

**ESTUDIO GEOTECNICO REALIZADO EN LA
PARCELA N° 66, PERTENECIENTE AL POLIGONO N°
2, SITUADA DENTRO DEL TERMINO MUNICIPAL DE
VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID)**



PROMOTOR: BODEGA MATARROMERA S. L.

VALBUENA DE DUERO, JULIO DE 2019

- 1.- Introducción.**
- 2.- Clasificación construcción-terreno.**
- 3.- Geología.**
- 4.- Trabajos de reconocimiento.**
- 5.- Distribución de unidades geotécnicas.**
- 6.- Agua freática**
- 7.- Sismicidad**
- 8.- Agresividad frente al hormigón y ambiente de exposición.**
- 9.- Caracterización geotécnica del terreno. Estudio de la cimentación.**
- 10.-Conclusiones y recomendaciones.**

ANEJOS:

- | | |
|----------------|---|
| Anejo 1 | Planos de situación y perfil geotécnico. |
| Anejo 2 | Ensayos de laboratorio y ensayos de campo. |
| Anejo 3 | Documento fotográfico. |

1.- INTRODUCCION:

Durante la segunda quincena de Julio de 2019 se ha realizado un estudio geotécnico para la construcción de una depuradora de aguas residuales (E.D.A.R.) procedentes de la Bodega Matarromera en la parcela nº 66, del polígono nº 502, en el término municipal de Valbuena de Duero. El promotor es Bodega Matarromera S.L.

Las coordenadas del centro del solar son: X=390286/Y=4611117 (Coordenadas UTM ETRS 89). La cota del terreno oscila entre 758,50 y 764,50 m. (desnivel: 6,0 m)

El proyecto lo realiza el ingeniero agrónomo D. Alvaro Catalina Tomás

El objeto de este estudio es definir las condiciones geotécnicas de cimentación para lo cual se caracteriza el terreno en sus distintos niveles por: su densidad relativa, resistencia dinámica, así como por su granulometría, plasticidad, agresividad al cemento y potenciales niveles freáticos.

Los trabajos de campo: seis ensayos de penetración dinámica hasta “rechazo”, un sondeo y cinco calicatas con extracción de muestras alteradas, permiten definir el perfil geotécnico del solar. Además, a modo de complemento, se han realizado dos perfiles de tomografía eléctrica

La distribución de los puntos de reconocimiento puede verse en el Anejo nº1.

2.- CLASIFICACION CONSTRUCCION-TERRENO:

La superficie total construida de la balsa según proyecto es de 1.007 m², lo cual permite catalogar la construcción como (C-1).

La parcela se localiza sobre materiales limo-arenosos, margo-calizos, etc. sin presencia de nivel freático somero, etc. lo cual permite catalogar el terreno como favorable (T-1).

Estos trabajos se han programado de acuerdo con el Documento Básico SE-Cimientos del CTE donde se especifica (Apartado 3.2 -Reconocimiento del terreno y las tablas, 3.1 -Tipo de construcción y tabla 3.2. -Grupo de terreno), quedando clasificada como:

<u>Tipo de construcción</u>	<u>Grupo de terreno</u>
C-1	T-1

En consecuencia resultan doce puntos de reconocimiento geotécnico: seis ensayos de penetración dinámica tipo DPSH hasta “rechazo”, un sondeo y cinco calicatas de identificación del terreno. Válidos para el reconocimiento geotécnico del solar.

3.- GEOLOGIA:

En un contexto general, la parcela estudiada, se sitúa sobre materiales del Cuaternario: suelos, derrubios de ladera, etc., y Mioceno superior: margas, arcillas y margo-calizas. “Facies cuestras”.

A nivel local, en la parcela encontramos la siguiente distribución litológica, que desde la superficie hacia abajo es la siguiente:

De 0 a 1,0/1,20 m: Suelo limoso, limo arenoso, etc. con material orgánica en proporción variable, cantos dispersos, etc. Color ocre a ocre-gris.

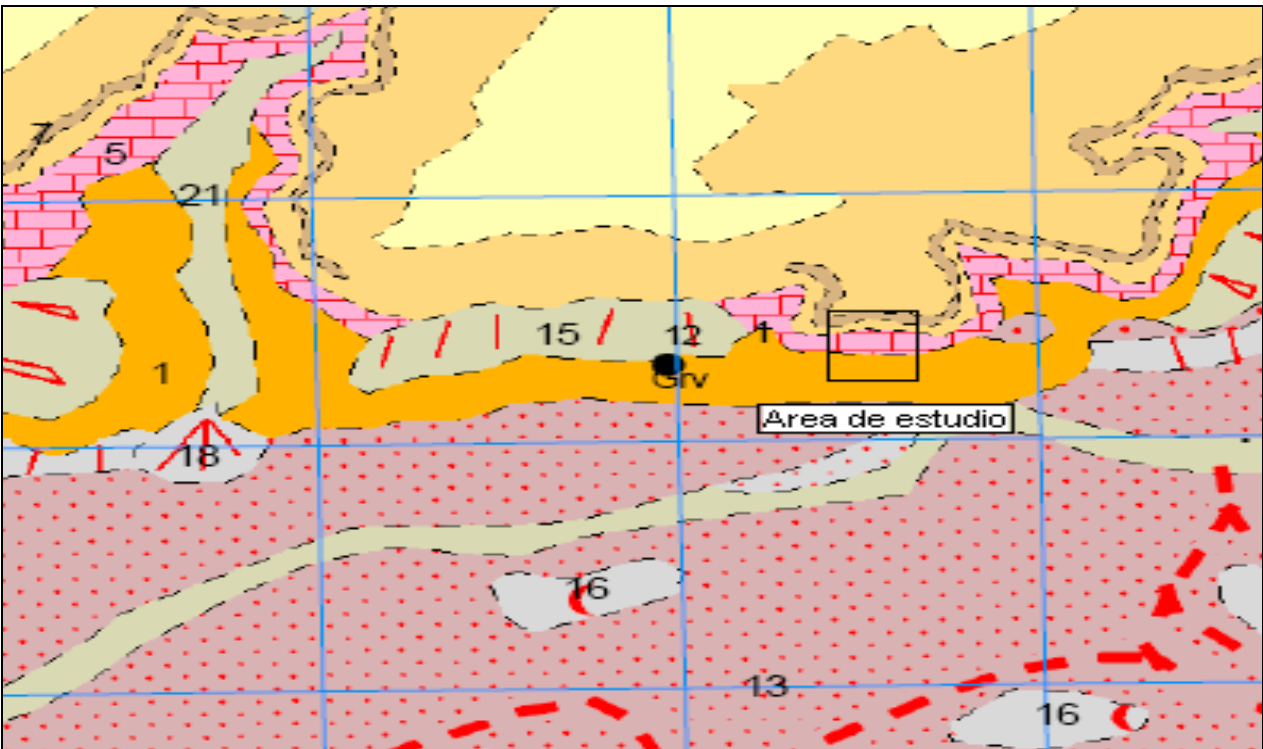
De 1,00/1,20 a 2/3 metros: Limos, limos arenosos, etc.. Con niveles de bloques de calizas (duros), de distribución irregular. (depósitos coluvionares, etc.). .Color ocre a ocre-claro.

De 2/3 metros en adelante: Limos arcillosos, margas y arcillas margosas. De consistencia variable. Color gris a gris-verdoso.

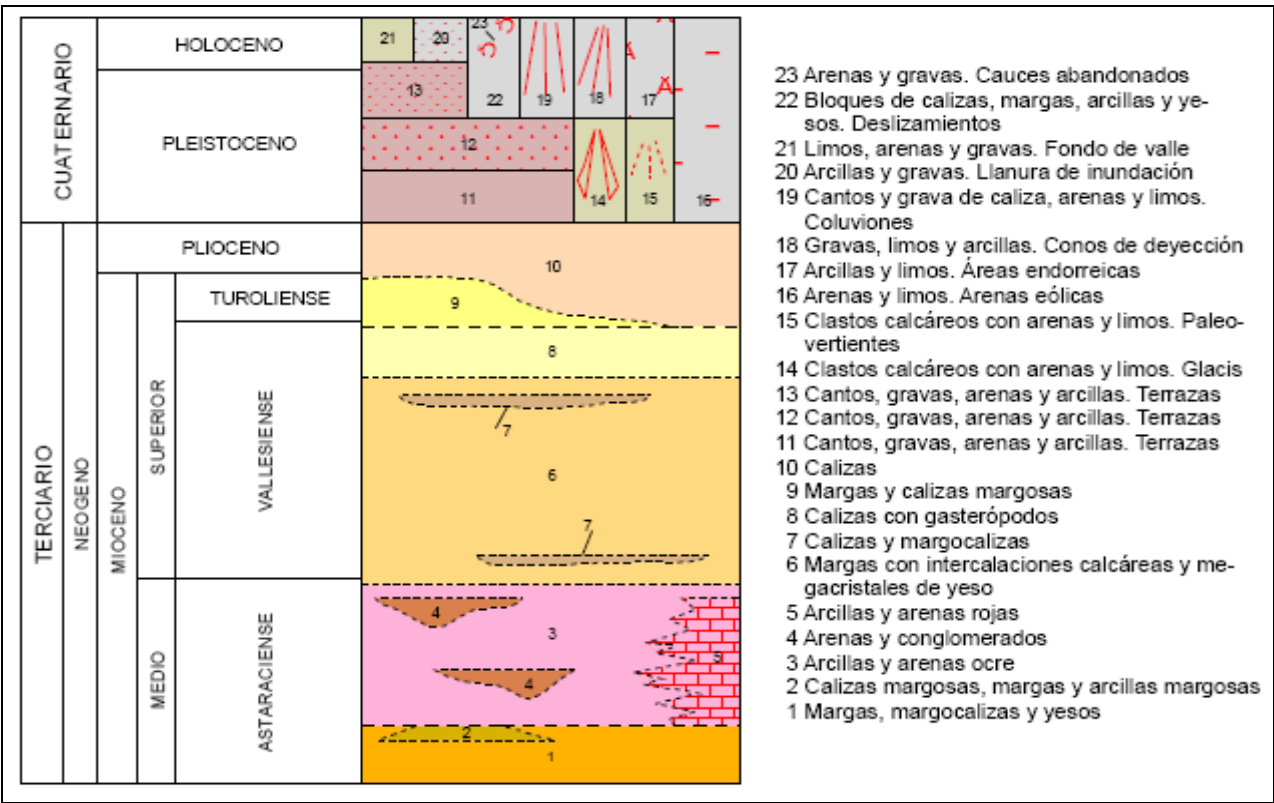
Todo el conjunto aparece sedimentado esencialmente de forma horizontal salvo el suelo/derrubio, que sigue la pendiente de la cuesta. A nivel local, el área del estudio no está afectado por fallas ni pliegues, ni por cualquier otro elemento estructural de importancia.

Geomorfológicamente la parcela se sitúa en una zona de cuesta, a una cota de 758,50 (parte baja) a 764,50 metros (parte alta), con una pendiente media mayor al 10 %.

MAPA GEOLOGICO:



LEYENDA:



4.- TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO:

Se han realizado un total de doce (12) puntos de reconocimiento: seis penetrómetros, cinco calicatas y un sondeo. Además, a modo de complemento, se han realizado dos perfiles de tomografía eléctrica

A continuación se refleja su situación y se sintetizan los resultados obtenidos:

Croquis de situación de pruebas:



4.3- PENETROMETROS:

Penetrómetro nº1: X=390293/Y=4611128 (UTM ETRS 89). Z= 764,00 m.

Barra (n)	Profundidad golpeo (m)	NºDPSH golpes (N ₂₀)	Resistencia dinámica (kg/cm ²)
1	0.00	23	221
1	0.20	17	187
1	0.40	16	176
1	0.60	16	176
1	0.80	14	154
1	1.00	15	165
2	1.20	18	182
2	1.40	21	213
2	1.60	24	243
2	1.80	22	223
2	2.00	17	172
3	2.20	16	150
3	2.40	16	150
3	2.60	12	112
3	2.80	12	112
3	3.00	11	103
4	3.20	42	366
4	3.40	100	872

Penetrómetro nº2: X=0390285/Y=4611128 (UTM ETRS 89).Z= 764,50 m.

Barra (n)	Profundidad golpeo (m)	NºDPSH golpes (N ₂₀)	Resistencia dinámica (kg/cm ²)
1	0.00	24	232
1	0.20	9	99
1	0.40	16	176
1	0.60	21	231
1	0.80	27	297
1	1.00	46	506
2	1.20	37	374
2	1.40	36	364
2	1.60	31	314
2	1.80	28	283
2	2.00	24	243
3	2.20	17	159
3	2.40	12	112
3	2.60	10	94
3	2.80	9	84
3	3.00	8	75
4	3.20	7	61
4	3.40	10	87
4	3.60	18	157
4	3.80	24	209
4	4.00	28	244
5	4.20	20	163
5	4.40	23	187
5	4.60	100	815

Penetrómetro nº3: X=0390303/Y=4611116 (UTM ETRS 89).Z= 762,00 m.

Barra (n)	Profundidad golpeo (m)	NºDPSH golpes (N ₂₀)	Resistencia dinámica (kg/cm ²)
1	0.00	60	658
1	0.20	6	66
1	0.40	50	550
1	0.60	73	804
1	0.80	70	771
1	1.00	100	1101

Penetrómetro nº4: X=0390288/Y=4611114 (UTM ETRS 89).Z= 762,00 m.

Barra (n)	Profundidad golpeo (m)	NºDPSH golpes (N ₂₀)	Resistencia dinámica (kg/cm ²)
1	0.00	43	477
1	0.20	14	154
1	0.40	16	176
1	0.60	100	1101

Penetrómetro nº5: X=030293/Y=4611097 (UTM ETRS 89).Z= 758,50 m.

Barra (n)	Profundidad golpeo (m)	NºDPSH golpes (N ₂₀)	Resistencia dinámica (kg/cm ²)
1	0.00	56	573
1	0.20	11	121
1	0.40	17	187
1	0.60	23	253
1	0.80	30	330
1	1.00	45	495
2	1.20	65	658
2	1.40	98	992
2	1.60	81	820
2	1.80	85	860
2	2.00	100	1012

Penetrómetro nº6: X=030274/Y=4611102 (UTM ETRS 89).Z= 759,00 m.

Barra (n)	Profundidad golpeo (m)	NºDPSH golpes (N ₂₀)	Resistencia dinámica (kg/cm ²)
1	0.00	24	216
1	0.20	8	88
1	0.40	8	88
1	0.60	11	121
1	0.80	14	154
1	1.00	15	165
2	1.20	19	192
2	1.40	13	132
2	1.60	13	132
2	1.80	12	121
2	2.00	9	91
3	2.20	10	94
3	2.40	24	225
3	2.60	30	281
3	2.80	20	187
3	3.00	15	140
4	3.20	18	157
4	3.40	18	157
4	3.60	17	148
4	3.80	19	166
4	4.00	37	322
5	4.20	62	505
5	4.40	48	391
5	4.60	33	269
5	4.80	31	253
5	5.00	100	815

4.2- CATAS:

Cata nº1: (X=390288/Y=461097)

<u>Profundidad</u>	<u>Litología</u>
0 a 0,10 metros:	Suelo limo-margoso con cantos dispersos de caliza. Color blanco. Suelto
1,00 a 2,10 metros:	Marga y marga limosa. Disgregada con morfología prismática. Se toma muestra (M1)
2,10 a 2,50 metros:	Limo margoso. Color gris a gris-verdoso.

Paredes estables

(Nivel freático: no)



Cata nº2: (X=390300/Y=4611101)

Profundidad

Litología

0 a 1,00 metros: Suelo limo-arenoso. Color ocre. Suelto.

1,00 a 2,00 metros: Limo arenoso con matriz arcillosa. Compacto.
Color ocre. Se toma muestra (M2)

2,00 a 2,50 metros: Costra edáfica carbonatada. Dura.

Paredes estables corto plazo

(Nivel freático: no)



Cata nº3: (X=390308/Y=4611114)

Profundidad

Litología

0 a 0,80 metros: Suelo limo-arenoso. Color ocre. Suelto.

0,80 a 2,00 metros: Limo arenoso a arenas limosa. Color ocre.

2,00 a 2,50 metros: Costra edáfica carbonatada. Dura.

Paredes estables corto plazo

(Nivel freático: no)



Cata nº4: (X=390291/Y=4611129)

Profundidad

Litología

0 a 0,50 metros: Suelo y derrubio de ladera de tipo limo arenoso con cantos sueltos. Color ocre.

0,50 a 1,60 metros: Limo arenoso a arena limosa. Con matriz escasa y cantos dispersos. Centil: 8 cm. Color ocre.

1,60 a 2,00 metros: Limo arenoso, compacto. Con intercalaciones de niveles calizos a partir de 1,90/2,00 m

Paredes estables corto plazo

(Nivel freático: no)



Cata nº5: (X=390290/Y=4611114)

Profundidad

Litología

0 a 0,60 metros: Suelo y derrubio de ladera de tipo limo arenoso con cantos. Color ocre. Suelto.

0,60 a 1,00 metros: Bloque de caliza. Duro

Paredes inestables (hasta caliza)

(Nivel freático: no)



4.3. -SONDEO: (X=390293/Y=4611097 UTM ETRS 89) N.E.= No

<u>Profundidad</u>	<u>Litología</u>
0 a 0,60 metros:	Suelo areno-limoso. Color ocre. Suelto.
0,60 a 1,00 metros:	Limo arenoso con matriz arcillosa. Color ocre.
1,00 a 1,80 metros:	Limo y limo arenoso con matriz arcillosa y niveles carbonatados. Compacto (Spt: 1,00 a 1,60 m: 15-18-22-20)
1,80 a 2,00 metros:	Nivel de caliza/cantos de caliza. Matriz Limo-margosa.
2,00 a 2,80 metros:	Arcilla limosa con niveles intercalados de cantos y fragmentos de caliza.
2,80 a 3,40 metros:	Arcilla limosa a limo arcilloso junto con intercalaciones de niveles margosos.
3,40 a 5,10 metros:	Marga y arcilla margosa. Color gris a gris-verdosa. Plástica M.I.: 4,10 a 4,40 m M.I.: 4,50 a 4,85 m



5. DISTRIBUCION DE UNIDADES GEOTECNICAS:

Del reconocimiento efectuado, se diferencia tres niveles geotécnicos:

Nivel n°1: Definido entre 0,00 m y 1,00/1,20 m

Suelo limoso, limo arenoso, etc. con material orgánica en proporción variable, cantos dispersos, etc. Color ocre a ocre-gris.

Dpsh medio: < 10

Densidad: 1,35-1,40 Tm/m³.

Angulo de rozamiento interno: 26°-28° Cu= 0,1-0,2

Horizonte posible para cimentar: No apto para cimentar por presencia capa activa e inestabilidad por posibilidad de movimiento de reptación ladera abajo.

Nivel n° 2: Definido entre 1,00/1,20 m. a 2,00/3,00 m.

“Limos, limos arenosos, margo-calizas. Con niveles/bloques cementados (duros) de caliza de distribución irregular”. Color ocre a ocre-claro.

(Prevalecen en la parte media-oeste de la balsa)

Spt: 14/15

Densidad: 1,65/1,80 Tm/m³.

Angulo de rozamiento interno: 30° a 34°

Módulo de deformación: 120-250 Kg/cm²

Índice de plasticidad: 17,2

Nivel nº 3: Definido a partir de 2,00/3,00 m y + 5,00 m (finalización penetrómetro nº 6 y sondeo)

“Limos arcillosos, margas y arcillas margosas. De consistencia variable. Color gris a gris-verdoso”. (CH)

Dpsh (medio): +13/16

Densidad: 1,65/1,70 Tm/m³. Densidad seca: 1,45/1,50 Tm/m³

Angulo de rozamiento interno: 20°-25° Cu= 0,6-1,2 Kg/cm²

Módulo de deformación: 70-250 Kg/cm²

Contenido en finos: > 90 %

IP=66,5

Presión de hinchamiento: 245 KPa.

Sulfatos (SO₄)=1.167,0 mg/Kg. (no riesgo por sulfatos). Ambiente exposición: II

6.- AGUA FREÁTICA:

A efectos hidrogeológicos y su implicación geotécnica, el nivel freático no ha sido detectado en el sondeo (profundidad alcanzada: 5,10 metros, cota de 753,0 m).

Hay que tener en cuenta que si bien el nivel freático no ha sido detectado hasta 4,80/5,00 m, si en cambio pueden aparecer pequeñas surgencias al abrir las zanjas de cimentación, relacionándose éstas con escorrentías sub-superficiales de ladera, fluctuando en función de la época del año.

7.-SISMICIDAD:

La sismicidad en Valbuena de Duero (Valladolid) según norma sismorresistente es de:

Aceleración $\leq 0,04$ g.

8. AGRESIVIDAD frente al hormigón y ambiente de exposición:

En el análisis de las muestras de agua (de las margas), el valor del ión sulfato en agua ha sido de $(SO_4^{=}) = 1.167,0$ mg/l. (no existe riesgo por sulfatos)

Por tanto, no presenta agresividad frente al hormigón y no es necesario el empleo de cementos sulfo-resistentes.

El ambiente de exposición, respecto a la corrosión de las armaduras es II.

9.- CARACTERIZACION GEOTECNICA DEL TERRENO:

Se han analizado las cargas máximas admisibles en función de cada una de las construcciones: balsa, reactor y casetas.

Para los cálculos se han tenido en cuenta los resultados de los penetrómetros más desfavorables y se ha aplicado la fórmula de los Holándeses la cual relaciona golpes obtenidos en el penetrómetro con la resistencia dinámica del terreno.

Fórmula de los Holandeses/Resistencia dinámica del terreno:

$$R_d = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e(M + n \cdot P)}$$

Una vez obtenida la resistencia dinámica del terreno se ha considerado para una cimentación por zapata, losa o muros de carga en medios homogéneos, una carga de trabajo (sin minorar): $\alpha = R_d/30$ y considerando un coeficiente de seguridad por encima de 2, que es el recomendado para este tipo de ensayo, resulta:

Carga admisible teórica= $R_d/80$

BALSA DE AIREACION Y REACTOR:

Para los cálculos se han tenido en cuenta los resultados del penetrómetro nº 2, la profundidad del suelo de la balsa que según proyecto es de aproximadamente 761,50 m, la cual estaría 3,00 m por debajo de la cota del penetrómetro nº 4 (cota de 764,50 m). También se ha tenido en cuenta estar en cuesta con pendiente superior al 10%.

La distribución en profundidad de la carga admisible teórica y carga transmitida es la siguiente:

Profundidad golpeo (m)	Nº golpes	Rd	Rp	E		Cota cimentación:	Profun- didad final:	Carga transmitida (kg/cm ²)	Carga Admisible teórica (kg/cm ²)
0.00								1.50	
0.20	9	99	59	119	11.89				1.24
0.40	16	176	106	211	21.13				2.20
0.60	21	231	139	277	27.74				2.89
0.80	27	297	178	357	35.66				3.72
1.00	46	506	304	608	60.76				6.33
1.20	37	374	225	449	44.94				4.68
1.40	36	364	219	437	43.72				4.55
1.60	31	314	188	376	37.65				3.92
1.80	28	283	170	340	34.01				3.54
2.00	24	243	146	291	29.15				3.04
2.20	17	159	96	191	19.11				1.99
2.40	12	112	67	135	13.49				1.40
2.60	10	94	56	112	11.24				1.17
2.80	9	84	51	101	10.12				1.05
3.00	8	75	45	90	8.99				0.94
3.20	7	61	37	73	7.32				0.76
3.40	10	87	52	105	10.46				1.09
3.60	18	157	94	188	18.83	0.00		1.50	1.96
3.80	24	209	126	251	25.10		0.20	1.34	2.61
4.00	28	244	146	293	29.29		0.40	1.21	3.05
4.20	20	163	98	196	19.56		0.60	1.09	2.04
4.40	23	187	112	225	22.49		0.80	0.99	2.34
4.60	100	815	489	978	97.80		1.00	0.90	10.19

Además de la formulación anterior, los asientos se han calculado aplicando el método de Steinbrenner que tiene en cuenta todo el estrato hasta la capa rígida influenciada por el bulbo de tensiones de la cimentación.

Asientos:

Comprobando diversas medidas de zapatas obtenemos el siguiente cuadro:

Lado menor, b (m):	1.00	1.50	1.60	1.80	0.60	0.70
Lado mayor, a (m):	1.50	2.00	1.60	1.80	10.00	15.00
Asientos (cm):	0.41	0.45	0.44	0.45	0.39	0.41
Carga total (T):	22.50	45.00	38.40	48.60	90.00	157.50
Δq (kg/cm ²):	0.61	0.76	0.73	0.78	0.65	0.72

La presión máxima de 1,50 Kg/cm² está dentro de los límites tolerables para zapatas convencionales (aisladas o corridas) y son menores de 2,5 cm.

Para losa, obtenemos el siguiente cuadro: (para una losa de 20*20 m)

Asientos (cm)		
Esquina	Centro	Valor medio/Rígida
0.25	1.03	0.82
Módulo de balasto (kg/cm ³)		
1.837		

La presión máxima de 1,50 Kg/cm² está dentro de los límites tolerables para losa y es menor de 5.0 cm.

CASETA DE EQUIPOS:

Para los cálculos se han tenido en cuenta los resultados del penetrómetro nº 6, por ser el más próximo. Se ha considerado que están aproximadamente a la misma cota, de 759 m, lado sur de la caseta y penetrómetro nº6).

La distribución en profundidad de la carga admisible teórica y carga transmitida es la siguiente:

Además de la formulación anterior, los asientos se han calculado aplicando el método de Steinbrenner que tiene en cuenta todo el estrato hasta la capa rígida influenciada por el bulbo de tensiones de la cimentación.

Profundidad golpeo (m)	Nº golpes (N ₂₀)	Rd (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	N _{SPT}	Cota cero:	Profundidad final:	transmitida según ángulo (kg/cm ²)	Carga admisible (kg/cm ²)
0.00								2.00	
0.20	8	88	53	106	10.57				1.10
0.40	8	88	53	106	10.57				1.10
0.60	11	121	73	145	14.53				1.51
0.80	14	154	92	185	18.49				1.93
1.00	15	165	99	198	19.81				2.06
1.20	19	192	115	231	23.07				2.40
1.40	13	132	79	158	15.79				1.64
1.60	13	132	79	158	15.79				1.64
1.80	12	121	73	146	14.57				1.52
2.00	9	91	55	109	10.93				1.14
2.20	10	94	56	112	11.24				1.17
2.40	24	225	135	270	26.97	0.00			2.81
2.60	30	281	169	337	33.72		0.20	1.79	3.51
2.80	20	187	112	225	22.48		0.40	1.61	2.34
3.00	15	140	84	169	16.86		0.60	1.45	1.76
3.20	18	157	94	188	18.83		0.80	1.32	1.96
3.40	18	157	94	188	18.83		1.00	1.20	1.96
3.60	17	148	89	178	17.78		1.20	1.10	1.85
3.80	19	166	99	199	19.87		1.40	1.01	2.07
4.00	37	322	193	387	38.70		1.60	0.94	4.03
4.20	62	505	303	606	60.64		1.80	0.87	6.32
4.40	48	391	235	469	46.95		2.00	0.80	4.89
4.60	33	269	161	323	32.28		2.20	0.75	3.36
4.80	31	253	152	303	30.32		2.40	0.70	3.16
5.00	100	815	489	978	97.80		2.60	0.65	10.19

Asientos:

Comprobando diversas medidas de zapatas obtenemos el siguiente cuadro:

Lado menor, b (m):	1.00	1.50	1.60	1.80	0.60	0.70
Lado mayor, a (m):	1.50	2.00	1.60	1.80	10.00	15.00
Asientos (cm):	0.59	0.75	0.71	0.76	0.57	0.62
Carga total (T):	22.35	44.70	38.14	48.28	89.40	156.45
Δq (kg/cm ²):	0.27	0.40	0.37	0.41	0.35	0.41

La presión máxima de 2.00 Kg/cm² está dentro de los límites tolerables para zapatas convencionales (aisladas o corridas) y son menores de 2,5 cm.

10.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

A) Carga admisible:

Balsa y reactor: 1,50 Kg/cm²m, mediante zapata/losa (siempre en tramo calizo)

Caseta de luz y agua: 2,00 Kg/cm², mediante zapata apoyada en pozos

B) Paredes de excavaciones y tipo de excavación:

Grado de estabilidad: 5. (Debido a la inclinación/empuje del terreno puede llegar a producirse desplome/rotura, por lo que habrá que tenerse dichos factores en cuenta a la hora de realizar las excavaciones).

Pendiente mínima del talud: H/V= 1.5:1 (3<H<6). O bataches/tablestacas.

Según Weaver. Ripable con maquinaria D7, de 180 CV. A Ripable difícil tramos calizos.

C) Coeficientes de empuje:

Tramo granular: desde superficie hasta 2/3 metros (como profundidad media)

Coeficiente de empuje pasivo (K_0)= 0,47. ($K_0 = 1 - \sin(32^\circ) = 0,47$)

Coeficiente de empuje activo (K_a)= 0,30

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{32^\circ}{2} \right) = 0,300$$

Tramo cohesivo: a partir de 2/3 metros (como profundidad media)

Coeficiente de empuje pasivo (K_0)= 0,65. ($K_0 = 1 - \sin(20^\circ) = 0,65$)

Coeficiente de empuje activo (K_a)= 0,49

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{20^\circ}{2} \right) = 0,490$$

D) Ambiente de exposición:

En el análisis de las muestras de suelo, el valor del ión sulfato en agua ha sido de $(\text{SO}_4^{=}) = 1.167 \text{ mg/l}$. (no existe riesgo por sulfatos)

El ambiente de exposición, respecto a la corrosión de las armaduras es II.

Aplicar las tablas:

IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros	interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones · exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm · elementos enterrados o sumergidos.
IIb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm

E) Sismicidad: La parcela cae dentro de una zona con una aceleración $a_b \leq 0,04 \text{ g}$.

La aceleración de cálculo es, $a_c = 0,05 \text{ g}$. No es necesario calcular el coeficiente **C**.

F) Nivel freático:

A efectos hidrogeológicos y su implicación geotécnica, el nivel freático no ha sido detectado en el sondeo (profundidad alcanzada: 5,10 metros, cota de 753 m).

Hay que tener en cuenta que si bien el nivel freático no ha sido detectado en las pruebas realizadas, si en cambio pueden aparecer pequeñas surgencias al abrir las zanjas de cimentación, relacionándose éstas con escorrentías sub-superficiales de ladera, fluctuantes en función de la época del año.

Permeabilidad del terreno que rodea a los elementos de cimentación:

Tramo granular (primeros 2/3 m): 10^{-1} - 10^{-2} cm/s (**media**)

Tramo cohesivo (a partir de 2/3m): 10^{-7} - 10^{-8} cm/s (**baja a muy baja**)

G) Plasticidad:

Los materiales arcillo-margosos presentes en el subsuelo presentan valores de índice de plasticidad altos (I.D.: 30,2), lo cual puede implicar asentamientos por potenciales cambios de volumen del terreno debido a variaciones de humedad. En consecuencia, habrá que extremar las medidas para evitar tales cambios de humedad.

Como medida correctora, en aquellas zonas donde aparezcan materiales arcillo-margosos en el nivel de apoyo, se colocará un lecho de material granular tipo zahorra Z1 compactada al 100 % del proctor o similar, con un mínimo de 25/30 cm, entre el fondo de la excavación y la cota de desplante prevista para la cimentación.

H) Expansividad:

Respecto a la presión de hinchamiento, ésta es de 0,24 Kg/cm² (empuje hacia arriba). Como la carga de las balsas, normalmente son del orden de 0,50 Kg/cm², en principio no debería haber problemas en este sentido. No obstante habrá que tenerlo en cuenta respecto al dimensionado/cubicaje de las mismas.

RECOMENDACIONES:

De acuerdo con los cálculos realizados se recomienda apoyar la cimentación según proyecto:

Balsa de aireación: 1,50 Kg/cm², a partir de la cota de 761,00 m, apoyando sobre tramo granular-calizo.

Caseta de luz y agua: 2,00 Kg/cm², a partir de 2,40/2,50 m, de profundidad (cota de 756,50 m), tramo margoso compacto. Hay que evitar los primeros metros debido a que es una marga con alto índice de plasticidad (I.D.: 30,2), lo cual puede implicar asentamientos por potenciales cambios de volumen del terreno debido a variaciones de humedad.

No es necesario el empleo de cementos sulforresistentes salvo en caso el de aparecer yesos al abrir las zanjas de cimentación.

Respecto a la excavaciones hay riesgo de rotura al hacer el vaciado debido a la inclinación/empuje del terreno, por lo que habrá que tener dicho factor en cuenta a la hora de realizar las excavaciones).

Pendiente mínima del talud: H/V= 1.5:1 (3<H<6), o bataches/tablestacas.

Según Weaver. Ripable con maquinaria D7, de 180 CV. Ripable A ripable difícil (tramos calizos).

Las arcillas y margas presentes en el subsuelo, según PG3, no son aptas como material de préstamo (LL > 60).

En las zonas donde al abrir o excavar las balsas aparezcan en su base materiales arcillo-margosos, se colocará encima de la base un lecho de material granular tipo zahorra Z1 compactada al 100 % del proctor o similar, con un mínimo de 25/30 cm, a fin de minimizar posible asentamientos por potenciales cambios de volumen del terreno debido a variaciones de humedad.

Por lo tanto, habrá que evitar las concentraciones/variaciones de humedad en superficie y tramos superiores al de cimentación, adoptando las medidas oportunas según el criterio del director de obra.

Nota: en la zona de balsa en su parte central y oeste hay grandes bloques de caliza, que habrá que tener en cuenta a la hora de realizar las excavaciones.

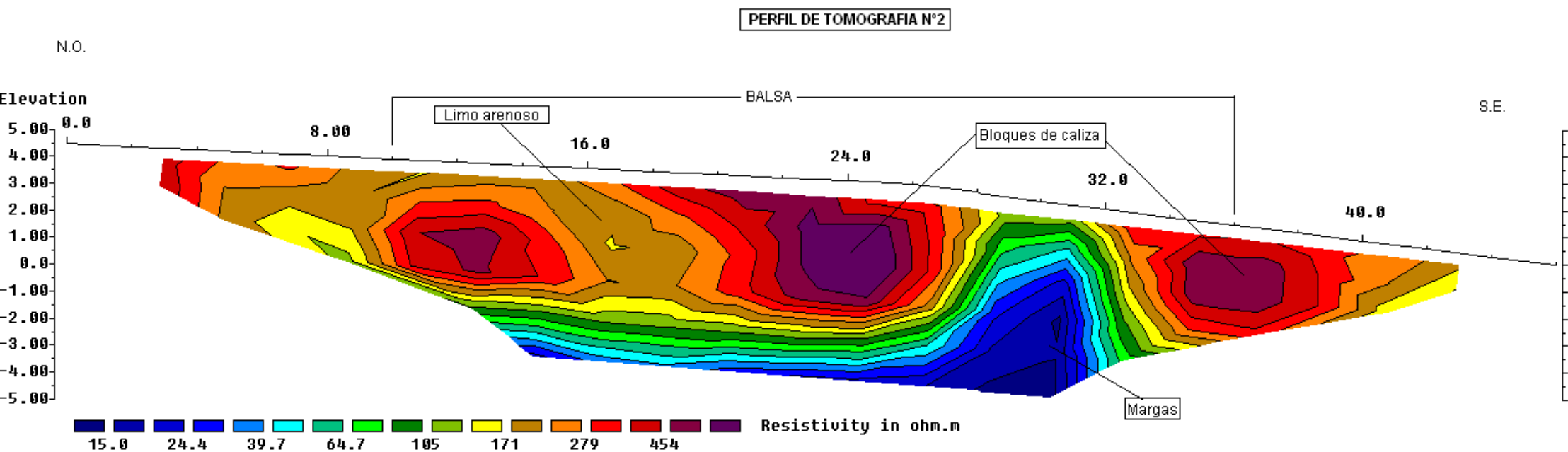
(ver tomografía nº2 en página siguiente)



Fdo.:

LORENZO POZA MADRIGAL

Geólogo nº 2914

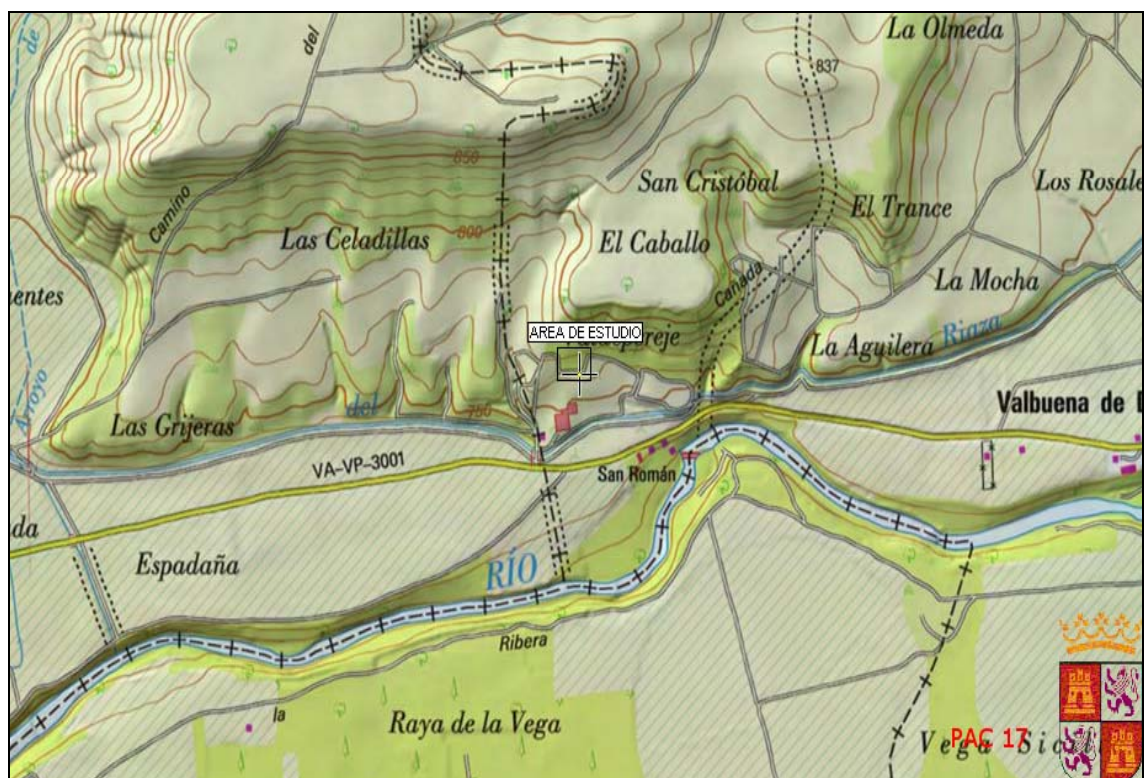


Model resistivity with topograp
Iteration 5 RMS error = 9.6
First electrode is located at 0.0 m.
Last electrode is located at 46.0 m.
Unit Electrode Spacing = 2.00 m.

ANEJO 1

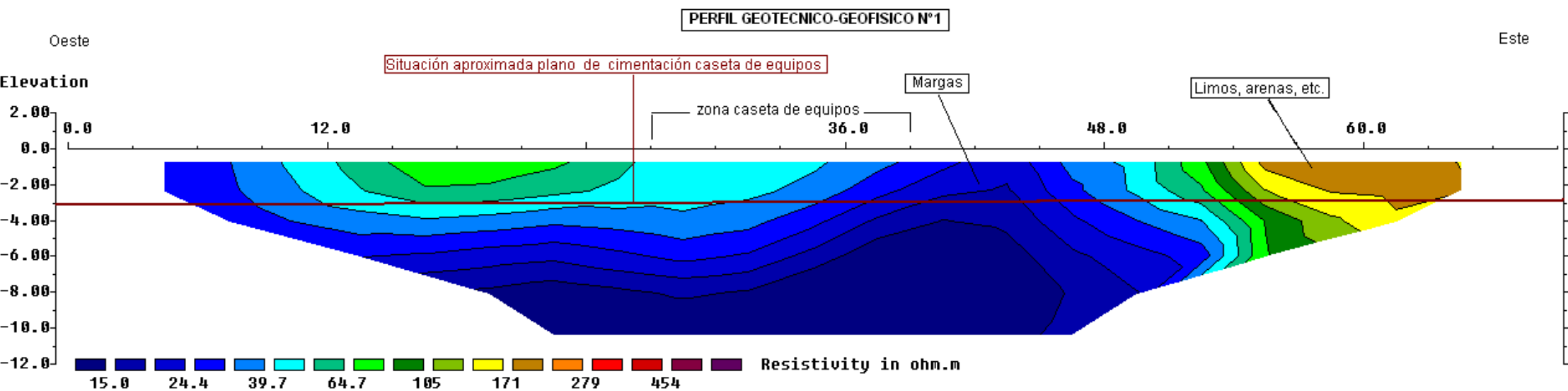
PLANOS DE SITUACION Y
PERFILES
GEOTECNICOS-GEOFISICOS

SITUACION GENERAL:



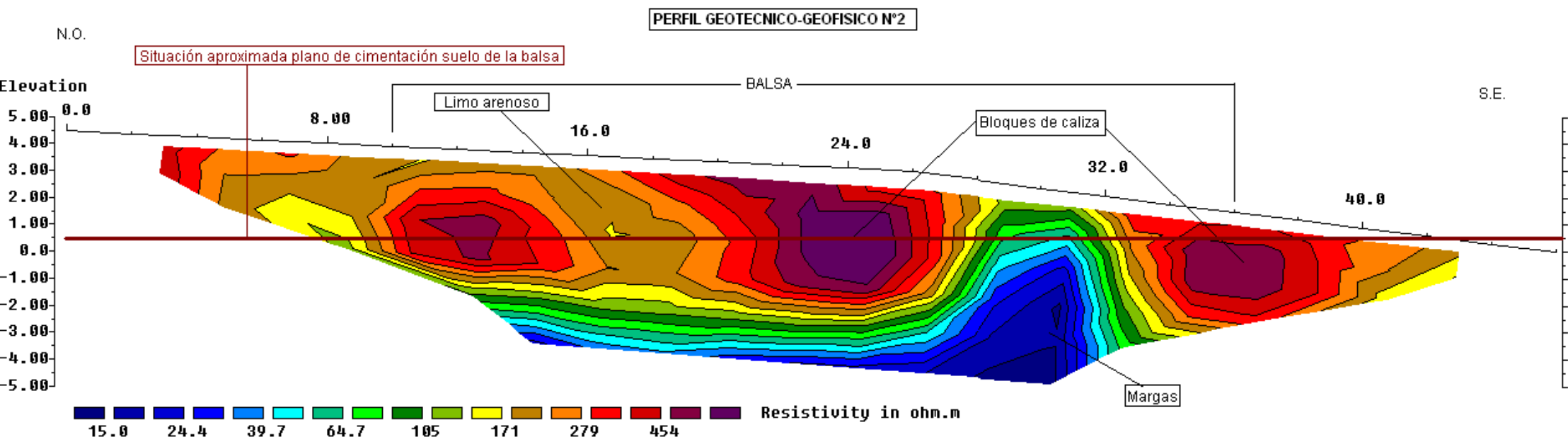
SITUACION DE PRUEBAS:





LEYENDA:

- "Limos, limos arenosos, margo-calizas. Con niveles/bloques cementados (duros) de caliza de distribución irregular". Color ocre a ocre-claro.
- "Limos arcillosos, margas y arcillas margosas. De consistencia variable. Color gris a gris-verdoso". (CH)



LEYENDA:

- "Limos, limos arenosos, margo-calizas. Con niveles/bloques cementados (duros) de caliza de distribución irregular". Color ocre a ocre-claro.
- "Limos arcillosos, margas y arcillas margosas. De consistencia variable. Color gris a gris-verdoso". (CH)

ANEJO 2

ENSAYOS LABORATORIO Y
ENSAYOS DE CAMPO

LABORATORIO

TRABAJO: **P1916003-180**

MUESTRA: **VLS.30396**

CLAVE: **3 - 161200**

Hoja 1 de 4

Peticionario: GEOTERRA ESTUDIOS, S.L.

Dirección: C/ Nueva, 8 40200 Cuéllar (SEGOVIA)

Obra: Ensayos de mecánica de suelos. Año 2019.

(Facilitada por el peticionario)

Material: Arcillas de alta plasticidad y color gris claro

Muestra: Entregada por el solicitante

Fecha de recepción: 15-07-2019

Lugar de entrega: Recibida en laboratorio de Valladolid

Procedencia: C-1 M-1

Uso al que se destina: Caracterización del subsuelo

ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico.
Límites de Atterberg. Límite líquido.
Límites de Atterberg. Límite plástico.
Determinación del contenido ión sulfato.
Presión de hinchamiento.

Observaciones:

Valladolid, a 30/08/2019



V.B.: Almudena AGUADO MORI

Director de laboratorio



Fdo.: Jose Pedro Díez MEDIÁVILLA

Jefe de laboratorio

TRABAJO: **P1916003-180**

MUESTRA: **VLS.30396**

CLAVE: **3 - 161200**

Hoja 2 de 4

Peticionario: GEOTERRA ESTUDIOS, S.L.

Dirección: C/ Nueva, 8 40200 Cuéllar (SEGOVIA)

Obra: Ensayos de mecánica de suelos. Año 2019.

(Facilitada por el peticionario)

Material: Arcillas de alta plasticidad y color gris claro

Muestra: Entregada por el solicitante

Fecha de recepción: 15-07-2019

Lugar de entrega: Recibida en laboratorio de Valladolid

Procedencia: C-1 M-1

Uso al que se destina: Caracterización del subsuelo

RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO
Clasificación Casagrande		CH
Clasificación AASHTO		A-7-5 (20)
Límites de Atterberg		
Límite líquido	UNE 103103: 1994	110,0
Límite plástico	UNE 103104: 1993	43,5
Índice de plasticidad		66,5
Ión sulfato SO_4^{2-} (mg/kg) (Muestra total)	UNE 83963: 2008	1.167
Presión de hinchamiento (kPa)	UNE 103601: 1996	245,0
Análisis granulométrico ⁽¹⁾	UNE 103101: 1995	Ver los resultados de este ensayo en las siguientes páginas del informe.

(1) Ver Gráficos de ensayo en las siguientes hojas del informe

TRABAJO: **P1916003-180**

MUESTRA: **VLS.30396**

CLAVE: **3 - 161200**

Hoja 3 de 4

Peticionario: GEOTERRA ESTUDIOS, S.L.

Dirección: C/ Nueva, 8 40200 Cuéllar (SEGOVIA)

Obra: Ensayos de mecánica de suelos. Año 2019.

(Facilitada por el peticionario)

Material: Arcillas de alta plasticidad y color gris claro

Muestra: Entregada por el solicitante

Fecha de recepción: 15-07-2019

Lugar de entrega: Recibida en laboratorio de Valladolid

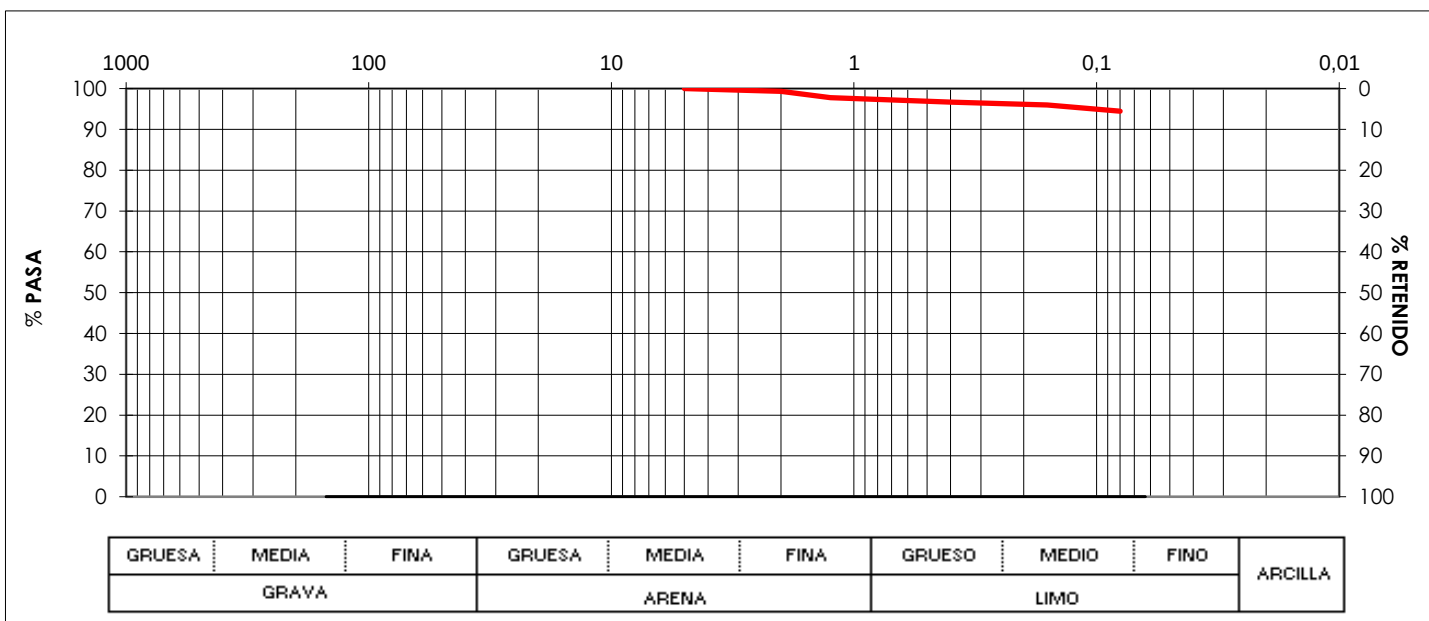
Procedencia: C-1 M-1

Uso al que se destina: Caracterización del subsuelo

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103 101:1995)

Fecha Inicio ensayo: 25-07-2019

Fecha finalización ensayo: 29-07-2019



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2,5	2	1,25	0,5	0,4	0,25	0,16	0,125	0,08	0,063
% que pasa															100,0			99,3	97,8		96,7		96,0		94,5	

Observaciones:

TRABAJO: **P1916003-180**

MUESTRA: **VLS.30396**

CLAVE: **3 - 161200**

Hoja 4 de 4

Peticionario: GEOTERRA ESTUDIOS, S.L.

Dirección: C/ Nueva, 8 40200 Cuéllar (SEGOVIA)

Obra: Ensayos de mecánica de suelos. Año 2019.

(Facilitada por el peticionario)

Material: Arcillas de alta plasticidad y color gris claro

Muestra: Entregada por el solicitante

Fecha de recepción: 15/07/2019

Lugar de entrega: Recibida en laboratorio de Valladolid

Procedencia: C-1 M-1

Uso al que se destina: Caracterización del subsuelo

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO

(UNE 103-602:1996)

Fecha Inicio ensayo: 26/08/2019

Fecha finalización ensayo: 30/08/2019

Preparación de la probeta: Por tallado

Humedad inicial	%	21,6
Humedad final	%	45,5
Densidad seca	g/cm ³	1,31

Presión inicial de carga: 3,00 kPa

Presión de hinchamiento P_h: 245,00 kPa

Escalón de carga	Presión de hinchamiento (kPa)	Hinchamiento (%)
0	245,00	0,00
1	120,00	3,13
2	50,00	7,81
3	10,00	18,23

Observaciones:

TRABAJO: **P1916003-180**

MUESTRA: **VLS.30397**

CLAVE: **4 - 161601**

Hoja 1 de 3

Peticionario: GEOTERRA ESTUDIOS, S.L.

Dirección: C/ Nueva, 8 40200 Cuéllar (SEGOVIA)

Obra: Ensayos de mecánica de suelos. Año 2019.

(Facilitada por el peticionario)

Material: Arcillas arenosas de media plasticidad con esporádicas gravas

Muestra: Entregada por el solicitante

Fecha de recepción: 15-07-2019

Lugar de entrega: Recibida en laboratorio de Valladolid

Procedencia: C-2 M-2

Uso al que se destina: Caracterización del subsuelo

ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico.

Límites de Atterberg. Límite líquido.

Límites de Atterberg. Límite plástico.

Observaciones:

Valladolid, a 29/07/2019



V.B.: Almudena AGUADO MORI

Director de laboratorio



Fdo.: Jose Pedro Díez MEDIAYILLA

Jefe de laboratorio

TRABAJO: **P1916003-180**

MUESTRA: **VLS.30397**

CLAVE: **4 - 161601**

Hoja 2 de 3

Peticionario: GEOTERRA ESTUDIOS, S.L.

Dirección: C/ Nueva, 8 40200 Cuéllar (SEGOVIA)

Obra: Ensayos de mecánica de suelos. Año 2019.

(Facilitada por el peticionario)

Material: Arcillas arenosas de media plasticidad con esporádicas gravas

Muestra: Entregada por el solicitante

Fecha de recepción: 15-07-2019

Lugar de entrega: Recibida en laboratorio de Valladolid

Procedencia: C-2 M-2

Uso al que se destina: Caracterización del subsuelo

RESUMEN DE RESULTADOS

ENSAYO	NORMA	RESULTADO
Clasificación Casagrande		CL
Clasificación AASHTO		A-6 (9)
Límites de Atterberg		
Límite líquido	UNE 103103: 1994	39,0
Límite plástico	UNE 103104: 1993	21,8
Índice de plasticidad		17,2
Análisis granulométrico ⁽¹⁾	UNE 103101: 1995	Ver los resultados de este ensayo en las siguientes páginas del informe.

(1) Ver Gráficos de ensayo en las siguientes hojas del informe

TRABAJO: **P1916003-180**

MUESTRA: **VLS.30397**

CLAVE: **4 - 161601**

Hoja 3 de 3

Peticionario: GEOTERRA ESTUDIOS, S.L.

Dirección: C/ Nueva, 8 40200 Cuéllar (SEGOVIA)

Obra: Ensayos de mecánica de suelos. Año 2019.

(Facilitada por el peticionario)

Material: Arcillas arenosas de media plasticidad con esporádicas gravas

Muestra: Entregada por el solicitante

Fecha de recepción: 15-07-2019

Lugar de entrega: Recibida en laboratorio de Valladolid

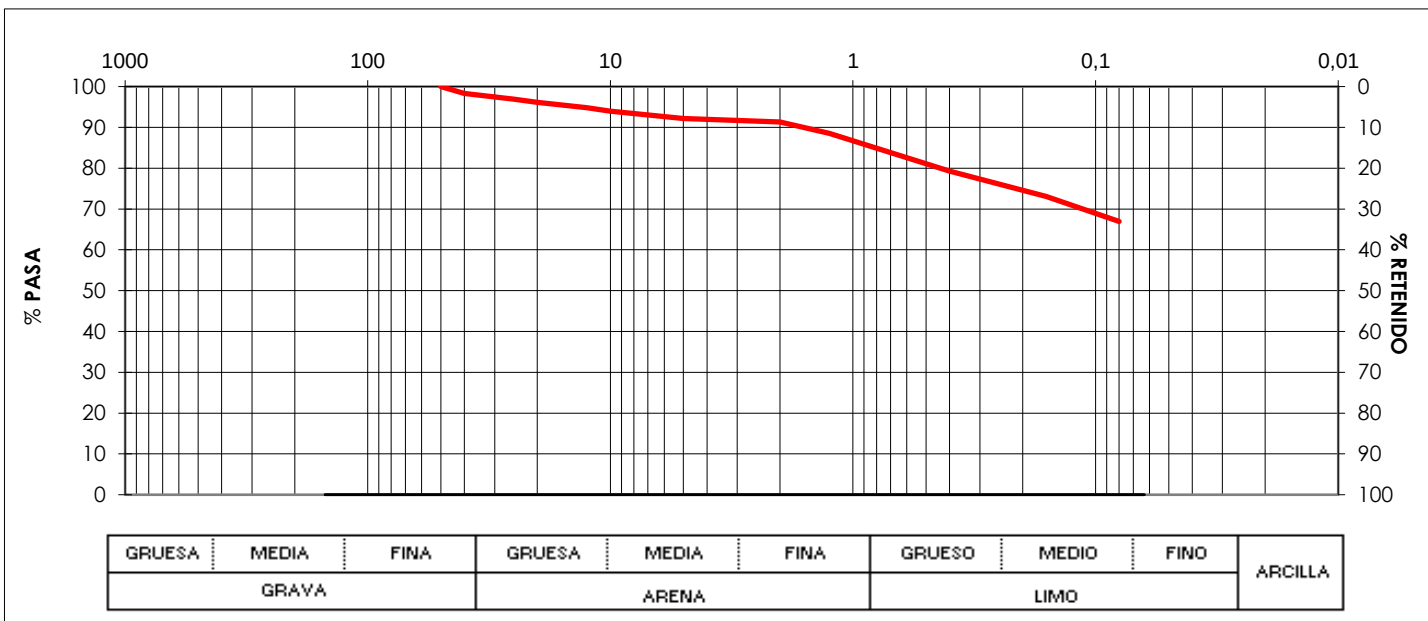
Procedencia: C-2 M-2

Uso al que se destina: Caracterización del subsuelo

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE 103 101:1995)

Fecha Inicio ensayo: 17-07-2019

Fecha finalización ensayo: 18-07-2019



Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2,5	2	1,25	0,5	0,4	0,25	0,16	0,125	0,08	0,063
% que pasa							100,0	98,3	96,9	96,2	94,8	93,9			92,2			91,4	88,6		79,3		73,1		66,9	

Observaciones:

PENETROMETROS

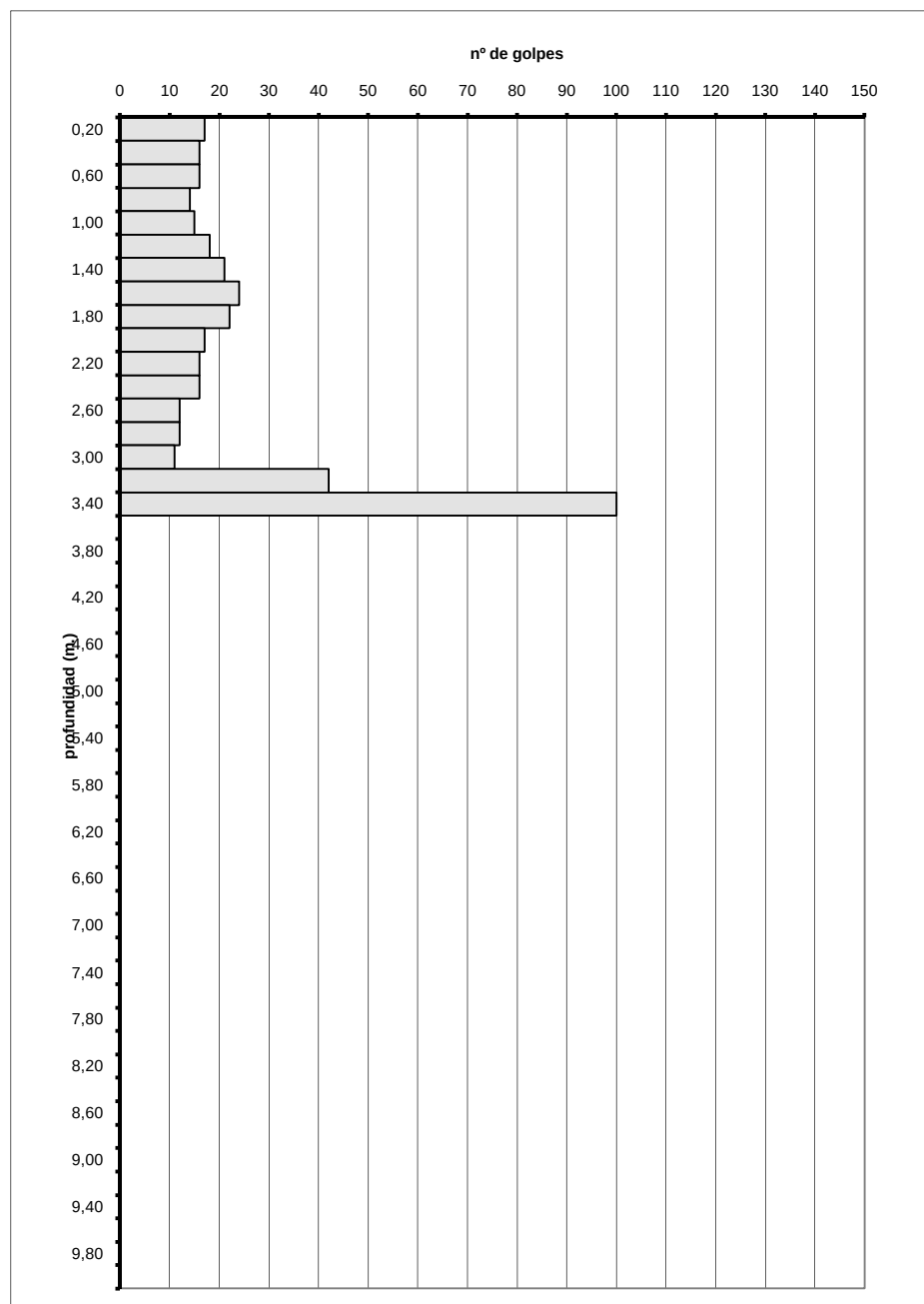
Nº PENETROMETRO: 1

PETICIONARIO: BODEGA MATARROMERA S.L.
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO BODEGA MATARROMERA (E.D.A.R.)
LOCALIZACION VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID)
Fecha de ensayo: 19/07/2019 **Situación:** X=390293/Y=4611128 (UTM ETRS 89)
Cota de ensayo: + 764,00 m

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO DPSH

CARACTERÍSTICAS			
ACCIONAMIENTO:	Automático	LONG.VASTAGO PUNTAZA:	5 cm.
PESO MAZA:	63,5 Kg.	SECCION VARILLAJE:	32 mm.
ALTURA CAIDA MAZA:	0,76 m.	PESO VARILLAJE:	6,3 Kg/m.
SECCION PUNTAZA:	20 cm2.	PESOS S/ VARILLAJE:	
ANGULO PUNTAZA:	90 °	RECHAZO (GOLPES/20cm):	100

PROFUNDIDAD (m.)	GOLPES Nº
0,00 0,20	17
0,20 0,40	16
0,40 0,60	16
0,60 0,80	14
0,80 1,00	15
1,00 1,20	18
1,20 1,40	21
1,40 1,60	24
1,60 1,80	22
1,80 2,00	17
2,00 2,20	16
2,20 2,40	16
2,40 2,60	12
2,60 2,80	12
2,80 3,00	11
3,00 3,20	42
3,20 3,40	100
3,40 3,60	
3,60 3,80	
3,80 4,00	
4,00 4,20	
4,20 4,40	
4,40 4,60	
4,60 4,80	
4,80 5,00	
5,00 5,20	
5,20 5,40	
5,40 5,60	
5,60 5,80	
5,80 6,00	
6,00 6,20	
6,20 6,40	
6,40 6,60	
6,60 6,80	
6,80 7,00	
7,00 7,20	
7,20 7,40	
7,40 7,60	
7,60 7,80	
7,80 8,00	
8,00 8,20	
8,20 8,40	
8,40 8,60	
8,60 8,80	
8,80 9,00	
9,00 9,20	
9,20 9,40	
9,40 9,60	
9,60 9,80	
9,80 10,00	



Observaciones: Rechazo 3,40 m
N.F. NO

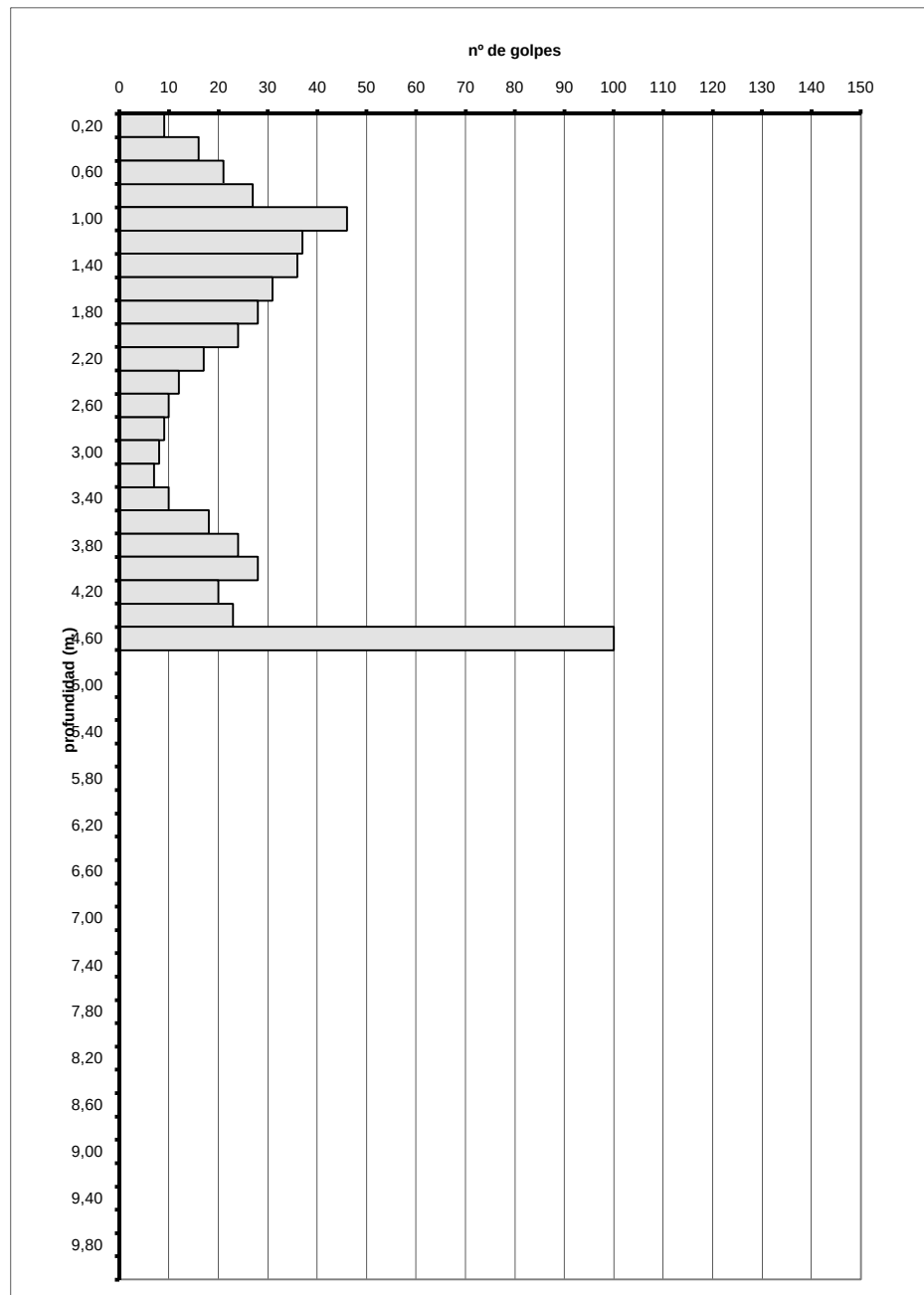
Nº PENETROMETRO: 2

PETICIONARIO: BODEGA MATARROMERA S.L.
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO BODEGA MATARROMERA (E.D.A.R.)
LOCALIZACION VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID)
Fecha de ensayo: 19/07/2019 **Situación:** X=390285/Y=4611128 (UTM ETRS 89)
Cota de ensayo: + 764,50 m

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO DPSH

CARACTERÍSTICAS			
ACCIONAMIENTO:	Automático	LONG.VASTAGO PUNTAZA:	5 cm.
PESO MAZA:	63,5 Kg.	SECCION VARILLAJE:	32 mm.
ALTURA CAIDA MAZA:	0,76 m.	PESO VARILLAJE:	6,3 Kg/m.
SECCION PUNTAZA:	20 cm².	PESOS S/ VARILLAJE:	
ANGULO PUNTAZA:	90 °	RECHAZO (GOLPES/20cm):	100

PROFUNDIDAD (m.)	GOLPES Nº
0,00 0,20	9
0,20 0,40	16
0,40 0,60	21
0,60 0,80	27
0,80 1,00	46
1,00 1,20	37
1,20 1,40	36
1,40 1,60	31
1,60 1,80	28
1,80 2,00	24
2,00 2,20	17
2,20 2,40	12
2,40 2,60	10
2,60 2,80	9
2,80 3,00	8
3,00 3,20	7
3,20 3,40	10
3,40 3,60	18
3,60 3,80	24
3,80 4,00	28
4,00 4,20	20
4,20 4,40	23
4,40 4,60	100
4,60 4,80	
4,80 5,00	
5,00 5,20	
5,20 5,40	
5,40 5,60	
5,60 5,80	
5,80 6,00	
6,00 6,20	
6,20 6,40	
6,40 6,60	
6,60 6,80	
6,80 7,00	
7,00 7,20	
7,20 7,40	
7,40 7,60	
7,60 7,80	
7,80 8,00	
8,00 8,20	
8,20 8,40	
8,40 8,60	
8,60 8,80	
8,80 9,00	
9,00 9,20	
9,20 9,40	
9,40 9,60	
9,60 9,80	
9,80 10,00	



Observaciones: Rechazo N.F. 4,60 m NO

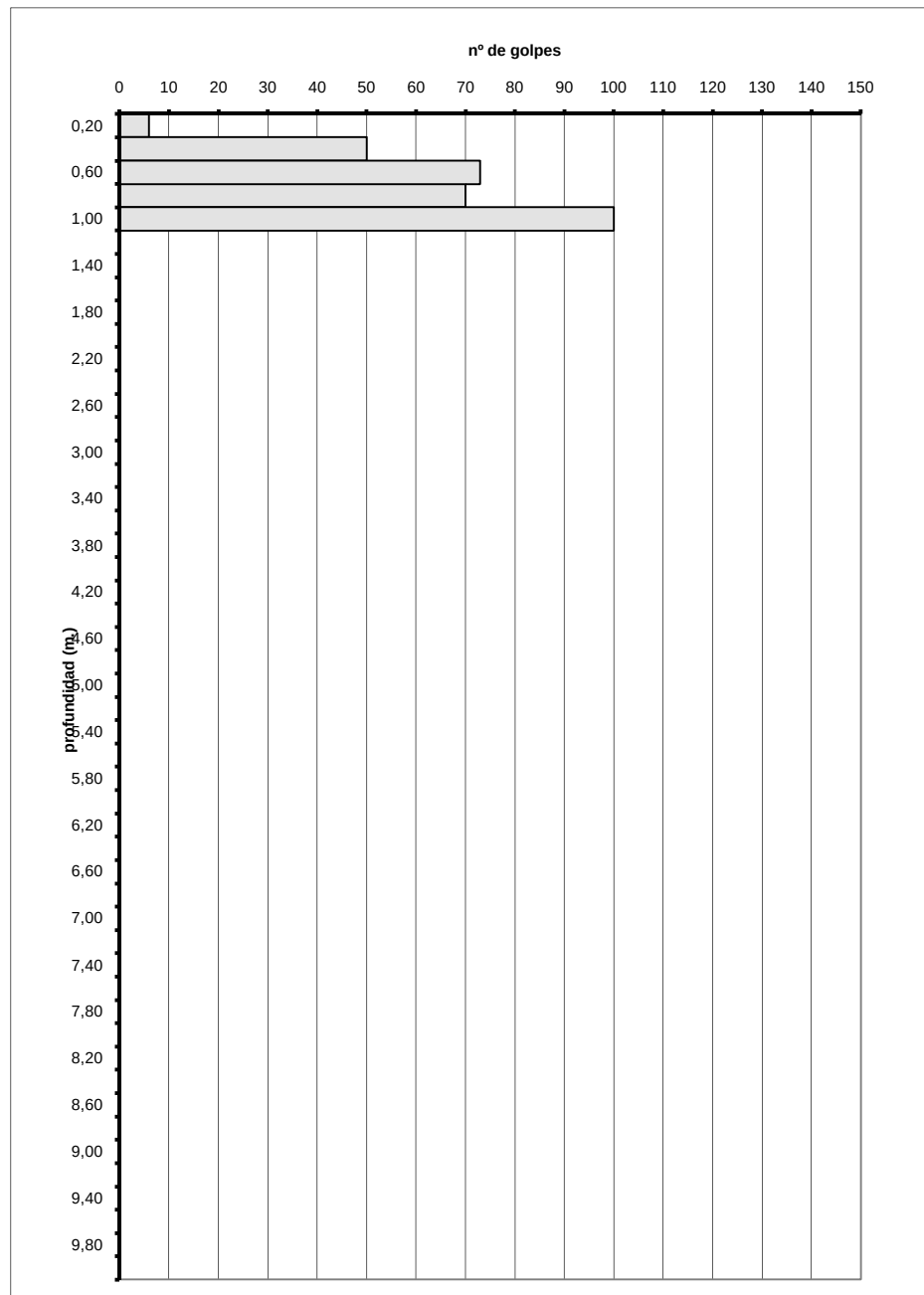
Nº PENETROMETRO: 3

PETICIONARIO: BODEGA MATARROMERA S.L.
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO BODEGA MATARROMERA (E.D.A.R.)
LOCALIZACION VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID)
Fecha de ensayo: 19/07/2019 **Situación:** X=390303/Y=4611116 (UTM ETRS 89)
Cota de ensayo: + 762,00 m

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO DPSH

CARACTERÍSTICAS			
ACCIONAMIENTO:	Automático	LONG.VASTAGO PUNTAZA:	5 cm.
PESO MAZA:	63,5 Kg.	SECCION VARILLAJE:	32 mm.
ALTURA CAIDA MAZA:	0,76 m.	PESO VARILLAJE:	6,3 Kg/m.
SECCION PUNTAZA:	20 cm2.	PESOS S/ VARILLAJE:	
ANGULO PUNTAZA:	90 °	RECHAZO (GOLPES/20cm):	100

PROFUNDIDAD (m.)	GOLPES Nº
0,00 0,20	6
0,20 0,40	50
0,40 0,60	73
0,60 0,80	70
0,80 1,00	100
1,00 1,20	
1,20 1,40	
1,40 1,60	
1,60 1,80	
1,80 2,00	
2,00 2,20	
2,20 2,40	
2,40 2,60	
2,60 2,80	
2,80 3,00	
3,00 3,20	
3,20 3,40	
3,40 3,60	
3,60 3,80	
3,80 4,00	
4,00 4,20	
4,20 4,40	
4,40 4,60	
4,60 4,80	
4,80 5,00	
5,00 5,20	
5,20 5,40	
5,40 5,60	
5,60 5,80	
5,80 6,00	
6,00 6,20	
6,20 6,40	
6,40 6,60	
6,60 6,80	
6,80 7,00	
7,00 7,20	
7,20 7,40	
7,40 7,60	
7,60 7,80	
7,80 8,00	
8,00 8,20	
8,20 8,40	
8,40 8,60	
8,60 8,80	
8,80 9,00	
9,00 9,20	
9,20 9,40	
9,40 9,60	
9,60 9,80	
9,80 10,00	



Observaciones: Rechazo 1,00 m CALIZA
N.F. NO

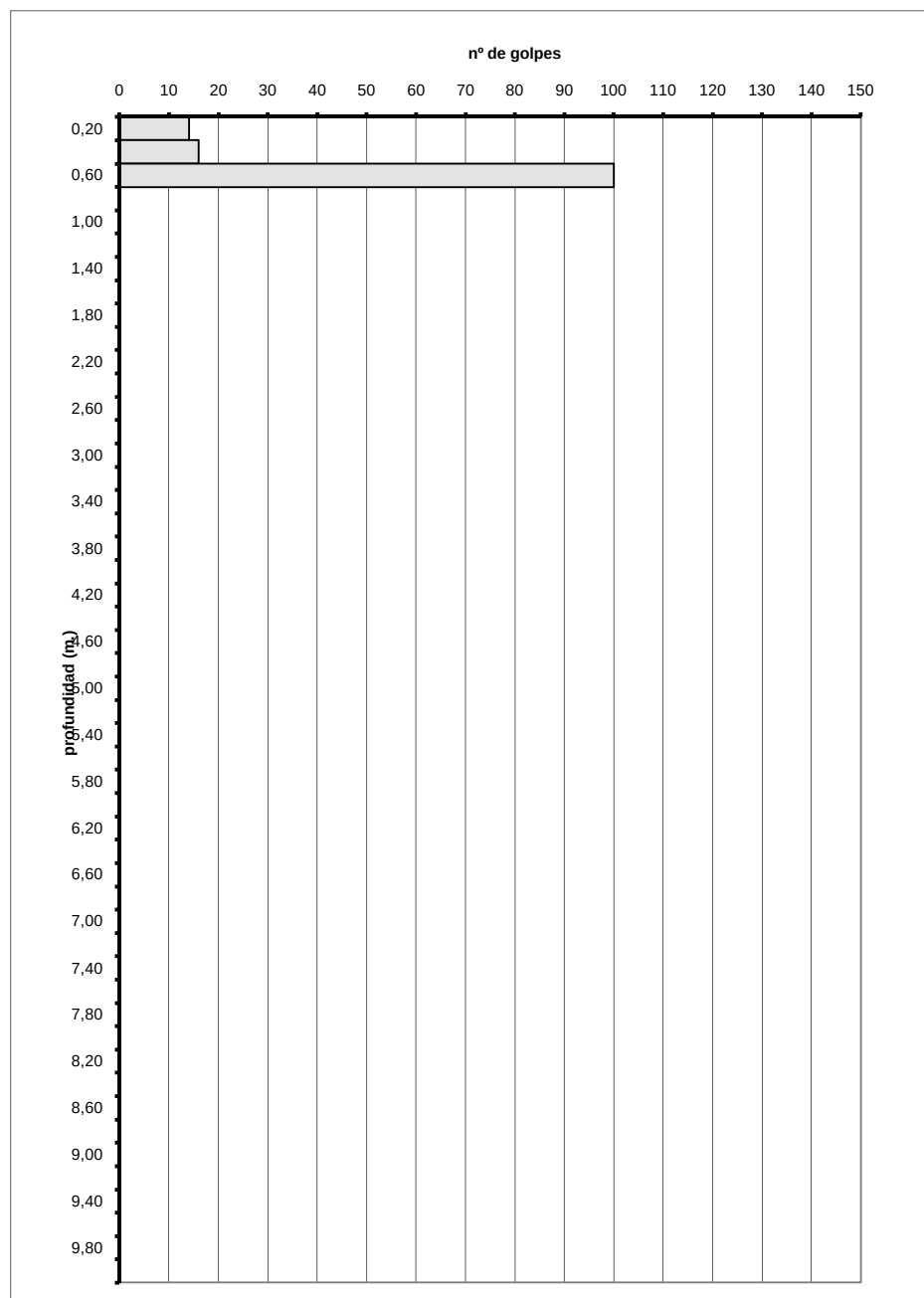
Nº PENETROMETRO: 4

PETICIONARIO: BODEGA MATARROMERA S.L.
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO BODEGA MATARROMERA (E.D.A.R.)
LOCALIZACION VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID)
Fecha de ensayo: 19/07/2019 **Situación:** X=390288/Y=4611114 (UTM ETRS 89)
Cota de ensayo: + 762,00 m

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO DPSH

CARACTERÍSTICAS			
ACCIONAMIENTO:	Automático	LONG.VASTAGO PUNTAZA:	5 cm.
PESO MAZA:	63,5 Kg.	SECCION VARILLAJE:	32 mm.
ALTURA CAIDA MAZA:	0,76 m.	PESO VARILLAJE:	6,3 Kg/m.
SECCION PUNTAZA:	20 cm2.	PESOS S/ VARILLAJE:	
ANGULO PUNTAZA:	90 °	RECHAZO (GOLPES/20cm):	100

PROFUNDIDAD (m.)	GOLPES Nº
0,00 0,20	14
0,20 0,40	16
0,40 0,60	100
0,60 0,80	
0,80 1,00	
1,00 1,20	
1,20 1,40	
1,40 1,60	
1,60 1,80	
1,80 2,00	
2,00 2,20	
2,20 2,40	
2,40 2,60	
2,60 2,80	
2,80 3,00	
3,00 3,20	
3,20 3,40	
3,40 3,60	
3,60 3,80	
3,80 4,00	
4,00 4,20	
4,20 4,40	
4,40 4,60	
4,60 4,80	
4,80 5,00	
5,00 5,20	
5,20 5,40	
5,40 5,60	
5,60 5,80	
5,80 6,00	
6,00 6,20	
6,20 6,40	
6,40 6,60	
6,60 6,80	
6,80 7,00	
7,00 7,20	
7,20 7,40	
7,40 7,60	
7,60 7,80	
7,80 8,00	
8,00 8,20	
8,20 8,40	
8,40 8,60	
8,60 8,80	
8,80 9,00	
9,00 9,20	
9,20 9,40	
9,40 9,60	
9,60 9,80	
9,80 10,00	



Observaciones: Rechazo 0,60 m CALIZA
 N.F. NO

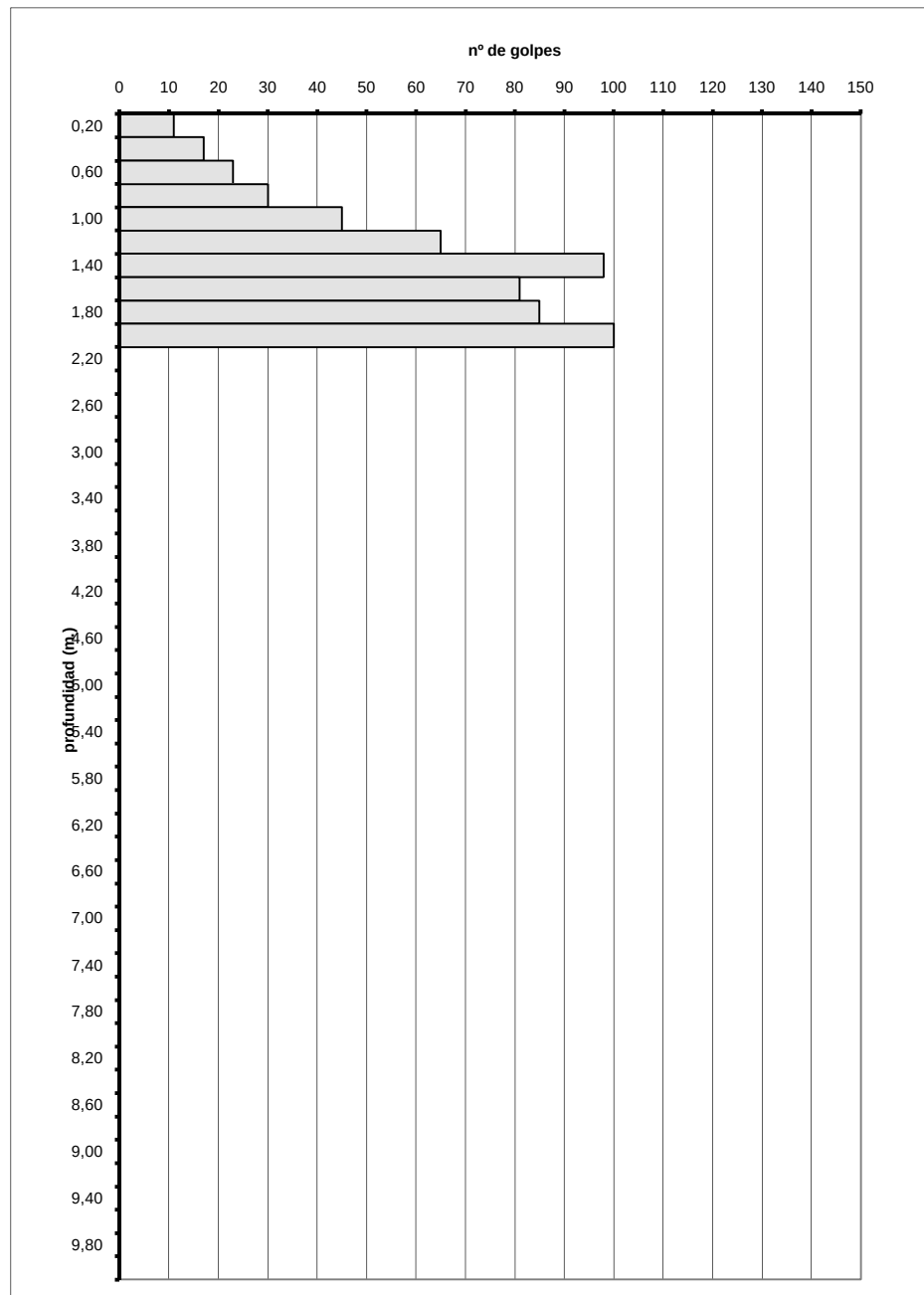
Nº PENETROMETRO: 5

PETICIONARIO: BODEGA MATARROMERA S.L.
 OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO BODEGA MATARROMERA (E.D.A.R.)
 LOCALIZACION VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID)
 Fecha de ensayo: 19/07/2019 Situación: X=390293/Y=4611097 (UTM ETRS 89)
 Cota de ensayo: + 758,50 m

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO DPSH

CARACTERÍSTICAS			
ACCIONAMIENTO:	Automático	LONG.VASTAGO PUNTAZA:	5 cm.
PESO MAZA:	63,5 Kg.	SECCION VARILLAJE:	32 mm.
ALTURA CAIDA MAZA:	0,76 m.	PESO VARILLAJE:	6,3 Kg/m.
SECCION PUNTAZA:	20 cm².	PESOS S/ VARILLAJE:	
ANGULO PUNTAZA:	90 °	RECHAZO (GOLPES/20cm):	100

PROFUNDIDAD (m.)	GOLPES Nº
0,00 0,20	11
0,20 0,40	17
0,40 0,60	23
0,60 0,80	30
0,80 1,00	45
1,00 1,20	65
1,20 1,40	98
1,40 1,60	81
1,60 1,80	85
1,80 2,00	100
2,00 2,20	
2,20 2,40	
2,40 2,60	
2,60 2,80	
2,80 3,00	
3,00 3,20	
3,20 3,40	
3,40 3,60	
3,60 3,80	
3,80 4,00	
4,00 4,20	
4,20 4,40	
4,40 4,60	
4,60 4,80	
4,80 5,00	
5,00 5,20	
5,20 5,40	
5,40 5,60	
5,60 5,80	
5,80 6,00	
6,00 6,20	
6,20 6,40	
6,40 6,60	
6,60 6,80	
6,80 7,00	
7,00 7,20	
7,20 7,40	
7,40 7,60	
7,60 7,80	
7,80 8,00	
8,00 8,20	
8,20 8,40	
8,40 8,60	
8,60 8,80	
8,80 9,00	
9,00 9,20	
9,20 9,40	
9,40 9,60	
9,60 9,80	
9,80 10,00	



Observaciones: Rechazo 2,00 m
 N.F. NO

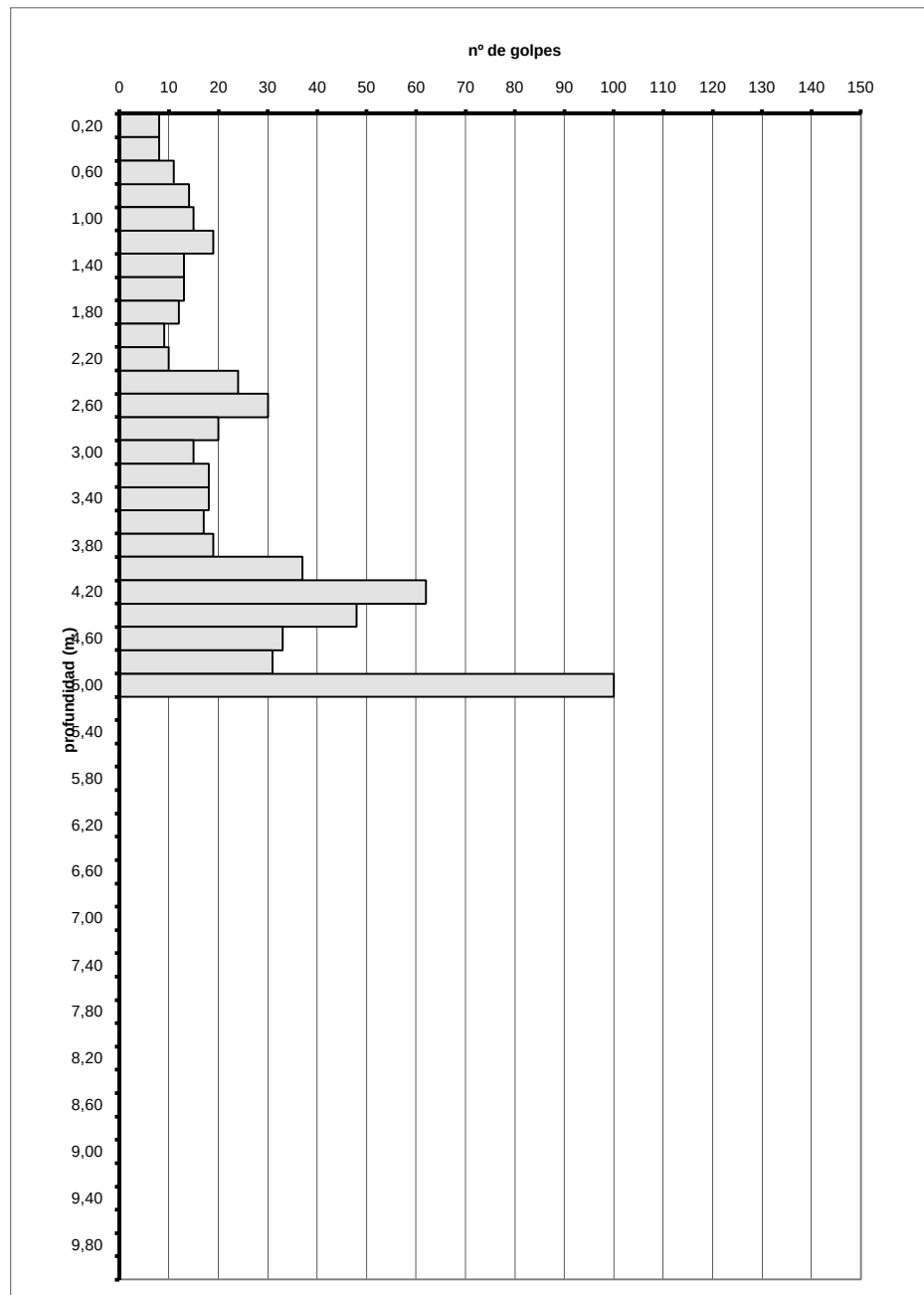
Nº PENETROMETRO: 6

PETICIONARIO: BODEGA MATARROMERA S.L.
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO BODEGA MATARROMERA (E.D.A.R.)
LOCALIZACION VALBUENA DE DUERO (VALLADOLID)
Fecha de ensayo: 19/07/2019 **Situación:** X=390288/Y=4611114 (UTM ETRS 89)
Cota de ensayo: + 759,00 m

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO DPSH

CARACTERÍSTICAS			
ACCIONAMIENTO:	Automático	LONG.VASTAGO PUNTAZA:	5 cm.
PESO MAZA:	63,5 Kg.	SECCION VARILLAJE:	32 mm.
ALTURA CAIDA MAZA:	0,76 m.	PESO VARILLAJE:	6,3 Kg/m.
SECCION PUNTAZA:	20 cm².	PESOS S/ VARILLAJE:	
ANGULO PUNTAZA:	90 °	RECHAZO (GOLPES/20cm):	100

PROFUNDIDAD (m.)	GOLPES Nº
0,00 0,20	8
0,20 0,40	8
0,40 0,60	11
0,60 0,80	14
0,80 1,00	15
1,00 1,20	19
1,20 1,40	13
1,40 1,60	13
1,60 1,80	12
1,80 2,00	9
2,00 2,20	10
2,20 2,40	24
2,40 2,60	30
2,60 2,80	20
2,80 3,00	15
3,00 3,20	18
3,20 3,40	18
3,40 3,60	17
3,60 3,80	19
3,80 4,00	37
4,00 4,20	62
4,20 4,40	48
4,40 4,60	33
4,60 4,80	31
4,80 5,00	100
5,00 5,20	
5,20 5,40	
5,40 5,60	
5,60 5,80	
5,80 6,00	
6,00 6,20	
6,20 6,40	
6,40 6,60	
6,60 6,80	
6,80 7,00	
7,00 7,20	
7,20 7,40	
7,40 7,60	
7,60 7,80	
7,80 8,00	
8,00 8,20	
8,20 8,40	
8,40 8,60	
8,60 8,80	
8,80 9,00	
9,00 9,20	
9,20 9,40	
9,40 9,60	
9,60 9,80	
9,80 10,00	



Observaciones: Rechazo 5,00 m
 N.F. NO

CATAS

CATAS PARCELA N° 66, POLIGONO N° 502 T.M. VALBUENA DE DUERO

Cata n°1: (X=390288/Y=461097)

Profundidad

Litología

0 a 0,10 metros:	Suelo limo-margoso con cantos dispersos de caliza. Color blanco. Suelto
1,00 a 2,10 metros:	Marga y marga limosa. Disgregada con morfología prismática. Se toma muestra (M1)
2,10 a 2,50 metros:	Limo margoso. Color gris a gris-verdoso.

Paredes estables

(Nivel freático: no)



Cata n°2: (X=390300/Y=4611101)

Profundidad

Litología

0 a 1,00 metros:	Suelo limo-arenoso. Color ocre. Suelto.
1,00 a 2,00 metros:	Limo arenoso con matriz arcillosa. Compacto. Color ocre. Se toma muestra (M2)
2,00 a 2,50 metros:	Costra edáfica carbonatada. Dura.

Paredes estables corto plazo

(Nivel freático: no)



Cata nº3: (X=390308/Y=4611114)

Profundidad

Litología

0 a 0,80 metros: Suelo limo-arenoso. Color ocre. Suelto.

0,80 a 2,00 metros: Limo arenoso a arenas limosa. Color ocre.

2,00 a 2,50 metros: Costra edáfica carbonatada. Dura.

Paredes estables corto plazo

(Nivel freático: no)



Cata nº4: (X=390291/Y=4611129)

Profundidad

Litología

0 a 0,50 metros: Suelo y derrubio de ladera de tipo limo arenoso con cantos sueltos. Color ocre.

0,50 a 1,60 metros: Limo arenoso a arena limosa. Con matriz escasa y cantos dispersos. Centil: 8 cm. Color ocre.

1,60 a 2,00 metros: Limo arenoso, compacto. Con intercalaciones de niveles calizos a partir de 1,90/2,00 m

Paredes estables corto plazo

(Nivel freático: no)



Cata nº5: (X=390290/Y=4611114)

Profundidad

Litología

0 a 0,60 metros: Suelo y derrubio de ladera de tipo limo arenoso con cantos. Color ocre. Suelto.

0,60 a 1,00 metros: Bloque de caliza. Duro

Paredes inestables (hasta caliza)

(Nivel freático: no)



SONDEO (RESULTADO)

SONDEO BODEGA MATARROMERA (E.D.A.R.)

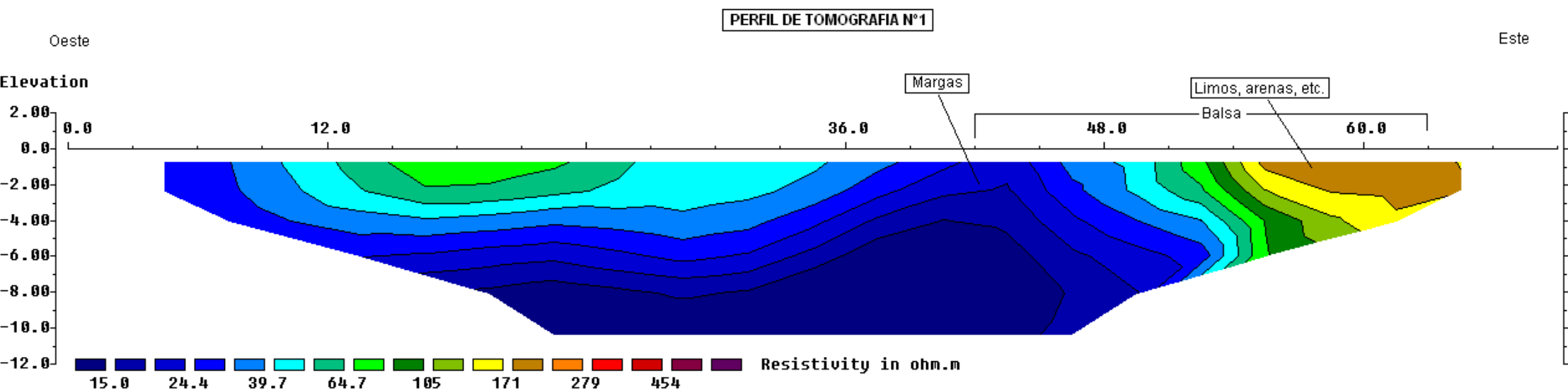
Sondeo: (X=390293/Y=4611097 UTM ETRS 89) N.E.= No

<u>Profundidad</u>	<u>Litología</u>
0 a 0,60 metros:	Suelo areno-limoso. Color ocre. Suelto.
0,60 a 1,00 metros:	Limo arenoso con matriz arcillosa. Color ocre.
1,00 a 1,80 metros:	Limo y limo arenoso con matriz arcillosa y niveles carbonatados. Compacto (Spt: 1,00 a 1,60 m: 15-18-22-20)
1,80 a 2,00 metros:	Nivel de caliza/cantos de caliza. Matriz Limo-margosa.
2,00 a 2,80 metros:	Arcilla limosa con niveles intercalados de cantos y fragmentos de caliza.
2,80 a 3,40 metros:	Arcilla limosa a limo arcilloso junto con intercalaciones de niveles margosos.
3,40 a 5,10 metros:	Marga y arcilla margosa. Color gris a gris-verdosa. Plástica M.I.: 4,10 a 4,40 m M.I.: 4,50 a 4,85 m



GEOFISICA
(TOMOGRAFIA ELECTRICA)

TOMOGRAFIA Nº1



Model resistivity with topograp

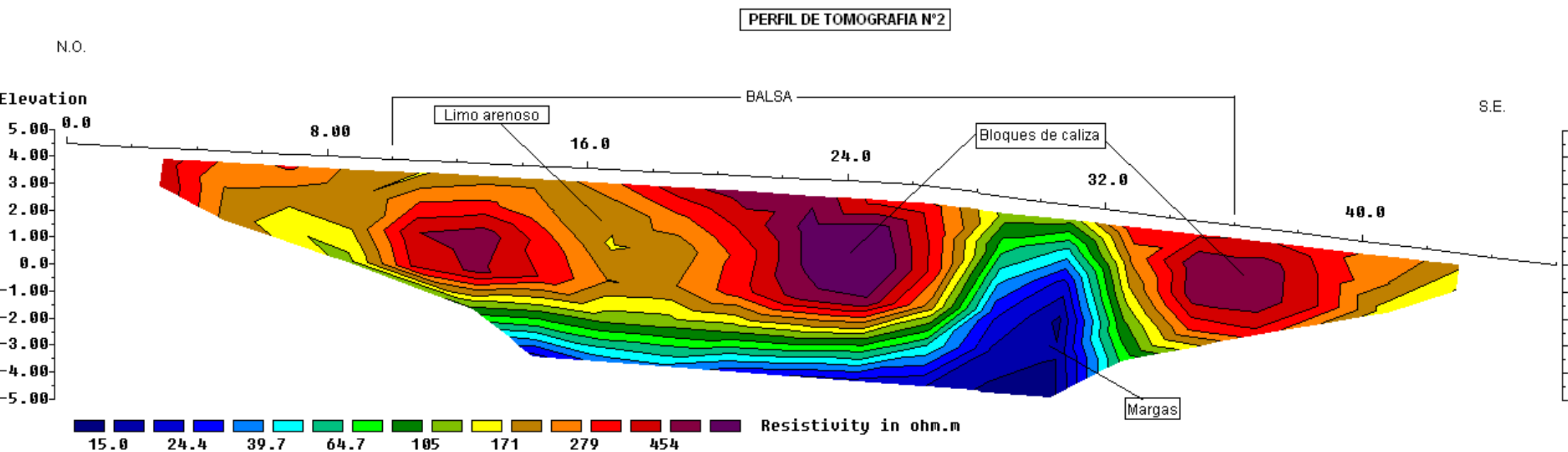
Iteration 3 RMS error = 8.5

First electrode is located at 0.0 m.

Last electrode is located at 69.0 m.

Unit Electrode Spacing = 3.00 m.

TOMOGRFIA 2



Model resistivity with topograp
Iteration 5 RMS error = 9.6
First electrode is located at 0.0 m.
Last electrode is located at 46.0 m.
Unit Electrode Spacing = 2.00 m.

ANEJO 3

REPORTAJE FOTOGRAFICO



VISTA ZONA DE ACTUACION



VISTA DE ACTUACION (BIS)



PENETROMETRO N°1



PENETROMETRO N°2



PENETROMETRO N°3



PENETROMETRO N°4



PENETROMETRO N°5



PENETROMETRO N°6



CATA N° 1



CATA N°1 (BIS)



CATA Nº2



CATA Nº1 BIS



CATA N°3



CATA N°3 BIS



CATA N°4



CATA N°4 (BIS)



CATA Nº5



CATA Nº5 (BIS)



SONDEO



SONDEO: TUBERIA PIEZOMETRICA



SONDEO (DE 0,00 A 2,80 M)



SONDEO (DE 2,80 A 5,10 M)



PERFIL DE TOMOGRAFIA N°1



PERFIL DE TOMOGRAFIA Nº2



AFLORAMIENTO ROCOSO (BLOQUES DE CALIZA)



MARGAS CON BLOQUES DE CALIZA.