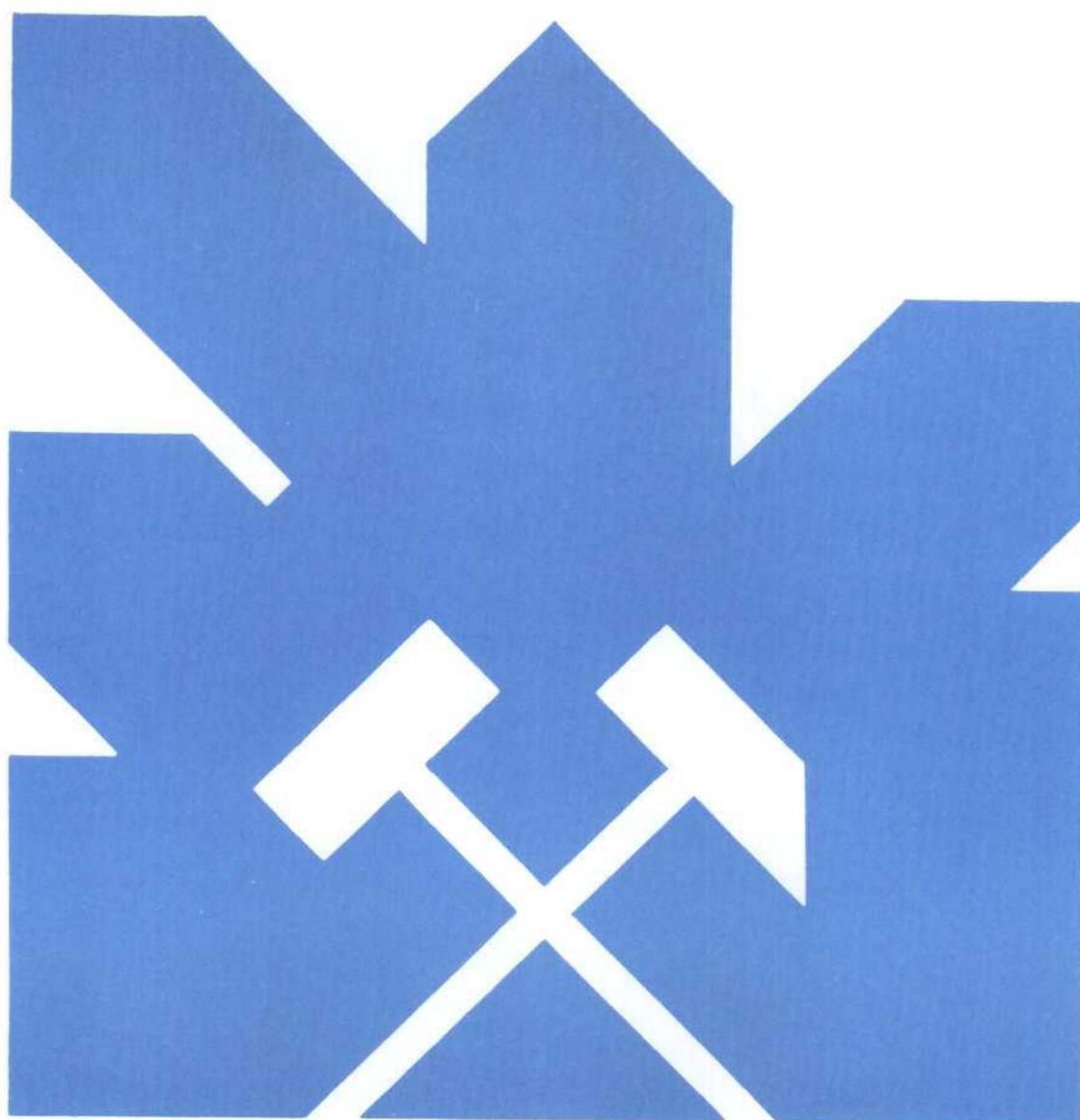


MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

ESTUDIO GEOTECNICO DE UNA PARCELA EN EL
CONCEJO DE CASTRILLON (ARNAO)

PARA LA CONSEJERIA DE ORDENACION DEL
TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

01006

ESTUDIO GEOTECNICO DE UNA PARCELA EN EL
CONCEJO DE CASTRILLON (ARNAO)

PARA LA CONSEJERIA DE ORDENACION DEL
TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

A N E X O S

I SONDEOS DE RECONOCIMIENTO. ENSAYOS IN SITU.

1252/01 Plano de situación de las labores realizadas.

1252/02-04 Cortes de los sondeos.

II ENSAYOS DE LABORATORIO.

III ENSAYO GEOFISICO.

IV FOTOGRAFIAS.

1.- ANTECEDENTES.

Por encargo de la Consejería de Ordenación del Territorio, -- Vivienda y Medio Ambiente del Principado de Asturias, el Instituto Geológico y Minero de España ha realizado un estudio geotécnico en un solar situado en Arnao (Castrillón), ver gráfico 1252/01.

El objeto del presente informe es la determinación de las características físico-resistentes del suelo que servirá de apoyo a las cimentaciones de los edificios que se proyectan y que condicionan las soluciones óptimas de cimentación que se recogen en la presente memoria técnica.

2.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA SUPERESTRUCTURA.

La parcela estudiada está situada en la Finca de Prado, propiedad de la Real Compañía Asturiana, junto a la carretera que va de Piedras Blancas a Playa de Arnao.

La superficie de la parcela es de aproximadamente 1 Ha.

Al observar los taludes de la parcela y ver la geología del terreno pudo decidirse que podría estudiarse geotécnicamente con pocos sondeos. Existe una capa de tierra arcillosa con mayor o menor porcentaje de tierra vegetal y abajo aparece el zócalo rocoso.

En la zona Oeste de la parcela se proyecta contruir unos edificios que tendrán semisótano, planta baja y dos alturas.

Pensando en una sobrecarga de 750 kg/m^2 y suponiendo que haya luces entre pilares de 4,5-5,50 m., se espera que haya unas cargas máximas de 75 tn/pilar.

3.- GEOLOGIA.

3.1. Regional.

En la región aparece el Devónico correspondiente al Complejo Rañeces (Dev. inf.), estos materiales pueden incluirse en el paquete de Calizas de Ferroñes con una litología compuesta de calizas rojizas.

El cuaternario de la región viene como indiferenciado. Tiene materiales de coluviones con arcillas, arenas, gravas y bolos.

3.2. Del emplazamiento. Reconocimientos.

La geología de la parcela está compuesta de una capa superficial arcillosa negruzca de tierra vegetal que se va haciendo más clara con la profundidad hasta alcanzar espesores de 2,10 - 3,25 mts.

Debajo de esta capa arcillosa de tierra vegetal aparecen unas pizarras y esquistos calcáreos algo alterados que van haciéndose más sanos con la profundidad. Hay también alternancias de calizas. Esta formación rocosa es paleozoica, probablemente del Devónico Inferior como señalan los mapas geológicos de Asturias.

Los reconocimientos del subsuelo han consistido en 3 sondeos mecánicos que han perforado el terreno hasta meterse en la roca - unos 6 mts.

También se han hecho 3 sondeos eléctricos para interpolar datos de las formaciones existentes en la parcela entre sondeo y sondeo (Anexo II Ensayo Geofísico).

En los sondeos mecánicos se ha obtenido el testigo continuo, así mismo se han hecho ensayo Standard, toma de muestras, colocación de piezómetros etc. Los sondeos se han hecho por el sistema de rotación-percusión con diámetros de 101-86 mm.. La situación de los sondeos figura en el plano 1252/01, Anexo I.

Después de la observación detallada del testigo continuo, se han preparado los correspondientes cortes litológicos de los sondeos que figuran en 1252/02-04. En estos gráficos se incluyen el tipo de perforación, capas atravesadas, espesor y descripción de las mismas, ensayos Standard y otros datos complementarios.

4.- HIDROGEOLOGIA.

En el subsuelo de la parcela estudiada no se ha detectado nivel freático.

5.- CARACTERISTICAS GEOMECANICAS DEL TERRENO.

5.1. Identificación.

La capa arcillosa que recubre el zócalo rocoso tiene la siguiente plasticidad:

Límite líquido	36 - 61%
Límite plástico	24 - 33%
Índice de plasticidad.	11 - 27%

En superficie tiene un porcentaje notable de materia orgánica - que disminuye poco a poco con la profundidad.

La humedad natural $W = 37\%$.

La roca del substrato que aparece entre 2,10 - 3,25 mts. de profundidad está alterada en superficie con fisuras de estratificación, así como numerosos planos de esquistosidad, sobretodo en las pizarras. En los afloramientos vecinos se ha podido ver que las capas están subverticales.

5.2. Características resistentes.

En la capa superficial arcillosa se han tomado las muestras inalteradas. Los resultados del ensayo de la compresión simple, en un caso no se han podido realizar por desmoronamiento del suelo y en el segundo caso ha dado $q_u = 1,08 \text{ kg./cm}^2$.

La roca que aparece debajo formada de pizarra y esquistos calcáreos junto a las calizas de Ferroñes son duras y consistentes, - debido a las numerosas diaclasas, planos de estratificación y - esquistosidad, los testigos (ver fotografías) presentan numerosos cortes, sin embargo, una vez que se cortan las calizas grises y los esquistos calcáreos, el testigo es mucho más entero, a pesar del deterioro producido por la corona y el agua de perforación; los testigos llegan a tener un R.Q.D. (Rock Quality & Designation) que es un índice de calidad característico y que - varía del 15 - 40%

A efectos de empujes de tierras en los primeros 3 metros superficiales se puede dar los parámetros que siguen:

$$\phi' = 25 - 27^\circ \quad c' = 0,4 \text{ Kg./cm}^2$$

6.- DISEÑO DE LA CIMENTACION.

6.1. Análisis de asientos y presión admisible.

Se va a realizar un semisótano en el área a edificar, lo que va a permitir una excavación de 2,20 - 2,50 m., lo que equivale a cimentar el edificio sobre roca.

La carga aplicada al subsuelo rocoso podrá ser de 3 Kgs./cm² -- (Norma DIN 1054), incluso se podría superar. Sin embargo, teniendo en cuenta que la roca está alterada y que los planos de estratificación subverticales actuarán como si de un diaclasamiento se tratara, convendrá tener esto en cuenta por un lado para no aumentar la carga de trabajo y por otro para hacer una limpieza conveniente de las fisuras de la roca.

La estimación de los asientos de cimentación en roca se hace a través de modelos elásticos, isótropos, siendo el problema principal la determinación de los parámetros elásticos.

El asiento viene dado por:

$$S = \frac{P (1 - \nu^3)}{B_z \sqrt{A} \cdot E}$$

Siendo P = carga total aplicada

A = Area de cimentación

E = Módulo de elasticidad del macizo rocoso

ν = Coeficiente de Poisson, 0,2

B_z = Coeficiente para | zapata cuadrada = 1,08
| zapata corrida = 1,41

El macizo rocoso que se estudia no es un medio isótropo y uniforme sino que presenta superficies de discontinuidad (planos de estratificación, micropliegues, diaclasas, etc.) eventualmente rellenos de arcilla o productos de alteración que les confiere una deformabilidad mayor que la de la roca matriz. En este caso la estimación de la deformabilidad es más compleja teniendo que recurrir a índices de caracterización de la roca.

Para pasar del módulo de la roca sana E al del macizo rocoso E_m existe un factor de reducción a partir del R.Q.D. de la roca y de la rigidez normal de las discontinuidades K_n .

Si se considera una carga máxima de 75 tn/pilar, una capacidad de trabajo del terreno de 3 Kg./cm² y una zapata cuadrada de -- 1,75 x 1,75 m².

Aplicando el factor de reducción al módulo de la roca, se tiene un módulo de elasticidad del macizo rocoso $E_m = 1.200 \text{ tn/m}^2$.

Se podrá concluir que el asiento total abtenido para este caso es despreciable $S \ll 1 \text{ cm}$.

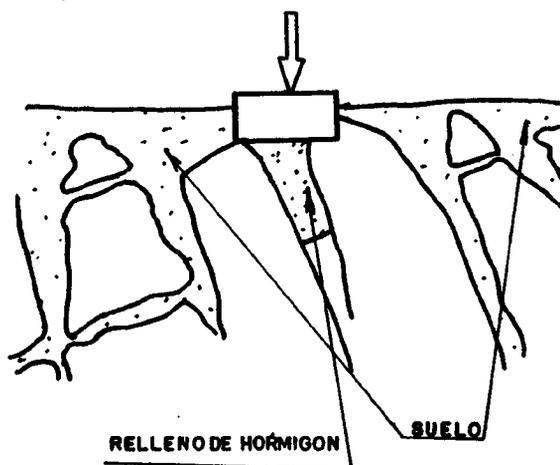
Lo mismo ocurre en el caso de una cimentación realizada mediante zapata corrida.

6.2. Recomendaciones de cimentación.

Se recomienda bajar con la cimentación hasta la roca. Las zapatas podrán ser individual o corrida, con una carga de trabajo de 3 Kgs./cm². Debido a la multitud de líneas de estratificación se rá conveniente un adecuado arriostramiento entre zapatas.

7.- RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS Y COMPLEMENTARIAS.

Para mejorar las condiciones de apoyo de las zapatas sobre la roca se hará una limpieza de las fisuras de estratificación con posterior vertido o inyección de hormigón o mortero.



Mejora de las condiciones de apoyo sobre una roca con alteración diferencial.

No será necesario el empleo de cementos especiales en el hormigón de cimentación.

8.- CONCLUSIONES.

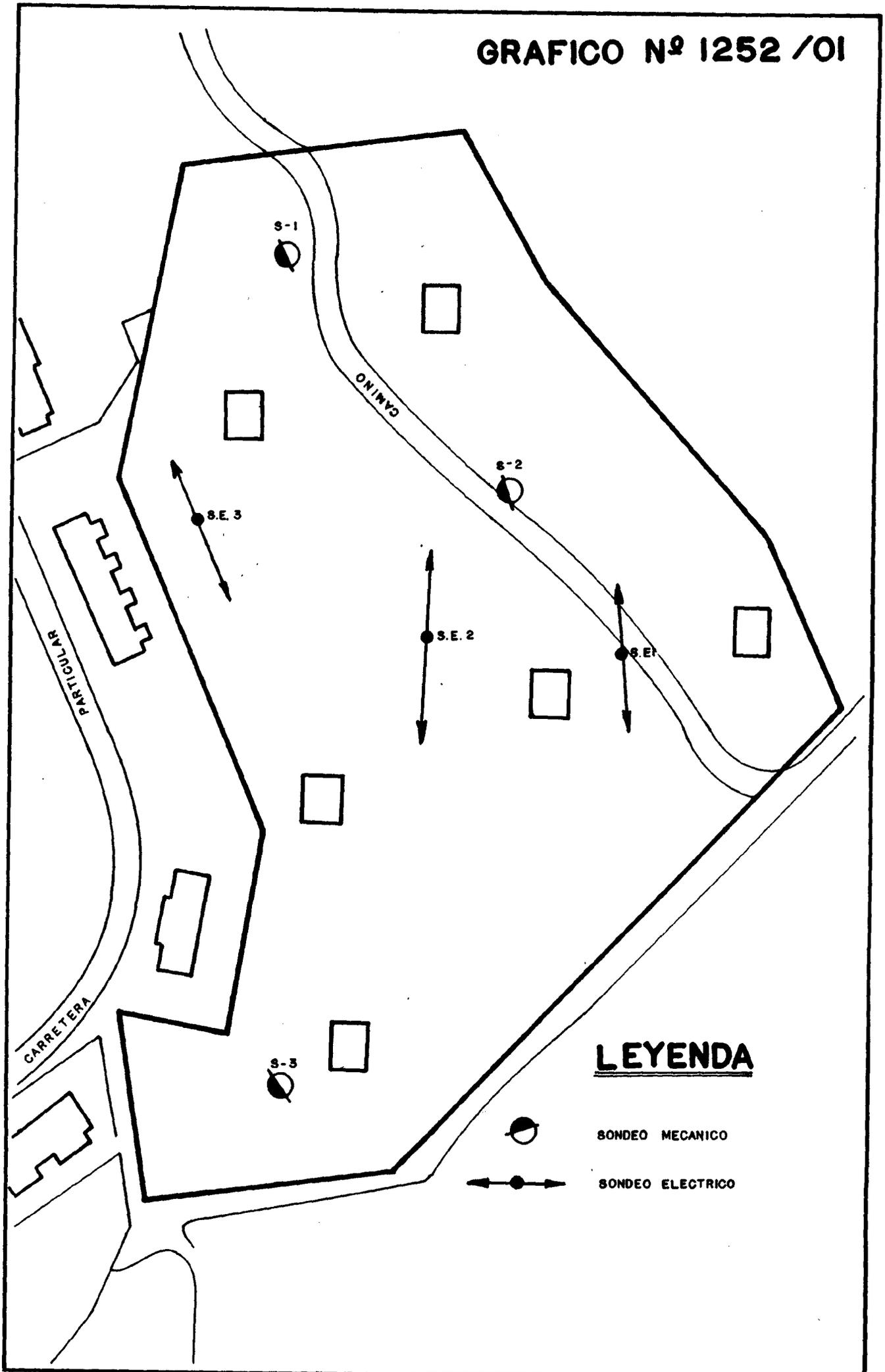
- La parcela estudiada está formada de una capa superficial arcillosa negruzca de tierra vegetal que se va haciendo más clara con la profundidad, esta capa tiene un espesor que varía entre 2,10 - 3,25 mts.
A continuación de la capa arcillosa viene el substrato rocoso formado por pizarras, esquistos calcáreos y calizas, sus estratos están subverticales y los testigos perforados presentan un R.Q.D. 15 - 40%.
- Se va a construir un semi-sótano en los edificios proyectados. Respecto al terreno actual, esto supone descender 2,20 - 2,50 m.
- La cimentación será superficial mediante zapatas apoyadas sobre la roca empotrándose en la misma un mínimo de 25 cmts. La carga de trabajo aplicada al terreno será de 3 Kgs./cm².
- Conviene una limpieza previa del fondo de la zapata mediante martillo percusor, así como un vaciado de la arcilla metida entre planos de estratificación y diaclasas, con un posterior llenado de mortero.
- No será necesario el empleo de cemento sulforresistente en el hormigón de las cimentaciones.
- Debe tenerse en cuenta que las labores realizadas son reconocimientos puntuales por lo que en la correlación entre las mismas hay un cierto grado de extrapolación sólo válido si se confirma al abrir las excavaciones para la cimentación.

Fdo.: F. J. Ayala Carcedo
Ingeniero de Minas
División de Geotecnia
del IGMF.


Fdo.: Jesús Nocito Sánchez
Licenciado Geólogo
Ingeniero de la Escuela
Nacional Superior de
Geología Aplicada de
Nancy (Francia).

I. SONDEOS DE RECONOCIMIENTO. ENSAYOS IN SITU.

GRAFICO N° 1252 /01



LEYENDA

-  SONDEO MECANICO
-  SONDEO ELECTRICO

Plano n° 1252 / 02

CLIENTE: Consejería de Ordenación del Territorio
 Estudio geotécnico de una parcela en ARNAO.

Verificado

Dibujado

DESIGNACION

Sondeo n°

Escala

CORTE DEL SONDEO

1

1 : 100

01006001

DESCRIPCION

TIPO PERFORAC.

GEOLOGIA

U.S.C.S

ALTITUD m.

PROFUND. m.

ESPESOR CAPAS

NIVEL FREATICO MUESTRAS

CORTE

ENSAYO STANDARD

ROTACION 101 RR. 0

2.60 2.60

4.40 1.80

5.40 1.00

8.50 1.10

0,00 - 2,60 m. tierra vegetal.

2,60 - 4,40 m. pizarras alteradas de color parduzco.

4,40 - 5,40 m. pizarras margosas color vino.

5,40 - 8,50 m. caliza gris-negruzca.

 muestra inalterada

R rechazo ensayo Standard

Plano n.º 1252 / 03

CLIENTE: Consejería de Ordenación del Territorio
 Estudio geotécnico de una parcela en ARNAO

Verificado

Dibujado

DESIGNACION

Sondeo n.º

Escala

CORTE DEL SONDEO

2

1 : 100

TIPO PERFORAC.	GEOLOGIA	U.S.C.S	ALTITUD m.	PROFUND.	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO MUESTRAS	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
				0.00	CAPAS				
ROTACION 101 m. g				0.00					0,00 - 2,10 m. tierra vegetal.
				2.10	2.10				2,10 - 2,80 m. esquistos calcáreos meteorizados.
				2.60	0.70				2,80 - 6,20 m. caliza gris-negrucza.
				6.20	3.40				

01006002

Plano n.º 1252 / 04

CLIENTE: Consejería de Ordenación del Territorio
 Estudio geotécnico de una parcela en ARNAO

Verificado
 Dibujado

DESIGNACION

Sondeo n.º Escala
 3 1 : 100

CORTE DEL SONDEO

TIPO PERFORAC.	GEOLOGIA	U.S.C.S	ALTITUD m.	PROFUND. m.	ESPESOR CAPAS	NIVEL FREÁTICO	MUESTRAS	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
				0,00						
ROTACION 101 m.m. Ø				0,00						01006003
				3,25	3,25					0,00 - 3,25 m. tierra vegetal
				3,80	0,55				SI	3,25 - 3,80 m. esquistos alterados.
				5,60	1,80					3,80 - 5,60 m. esquistos gris-negrucos.

 muestra inalterada.

SI golpeo ensayo Standard.

II ENSAYOS DE LABORATORIO

RESULTADOS DE LABORATORIO

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO

SONDEO _____

CASTRILLON

ENSAYOS		MUESTRAS	37 S-1 (2.10-2.35)	38 S-2 (1.20-1.80)		
HUMEDAD NATURAL				31,5%		
DENSIDAD SECA						
GRANULOMETRIA	Grava					
	Gravilla					
	Arena					
	Limo + arcilla					
LIMITES DE ATTERBERG	Limite liquido		36,0	61,6		
	Limite plastico		24,4	33,8		
	Indice de plasticidad		11,6	27,8		
LIMITES DE RETRACCION						
ENSAYOS QUIMICOS	Materia organica					
	Carbonatos					
	Sulfatos					
PESO ESPECIFICO						
CLASIFICACION GEOTECNICA						
COMPRESION SIMPLE			<i>NO SE PUDO HACER</i>	1,08 Kp/cm ²		
CORTE DIRECTO	Angulo de rozamiento (interno)					
	Cohesión					
ENSAYO BRASILEÑO						
TRIAXIAL	Angulo de rozamiento					
	Cohesión					
	Carga de ruptura					
PUNZONAMIENTO						
PENETROMETRO MANUAL						
EDOMETRICO	Consolidación total %					
	Recuperación total %					
ENSAYO LAMBE	Indice de hinchamiento					
	Grado de peligrosidad					
PROCTOR MODIFICADO	Densidad maxima					
	Humedad optima					
C. B. R.	Indice					
	% Absorción					
	% Hinchamiento					
DIFRACTOMIA DE RAYOS X						
FRACCIÓN ARCILLOSA						
CLASIFICACION GEOTECNICA (ROCA)						



Ministerio de Industria y Energía
Instituto Geológico y Minero de España

III ENSAYO GEOFISICO



Ministerio de Industria y Energía

Instituto Geológico y Minero de España

INTRODUCCION

Dentro de la campaña geofísica global realizada en Asturias por la Oficina de Proyectos de Oviedo, enmarcada en el estudio geotécnico que el IGME llevó a cabo a petición de la Consejería de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Principado de Asturias, se efectuó un ensayo geofísico en Piedras Blancas el día 25 del pasado mes de Marzo.

GEOLOGIA DE LA ZONA

La parcela objeto del estudio se encuentra situada a las afueras del núcleo de población de Piedras Blancas, en la carretera a Arnao. Las formaciones geológicas presentes en su entorno, a grandes rasgos, son:

- Devónico (D₁₁₋₁₃)

Correspondientes al Complejo Rañeces (Devónico Inferior), estos materiales pueden incluirse en el miembro Calizas de Ferroñes, con litología compuesta por calizas, pizarras pardas y dolomías, o en el miembro Calizas de Arnao, compuesto por calizas rojizas.



Ministerio de Industria y Energía

Instituto Geológico y Minero de España

- Cuaternario (Q)

Los depósitos cuaternarios, indiferenciados, están representados aquí por relleno de coluviones, con una litología que incluye arcillas, arenas, bolos y gravas.

GEOFISICA

El ensayo geofísico consistió en la realización de 3 sondeos eléctricos verticales (S.E.V.) con AB=26 m. y AB=32 m, como longitud final y azimuts de dirección NO-SE, estando la situación, dirección del azimut y longitud final de cada S.E.V. determinadas por las características del solar estudiado.

Las curvas de campo obtenidas se interpretaron siguiendo el "método del punto auxiliar", utilizando los ábacos de Orellana-Mooney, para luego tratarlas por ordenador siguiendo un programa de interpretación automática de S.E.V. De ambas interpretaciones se adjuntan gráficos, así como de la situación de los S.E.V. en la parcela.

Con los resultados de estas interpretaciones se confeccionó un corte geoelectrico, cuyo resultado aparece reflejado en el correspondiente plano.

CONCLUSIONES

De la interpretación de las curvas de campo recogida en el corte geoelectrico se puede concluir que el contacto Cuaternario-Devónico se encuentra a profundidades



Ministerio de Industria y Energía

Instituto Geológico y Minero de España

que oscilan entre 3 y 4 m, siendo subparalelo a la superficie topográfica. El nivel de depósitos cuaternarios presenta una litología de arenas y arcillas, mientras que el substrato está formado por calizas y/o dolomías.

Oviedo, Abril de 1.986

El autor del informe,

Fdo.: Miguel L. Rodríguez González.

Investigación eléctrica en PIEDRA BLANCAS Fecha 25/3/86

Sondeo eléctrico n.º 1 Azimut de AB Observador Sr. REQUER

Coordenadas Lambert $\left\{ \begin{array}{l} x \\ y \end{array} \right.$ Cota Z Fórmula: $\rho_o = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 - \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$

Observaciones:

MN 2	A B 2	I Millamperios		ΔV Millivoltios		K	ρ Ohmios m.	MN 2	A B 2	I Millamperios		ΔV Millivoltios		K	ρ Ohmios m.			
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV					
0,4	1,6		550		3200	9,4	55	8	65					817				
	2		610		1960	15,1	48,5		80						1.244			
	2,5		610		1200	23,9	47		100						1.951			
	3,2		620		725	39,8	47		130						3.306			
	4		520		1100	62,2	48		160						5.014			
	5		580		315	97,5	53		200						7.841			
	6,5		540		202	165	62											
	8		525		140	251	67		32	160						1.206		
	10		590		113	392	75			200							1.913	
	13		810		108	663	88			250							3.018	
							320								4.976			
							400								7.804			
2	10					75,4		100	500						3.770			
	13					130			650						12.222			
	16					198									20.689			
	20					311												
	25					488			500							3.770		
	32					801			650							6.480		
	40					1.253			800							9.896		
	50					1.960			1.000							15.551		
8	40					302		1.300							26.389			
								1.600							40.055			
	50					478		2.000							62.675			

Investigación eléctrica en PIEDRAS BLANCAS Fecha 25/3/86

Sondeo eléctrico n.º 2 Azimut de AB Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert $\left\{ \begin{array}{l} x \\ y \end{array} \right.$ Cota Z Fórmula: $\rho_o = K \frac{\Delta V}{I} \left(K - \frac{\tau}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 - \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$

Observaciones:

MN 2	A B 2	I Miliamperios		Δ V Milivoltios		K	ρ Ohmios m.	MN 2	A B 2	I Miliamperios		Δ V Milivoltios		K	ρ Ohmios m.			
		Escala	I	Escala	Δ V					Escala	Δ V	Escala	Δ V					
0.4	1.6		680		2.880	9.4	40	8	65					817				
	2		675		1.825	15.1	42		80						1.244			
	2.5		680		1.180	23.9	41.5		100						1.951			
	3.2		630		690	39.6	43		130						3.306			
	4		645		495	62.2	48		160						5.014			
	5		715		385	97.5	53		200						7.841			
	6.5		930		348	165	62											
	8		950		275	251	73		32	160						1.206		
	10		470		85	392	81			200							1.913	
	13		780		115	663	98			250							3.018	
							320								4.976			
							400								7.804			
							500								12.222			
							650								20.689			
2	10					75.4		100	500					3.770				
	13					130			650						6.480			
	16					198			800						9.896			
	20					311			1.000						15.551			
	25					488			1.300						26.389			
	32					801			1.600						40.055			
	40					1.253			2.000						62.675			
	50					1.960												
8	40					302												
	50					478												

Investigación eléctrica en PIEDRAS BLANCAS Fecha 25/3/86

Sondeo eléctrico n.º 3 Azimut de AB Observador Sr. REBOLLAR

Coordenadas Lambert $\left\{ \begin{array}{l} x \\ y \end{array} \right.$ Cota Z Fórmula: $\rho_o = K \frac{\Delta V}{I} \left(K = \frac{\pi}{MN} \left[\left(\frac{AB}{2} \right)^2 - \left(\frac{MN}{2} \right)^2 \right] \right)$

Observaciones:

MN 2	AB 2	I Miliamperios		ΔV Milivoltios		K	ρ Ohmios m.	MN 2	AB 2	I Miliamperios		ΔV Milivoltios		K	ρ Ohmios m.			
		Escala	I	Escala	ΔV					Escala	I	Escala	ΔV					
0,4	1,6		670		3120	9,4	44	8	65					817				
	2		675		1960	15,1	46		80						1.244			
	2,5		680		1220	23,9	43		100						1.951			
	3,2		665		740	39,6	46		130						3.306			
	4		740		560	62,2	47		160						5.014			
	5		640		340	97,5	52		200						7.841			
	6,5		735		270	165	61											
	8		655		181	251	69		32	160						1.206		
	10		710		145	392	80			200							1.913	
	13		602		87	663	96			250							3.018	
										320							4.976	
										400							7.804	
	2 c.d.						75,4			500						12.222		
						130		650						20.689				
			570		645	198 1605	114											
						311		100	500						3.770			
						488			650						6.480			
						801			800						9.896			
						1.253			1.000						15.551			
						1.960			1.300						26.389			
									1.600						40.055			
8		40					302		2.000					62.675				
	50					478												

Interpretación:

Capas	Espesores (m)	Resistividades (Ω m)
1	1.9	50
2	3.2	34
		150

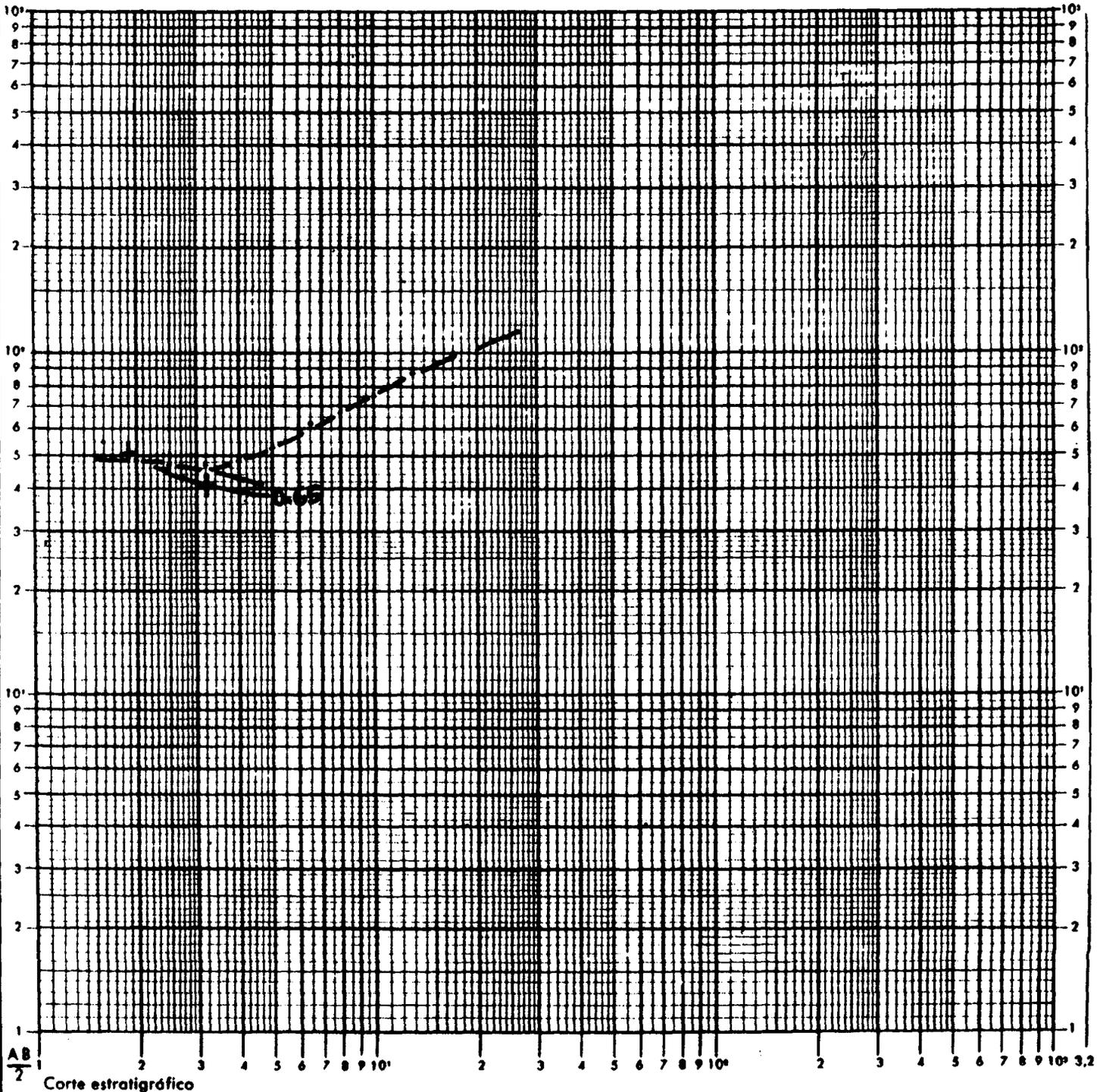
Datos:

Azimet de A B: _____

Cota de superficie Z: _____

Coordenadas } X: _____

Lambert } Y: _____



Interpretación:

Capas	Espesores (m)	Resistividades (Ω m)
1	1.3	39
2	5	50
		340

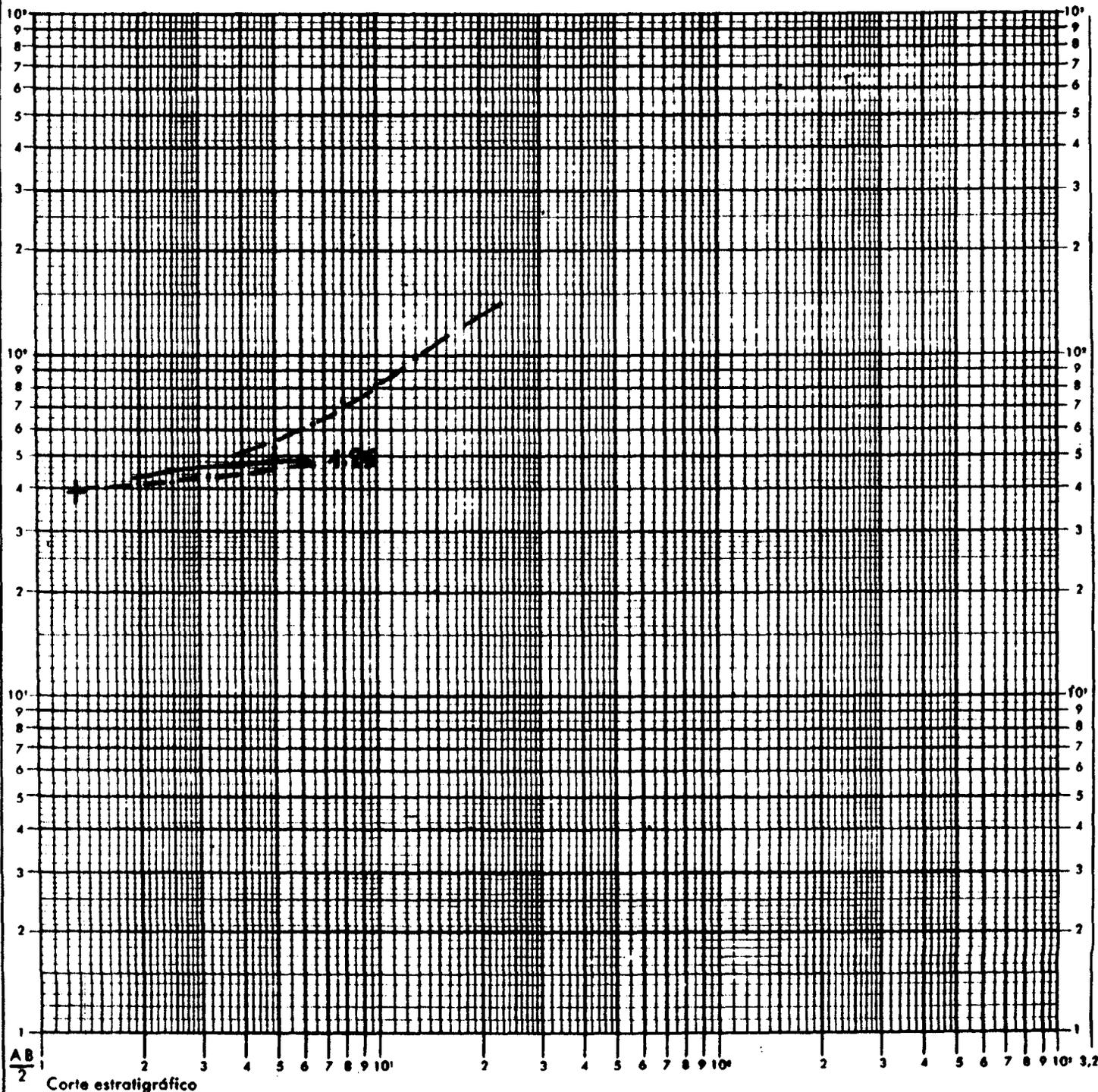
Datos:

Azimut de A B: _____

Cota de superficie Z: _____

Coordenadas X: _____

Lambert Y: _____



Interpretación:

Capas	Espesores (m)	Resistividades (Ω m)
1	1.8	45
2	3.7	36
		280

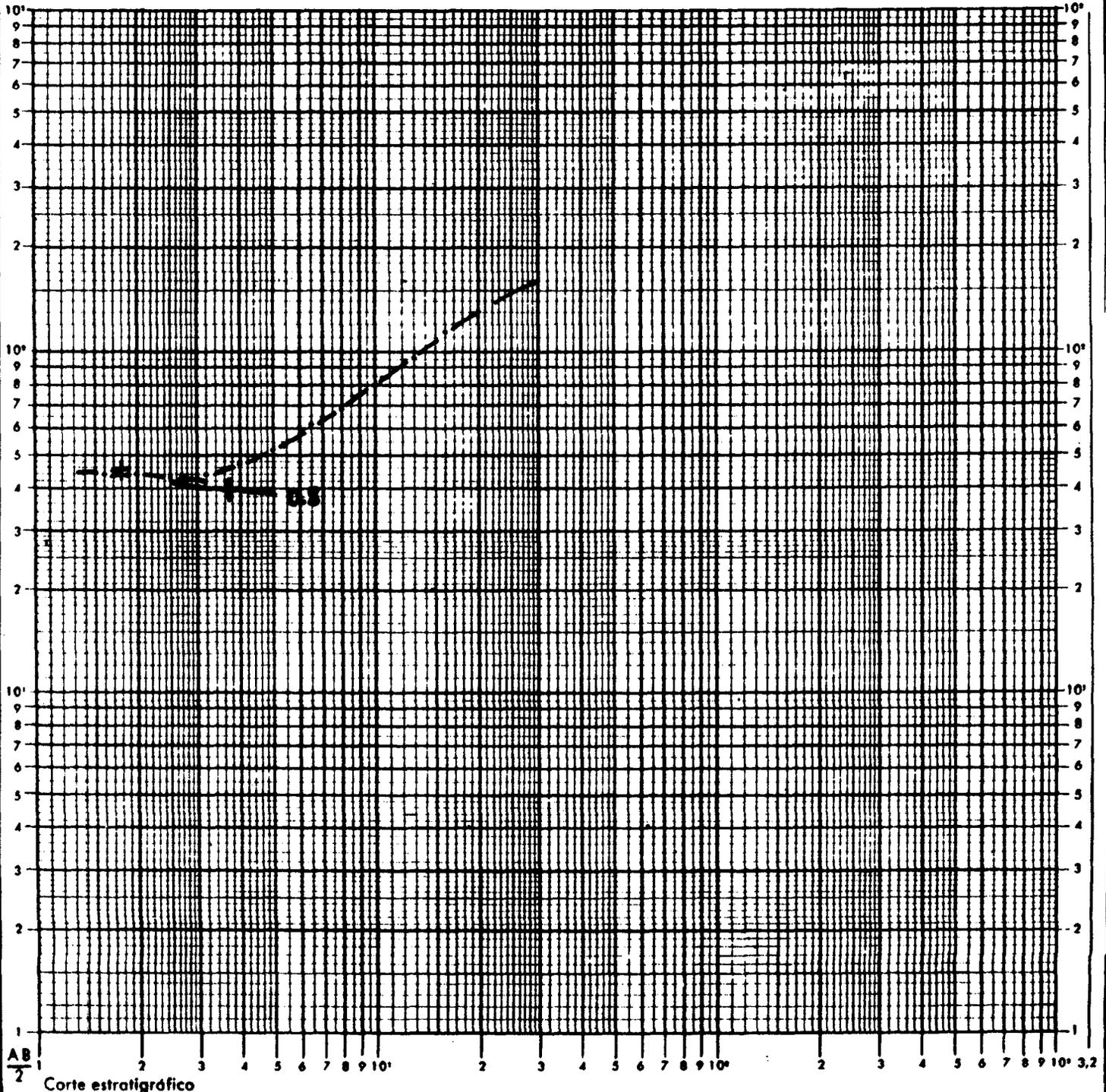
Datos:

Azimut de A B: _____

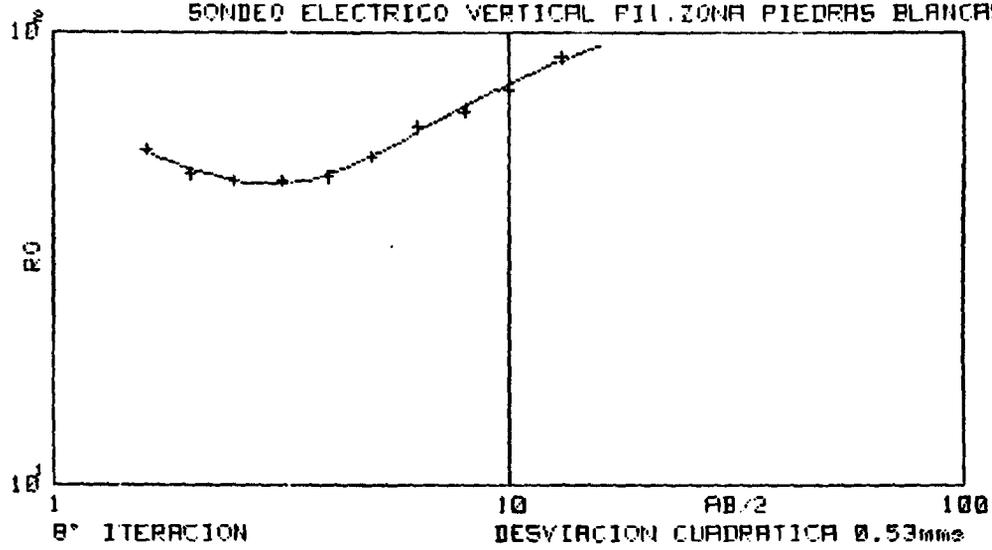
Cota de superficie Z: _____

Coordenadas X: _____

Lambert Y: _____



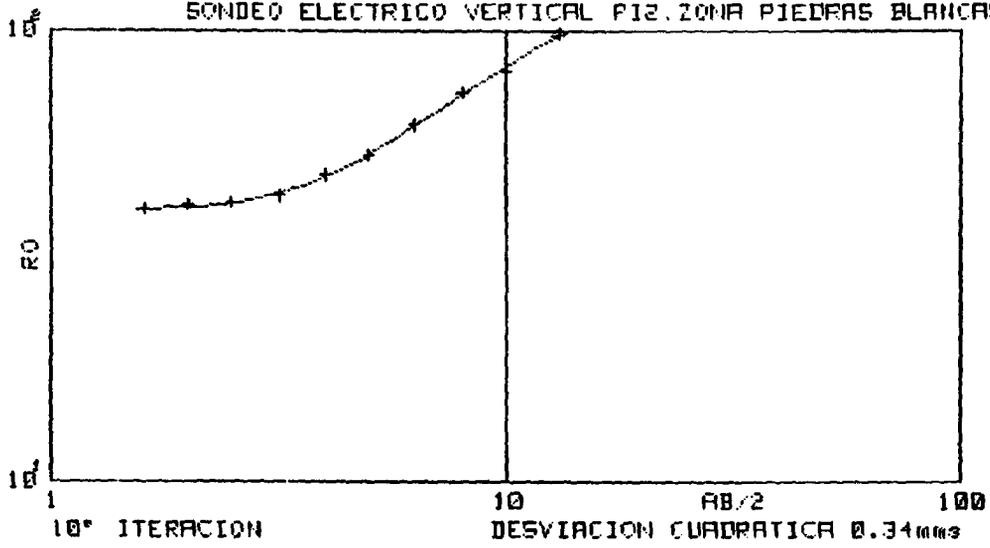
SONDEO ELECTRICO VERTICAL FIL. ZONA PIEDRAS BLANCAS-ASTURIAS



MODELO
=====

CAPA =====	RESISTIVIDAD =====	PROFUNDIDAD =====
1	68.3	0.9
2	29.0	2.5
3	129.0	5

SONDEO ELECTRICO VERTICAL P12. ZONA PIEDRAS BLANCAS-ASTURIAS

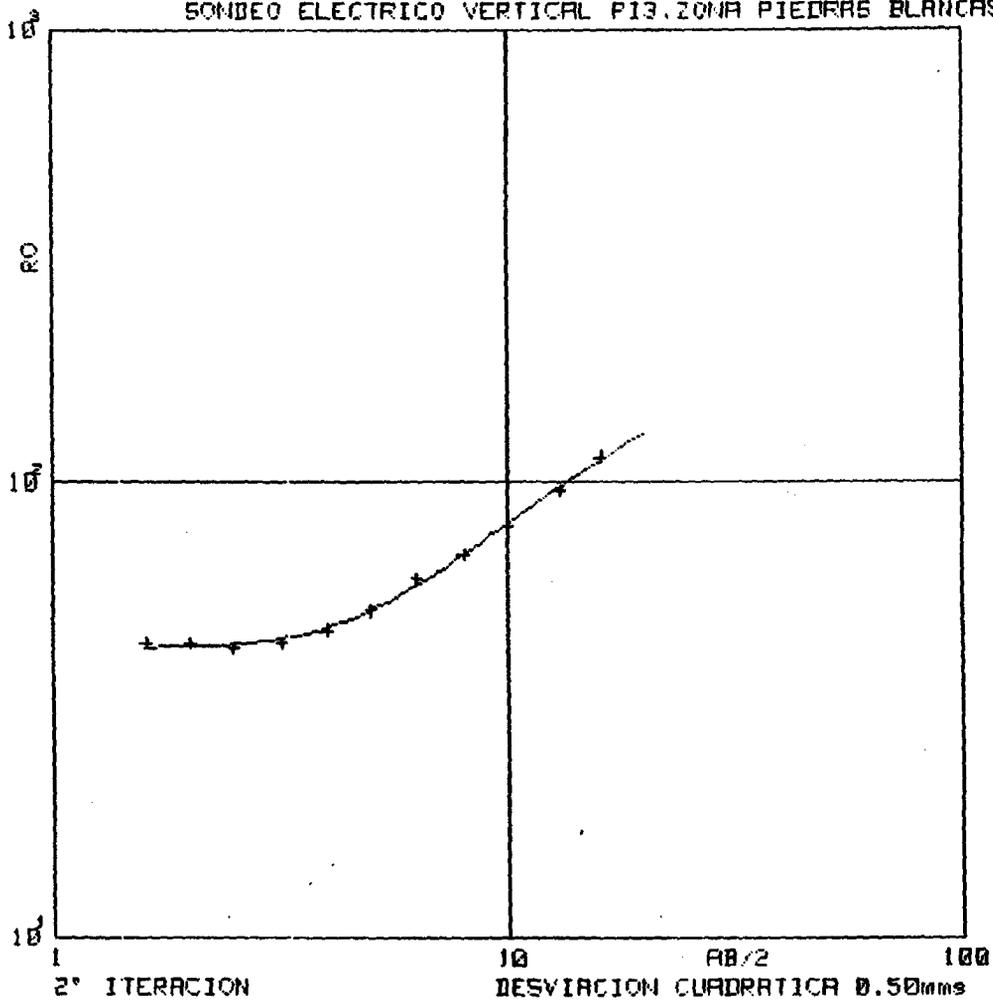


MODELO

=====

CAPA	RESISTIVIDAD	PROFUNDIDAD
====	=====	=====
1	40.3	1.3
2	31.6	2.8
3	195.8	

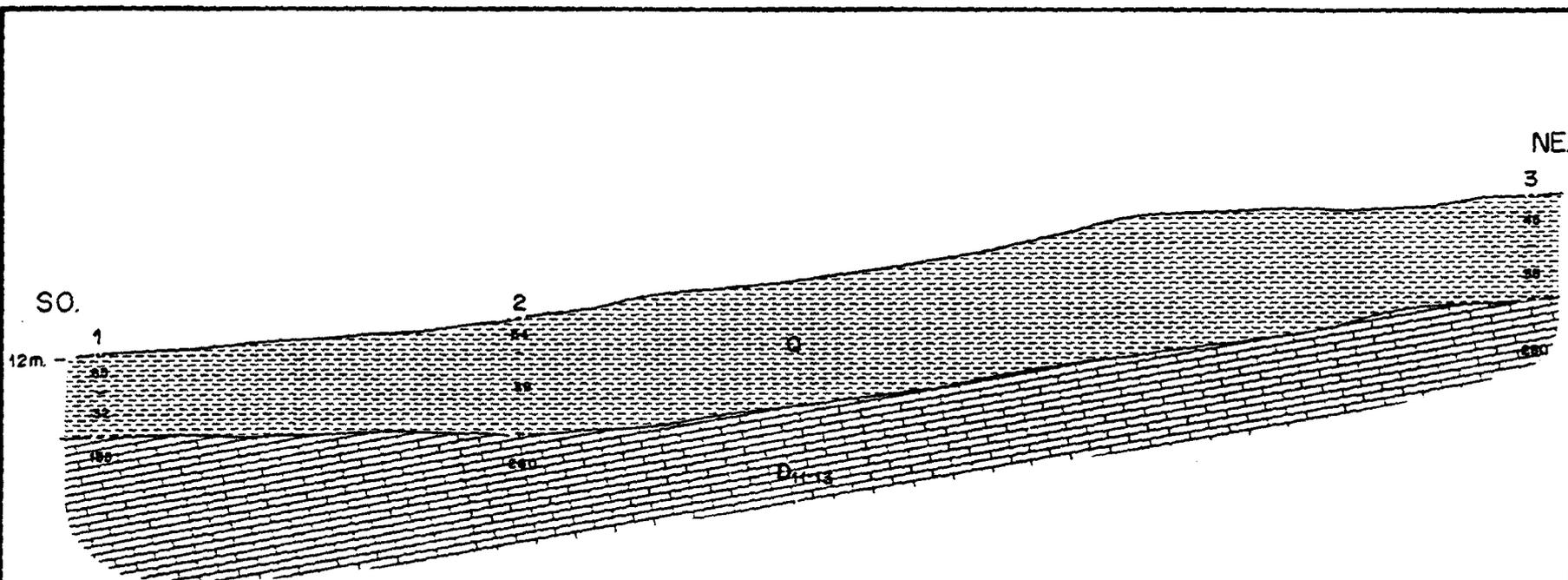
SONDEO ELECTRICO VERTICAL P13.ZONA PIEDRAS BLANCAS-ASTURIAS



MODELO

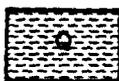
=====

CAPA	RESISTIVIDAD	PROFUNDIDAD
====	=====	=====
1	43.1	1.8
2	35.4	3.7
3	281.4	



LEYENDA

CUATERNARIO



Arenas y arcillas.

DEVONICO



Calizas y dolomías.

DIBUJADO M. José Sánchez V.	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA ABRIL - 86		
COMPROBADO Miguel L. Rodriguez	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
AUTOR I.G.M.E.	PROYECTO ENSAYO GEOFISICO EN PIEDRAS BLANCAS	CLAVE
ESCALA 1: 200		
CONSULTOR	CORTE GEOELECTRICO	PLANO Nº

IV FOTOGRAFIAS

FOTOCONTROL DE LA LITOTESTIFICACION DE SONDEOS



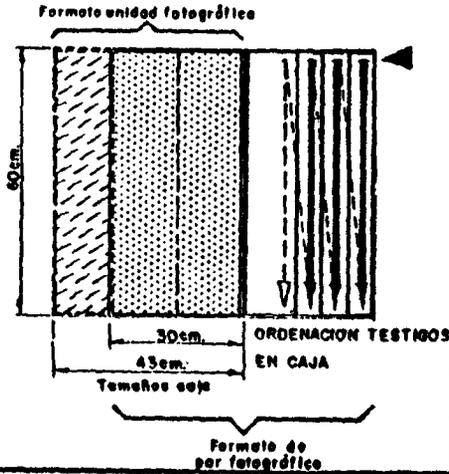
control
de hormigones y suelos, s.a.

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

1	0	1	5
	b		

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 3i | Bi



CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

1

PROFUNDIDAD DE: 0,00 - 3,15

PROBA: 3/4/86

PIEDRAS BLANCAS

0,00m

SPT | 2,35m - 2,60m

MI | 2,10m - 2,35m

3,15m

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

1

PROFUNDIDAD DE: 3,15 - 6,35

PROBA: 3/4/86

PIEDRAS BLANCAS

6,35m

Muestras para ensayos:

MUESTRAS INALTERADAS

DE 2,10 m. a 2,35 m.

S.P.T.

DE 2,35 m. a 2,60 m.

FOTOCONTROL DE LA LITOTESTIFICACION DE SONDEOS



control
de hormigones y suelos, s.a.

control
de hormigones y suelos, s.a.

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO
VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

SONDEO

1

CAJAS

3

3

PROFUNDIDAD: de 6,35 - 8,50

FECHA: 4/9/86

LEYENDA DE ABREVIATURAS

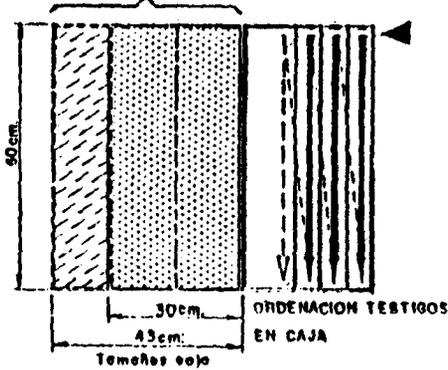
SONDEO: FOTOS: LAMINA:

1	a b	2	5
---	--------	---	---

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1

Formato unidad fotográfica



Formato de
por fotográfico



Muestras para ensayos:

A series of horizontal dashed lines for recording test sample information.

FOTOCONTROL DE LA LITOTESTIFICACION DE SONDEOS



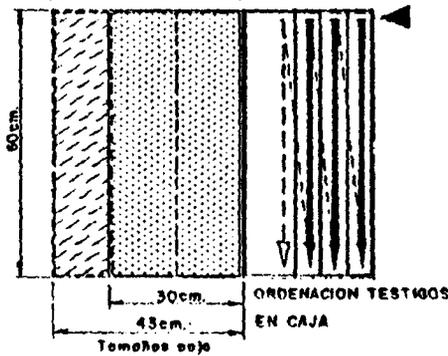
SONDEO: FOTOS: LAMINA:

2	 0	3	5
	b 		

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1

Formato unidad fotográfica



Formato de par fotográfico

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

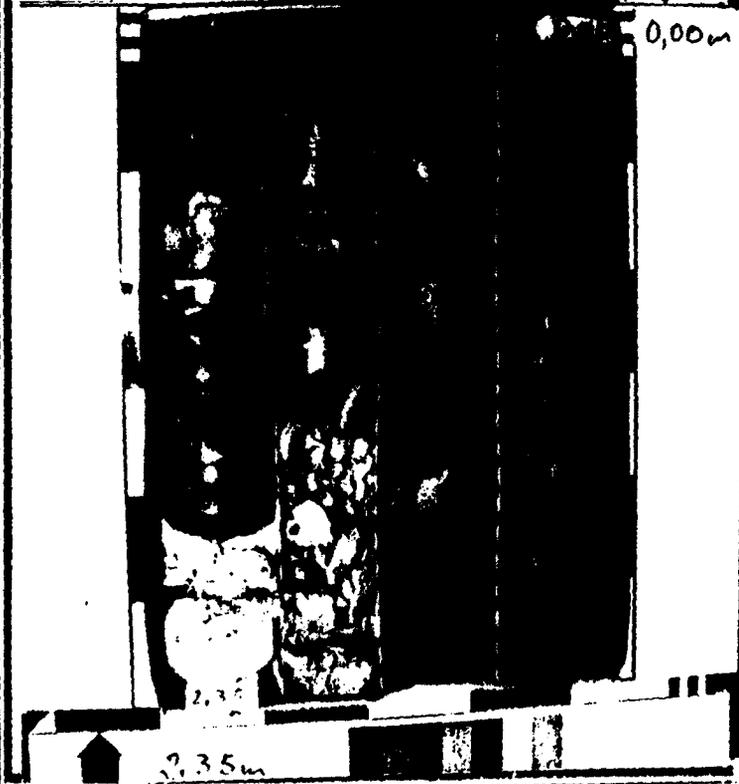


SONDEO 2 CAJAS 1 3

PROFUNDIDAD: de 0,00 - 2,35

FECHA: 4/4/86

PIEDRAS BLANCAS



CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

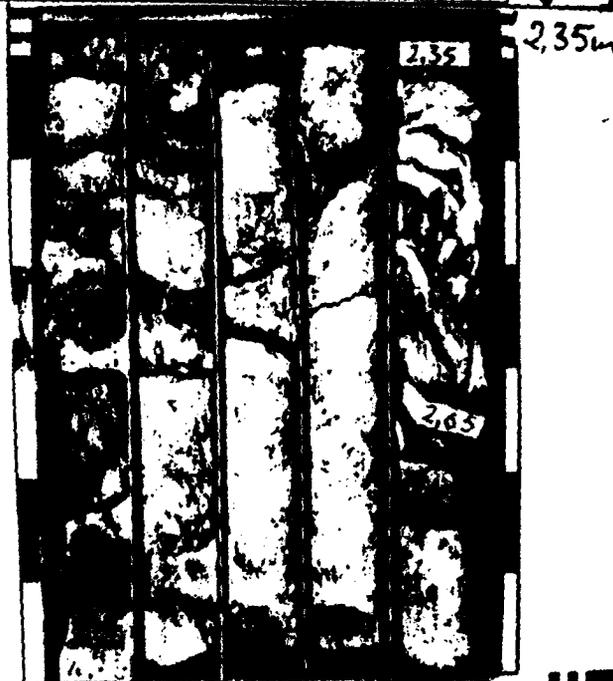


SONDEO 2 CAJAS 2 3

PROFUNDIDAD: de 2,35 - 4,75

FECHA: 4/4/86

PIEDRAS BLANCAS



Muestras para ensayos:

Blank area with horizontal dashed lines for recording test samples.

FOTOCONTROL DE LA LITOTESTIFICACION DE SONDEOS



control

de hormigones y suelos, s.a.

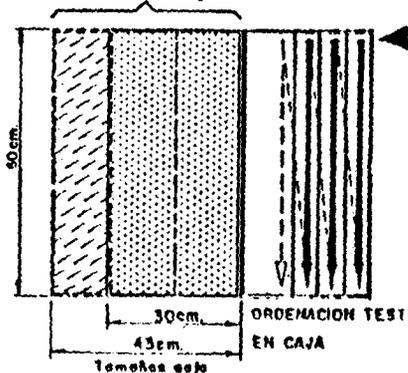
SONDEO: FOTOS: LAMINA:

3	b	a	5	5
---	---	---	---	---

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1

Formato unidad fotográfica



ORDENACION TESTIGOS EN CAJA

Formato A4 por fotográfica

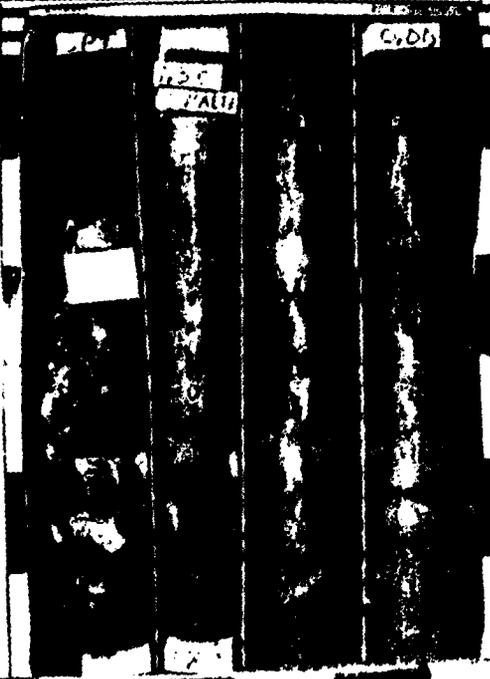
CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO: 3 CAJAS 1 de 2

PROFUNDIDAD: DE 0,00 - 3,00

FECHA: 1/4/81



411-1500-1500

Muestras para ensayos:

MUESTRAS INALTERADAS

DE 1,30 m. a 1,80 m.

S.P.T.

DE 1,80 m. a 2,20 m.

control

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

SONDEO: 3 CAJAS 2 de 2

PROFUNDIDAD: DE 3,00 - 5,60

FECHA: 1/4/81



3,00m

5,60m