1 unidad
- Límites de Atterberg (UNE 103-103 Y UNE 103-104):	1 unidad
- Humedad natural (UNE 103-300):	1 unidad
- Contenido cuantitativo de sulfatos (UNE 83963:2008):	1 unidad
- Clasificación U.S.C.S.:	1 unidad

Los resultados obtenidos en cada uno de los ensayos realizados se recogen en las correspondientes fichas de laboratorio incluidas en los Anejos adicionales.

En el siguiente cuadro se refleja un resumen de los valores obtenidos en los ensayos realizados sobre las muestras obtenidas en el sondeo:

MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL	U.S.C.S	Humedad (%)	Pasa #0,080	LL (%)	IP	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)
M1	ALTERADA	0,60-1,20 m	NIVEL 1	SC	9,07	41k39	33,02	13,64	NEGATIVO

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

4. DESCRIPCIÓN GELÓGICO-GEOTÉCNICA DEL TERRENO.

4.1. NATURALEZA Y DISPOSICIÓN DEL SUBSUELO.

Según los reconocimientos realizados, la experiencia en la zona de estudio y las referencias bibliográficas, se deduce que el terreno está constituido en superficie por rellenos antrópicos formados por materiales normalmente procedentes de excavaciones.

Bajo los rellenos antrópicos se localizan los materiales miocenos de la Cuenca terciaria de Madrid, integrados en esta zona fundamentalmente por la unidad de arenas cuarzofeldespáticas de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones amarillentos, con algún tramo más arcilloso (arenas arcósicas en facies Madrid).

Los materiales arcósicos correspondientes a esta unidad se integran dentro del conjunto denominado Facies Madrid, el cual comprende las facies terrígenas marginales, de composición arcósica, que se extienden desde el borde meridional del Sistema Central en esta área de la Cuenca de Madrid.

Desde el punto de vista litológico, dentro del conjunto detrítico de la Facies Madrid se distinguen dos unidades de materiales arcósicos: arcosas gruesas ("arena de miga"), en las que predominan los materiales de grano grueso, y arcosas y arcillas ("tosco"), que contiene finos más abundantes, pudiendo convertirse incluso en una arcilla típica. Naturalmente, no se pueden fijar límites definidos entre ambos materiales, por eso hay veces en que se habla de "arenas tosquizas", "toscos arenosos", etc.

Generalmente, la unidad de arcosas gruesas se dispone sobre la unidad de arcosas y arcillas. No obstante existe una gran variedad de materiales detríticos diferenciados básicamente por su proporción de finos, siendo frecuente que la unidad de "arena de miga" lleve intercaladas capas de tosco más o menos abundantes y que en la unidad de "tosco" existan capas de arenas interestratificadas de cierta importancia.

La unidad de arcosas y arcillas está formada por una alternancia monótona de arcosas, frecuentemente muy arcillosas, y arcillas arenosas que se estructuran en secuencias granodecrecientes arcosas - arcillas arenosas; mientras que la unidad de arcosas gruesas se diferencian de éstas fundamentalmente por presentar un tamaño de grano más grueso y por su escasa estructuración en secuencias, hecho correlativo con la baja proporción de fracción fina en la mayor parte de los niveles.

Composicionalmente, las arcosas gruesas son en conjunto muy homogéneas, con porcentajes de feldespatos entre el 20% – 60%, plagioclasa subordinada en relación con los feldespatos potásicos, y espectro de minerales pesados dominado por el apatito.

La asociación de facies de esta unidad puede interpretarse como característica de zonas intermedias de abanicos aluviales con fuerte acreción vertical, lo que explicaría el escaso desarrollo de facies distales dentro de esta unidad. Estos sedimentos están fundamentalmente constituidos por arrastres procedentes de los relieves de la Sierra de Guadarrama, producidos por arroyadas de agua sin encauzar en épocas caracterizadas por climas de acusada aridez, con precipitaciones violentas aunque accidentales.

Así, según los reconocimientos realizados, la experiencia en la zona de estudio y las referencias bibliográficas, pueden diferenciarse los siguientes niveles:

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119

Nivel 0: Se trata de rellenos antrópicos formados por materiales normalmente procedentes de excavaciones. En general constituyen un suelo alterado y/o poco consolidado, de carácter no homogéneo, de compacidad floja a media y baja capacidad portante, no adecuados para el apoyo de cimentaciones. En la zona objeto de estudio presentan una potencia de 0,20-0,60 m desde la cota de inicio de los reconocimientos realizados.

En el siguiente listado se indican las potencias obtenidas de suelo alterado y/o poco consolidado (Nivel 0), medidas desde la cota de inicio de cada uno de los reconocimientos:

ENSAYO	Profundidad del Nivel 0, desde embocadura de ensayos (m)
P-1	0,60 m
P-2	0,20 m

Nivel 1: Se trata de materiales detríticos formados por arenas cuarzofeldespáticas de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones amarillentos, con algún tramo más arcilloso (arenas arcósicas en facies Madrid). Constituyen un suelo cohesivo de consistencia de media a firme y capacidad portante de media a alta, se puede encontrar interdigitado con material más granular. Este nivel se define a partir de 0,60 m y 0,20 m, en los ensayos de penetración dinámica P-1 y P-2, respectivamente. La profundidad está referida a la embocadura de los reconocimientos.

En general los materiales pertenecientes al Nivel 1 constituyen horizontes con fracciones arenosas y arcillosas en distintas proporciones, que localmente se denominan "arena de miga" y "tosco" en función de la fracción predominante, apareciendo alternativamente capas o lentejones más o menos arenosos y/o arcillosos, y que deben caracterizarse en su conjunto con el fin de obtener conclusiones generalizables para el estudio de la cimentación de las edificaciones que se pretenden construir.

4.2. RESISTENCIA DEL TERRENO.

En el siguiente cuadro se muestran las profundidades de rechazo de los ensayos de penetración dinámica y las unidades que en base a la resistencia se identifican con los **Niveles 0 y 1** anteriormente descritos.

ENSAYO DE PENETRACIÓN	PROFUNDIDAD RECHAZO DESDE EMBOCADURA DE ENSAYO (m)	NIVEL	PROFUNDIDAD NIVEL (m)	N ₂₀
P-1	2,20 m	NIVEL 0	0,00-0,60 m	17-24
		NIVEL 1	>0,60 m	30-100
P-2	2,00 m	NIVEL 0	0,00-0,20 m	7
		NIVEL 1	>0,20 m	20-100



Así:

- Nivel 0, rellenos antrópicos formados por materiales normalmente procedentes de excavaciones. De 0,20-0,60 m (según los reconocimientos realizados y respecto de la embocadura de los mismos). Nivel no consolidado. $N_{20} = 7-24$
- Nivel 1, Facies Madrid. A partir 0,20-0,60 m (según los reconocimientos realizados y respecto de la embocadura de los mismos). Constituyen un suelo cohesivo de consistencia de media a firme y capacidad portante de media a alta, se puede encontrar interdigitado con material más granular. $N_{20} = 20-100$.

4.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

En este apartado se describen las principales características geotécnicas del terreno existente en la zona objeto de estudio:

Granulometría y plasticidad.

Las curvas granulométricas de las muestras extraídas representan los porcentajes en gruesos y finos.

En líneas generales, atendiendo a los resultados obtenidos sobre las muestras ensayadas en laboratorio y fundamentalmente de la testificación realizada en el sondeo, los materiales ensayados se pueden clasificar en función de su contenido en finos. Respecto a la plasticidad, la representación de los resultados obtenidos en el gráfico de plasticidad de Casagrande, permite clasificar las fracciones finas de las muestras ensayadas.

Así, el Nivel 1:

SC: Arcillas arenosas, mezclas mal graduadas de arenas y arcillas mal graduadas.

Humedad natural:

La humedad natural obtenida en las muestras ensayadas aumenta normalmente con el contenido de finos. El contenido de humedad aumenta en función del contenido en finos. **La muestra ensayada presenta un grado de humedad medio-alto, en torno al 9 %.**

Expansividad:

Dados los resultados de plasticidad obtenidos y la experiencia en la zona de estudio, en principio no será necesario tomar medidas encaminadas a mantener el grado de humedad natural del terreno para evitar, de esta forma, la aparición de posibles fenómenos de carácter expansivo por cambios de volumen (hinchamiento o retracción).

Actividad química:

En los ensayos realizados no se ha detectado presencia de agua (seco), en la medición realizada con fecha **2 de agosto de 2018**. En la toma de muestra realizada, al igual que en los ensayos de penetración dinámica continua realizados, no se ha detectado presencia de agua (no se ha observado presencia de humedades en el varillaje).

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

De aparecer algún nivel de agua durante el desarrollo de las excavaciones se nos deberá comunicar para realizar un análisis de la misma.

Por otro lado, en las muestras de suelo analizadas extraídas del sondeo (**Nivel 0**), el contenido en sulfatos obtenido **NEGATIVO**, lo que corresponde a terrenos no agresivos, ya que según la Instrucción EHE-08 el tope máximo para ser considerados agresivos es de 2000 mg/kg.



Con estos resultados, en principio, no será necesaria la utilización de cementos especiales resistentes a la acción de los sulfatos en la formación de los hormigones en contacto con el terreno, aunque sí conveniente cuidar su ejecución para que estos resulten compactos y poco permeables.

Módulo de balasto vertical.

Es la razón entre la tensión aplicada sobre una superficie y el desplazamiento producido. Se podrán los valores de coeficiente de balasto K_{30} según el CTE para el **Nivel 0, arena floja, K_{30} (Mn/m³) = 10-30, Nivel 1 arena compacta K_{30} (Mn/m³) = 90-200.**

Módulo de balasto horizontal

Respecto al coeficiente de balasto horizontal para el cálculo de pantalla, se recomiendan los valores según los datos obtenidos del cuadro "Asignación de parámetros geotécnicos para los proyectos del Metrosur, 5-11-1999", de la Revista de Obras Públicas/extraordinario Diciembre 200 N° 3405 (Propiedades geotécnicas de los suelos de Madrid).

Nivel 0 (rellenos antrópicos):

$K_h = 2000 \text{ t/m}^3$

Nivel 1 (facies Madrid):

$K_h = 12000-20000 \text{ t/m}^3$

A continuación se muestra un resumen con las **características geotécnicas medidas y/o estimadas:**

Nivel 0: Se trata de rellenos antrópicos formados por materiales normalmente procedentes de excavaciones. En general constituyen un suelo alterado y/o poco consolidado, de carácter no homogéneo, de compacidad floja a media y baja capacidad portante, no adecuados para el apoyo de cimentaciones. En la zona objeto de estudio presentan una potencia de 0,20-0,60 m desde la cota de inicio de los reconocimientos realizados.

$N_{20} = 7-24$

K_{30} (MN/m³) arena floja = 10-30

K (m/s) = $10^{-3}-10^{-5}$

C' cohesión (kg/cm²) = 0,00 (*estimado)

ϕ' ángulo de rozamiento interno (°) = 28 (*estimado)

Nivel 1: Se trata de materiales detríticos formados por arenas cuarzofeldespáticas de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones amarillentos, con algún tramo más arcilloso (arenas arcósicas en facies Madrid). Constituyen un suelo cohesivo de consistencia de media a firme y capacidad portante de media a alta, se puede encontrar interdigitado con material más granular. Este nivel se define a partir de 0,60 m y 0,20 m, en los ensayos de penetración dinámica P-1 y P-2, respectivamente. La profundidad está referida a la embocadura de los reconocimientos.

$N_{20} = 20-100$

K_{30} (MN/m³) arena compacta = 90-200

K (m/s) = $10^{-3}-10^{-5}$

Humedad (%) = 9,07

#0,080 = 41,39

Sulfatos (mg/kg) = Negativo

LL Límite líquido / IP Índice de plasticidad = 33,02/13,64

C' cohesión (kg/cm²) = 28°-32° (*estimado)

ϕ' ángulo de rozamiento interno (°) = 28 = 0,10-0,20 (*estimado)

γ (densidad) = 1,90 – 2,05 t/m³ (*estimado)



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

*Parámetros estimados del cuadro "Asignación de parámetros geotécnicos para los proyectos del Metrosur, 5-11-1999", de la Revista de Obras Públicas/extraordinario Diciembre 2000 Nº 3405 (Propiedades geotécnicas de los suelos de Madrid).

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

5. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS.

En este apartado se exponen, en función de las características del terreno existente y de los resultados obtenidos en los reconocimientos efectuados, las diferentes recomendaciones constructivas propuestas para la ejecución de la vivienda proyectada, para lo cual se analizan aspectos tales como: localización y características del nivel freático, trabajos de excavación previstos (vaciados), y tipo de cimentación y tensión admisible al terreno.

5.1. LOCALIZACIÓN Y CARÁCTERÍSTICAS DEL NIVEL FREÁTICO

En los ensayos realizados no se ha detectado presencia de agua (seco), en la medición realizada con fecha **2 de agosto de 2018**. En la toma de muestra realizada, al igual que en los ensayos de penetración dinámica continua realizados, no se ha detectado presencia de agua (no se ha observado presencia de humedades en el varillaje).

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

En lo que respecta al valor del coeficiente de permeabilidad (K) estimado, podrán considerarse valores comprendidos entre **$K = 10^{-3}$ - 10^{-5} cm/s en los materiales del Nivel 0 y para los del Nivel 1**, según Tabla 28 *CTE-DB-SE-C*.

Normalmente, en este tipo de terrenos, la presencia de agua no suele corresponder a la existencia de un nivel freático generalizado, sino más frecuentemente, a niveles colgados o bolsas de agua existentes a favor de estratos o capas de naturaleza más o menos arenosa (más permeables) limitados por estratos o capas de naturaleza más arcillosa (menos permeables).

En la zona objeto de estudio, la presencia de agua detectada podría obedecer a la existencia de rezumes o filtraciones a favor de pequeñas "vetas" o sub-niveles más permeables dentro del Nivel 1, por donde pueden canalizarse de forma preferente las aguas de diverso origen: fugas de la red de saneamiento, infiltraciones procedentes de la escorrentía superficial, etc., o bien de forma similar, a las infiltraciones del agua de lluvia a través de los rellenos antrópicos y/o suelo de alteración superficial (Nivel 0) superiores (suelos alterados y/o poco consolidados, más permeables).

En definitiva, no debe descartarse la posibilidad de que puedan aparecer "rezumes" o filtraciones de agua a favor de lentejones arenosos más permeables dentro del Nivel 1, e incluso, por infiltraciones del agua de lluvia que pueden circular en la zona de contacto entre los materiales miocenos del Nivel 1 y los rellenos antrópicos y/o suelo de alteración superficial del Nivel 0 (principalmente en épocas de lluvia).

La tipología de la investigación no permite controlar los niveles de agua a lo largo de un periodo de tiempo prolongado, salvo el que se ciñe al tiempo de la ejecución de los trabajos.

5.2. VACIADOS

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN.

La excavación que se realice viene impuesta tanto por la construcción, como por la profundidad que se precise alcanzar para el apoyo de la cimentación en un terreno competente.

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

Los suelos presentan una resistencia mecánica media con lo cual, la excavación podrá realizarse con medios mecánicos convencionales, fácilmente ripables.

En este proceso, se deberán tomar, además, las medidas oportunas para realizar la excavación sobre materiales degradables y erosionables en aquellos puntos en los que queden al descubierto.

TALUDES

Para la ejecución de los posibles trabajos de excavación, en principio se podrá llevar a cabo un vaciado de tipo convencional con taludes tendidos (del orden de 1H/1V ó algo inferiores) en las zonas ocupadas por los materiales del Nivel 0 (rellenos antrópicos y/o suelo de alteración superficial) y algo más verticalizados (del orden de 1H/3V ó algo superiores) en las zonas ocupadas por los materiales terciarios del Nivel 1, o bien mediante taludes más verticalizados si se ejecuta el vaciado mediante bataches alternos y dejando unas bermas en el perímetro de excavación, siempre al amparo de medidas de entibación adecuadas, fundamentalmente en aquellas zonas en que se detecten posibles problemas de inestabilidad debido al carácter suelto del terreno, a la existencia de servicios y medianeras o por la posible aparición de pequeños flujos de agua.

En todo caso, dicha pendiente del talud será válida para taludes provisionales y hasta 3,00 m, por lo que la construcción deberá realizarse en el plazo de tiempo más breve posible con el fin de mantener la estabilidad de los taludes recomendados. Y siempre que no exista afloramiento de agua a la excavación.

Queda a juicio del proyectista o de la dirección de obra las soluciones de contención de tierras.

COEFICIENTES DE EMPUJE.

Para la construcción de posibles semisótanos, sótanos u otros elementos que impliquen un sistema de contención se calculan los coeficientes de empuje. Para el cálculo de los empujes del terreno sobre los muros de sótano, podrán emplearse los parámetros medios definidos en el apartado anterior para los Niveles de suelo diferenciados.

Se adjuntan los coeficientes de empuje, calculados según las especificaciones de los *apartados 6.2.3. y 6.2.4. de CTE-DB-SE-C*. Para el cálculo de empujes se usan parámetros efectivos para calcular los empujes sobre elementos de contención. Se define el empuje de tierras como la acción que ejerce el terreno situado en el trasdós de un muro sobre este y su cimentación.

Existen tres tipos de empujes. Se han calculado para el Nivel 0 (quedando a juicio del técnico proyectista el empleo de este dato y para el Nivel 1).

COEFICIENTES DE EMPUJE	Coeficiente de empuje activo K_a	Coeficiente de empuje pasivo K_p	Coeficiente de empuje en reposo K_0
NIVEL 1	0,33	3,00	0,50

5.3. CIMENTACIÓN.

Para el análisis de las condiciones de cimentación de la construcción proyectada se ha interpretado el siguiente perfil geológico-geotécnico tipo del terreno:

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119

Nivel 0: Se trata de rellenos antrópicos formados por materiales normalmente procedentes de excavaciones. En general constituyen un suelo alterado y/o poco consolidado, de carácter no homogéneo, de compacidad floja a media y baja capacidad portante, no adecuados para el apoyo de cimentaciones. En la zona objeto de estudio presentan una potencia de 0,20-0,60 m desde la cota de inicio de los reconocimientos realizados.

En el siguiente listado se indican las potencias obtenidas de suelo alterado y/o poco consolidado (Nivel 0), medidas desde la cota de inicio de cada uno de los reconocimientos:

ENSAYO	Profundidad del Nivel 0, desde embocadura de ensayos (m)
P-1	0,60 m
P-2	0,20 m

Nivel 1: Se trata de materiales detríticos formados por arenas cuarzofeldespáticas de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones amarillentos, con algún tramo más arcilloso (arenas arcósicas en facies Madrid). Constituyen un suelo cohesivo de consistencia de media a firme y capacidad portante de media a alta, se puede encontrar interdigitado con material más granular. Este nivel se define a partir de 0,60 m y 0,20 m, en los ensayos de penetración dinámica P-1 y P-2, respectivamente. La profundidad está referida a la embocadura de los reconocimientos.

En general los materiales pertenecientes al Nivel 1 constituyen horizontes con fracciones arenosas y arcillosas en distintas proporciones, que localmente se denominan "arena de miga" y "tosco" en función de la fracción predominante, apareciendo alternativamente capas o lentejones más o menos arenosos y/o arcillosos, y que deben caracterizarse en su conjunto con el fin de obtener conclusiones generalizables para el estudio de la cimentación de las edificaciones que se pretenden construir.

Respecto a la resistencia del terreno:

- Nivel 0, rellenos antrópicos formados por materiales normalmente procedentes de excavaciones. De 0,20-0,60 m (según los reconocimientos realizados y respecto de la embocadura de los mismos). Nivel no consolidado. $N_{20} = 7-24$
- Nivel 1, Facies Madrid. A partir 0,20-0,60 m (según los reconocimientos realizados y respecto de la embocadura de los mismos). Constituyen un suelo cohesivo de consistencia de media a firme y capacidad portante de media a alta, se puede encontrar interdigitado con material más granular. $N_{20} = 20-100$.

Debido a las características del terreno existente y a los resultados obtenidos en los reconocimientos realizados, para la estructura prevista se podrá realizar una cimentación mediante zapatas aisladas o corridas empotradas en el terreno, que transmitan las cargas de la estructura sobre los estratos de suelo natural correspondientes al Nivel 1, integrados por arenas cuarzofeldespáticas de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones amarillentos (arenas arcósicas en facies Madrid) que, en su conjunto, constituyen un suelo cohesivo de consistencia de media a firme y capacidad portante de media a alta, se puede encontrar interdigitado con material más granular.

ZAPATAS. TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO PARA TERRENOS COHESIVOS.

Según R.O.M. 3.5.4.8. *Cálculo analítico de la carga de hundimiento. 3.5.4.8.1. Fórmula polinómica y, según CTE. SE-C.4.3.2. Determinación de la presión de hundimiento mediante métodos analíticos. 4.3.2.1. Expresión analítica básica.*

Para la cimentación en terrenos cohesivos (porcentaje en finos mayor de 35 %) se considera una situación a corto plazo: después de concluir la aplicación de la carga, el terreno no ha disipado prácticamente nada de la presión intersticial que generó la aplicación de las cargas, es decir se comporta de manera rígida frente a cargas de variación casi instantáneas. La resistencia al corte del terreno es la misma que antes de aplicar las cargas.

La forma más habitual de cálculo de las situaciones a corto plazo consiste en suponer que el conjunto del terreno y el agua de saturación, se comporta como un material puramente cohesivo ($\phi_{\text{cálculo}}=0$) y con una cohesión igual a la resistencia al corte sin drenaje ($c_{\text{cálculo}}=s_u$). Esta última se evaluará para el momento correspondiente al inicio del proceso de carga.

Para la metodología en suelos cohesivos se precisa obtener la resistencia al corte sin drenaje que viene dada por la resistencia a la compresión simple.

Tabla D.23. Valores orientativos de N_{SPT} , resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos			
Tipo de suelo	N_{SPT}	Q_u (kN/m ²)	E (MN/m ²)
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0-80	<8
Suelos flojos o blandos	10-25	80-150	8-40
Suelos medios	25-50	150-300	40-100
Suelos compactos o duros	50-Rechazo	300-500	100-500
Rocas blandas	Rechazo	500-5.000	500-8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000-40.000	8.000-15.000
Rocas muy duras	Rechazo	>40.000	>15.000

La fórmula más frecuente para verificar la seguridad frente al hundimiento de las cimentaciones superficiales, y cuya aplicación se recomienda, es la conocida bajo el nombre de Brinch Hansen, aunque de ella existen distintas versiones que difieren en algunos detalles sobre el procedimiento de obtención de algunos parámetros, la componente vertical de la presión que produce el hundimiento es. :

$$q_h = q_0 \cdot N_q \cdot f_q + c \cdot N_c \cdot f_c + 1/2 \cdot \gamma \cdot B^* \cdot N_r \cdot f_r$$

Siendo:

q_h , la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno, la sobrecarga debida al peso de tierras a la profundidad de la cimentación, en el entorno del cimientto.

c es la cohesión.

γ es el peso específico del suelo.

N_q , N_c , N_r son los factores de capacidad de carga. Son adimensionales y depende exclusivamente del valor del ángulo de rozamiento interno del terreno.

f_q , f_c , f_r son los factores de corrección.

A partir de este dato, se puede obtener el valor de carga admisible según la siguiente expresión: $q_{ad} = q_h/3$

ASIENTOS.

Se puede evaluar el orden de magnitud del asiento máximo absoluto previsible para la cimentación siguiendo el criterio de Whitman y Richard. Según este, el asiento vendrá determinado por la siguiente expresión:

$$S = \frac{\sigma_{ad} \times (1 - \nu^2) \times \sqrt{B \times L}}{(\beta \times E)}$$

Siendo,

S , el asiento en cm



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

σ_{ad} , la tensión admisible (Kg/cm^2)
 ν , el coeficiente de Poisson
 B , el ancho de la zapata (cm)
 L , el ancho de la zapata (cm)
 β , el factor de tabulación función de L/B
 E , el módulo de deformación (Kg/cm^2)

Así, se obtiene los siguientes asientos máximos absolutos.

Los asientos admisibles son los menores de 25 mm, en principio.

La Norma Tecnológica de cimentaciones superficiales del Ministerio de la Vivienda (CIS 0202) recomienda para la **distorsión angular** (asiento diferencial entre dos pilares contiguos dividido por la distancia entre pilares) un valor de 1/500.

Suponiendo una distancia máxima entre pilares en torno a 4,50 m, el asiento diferencial máximo tolerable sería del orden de 0,9 cm.

Para la relación asiento total - asiento diferencial es práctica habitual admitir asientos del orden del doble del asiento diferencial máximo tolerable. En este caso el asiento máximo total admisible sería de **$S_{ad} \approx 2 \text{ cm}$** .

Considerando un ancho de zapata de 0,60 m y una tensión al terreno de 2,00 kg/cm^2 , para un N de 40 el asiento esperado sería menor de 2,00 cm

Con estos resultados, para la estructura proyectada se recomienda estudiar realizar una cimentación de tipo directo sobre los materiales detríticos correspondientes al Nivel 1, anteriormente definidos, mediante apoyos a partir de -0,60 m, más el canto de la zapata de empotramiento, desde la cota de la embocadura de los ensayos, en el momento de realizar los mismos, donde podrán adoptarse unas tensiones admisibles al terreno (Presión vertical admisible de servicio, según CTE) del orden de 2,00 g/cm^2 .

Durante la fase de construcción, deberá comprobarse que los apoyos de la cimentación se llevan a cabo sobre los materiales pertenecientes al Nivel 1, una vez sobrepasados los rellenos antrópicos, Nivel 0.

5.4 .SOLERAS.

Se adjuntan a continuación, con carácter orientativo, recomendaciones para la adecuación del terreno de cara a la ejecución de las soleras. De considerarse la construcción de una solera, para evitar daños se recomienda un saneo previo, lo que supondría retirar al menos 0,2 – 0,4 m.

El fondo de esta excavación debe ser compactado con los medios más enérgicos disponibles, con el fin de mejorar su capacidad portante, para después construir un relleno estructural que sirva de base de la solera.

En caso que sea del tipo terraplén, debe cumplir al menos con las condiciones de suelo tolerable, cumpliendo lo marcado en el PG-3 Orden FOM/1382/2002. Los materiales de la construcción del relleno estructural se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

El espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a 25 cm. Este material deberá ser compactado hasta alcanzar una densidad "in situ" igual o superior al 95% de la máxima del ensayo Proctor Modificado.

Respecto a la ejecución pueden ser consideradas las siguientes recomendaciones generales:

Inicialmente se colocará una **lámina geotextil** de separación entre el terreno, que deberá estar previamente nivelado y compactado, y la posterior capa de encachado. La función de esta lámina es impedir que se pierdan los finos de la capa de encachado.

Posteriormente se podrá colocar la **subbase granular compactada** que generalmente será un encachado de piedra de un espesor de 20 cm y un tamaño del árido comprendido entre los 40 y 80 mm, siendo recomendable su utilización en aquellos casos en que se requiera un buen drenaje. Esta subbase también podrá consistir en una capa de zahorra natural o artificial en vez del encachado. La capa de zahorra ofrece mejores condiciones de nivelación pero peores de drenaje que el encachado.

La siguiente capa consiste en una **lámina de polietileno** que tiene como funciones el separar el hormigón del encachado, evitar pérdida de agua del hormigón durante su puesta en obra, y aislar el pavimento final de la humedad natural procedente del terreno.

Sobre la capa de polietileno se ejecutará la capa de **hormigón armado** cuyo espesor es variable y dependerá del uso del recinto y de las cargas que tenga que soportar. El hormigón deberá ser vibrado durante su vertido, debidamente regleado, pendienteado y deberá tener las suficientes juntas para evitar su posterior fisuración. Esta capa debe ir armada para que el elemento pueda soportar la tensión de tracción a que se verá sometida. Habitualmente esta armadura estará formada por mallas electrosoldadas con una cuantía geométrica comprendida entre el 0,007% y el 0,1%. La armadura se situará en el tercio superior y a unos 50 mm de la superficie, utilizando separadores fabricados para ello.

La solera puede quedar acabada tal cual, con la superficie de hormigón vista, puede tener un **pavimento** (ejemplo: un pavimento de terrazo) sobre ella, o puede tener un **acabado superficial** específico. Estos acabados superficiales se suelen ejecutar añadiendo directamente al hormigón fresco agregados como el corindón o cuarzo, aportando una mejor apariencia visual e incrementando la resistencia y durabilidad de la superficie.

Queda a juicio del técnico proyectista la elección del proceso constructivo de las soleras presentes en la obra en función de las necesidades y viabilidad de la misma.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

Como resumen de lo expuesto en apartados anteriores se pueden extraer las siguientes conclusiones:

Perfil geológico-geotécnico tipo del terreno:

Nivel 0: Se trata de rellenos antrópicos formados por materiales normalmente procedentes de excavaciones. En general constituyen un suelo alterado y/o poco consolidado, de carácter no homogéneo, de compacidad floja a media y baja capacidad portante, no adecuados para el apoyo de cimentaciones. En la zona objeto de estudio presentan una potencia de 0,20-0,60 m desde la cota de inicio de los reconocimientos realizados.

En el siguiente listado se indican las potencias obtenidas de suelo alterado y/o poco consolidado (Nivel 0), medidas desde la cota de inicio de cada uno de los reconocimientos:

ENSAYO	Profundidad del Nivel 0, desde embocadura de ensayos (m)
P-1	0,60 m
P-2	0,20 m

Nivel 1: Se trata de materiales detríticos formados por arenas cuarzofeldespáticas de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones amarillentos, con algún tramo más arcilloso (arenas arcósicas en facies Madrid). Constituyen un suelo cohesivo de consistencia de media a firme y capacidad portante de media a alta, se puede encontrar interdigitado con material más granular. Este nivel se define a partir de 0,60 m y 0,20 m, en los ensayos de penetración dinámica P-1 y P-2, respectivamente. La profundidad está referida a la embocadura de los reconocimientos.

En general los materiales pertenecientes al Nivel 1 constituyen horizontes con fracciones arenosas y arcillosas en distintas proporciones, que localmente se denominan "arena de miga" y "tosco" en función de la fracción predominante, apareciendo alternativamente capas o lentejones más o menos arenosos y/o arcillosos, y que deben caracterizarse en su conjunto con el fin de obtener conclusiones generalizables para el estudio de la cimentación de las edificaciones que se pretenden construir.

Respecto a la resistencia del terreno:

- Nivel 0, rellenos antrópicos formados por materiales normalmente procedentes de excavaciones. De 0,20-0,60 m (según los reconocimientos realizados y respecto de la embocadura de los mismos). Nivel no consolidado. $N_{20} = 7-24$
- Nivel 1, Facies Madrid. A partir 0,20-0,60 m (según los reconocimientos realizados y respecto de la embocadura de los mismos). Constituyen un suelo cohesivo de consistencia de media a firme y capacidad portante de media a alta, se puede encontrar interdigitado con material más granular. $N_{20} = 20-100$.



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

Nivel freático:

En los ensayos realizados no se ha detectado presencia de agua (seco), en la medición realizada con fecha **2 de agosto de 2018**. En la toma de muestra realizada, al igual que en los ensayos de penetración dinámica continua realizados, no se ha detectado presencia de agua (no se ha observado presencia de humedades en el varillaje).

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

En lo que respecta al valor del coeficiente de permeabilidad (K) estimado, podrán considerarse valores comprendidos entre **$K = 10^{-3}$ - 10^{-5} cm/s en los materiales del Nivel 0 y para los del Nivel 1**, según Tabla 28 *CTE-DB-SE-C*.

Normalmente, en este tipo de terrenos, la presencia de agua no suele corresponder a la existencia de un nivel freático generalizado, sino más frecuentemente, a niveles colgados o bolsadas de agua existentes a favor de estratos o capas de naturaleza más o menos arenosa (más permeables) limitados por estratos o capas de naturaleza más arcillosa (menos permeables).

En la zona objeto de estudio, la presencia de agua detectada podría obedecer a la existencia de rezumes o filtraciones a favor de pequeñas "vetas" o sub-niveles más permeables dentro del Nivel 1, por donde pueden canalizarse de forma preferente las aguas de diverso origen: fugas de la red de saneamiento, infiltraciones procedentes de la escorrentía superficial, etc., o bien de forma similar, a las infiltraciones del agua de lluvia a través de los rellenos antrópicos y/o suelo de alteración superficial (Nivel 0) superiores (suelos alterados y/o poco consolidados, más permeables).

En definitiva, no debe descartarse la posibilidad de que puedan aparecer "rezumes" o filtraciones de agua a favor de lentejones arenosos más permeables dentro del Nivel 1, e incluso, por infiltraciones del agua de lluvia que pueden circular en la zona de contacto entre los materiales miocenos del Nivel 1 y los rellenos antrópicos y/o suelo de alteración superficial del Nivel 0 (principalmente en épocas de lluvia).

La tipología de la investigación no permite controlar los niveles de agua a lo largo de un periodo de tiempo prolongado, salvo el que se ciñe al tiempo de la ejecución de los trabajos.

Expansividad:

Dados los resultados de plasticidad obtenidos y la experiencia en la zona de estudio, en principio no será necesario tomar medidas encaminadas a mantener el grado de humedad natural del terreno para evitar, de esta forma, la aparición de posibles fenómenos de carácter expansivo por cambios de volumen (hinchamiento o retracción).

Actividad química:

En los ensayos realizados no se ha detectado presencia de agua (seco), en la medición realizada con fecha **2 de agosto de 2018**. En la toma de muestra realizada, al igual que en los ensayos de penetración dinámica continua realizados, no se ha detectado presencia de agua (no se ha observado presencia de humedades en el varillaje).

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

De aparecer algún nivel de agua durante el desarrollo de las excavaciones se nos deberá comunicar para

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



realizar un análisis de la misma.

Por otro lado, en las muestras de suelo analizadas extraídas del sondeo (**Nivel 0**), el contenido en sulfatos obtenido **NEGATIVO**, lo que corresponde a terrenos no agresivos, ya que según la Instrucción EHE-08 el tope máximo para ser considerados agresivos es de 2000 mg/kg.

Con estos resultados, en principio, no será necesaria la utilización de cementos especiales resistentes a la acción de los sulfatos en la formación de los hormigones en contacto con el terreno, aunque sí conveniente cuidar su ejecución para que estos resulten compactos y poco permeables.

Vaciados

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN.

La excavación que se realice viene impuesta tanto por la construcción, como por la profundidad que se precise alcanzar para el apoyo de la cimentación en un terreno competente.

Los suelos presentan una resistencia mecánica media con lo cual, la excavación podrá realizarse con medios mecánicos convencionales, fácilmente ripables.

En este proceso, se deberán tomar, además, las medidas oportunas para realizar la excavación sobre materiales degradables y erosionables en aquellos puntos en los que queden al descubierto.

TALUDES

Para la ejecución de los posibles trabajos de excavación, en principio se podrá llevar a cabo un vaciado de tipo convencional con taludes tendidos (del orden de 1H/1V ó algo inferiores) en las zonas ocupadas por los materiales del Nivel 0 (rellenos antrópicos y/o suelo de alteración superficial) y algo más verticalizados (del orden de 1H/3V ó algo superiores) en las zonas ocupadas por los materiales terciarios del Nivel 1, o bien mediante taludes más verticalizados si se ejecuta el vaciado mediante bataches alternos y dejando unas bermas en el perímetro de excavación, siempre al amparo de medidas de entibación adecuadas, fundamentalmente en aquellas zonas en que se detecten posibles problemas de inestabilidad debido al carácter suelto del terreno, a la existencia de servicios y medianeras o por la posible aparición de pequeños flujos de agua.

En todo caso, dicha pendiente del talud será válida para taludes provisionales y hasta 3,00 m, por lo que la construcción deberá realizarse en el plazo de tiempo más breve posible con el fin de mantener la estabilidad de los taludes recomendados. Y siempre que no exista afloramiento de agua a la excavación.

Queda a juicio del proyectista o de la dirección de obra las soluciones de contención de tierras.

COEFICIENTES DE EMPUJE.

Para la construcción de posibles semisótanos, sótanos u otros elementos que impliquen un sistema de contención se calculan los coeficientes de empuje. Para el cálculo de los empujes del terreno sobre los muros de sótano, podrán emplearse los parámetros medios definidos en el apartado anterior para los Niveles de suelo diferenciados.

Se adjuntan los coeficientes de empuje, calculados según las especificaciones de los *apartados 6.2.3. y 6.2.4. de CTE-DB-SE-C*. Para el cálculo de empujes se usan parámetros efectivos para calcular los empujes sobre elementos de contención. Se define el empuje de tierras como la acción que ejerce el terreno situado en el



trasdós de un muro sobre este y su cimentación.

Existen tres tipos de empujes. Se han calculado para el Nivel 1.

COEFICIENTES DE EMPUJE	Coefficiente de empuje activo K_a	Coefficiente de empuje pasivo K_p	Coefficiente de empuje en reposo K_0
NIVEL 1	0,33	3,00	0,50

Cimentación:

Debido a las características del terreno existente y a los resultados obtenidos en los reconocimientos realizados, para las estructura prevista se podrá realizar una cimentación mediante zapatas aisladas o corridas empotradas en el terreno, que transmitan las cargas de la estructura sobre los estratos de suelo natural correspondientes al Nivel 1, integrados por arenas cuarzofeldespáticas de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones amarillentos (arenas arcósicas en facies Madrid) que, en su conjunto, constituyen un suelo cohesivo de consistencia de media a firme y capacidad portante de media a alta, se puede encontrar interdigitado con material más granular.

Para la estructura proyectada se recomienda estudiar realizar una cimentación de tipo directo sobre los materiales detríticos correspondientes al Nivel 1, anteriormente definidos, mediante apoyos a partir de -0,60 m, más el canto de la zapata de empotramiento, desde la cota de la embocadura de los ensayos, en el momento de realizar los mismos, donde podrán adoptarse unas tensiones admisibles al terreno (Presión vertical admisible de servicio, según CTE) del orden de 2,00 g/cm².

Durante la fase de construcción, deberá comprobarse que los apoyos de la cimentación se llevan a cabo sobre los materiales pertenecientes al Nivel 1, una vez sobrepasados los rellenos antrópicos, Nivel 0.

Otras consideraciones generales:

Cabe destacar que debido al tipo de reconocimiento realizado los niveles se estiman en función de la resistencia del terreno, de la experiencia en la zona de estudio y de referencias bibliográficas.

Queda a juicio del técnico proyectista la solución de contención y cimentación a emplear en base a las recomendaciones dadas en el presente estudio y en función de las necesidades y la viabilidad del proyecto.

Los elementos de contención se concebirán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halle aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico.

Si el suelo presenta irregularidades no detectadas tras dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado

Para evitar modificaciones en las condiciones de humedad que pudieran dar lugar a alteraciones en las características resistentes del terreno, se considera imprescindible realizar un vaciado y la ejecución de la cimentación en el menor tiempo posible, evitando prolongadas exposiciones a la intemperie de los taludes



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

resultantes en las excavaciones.

Si el hormigonado no se efectúa de manera inmediata, se recomienda dejar sin excavar 15 cm o bien echar una capa de hormigón de limpieza con el fin de proteger la base de cimentación.

Ha de tenerse en cuenta a la hora de ejecutar los muros de contención no sólo las recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, además se recomienda valorar las condiciones del entorno, en particular los viales, servicios y edificaciones próximas que pudieran ver afectada su estabilidad

Debe tenerse en cuenta que los ensayos realizados son reconocimientos puntuales del terreno, por lo que en la correlación entre los mismo existe un cierto grado de extrapolación, sólo válido si se confirma al ejecutar las excavaciones para efectuar la cimentación.



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

Las recomendaciones anteriores se basan en prospecciones puntuales. Si se observan durante la fase de ejecución diferencias con lo aquí descrito, se nos deberá comunicar por si hubiese que establecer alguna recomendación complementaria.

Madrid. Agosto 2018

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000 S.L.
C.I.F. B-82644477
C/ ADELFA, 11 - 28970 HUMANES
TELF: 91 492 02 20
FAX: 91 697 29 64

Fdo.: AÍDA NISTAL TERRÓN
Geóloga
Colegiado nº 7.154

Fdo.: ALFREDO COMENDADOR COLORADO
Director del Laboratorio
Colegiado nº 3.635

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L. LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO. Organismo Acreditador: Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Comunidad de Madrid, Fecha 4 de Marzo del 2005. Áreas **EHA**: Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero (**N.R.-03061EHA05**), **GTL**: Ensayos de laboratorio de geotecnia (**N.R.-03062GTL05**), **GTC**: Sondeos, toma de muestras y ensayos "in-situ" para reconocimientos geotécnicos (**N.R.-03063GTC05**), **AMC**: Control de morteros para albañilería (**N.R.-03064AMC05**)

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

ANEJOS A LA MEMORIA

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

ANEJO Nº 1. MAPA GEOLÓGICO REGIONAL Y CROQUIS DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS

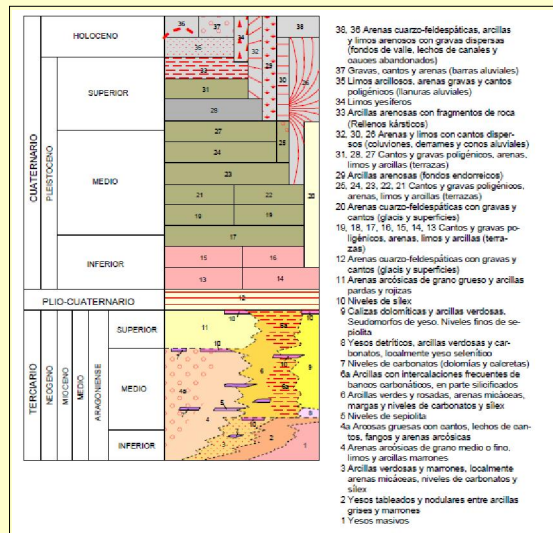
Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119

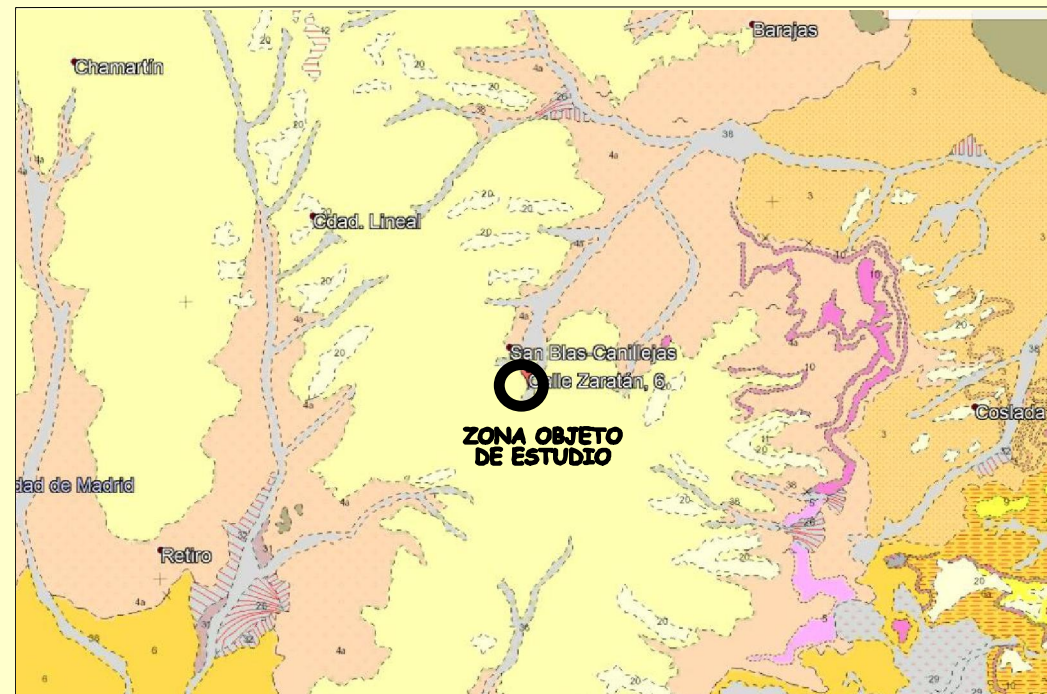
MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

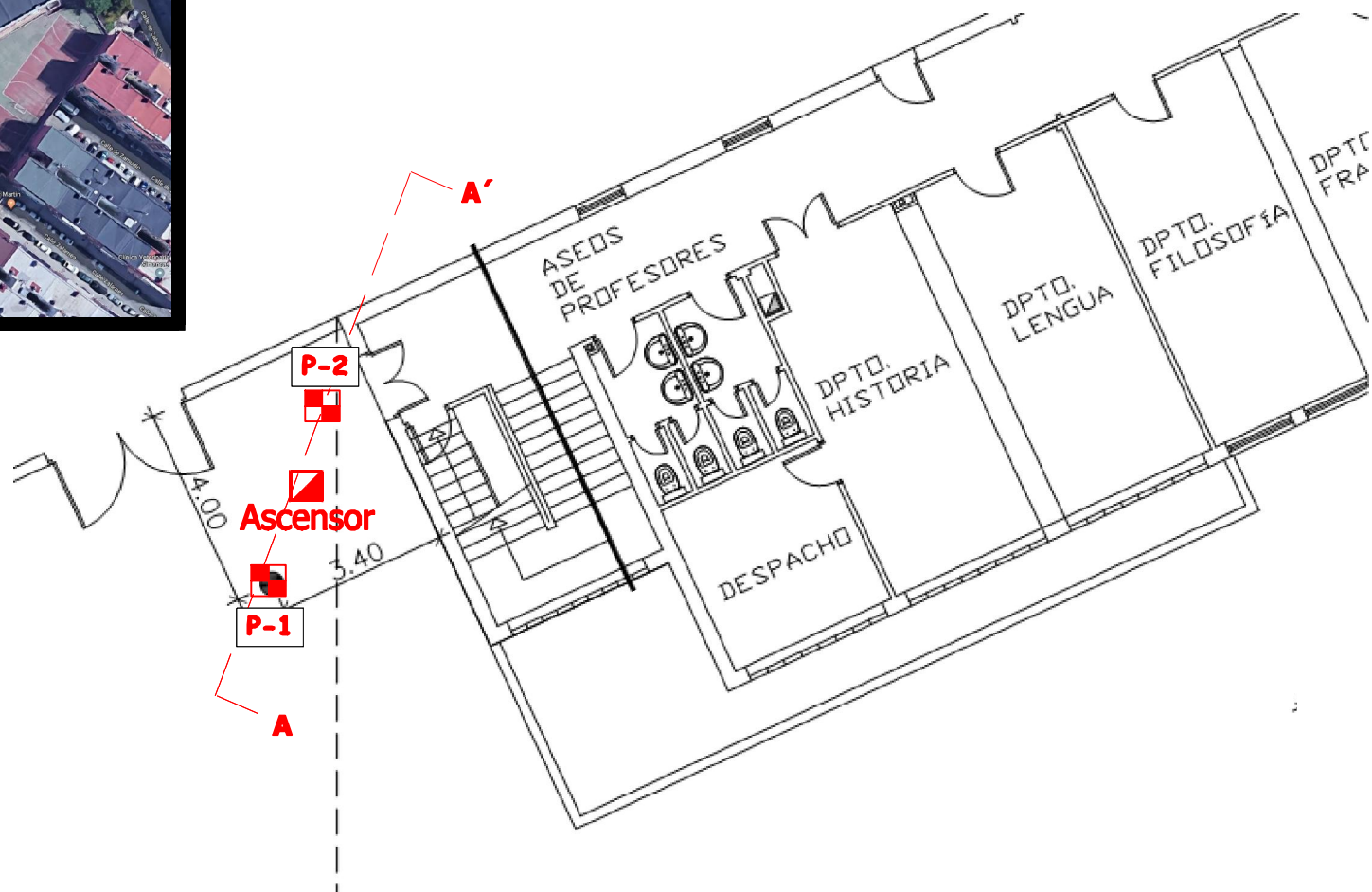
Escala 1:50.000
HOJA DE MADRID (Nº 559)

Legenda



Marco Geológico





Leyenda

-  Ensayo de Penetración Dinámica
-  Toma de Muestra



Proyecto: **ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS.**
Calle Zaratán nº 6. Madrid.

Peticionario: **CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

Referencia: EG-201807/8119

Fecha: AGOSTO - 18

Plano de situación de los reconocimientos



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

ANEJO Nº 2. GRÁFICOS DE PENETRACIONES DINÁMICAS

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L.

C/ Adelfa 11, Pol. Ind. Los Calahorros IV
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
Tf: 91-492-02-20 Fax: 91-697-29-64
http://www.geotecnia.org

Nº ACTA:	FECHA ACTA	MUESTRA	COD. OBRA
1	03/08/2018	.2018/25032	8119

Ensayo: **P- 1**

OBRA:

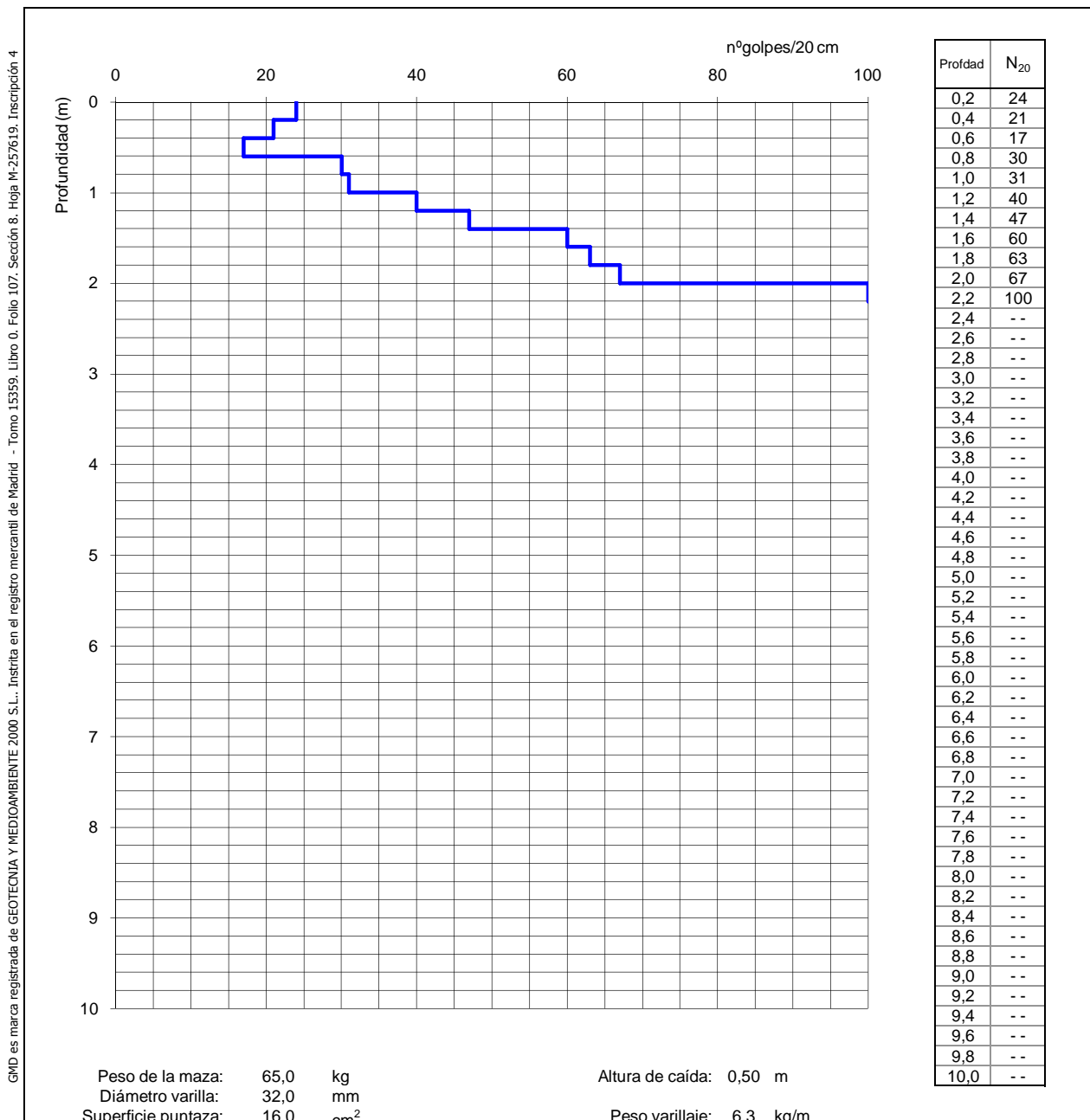
Fecha: 02/08/2018

ASCENSOR EN EL IES BARRIO DE SIMANCAS

C/ ZARATAN 6 (MADRID)

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO BORRO (UNE 103809:2010)

RESULTADO DEL ENSAYO



Estudios Geotécnicos. Ensayos para el Control de Calidad: EH (hormigones, áridos, aguas, armaduras pasivas, mallas electrosoldadas, cementos, etc.), EA (Inspección por líquidos penetrantes y ultrasónicos), EFA (Morteros para albañilería, revoco y enlucido), GT (Identificación y estado de suelos, resistencia y deformación de suelos, agresividad de suelos, resistencia y deformación de rocas, agresividad del agua al hormigón, toma de muestras in situ, penetración dinámica, carga con placa estática, resistencia y determinación de permeabilidad de suelos)
Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación: MAD-L-002. Inscripción en CC.AA: MAD-L-128

Este informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo, no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados obtenidos. No deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del GMD



GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L.

C/ Adelfa 11, Pol. Ind. Los Calahorros IV
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
Tf: 91-492-02-20 Fax: 91-697-29-64
<http://www.geotecnia.org>

Nº ACTA:	FECHA ACTA	MUESTRA	COD. OBRA
2	03/08/2018	.2018/25032	8119

Ensayo: **P- 2**

OBRA:

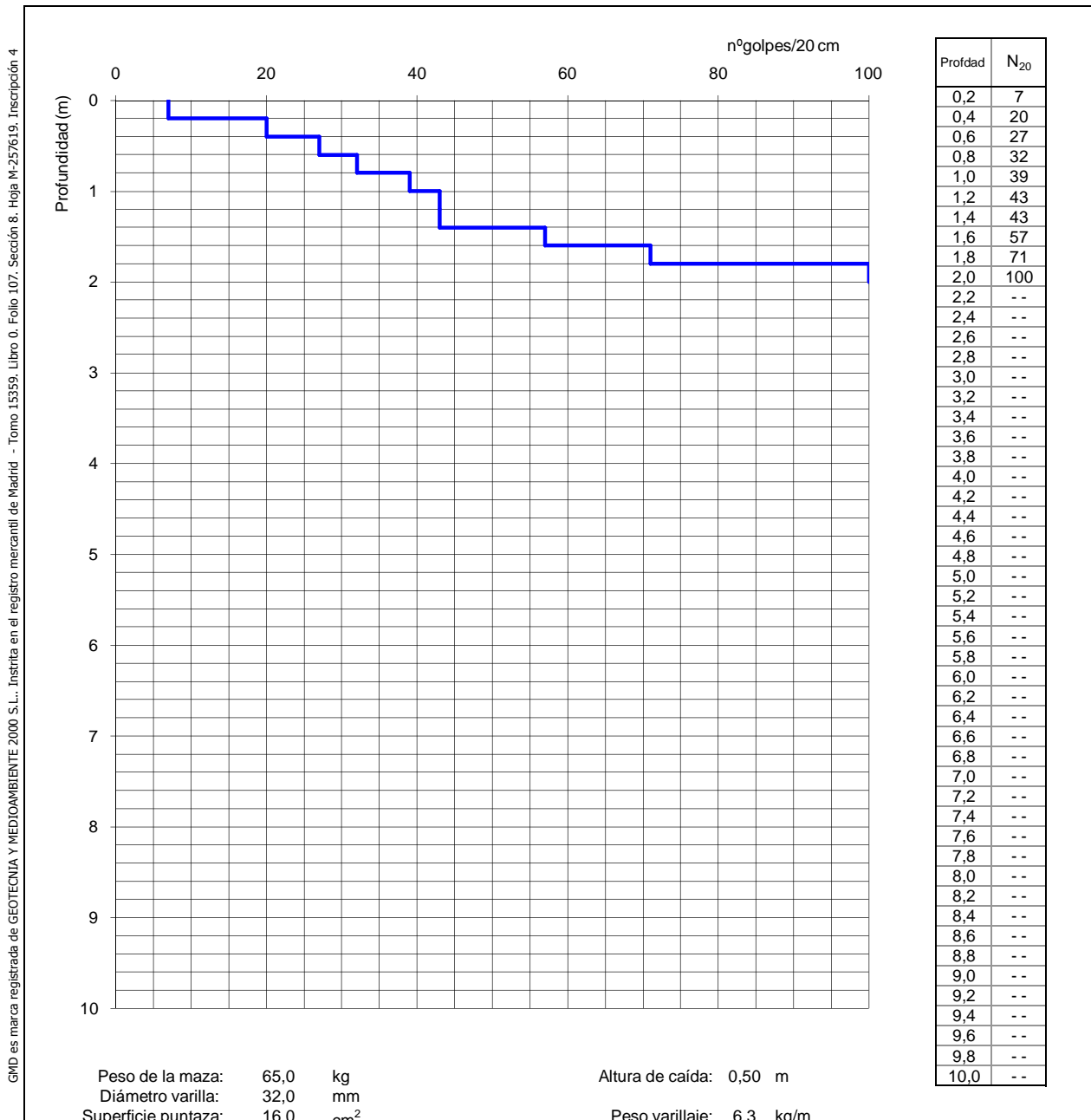
Fecha: 02/08/2018

ASCENSOR EN EL IES BARRIO DE SIMANCAS

C/ ZARATAN 6 (MADRID)

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO BORRO (UNE 103809:2010)

RESULTADO DEL ENSAYO



Estudios Geotécnicos. Ensayos para el Control de Calidad: EH (hormigones, áridos, aguas, armaduras pasivas, mallas electrosoldadas, cementos, etc.), EA (Inspección por líquidos penetrantes y ultrasónicos), EFA (Morteros para albañilería, revoco y enlucido), GT (Identificación y estado de suelos, resistencia y deformación de suelos, agresividad de suelos, resistencia y deformación de rocas, agresividad del agua al hormigón, toma de muestras in situ, penetración dinámica, carga con placa estática, resistencia y determinación de permeabilidad de suelos)
Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación: MAD-L-002. Inscripción en CC.AA: MAD-L-128

Este informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo, no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados obtenidos. No deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del GMD



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

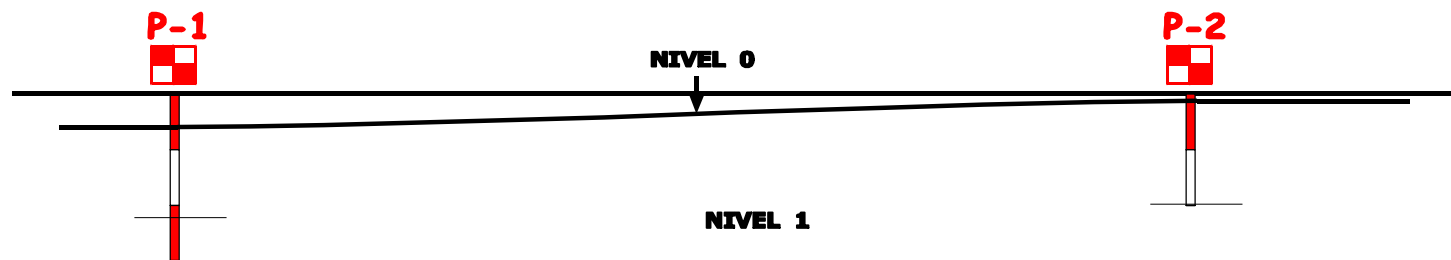
ANEJO Nº 3. CORTES ESTRATIGRÁFICOS Y PERFILES LITOLÓGICOS

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS. CALLE ZARATÁN Nº 6. MADRID.

PERFIL LONGITUDINAL: A-A'



LEYENDA:

NIVEL 0: Rellenos antrópicos.

NIVEL 1: Arenas arcósicas en Facies Madrid.

■ Ensayo de penetración dinámica continua.

() Reconocimiento proyectado sobre la línea de corte



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

ANEJO Nº 4. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119

**Código de entrada:**

G-17669-18

Página: 1**Dirección:**

Calle Zaratán Nº 6 (Madrid)

Provincia:

Madrid

Fecha: 09-08-18**Resumen de ensayos de laboratorio**

Descripción	Unidades	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5
Designación de muestra		M1				
Tipo de muestra		Alterada				
Profundidad	(m)	0,60-1,20				
Clasificación U.S.C.S.		SC				
Clasificación H.R.B						
Índice de grupo						
Densidad aparente	(g/cm ³)					
Densidad seca	(g/cm ³)					
Peso específico	(g/cm ³)					
Humedad natural	(%)	9,07				
Límite Líquido	(%)	33,02				
Límite plástico	(%)	19,37				
Índice de plasticidad		13,64				
% que pasa T-0,080 UNE	(%)	41,39				
% que pasa T-2 UNE	(%)	93,55				
% que pasa T-5 UNE	(%)	98,71				
Proctor Humedad óptima	(%)					
Proctor Densidad Máxima	(t/m ³)					
Índice CBR	(%)					
Presión de hinchamiento	(kp/cm ²)					
Hinchamiento libre	(%)					
Lambe índice	(kp/cm ²)					
Lambe Clasificación						
Sulfatos	(mg/kg suelo)	NEGATIVO				
Carbonatos	(%)					
Materia orgánica	(%)					
Compresión Simple	(kp/cm ²)					
Deformación	(mm)					
Edométrico Cc						
Cohesión	(kp/cm ²)					
Angulo de fricción	(°)					

Observaciones.-

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000 S.L.
C.I.F. B-82644477
C/ ADELFA, 11 - 28970 HUMANES
TEL: 91 492 02 20
FAX: 91 697 29 64



Código de entrada: G-17669-18

Página: 2

Dirección: Calle Zaratán N° 6 (Madrid)

Provincia: Madrid

Fecha: 09/08/18

Granulometría por Tamizado

Designación: UNE 103-101

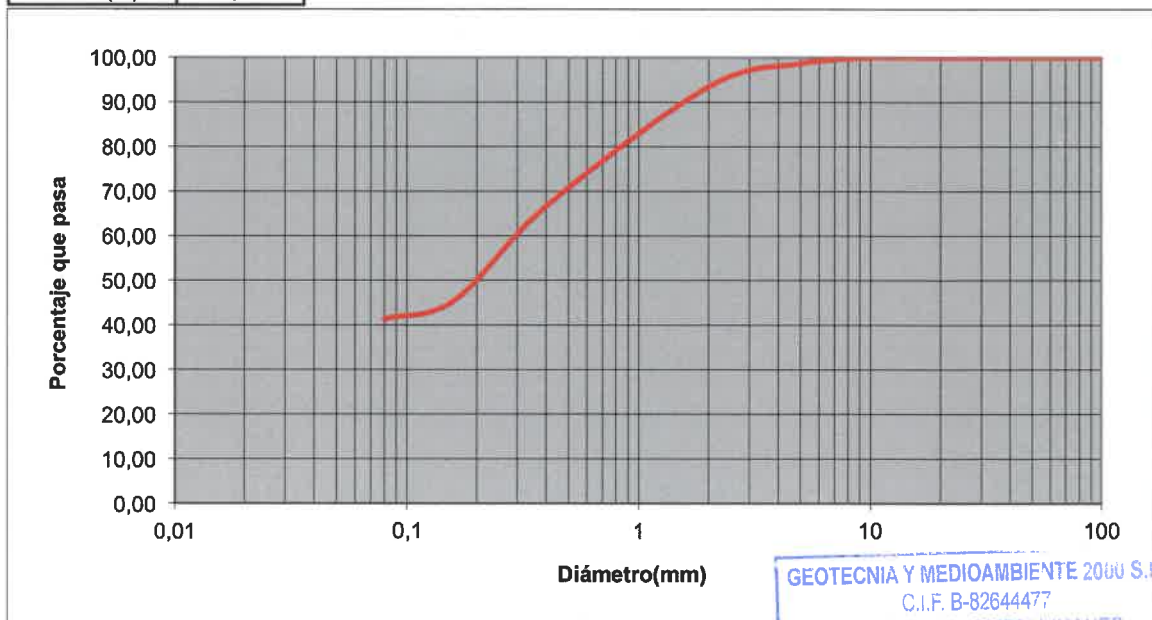
Muestra **M1**

Profundidad: **0,60-1,20**

Muestra(tipo) **Alterada**

Pasa T-0,08(%)	41,39
Pasa T-2(%)	93,55
Pasa T-5(%)	98,71

Fracción Gruesa: > T-2		Tamices	Retenido	Retenido	% retenido	% que pasa
		UNE	acumulado	cada tamiz	cada tamiz	cada tamiz
		(mm)	(Gramos)	(Gramos)	(%)	(%)
F+G+agua	362,17	100	0,00	0,00	0,00	100,00
G>T-2	21,42	80	0,00	0,00	0,00	100,00
F<T-2+agua	340,75	63	0,00	0,00	0,00	100,00
Fino seco	312,40	50	0,00	0,00	0,00	100,00
F+G(seco)	332,04	40	0,00	0,00	0,00	100,00
Fracción Fina: < T-2		25	0,00	0,00	0,00	100,00
Suelo+agua	362,17	20	0,00	0,00	0,00	100,00
Humedad	9,07	12,5	0,00	0,00	0,00	100,00
Suelo seco	332,04	10	0,00	0,00	0,00	100,00
Humedad natural UNE 103-300		5	4,28	4,28	1,29	98,71
T+suelo+agua	919,56	2	21,42	17,14	5,16	93,55
T+suelo	889,43	0,4	110,58	89,16	26,85	66,70
Tara	557,39	0,16	180,74	70,16	21,13	45,57
Suelo	332,04	0,08	194,61	13,87	4,18	41,39
Agua	30,13					
Humedad(%)	9,07					



Limo/arcilla 41,39

Arena 52,16

Limite Líquido:	33,02	% pasa T 0,08	41,39	Clasificación USCS SC Arena arcillosa
Limite Plástico:	19,37	% reten. T-2	6,45	
Índice Plástico:	13,64	% reten. T-5	1,29	



Código de entrada: G-17669-18
Dirección: Calle Zaratán Nº 6 (Madrid)
Provincia: Madrid

Página: 3

Fecha: 09/08/18

Limites de Atterberg

Designación: LL UNE 103-103
 LP UNE 103-104

Muestra: M1
Profundidad: 0,60-1,20
Muestra(tipo): Alterada

LL	33,02
LP	19,37
IP	13,64

	Limite Liquido		Limite Plástico		
Descripción	1	2	1	2	Observaciones
Tara/ recipiente	75	44	50	60	
No de golpes	35	19			
Peso tara+suelo húmedo (g)	35,26	36,00	31,53	68,89	
Peso tara +suelo seco (g)	29,95	30,04	30,38	67,95	
Peso de tara (g)	12,74	12,67	24,39	63,14	
Peso suelo seco (g)	17,21	17,37	5,99	4,81	
Peso de agua (g)	5,31	5,96	1,15	0,94	
Humedad %	30,85	34,31	19,20	19,54	
	Limite Liquido 33,02		Limite Plástico 19,37		

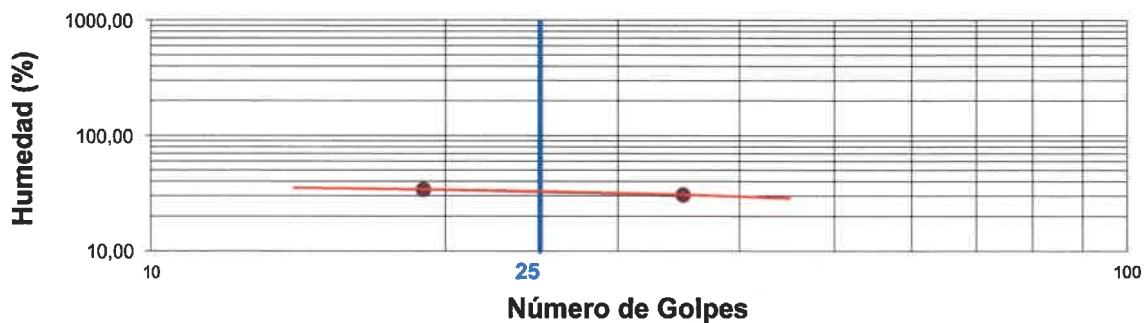
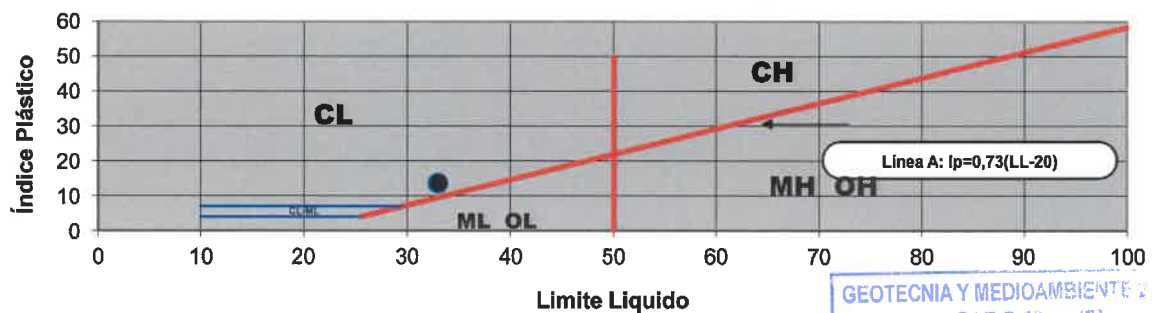


Diagrama de Casagrande



GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2
 C.I.F. B-8264471
 C/ADELA, 11 - 28071 HUMANES
 TEL: 91 482 02 20

Limite Liquido:	33,02	% pasa T 0,08	41,39	Clasificación USCS SC Arena arcillosa
Limite Plástico:	19,37	% reten. T-2	6,45	
Índice Plástico:	13,64	% reten. T-5	1,29	



Dirección: Calle Zaratán N° 6 (Madrid)

Página: 4

Provincia: Madrid

Fecha: 09-08-18

Det. Cualitativa del contenido de sulfatos solubles de un suelo

Código:	G-17669-18	Fecha:	06/08/18
Numero de recipiente:	23		
Ensayo realizado:	Sulfatos cualitativo	NEGATIVO	
	UNE 103-202-95		

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000 S.L.
C.I.F. B-82644477
C/ADELFA, 11 - 28870 HUMANES
TELF: 91 492 02 20
FAX: 91 697 29 64

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Código de entrada: G-17669-18 **Página:** 5
Dirección: Calle Zaratán N° 6 (Madrid)
Provincia: Madrid **Fecha:** 09/08/18

Este anejo de resultados de Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos consta de 5 hojas (incluida esta página) numeradas de 1 al 5 y selladas.

Este Anejo no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de **GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L.**

Este Anejo de Ensayos no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Este Anejo de Ensayos sólo afecta a las muestras sometidas al ensayo.

Fecha: 09/08/18



Fdo.: Alfredo Comendador Colorado
DIRECTOR DE LABORATORIO



Fdo.: Margarita Arroyo Zamarrón
JEFE LABORATORIO ÁREA GTL

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L. LABORATORIO ACREDITADO OFICIALMENTE. Organismo Acreditador: Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Comunidad de Madrid, Fecha 4 de Marzo del 2005. Áreas:
EHA: Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero (N.R.-03061EHA05),
GTL: Ensayos de laboratorio de geotecnia (N.R.-03062GTL05),
GTC: Sondeos, toma de muestras y ensayos "in-situ" para reconocimientos geotécnicos (N.R.-03063GTC05),
AMC: Control de morteros para albañilería (N.R.-03064AMC05),
EAS: Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero (N.R.-03194EAS05).



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

ANEJO Nº 5. FOTOGRAFÍAS DE TRABAJOS DE CAMPO

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO



Ensayo de penetración dinámica P-1



Ensayo de penetración dinámica P-2



Parcela

Tipo de Construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
CALLE ZARATÁN Nº 6
MADRID (MADRID)
EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

BIBLIOGRAFÍA

Tipo de Construcción:	ASCENSOR IES BARRIO DE SIMANCAS
Dirección:	CALLE ZARATÁN Nº 6
Municipio:	MADRID (MADRID)
Referencia:	EG-201807/8119



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220
638 290 236

www.geotecnia.org

BIBLIOGRAFIA

AENOR, (2001). EDIFICACIÓN. PARTICIONES. Manual de Normas UNE-EN., Ed. AENOR, abril - Madrid.

AENOR, (1999). GEOTECNIA: *Ensayos de Campo y de Laboratorio*. Ed. AENOR, Madrid.

AENOR, (1999). GEOTECNIA: *Hormigón Estructural*. Tomo 3. Ed. AENOR, Madrid.

AENOR, (1999). EUROCÓDIGO 7. PROYECTO GEOTÉCNICO, PARTE 1, 2 y 3: REGLAS GENERALES. ENSAYOS DE LABORATORIO. ENSAYOS "IN SITU". Ed. AENOR, Madrid.

CTE (2006), Código Técnico de la Edificación, Partes I y II. Ministerio de Vivienda.

EHE-08 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL Y RC-08 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS.

BUSTILLO, M. R. & otros, (2001). MANUAL DE SONDEOS. Aplicaciones. Madrid.

CALAVERA, J., (2000). CALCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIONES. 4ª Edición, Ed. INFOPRINT S.A., Madrid.

CASSAN, M., (1982). LOS ENSAYOS IN SITU EN LA MECANICA DEL SUELO. Su ejecución y aplicación. TOMO I. Ed. Técnicos Asociados, S.A. Barcelona.

DELGADO, M. V., (1999). INGENIERIA DE CIMENTACIONES. Fundamentos e Introducción al Análisis Geotécnico. 2ª Edición. Alfaomega. México - DF.

JIMENEZ SALAS, J. E.; DE JUSTO ALPAÑES, J. L. & SERRANO GONZALEZ, A. A., (1981). GEOTECNIA Y CIMIENTOS I, II y III: *Mecánica del Suelo y de las Rocas*. 2ª Edición, Ed. Rueda, Madrid.

LOPEZ MARINAS, J. M., (2000). GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERIA CIVIL. Ed. CIE Inversiones. Madrid.

RODRÍGUEZ ORTIZ, J. M.; SERRA GESTA, J. & OTEO MAZO, C., (1982). CURSO APLICADO DE CIMENTACIONES. Ed. GRAFICINCO. MADRID.

TERZAGHI, K. & PECK, R. B., (1976). MECANICA DEL SUELO EN LA INGENIERIA PRÁCTICA. Ed. Ateneo, 2ª edición. Barcelona.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, serie cartográfica a diferentes escalas elaborada por el Instituto Tecnológico Geominero de España (incluido en Anexos como Mapa Geológico Regional).