

TRABAJO FIN DE GRADO: VALORACIÓN Y DEFINICIÓN DE LA PISTA DE ATERRIZAJE
Y DESPEGUE DEL AERÓDROMO DE ALCUBLAS,
T.M. ALCUBLAS (VALENCIA)

ANEJO 1

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1	OBJETO	2
2	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	2
3	PARÁMETROS DE TRABAJO	2
4	TRABAJOS REALIZADOS	3
5	DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA	5
6	NIVEL FREÁTICO, EXCAVABILIDAD Y AGRESIVIDAD POTENCIAL.	8
7	ESTUDIO DEL TERRENO	9
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10

1-. OBJETO.

La empresa INCIVSA, S.L. ha solicitado a LABORATORIO INCIVSA, S.L la realización de un reconocimiento del terreno de cimentación para el anteproyecto de construcción y explotación de las obras de reforma de la EDAR de Alcublas (Valencia).

En la realización de este trabajo ha intervenido como empresa de sondeos GRUPO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, S.L.. En cuanto a la ingeniería y dirección de los trabajos ha estado a cargo de los técnicos de LABORATORIO INCIVSA, S.L., bajo las indicaciones y requerimientos del peticionario.

2-. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

La zona de estudio corresponde a una parcela que se localiza dentro del término municipal de la población de Alcublas, concretamente en la parte de Mangranejo.

En el momento de realización de la penetración dinámica y la calicata, la parcela para la ampliación prevista es contigua a la EDAR existente, siendo aproximadamente horizontal y a una cota de $-0,8$ m por debajo de la explanada terminada de la EDAR mencionada.

Según datos aportados por el peticionario se pretende construir un edificio para instalaciones y varias estructuras nuevas para el tratamiento de las aguas.

3-. PARÁMETROS SÍSMICOS.

De acuerdo con la vigente Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, los parámetros de cálculo de la estructura proyecta da, estimados de la experiencia de la zona, son los siguientes:

Clasificación de la construcción De importancia especial.

Coefficiente de Riesgo $\alpha = 1,3$ (construcciones de importancia especial)

Aceleración Sísmica Básica $a_b < 0,04$ g

Coefficiente de contribución $K = 1$

Coefficiente de terreno $C = 1,6$ (Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme.

Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200 \text{ m/s}$)

Coefficiente de amplificación del terreno $S = C/1,25 = 1,28$ (pues $\alpha \cdot a_b < 0,1$ g)

Aceleración Sísmica de Cálculo $a_c < S \cdot \alpha \cdot a_b < 1,28 \cdot 1,3 \cdot 0,04 < 0,0666 \cdot g$

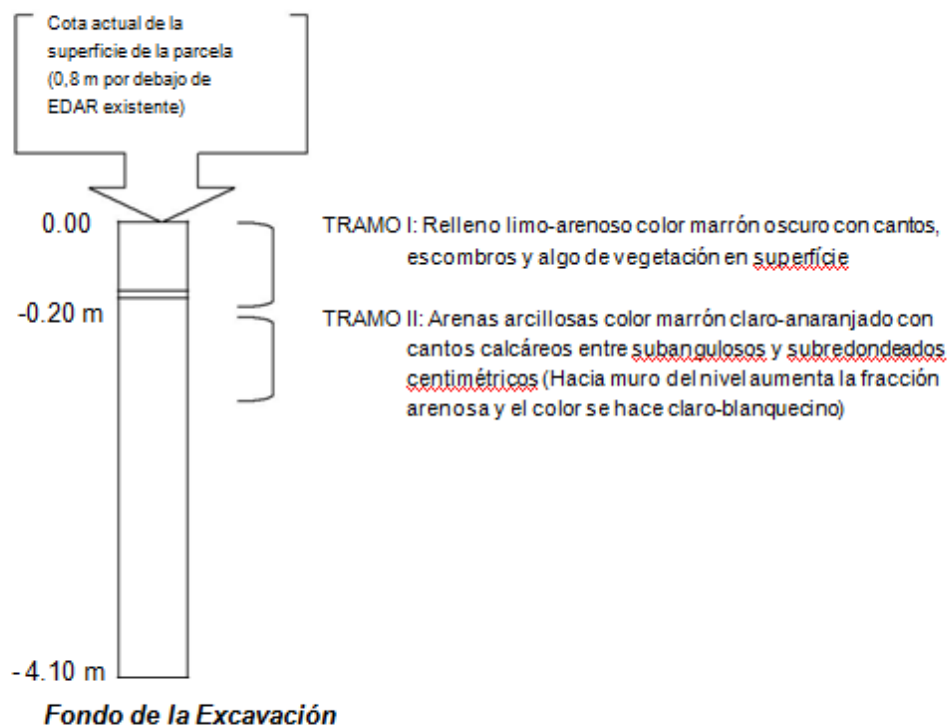
4-. TRABAJOS REALIZADOS.

4.1-. TRABAJOS DE CAMPO.

Los trabajos realizados han consistido en una calicata, y una prueba de penetración dinámica. En nuestro caso, en la penetración dinámica se alcanzó una profundidad máxima de 10.00 m (rechazo de la prueba por golpeo), y adicionalmente, se supervisó por parte de un técnico del LABORATORIO INCIVSA, S.L. la excavación ejecutada en la calicata.

La localización de la penetración dinámica y la calicata puede observarse en el anejo 8.1 de este mismo informe.

La estratigrafía específica del terreno observada en el corte de la calicata donde se excava hasta alcanzar la máxima profundidad posible es la siguiente:



4.2-. TRABAJOS DE LABORATORIO.

En cuanto a los trabajos de laboratorio han consistido en la realización de los ensayos que se detallan a continuación incluyendo la normativa empleada:

- Ensayos de identificación:
 - Ensayo Granulométrico UNE 103.101
 - Límites de Atterberg UNE 103.103
 - Contenido de materia orgánica UNE 103.204
- Ensayos de agresividad:
 - Determinación de Sulfatos Solubles UNE 103.201
 - Contenido de sales solubles NLT 114/99

A continuación se muestran unas tablas resumen de los trabajos de laboratorio realizados, que han consistido en la realización de ensayos a las muestras alteradas obtenidas durante la realización de la calicata.

Ensayos químicos:

<i><u>NIVEL:</u></i>	<i><u>Arenas arcillosas con cantos</u></i>	
<i>MUESTRAS ENSAYADAS:</i>	<i>C-1: MA (-2.50 m)</i>	
<i>Parámetros geotécnicos:</i>		<i>Valores obtenidos:</i>
Sulfatos (%)		0.21
Sales solubles (%)		0.27
Materia orgánica (%)		0.25

Resto de ensayos:

<u>NIVEL:</u>	<u>Arenas arcillosas con cantos</u>	
<u>MUESTRAS ENSAYADAS:</u>	<u>C-1: MA (-2.50 m)</u>	
<u>Parámetros geotécnicos:</u>		<u>Rangos obtenidos:</u>
Gravas (% Retenido 2 mm)		33
Arenas (% entre 2 y 0.08 mm)		48
Finos (% Pasa 0,08 mm)		19
Límite Líquido		25.7
Índice de Plasticidad		8.8
Clasificación de Casagrande (SUCS)		SC

5-. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA.

La prueba de penetración dinámica continua se ha realizado según la norma UNE 103.800/92, con un penetrómetro dinámico.

El objetivo de la prueba de penetración dinámica continua, es medir el esfuerzo requerido al introducir un cono en el suelo y así obtener valores de resistencia a la penetración, los cuales corresponden a propiedades mecánicas del terreno.

El principio en que se basa el procedimiento de trabajo consiste en golpear con un martillo de masa conocida, 63.5 kg, y con una altura de caída definida, 76.0 cm, un varillaje de punta cónica que va penetrando en el terreno. Se anota los golpes necesarios para la penetración de 0.20 m de varilla, añadiéndose estas últimas de metro en metro.

La capacidad resistente del terreno la va a proporcionar su oposición a la penetración expresada como el número de golpes necesario para introducir el cono de penetración una longitud definida.

La norma y el equipo empleados se refieren a la prueba conocida como DPSH (=DYNAMIC PROBING SUPERHEAVY) y establecen una serie de exigencias en cuanto a los siguientes factores:

Cadencia de golpeo: entre 15 y 30 golpes/minuto

Cuento de golpes: cada 20 cm, N20..

Nivelación: pérdida de verticalidad máxima de un 5 %.

Rechazo: $N20 > 100$ golpes ó tres veces $N20 > 75$ golpes

La prueba se considera finalizada al alcanzar la profundidad prevista o bien al alcanzarse rechazo.

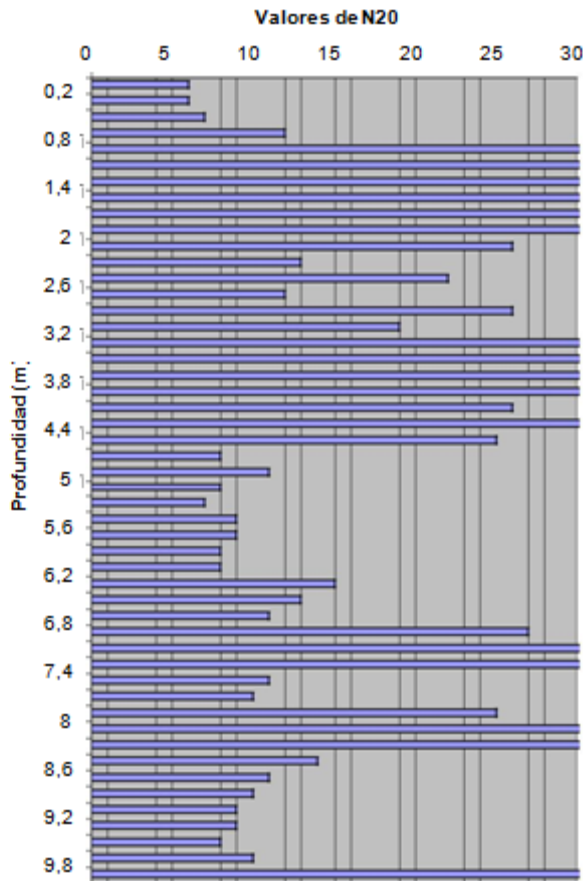
En principio el ensayo de penetración dinámica fue concedido para obtener una información cualitativa sobre la resistencia del terreno, y, más exactamente, para estudiar la compacidad de los terrenos no cohesivos en los cuales es siempre difícil, sino imposible, obtener muestras intactas..

Actualmente su campo de aplicación es actualmente más extenso. Los ensayos de penetración dinámica ofrecen la posibilidad de determinar, con una buena aproximación, la resistencia del suelo para cimentaciones superficiales. Si bien para establecer exactamente este tipo de cimentación sería conveniente recurrir a campañas de sondeos y de ensayos en laboratorio más extensos, si la estructura proyectada es relativamente pequeña, como es este caso, es más económico proyectar su cimentación basándose en los resultados de pruebas de penetración que llevar a cabo reconocimientos de otro género.

A continuación se expone la gráfica obtenida a partir de los valores de golpeo obtenidos durante la prueba de penetración dinámica realizada.

Nota: Las cotas utilizadas a continuación son relativas a la cota de origen de la penetración. La cota de origen de la penetración dinámica está aproximadamente 2,5 m por encima de la rasante del camino.

PD-1:



En la penetración PD-1 realizada, se pueden distinguir los siguientes tramos en los valores de golpeo:

Entre la cota 0.00 m y la cota -0.60 m aprox. los valores de golpeo se sitúan en un valor medio $N_{20} = 6$, es decir, de compacidad suelta. Este tramo correspondería con el nivel de rellenos.

A partir de -0.60 m y hasta los -2.00 m aprox. los valores de golpeo se sitúan en un valor medio $N_{20} = 45$, es decir, de compacidad densa. Este tramo correspondería con el techo del nivel de arenas arcillosas con cantos.

A partir de -2.00 m y hasta los -3.20 m aprox. los valores de golpeo se sitúan en un valor medio $N_{20} = 17$, es decir, de compacidad compacta. Este

tramo correspondería con un estrato menos compacto del nivel de arenas arcillosas con cantos.

A partir de -3.20 m y hasta los -4.60 m aprox. los valores de golpeo se sitúan en un valor medio $N_{20} = 28$, es decir, de compacidad compacta. Este tramo correspondería con el muro del nivel de arenas arcillosas con cantos.

A partir de -4.60 m y hasta los -6.20 m aprox. los valores de golpeo se sitúan en un valor medio $N_{20} = 8$, es decir, de compacidad suelta.

A partir de -6.20 m y hasta los -8.60 m aprox. los valores de golpeo se sitúan en un valor medio $N_{20} = 12$, es decir, de compacidad compacta.

A partir de -8.60 m y hasta los -10.00 m aprox. los valores de golpeo se sitúan en un valor medio $N_{20} = 9$, es decir, de compacidad suelta.

A la cota -10.00 m se produce rechazo de la prueba por golpeo.

6-. NIVEL FREÁTICO, EXCAVABILIDAD Y AGRESIVIDAD POTENCIAL.

6.1-. AFECCIÓN DEL NIVEL FREÁTICO.

Durante la realización de la prueba de penetración y de la calicata no se ha detectado la capa freática hasta una profundidad máxima de 10.00 m desde la cota de la superficie de la parcela. Así pues, y junto con la experiencia que se tiene de la zona, no se prevé la afección al nivel freático en la fase de construcción ni en la fase de explotación de la obra.

6.2-. FACILIDAD DE EXCAVACIÓN.

Los materiales a los que afectan los trabajos normales de construcción, están constituidos por rellenos y arenas arcillosas con cantos, que pueden ser excavados con medios mecánicos habituales. Para acometer la excavación téngase en cuenta la afección a niveles mayoritariamente granulares al menos hasta una profundidad de 4.1 m, de manera que puede ser necesario un procedimiento por bataches o algún método de sostenimiento adecuado por la poca cohesión que presenta el nivel.

7-. ESTUDIO DEL TERRENO

7.1-. PARÁMETROS DE CÁLCULO.

A continuación se exponen los parámetros necesarios para los cálculos de cada una de las unidades geotécnicas detectadas durante los trabajos de campo.

La estimación de dichos parámetros de cálculo se ha realizado en base a los trabajos de campo, los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras obtenidas en la calicata, la experiencia que se tiene de terrenos similares y a la bibliografía consultada.

UNIDAD GEOTÉCNICA 2: ARENAS ARCILLOSAS CON CANTOS.

Tenemos los siguientes parámetros de cálculo:

<i>Parámetros de cálculo</i>	<i>Valores estimados</i>	<i>Unidades</i>
<i>Densidad aparente (γ_a)</i>	<i>17 – 19</i>	<i>KN/m³</i>
<i>Cohesión (c_u)</i>	<i>40 – 50</i>	<i>kN/m²</i>
<i>Ángulo de rozamiento interno (Φ')</i>	<i>31 – 32</i>	<i>º</i>
<i>Módulo de elasticidad (E)</i>	<i>20 – 30</i>	<i>MN/m²</i>
<i>Coeficiente Poisson (ν)</i>	<i>0,30</i>	<i>-</i>
<i>Golpeo medio (N_{20})</i>	<i>20</i>	<i>-</i>

Ante la necesidad de conocer el valor del ensayo CBR para el dimensionamiento del firme, y tratarse de un Trabajo Fin de Grado con carácter académico, sin la posibilidad de realizar un nuevo estudio geotécnico, se ha usado la correlación entre el ensayo CBR y el SPT según la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía:

CBR	N _{SPT}	
	MATERIAL GRANULAR	MATERIAL COHESIVO
0,2	< 5	< 2
2	10	5
3	12	7
5	15	10
10	20	15
20	25	17
30	30	20

Teniendo en cuenta que nuestro terreno será excavado hasta una profundidad máxima de 6.22 metros, tenemos un SPT algo mayor del que aparece en la tabla de arriba (aproximadamente 25) lo que nos proporciona un CBR de 20.

8 -. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

La empresa INCIVSA, S.L. ha solicitado a LABORATORIO INCIVSA, S.L la realización de un reconocimiento del terreno de cimentación para el anteproyecto de construcción y explotación de las obras de reforma de la EDAR de Alcublas (Valencia).

Los trabajos realizados han consistido en una calicata, y una prueba de penetración dinámica. En nuestro caso, en la penetración dinámica se alcanzó una profundidad máxima de 10.00 m (rechazo de la prueba por golpeo), y adicionalmente, se supervisó por parte de un técnico del LABORATORIO INCIVSA, S.L. la excavación ejecutada en la calicata.

La litología detectada hasta una profundidad de 4.1 m es:

- Rellenos limo-arenosos con cantos (compacidad suelta).
- Arenas arcillosas con cantos (compacidad compacta-densa).

Los materiales a los que afectan los trabajos normales de construcción, están constituidos por rellenos y arenas arcillosas con cantos, que pueden ser excavados con medios mecánicos habituales. Para acometer la excavación téngase en cuenta la afección a niveles mayoritariamente granulares al menos hasta una profundidad de 4.1 m, de manera que puede ser necesario un procedimiento por bataches o algún método de sostenimiento adecuado por la poca cohesión que presenta el nivel.

Durante la realización de la prueba de penetración y de la calicata no se ha detectado la capa freática hasta una profundidad máxima de 10.00 m desde la cota de la superficie de la parcela. Así pues, y junto con la experiencia que se tiene de la zona, no se prevé la afección al nivel freático en la fase de construcción ni en la fase de explotación de la obra.