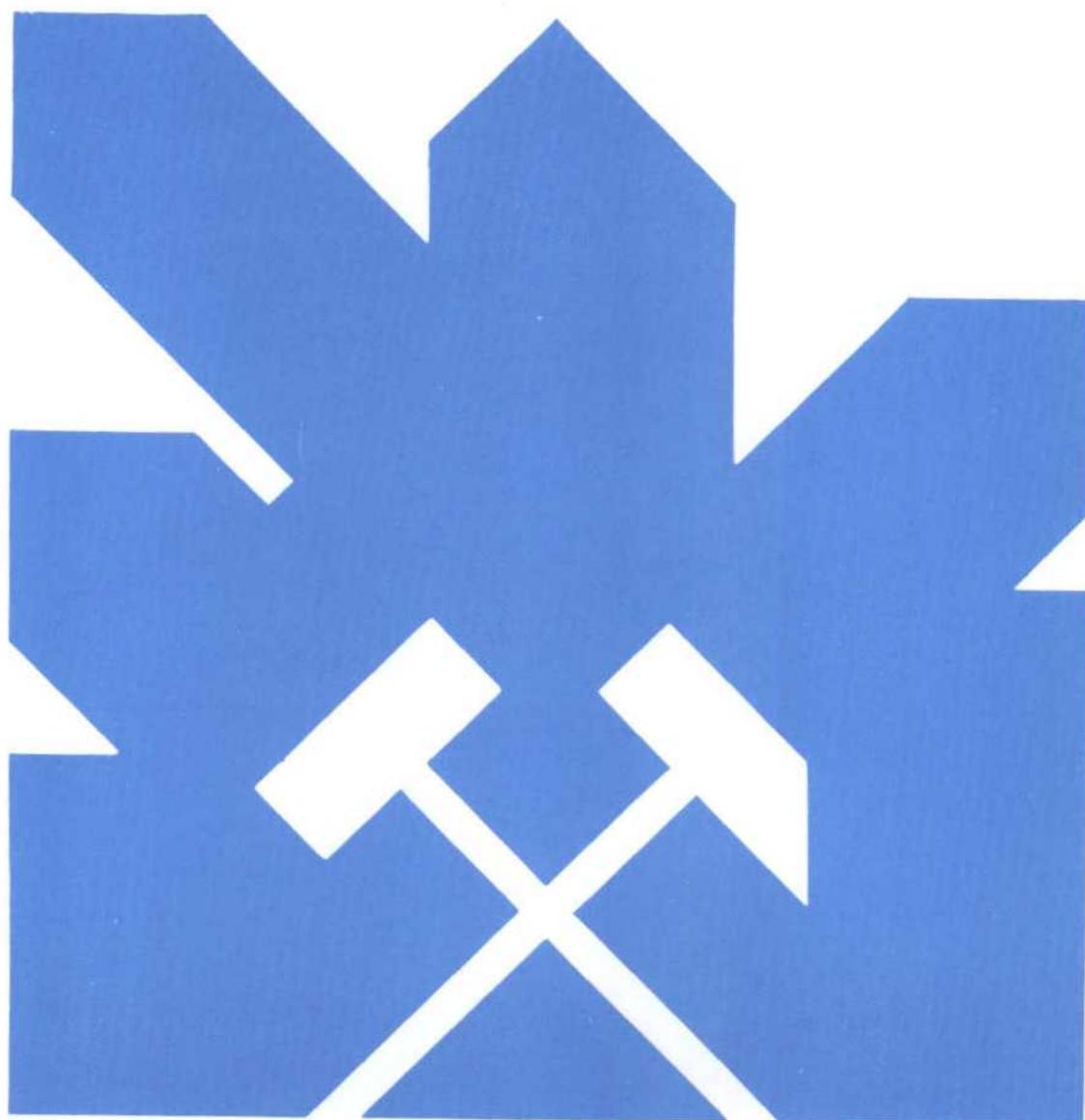


MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

ESTUDIO GEOTECNICO DE UNA PARCELA EN
"EL CAMPILLIN". OVIEDO

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



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

00992

I N D I C E

- 1.- ANTECEDENTES.
- 2.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA SUPERESTRUCTURA.
- 3.- GEOLOGIA.
 - 3.1. Regional.
 - 3.2. Del emplazamiento. Reconocimientos.
- 4.- HIDROGEOLOGIA.
- 5.- CARACTERISTICAS GEOMECANICAS DEL TERRENO.
 - 5.1. Identificación.
 - 5.2. Características resistentes.
- 6.- DISEÑO DE LA CIMENTACION.
- 7.- RECOMENDACIONES CONSTRUCITIVAS Y COMPLEMENTARIAS.
- 8.- CONCLUSIONES.
- 9.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

A N E X O S

I SONDEOS DE RECONOCIMIENTO. ENSAYOS IN SITU.

1243/01 Situación de las labores realizadas.

1243/02-06 Cortes litológicos de los sondeos.

II ENSAYOS DE LABORATORIO.

III ESTUDIO GEOFISICO.

IV FOTOGRAFIAS.

1.- ANTECEDENTES.

Por encargo de la Consejería de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, el Instituto Geológico y Minero de España ha realizado un estudio geotécnico en una parcela en el Campillín. Oviedo.

El objeto del presente estudio 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.

El solar que se ha estudiado está frente a la Plaza de Santo Domingo, en la calle San Pedro Mestallón. Tiene forma de trapecio y su superficie es de 317,20 m², ver plano 1243/01.

La morfología es en pendiente cayendo hacia el Norte.

El proyecto prevé construir plantá baja más seis alturas.- Ahora bien, debido a la topografía en pendiente ya se ha supuesto que habrá sótanos obligados.

3.- GEOLOGIA.

3.1. Regional.

La geología regional consta de dos conjuntos fundamentales; uno inferior detrítico-terrágeno con margas limolíticas, arcillas plásticas y arenas gruesas; y el otro superior con calizas lacustres cuya litología se compone de arcillas y - margas limolíticas en capas delgadas con intercalaciones de areniscas calcáreas y tramos de calizas y margas. Todo esto es del Terciario.

El Cuaternario está representado por arcillas y limos, arenas y cantos, sin ninguna cementación.

3.2. Del emplazamiento. Reconocimientos.

La capa superficial está formada por rellenos de echadizo eminentemente arcillosos, con una potencia de 4,50-6,00 m., lo que resulta un espesor considerable a efectos constructivos.

A continuación hay una capa de arcillas blandas con un espesor de 3,10-4,80 m. Son arcillas en apariencia muy plásticas de color verdoso y presentan irisaciones negruzcas.

Debajo de estas arcillas verdosas hay, no siempre (sondeo nº 5), una capa de arenas con finos y arenas gruesas que están muy compactas, a veces cementadas. Su espesor es muy variable, desde apenas unos centímetros hasta casi 4 mts., y

esto en distancias muy cortas entre sondeos, de 7-10 mts.

Finalmente entre los 9-11 mts. de profundidad aparecen unas margas rojas duras; a esta formación margosa se la puede considerar litológicamente el zócalo del subsuelo de la parcela estudiada.

El reconocimiento del solar, de acuerdo con el programa previsto, se ha realizado mediante 5 sondeos mecánicos con obtención de testigo continuo, ensayos de penetración dinámica Standard (SPT), toma de muestras, colocación de piezómetros etc.

Sobre las muestras extraídas se han realizado una serie de ensayos en el laboratorio de Mecánica de Suelos.

Asimismo se ha hecho un sondeo eléctrico vertical en el solar estudiado.

La situación de las labores realizadas aparecen en el gráfico 1243/01.

Una vez terminados los sondeos mecánicos se ha observado de talladamente el testigo continuo (ver anexo IV Fotografías) y se han preparado los correspondientes cortes litológicos de los sondeos que figuran en los gráficos 1243/02-06. En dichos gráficos se incluye el tipo de perforación, capas a-travesadas, espesor y descripción de las mismas, golpes - Standard (SPT) y otros datos complementarios.

4.- HIDROGEOLOGIA.

En los sondeos realizados se han hecho medidas diarias del nivel freático y su profundidad varía entre 4-10 mts.

Debido a la impermeabilidad, tanto de los rellenos arcillosos como de las arcillas verdosas blandas, parece que este nivel de agua medido sea el agua de perforación. Tampoco parece que el nivel de arenas confinadas, que son los que cementan parcialmente esta formación, puedan dar algún nivel de agua.

Se puede concluir que en el subsuelo del solar estudiado no hay nivel freático permanente, en cambio si existirán humedades que podrán afectar a la planta baja y "sótano".

5.- CARACTERISTICAS GEOMECANICAS DEL TERRENO.

5.1. Identificación.

La capa de rellenos es de naturaleza eminentemente arcillosa, también tiene superficialmente terreno de echadizo de las obras vecinas, el espesor de esta capa es importante: 4,00-6,00 mts.

Debajo de los rellenos arcillosos y hasta los 7,25 mts. (sondeo nº 4) y hasta los 10 mts. (sondeo nº 2) hay una capa de arcillas verdosas blandas. Su plasticidad es como sigue:

Límite líquido 34 - 53%

Límite plástico 12 - 21%

Índice de plasticidad . 16 - 31%

La humedad natural, $W = 19 - 36\%$

La densidad natural del terreno arcilloso, $\gamma' = 1,87 - 2,05$
tn/m³

A continuación de estas arcillas verdosas hay una capa de arenas más o menos gruesas entremezcladas con fimos que les dan una cierta cementación. La capa en conjunto es muy compacta y hasta dura. Su espesor llega a alcanzar 3,90 mts. - (sondeo nº 3), aunque en el sondeo nº 5 llega a desaparecer. Por tanto no es una capa continua sino más bien un lentejón arenoso.

Sobre muestras tomadas en esta capa se han hecho ensayos de contenido cualitativo de sulfatos y ha dado resultados de: - indicios y positivo.

Finalmente a los 9 -11,50 mts. de profundidad, contando como cota 0,00 m. la de comienzo de los sondeos, hay margas rojas duras.

5.2. Características resistentes.

Rellenos arcillosos

Los rellenos arcillosos tienen una competencia mecánica - prácticamente nula y desigual debido a que son tierras amon

tonadas sin ningún tipo de compacidad. De todas formas, a efectos de empujes en las excavaciones que puedan hacerse - se pueden aplicar los siguientes parámetros:

$$\varphi' = 25 - 27^\circ$$

$$c' = 0,00 \text{ Kgs./cm}^2$$

$$\gamma = 1,8 \text{ tn/m}^3$$

Arcillas verdosas

Los ensayos de compresión simple que se han realizado sobre esta arcilla han dado valores bajos, $q_u = 0,33 \text{ Kg./cm}^2$

Se han hecho in situ ensayos de penetración dinámica Standard (SPT) y aunque este ensayo caracteriza, sobre todo, la compacidad de los suelos granulares, da una idea en el caso de este suelo cohesivo de su caracter de blando o no blando, - así los valores obtenidos dan $N=7 - 19$ que no son excesivamente bajos pero que declaran una consistencia baja.

Arenas con finos

Esta capa es muy compacta llegando a estar semicementada con valores a la rotura uniaxial altos, $q_u = 2,4 - 4,9 \text{ Kg./cm}^2$. Los ensayos de penetración Standard (SPT) hechos a distintas profundidades han dado $N = 34$ - Rechazo, en su mayoría han dado rechazo.

Margas rojas

Esta capa de margas se considera como roca por su naturaleza litológica así como por su comportamiento mecánico, ha dado en los ensayos Standard N = 44 - Rechazo.

6.- DISEÑO DE LA CIMENTACION.

Es clara la baja resistencia del terreno que hay hasta alcanzar las arenas con finos semicementadas y las margas rojas - que forman el zócalo rocoso de la parcela en estudio.

El edificio en proyecto con planta baja más seis alturas presentará cargas máximas por pilar de unas 135 toneladas, considerando una sobrecarga de 750 tn/m² y una luz entre pilares de 5 mts.

Por todo lo que antecede se adopta una cimentación mediante pilotes que se empotren en el paquete competente formado por las arenas y las margas rojas que hay entre los 7,25 - 11,50 mts. de profundidad.

El cálculo de la capacidad de carga de un pilote por métodos semiempíricos basados en los golpes Standard (SPT) es como sigue:

Para un pilote perforado:

$$Q_h = 12 N A_p + \left(\frac{\bar{N}}{10} + 2\right) A_f$$

Siendo N = resistencia a la penetración Standard en la punta

\bar{N} = " " " en el fuste

A_p = Area de la punta

A_f = Area del fuste

Suponiendo un pilote de 450 mm. de diámetro a 12 mts. de profundidad y tomando un golpeo Standard (SPT) medio para el fuste de $N = 10$ y para la capa de la punta un golpeo conservador $N = 44$.

Aplicando la fórmula anterior:

$$Q_h = 12 \times 44 \times 0,159 + \left(\frac{10}{10} + 2\right) 16,96 = 83,95 + 50,88 = 135 \text{ tn.}$$

Lo que da una carga admisible, aplicando un factor de seguridad de $F = 3$

$$Q_{adm} = \frac{Q_h}{3} = \frac{135}{3} = 45 \text{ tn.}$$

7.- RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS Y COMPLEMENTARIAS.

Se recomienda cimentar mediante pilotes que vayan a empotrarse en el paquete duro formado por arenas semicementadas y margas rojas unos 6 - 7 diámetros, así resultará una profundidad media de pilotaje de unos 11,50 - 12,00 mts.

Es necesario hacer un mínimo de 2 pilotes por pilar.

Los ensayos de presencia de sulfatos hechos sobre las arenas y margas dan indicios positivos. En previsión de que los sulfatos ataquen al hormigón de los pilotes se recomienda utilizar cemento sulforresistente en la ejecución de los mismos.

Al hacer la planta baja que estará en contacto con el terreno, habrá que tener muy en cuenta las humedades que podrán dar los rellenos arcillosos por lo que se recomienda poner una capa drenante (arenas gruesas) en el trasdós de los muros perimetrales.

La solera del edificio por cota de proyecto va a estar apoyada sobre los rellenos, lo que no será bueno en ningún caso; es necesario la ejecución de un forjado solera que aisle el edificio del terreno.

7.- CONCLUSIONES.

- La parcela estudiada en "El Campillín" tiene 317,20 m², su morfología baja en pendiente hacia el Norte y está en proyecto construir un edificio de planta baja más seis alturas.

- Hay una capa de rellenos arcillosos que tiene entre 4 - 6 mts. de espesor seguida de otra capa de arcillas verdosas blandas cuya potencia varía de 3,10 - 4,80 mts.

Debajo de este paquete arcilloso blando hay unas arenas - muy compactas seguidas de margas rojas que forman el zócalo rocoso. La profundidad a la que se encuentra este nivel duro y resistente varía entre 7,25 - 10,00 mts.

- No hay nivel freático en el subsuelo de la parcela.

- La cimentación del edificio se hará mediante pilotes que irán a empotrarse en el paquete competente formado por arenas compactas y margas rojas, unos 6 - 7 diámetros.

La profundidad media del pilotaje variará entre 11,50 - 12,00 mts. con un mínimo de 2 pilotes por pilar.

- Será conveniente el empleo de cemento sulforresistente en el hormigón de los pilotes.

- La presencia de rellenos arcillosos en el nivel de solera hace necesario el aislamiento de la planta baja del edificio mediante la construcción de un forjado.

- 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.

Noviembre 1.986

9.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- LAMBE Y WHITMAN (1.969)
"Mecánica de Suelos" Ed. LIMUSA WILEY. México.

- PECK, R.B., HANSON, W.E. y THORNBURN, T.H. (1.974)
"Ingeniería de Cimentaciones" Limusa-Wiley. México.

- RODRIGUEZ ORTIZ, J. M^a, SERRA GESTA, J. y OTED MAZO, C.
(1.982)
"Curso Aplicado de Cimentaciones" Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

- TERZAGHI, K. y PECK, R.B. (1.967)
"Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica"
Ed. El Ateneo. Buenos Aires.

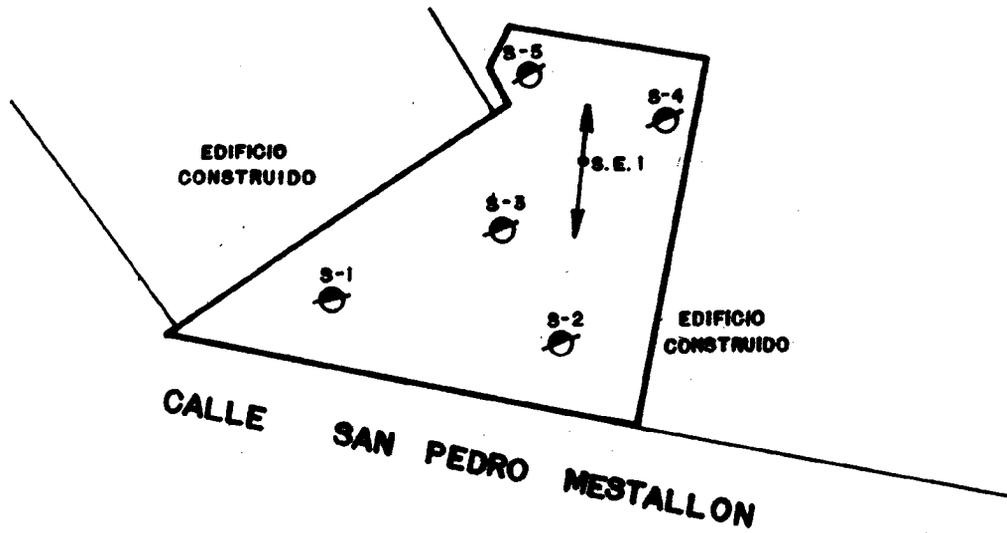
Fdo.: F. J. Ayala Carcedo
Ingeniero de Minas
División de Geotecnia
del IGME.



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

EL CAMPILLIN



PLAZA DE SANTO DOMINGO

Leyenda

⊙ SONDEO MECANICO

↔ SONDEO ELECTRICO

SITUACION DE LAS LABORES REALIZADAS

Plano
n° 1243 / 03

CLIENTE
Consejería de Ordenación del Territorio
Estudio geotécnico de una parcela en El Campillín

Verificado
Dibujado

DESIGNACION
CORTE DEL SONDEO

Sondeo n° Escala
2 1 : 100

TIPO PERFORAC.	GEOLOGIA	U.S.C.S	ALTITUD m.	PROFUND. m.	ESPESOR CAPAS	NIVEL FREÁTICO MUESTRAS	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
				0,50					
ROTACION 101mm Ø				5.50	5.50				0,00 - 5,50 m. rellenos.
				10.00	4.50	<input type="checkbox"/>		II	5,50 - 10,00 m. arcillas limosas verdes muy flojas.
				10.50	0.50	<input type="checkbox"/>		R	10,00 - 10,50 m. arenas y gravillas semi-cementadas.
				15.50	5.00	<input type="checkbox"/>		R	10,50 - 15,50 m. margas rojas duras.
						<input type="checkbox"/>		R	

- toma de muestras inalteradas
- " " parafinadas
- II golpeo ensayo Standard (SPT)
- R rechazo ensayo "

Plano n° 1243 / 04

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

Verificado
 Dibujado

DESIGNACION
CORTE DEL SONDEO

Sondeo n° 3 Escala 1 : 100

00992003 DESCRIPCION

TIPO PERFORAC.	GEOLOGIA	U.S.C.S	ALTUD m.	PROFUND.	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	MUESTRAS	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
				m.	CAPAS					
				0,00						0,00 - 4,50 m. rellenos
				4.50	4.50		<input type="checkbox"/>			4,50 - 7,60 m. arcillas verdes blandas
				7.60	3.10		<input type="checkbox"/>		28	
							<input type="checkbox"/>		7	7,60 - 11,50 m. arenas con finos compactas
							<input type="checkbox"/>		40	
				11.50	3.90		<input type="checkbox"/>		R	11,50 - 14,00 m. margas rojas duras
				14.00	2.50		<input type="checkbox"/>			

- toma de muestra inalterada
- " " parafinada
- 7 golpeo ensayo Standard
- R rechazo " "

03 / L / 01 / D / 500 / Sept 1975 / A-4

ROTACION 101 mm B

Plano
n° 1243 / 05

CLIENTE Consejería de Ordenación del Territorio
Estudio geotécnico de una parcela en El Campillín

Verificado
Dibujado

DESIGNACION

CORTE DEL SONDEO

Sondeo n° 4 Escala 1 : 100

TIP. PERFORAC.	GEOLOGIA	U.S.C.S	ALTITUD m.	PROFUND. m.	ESPESOR CAPAS	NIVEL FREATICO MUESTRAS	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
				0,00					
				0,00					00992004
				4.00	4.00				0,00 - 4,00 m. rellenos
				7.25	3.25	P		8	4,00 - 7,25 m. arcillas blandas
				8.40	1.15	P		10	7,25 - 8,40 m. arenas muy compactas
				10.45	2.05	P		R	8,40 - 10,45 m. margas rojas duras
						P		R	

- toma de muestra parafinada
- golpeo Standard (SPT)
- R rechazo "

ROTACION 10111111

Plano n° 1243 / 06

CLIENTE Consejería de Ordenación del Territorio
 Estudio geotécnico de una parcela en El Campillín

Verificado
 Dibujado

DESIGNACION

Sondeo n° 5 Escala 1 : 100

CORTE DEL SONDEO

Tipo PERFORAC.	GEOLOGIA	U.S.C.S	ALTITUD m.	PROFUND.	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO MUESTRAS	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
				0,00	CAPAS				
ROTACION 115-101mm G				0,00					00992005
				4,00	4,00				0,00 - 4,00 m. rellenos
				8,80	4,80			6	4,00 - 8,80 m. arcillas verdosas blandas
				10,45	10,65			10 44	8,80 - 10,45 m. margas rojas duras

-  toma de muestra inalterada
-  " " parafinada
-  golpeo ensayo Standard (SPT)

II ENSAYOS DE LABORATORIO

RESULTADOS DE LABORATORIO

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO

SONDEO _____

OVIEDO

EL CAMPILLIN

ENSAYOS		MUESTRAS	15 S-1 (6.00-6.50)	16 S-3 (4.50-5.00)	17 S-5 (7.00-7.50)	18 S-2 (8.45-8.95)
HUMEDAD NATURAL			23,8%	36%	19,8%	35,9%
DENSIDAD (tn/m ³)			2,02	1,87	2,05	
GRANULOMETRIA	Grava					
	Gravilla					
	Arena					
	Limo + arcilla					
LIMITES DE ATTERBERG	Limite liquido		34,8	63,0	25,1	
	Limite plastico		18,1	21,7	12,8	
	Indice de plasticidad		16,7	31,3	22,3	
LIMITES DE RETRACCION						
ENSAYOS QUIMICOS	Materia organica					
	Carbonatos					
	Sulfatos					
PESO ESPECIFICO						
CLASIFICACION GEOTECNICA						
COMPRESION SIMPLE						0,33 kg/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)						

RESULTADOS DE LABORATORIO

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO

SONDEO _____

OVIEDO

EL CONDILLIN

ENSAYOS		MUESTRAS	19 S-2 (1,50-11,15)	20 S-3 (10,50-11,00)	21 S-4 (5,45-6,00)	22 S-5 (4,00-4,50)
HUMEDAD NATURAL			18,8%	12,4%	22,5%	
DENSIDAD SECA						
GRANULOMETRIA	Grava					
	Gravilla					
	Arena					
	Limo+arcillo					
LIMITES DE ATTERBERG	Limite liquido					
	Limite plastico					
	Indice de plasticidad					
LIMITES DE RETRACCION						
ENSAYOS QUIMICOS	Materia organica					
	Carbonatos					
	Sulfatos					
PESO ESPECIFICO						
CLASIFICACION GEOTECNICA						
COMPRESION SIMPLE			3,16 Kp/cm ²	2,40 Kp/cm ²	1,79 Kp/cm ²	RELLENO
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)						

RESULTADOS DE LABORATORIO

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO

SONDEO _____

OVIEDO EL CAMPILLIN

ENSAYOS		MUESTRAS	23 S-3(9.90-10.30)	24 S-2(11.30-11.50)	25 S-3(8.80-9.10)	26 S-4(9.40-9.60)
HUMEDAD NATURAL			16.7%			
DENSIDAD SECA						
GRANULOMETRIA	Grava					
	Gravilla					
	Arena					
	Limo+arcilla					
LIMITE DE ATTERBERG	Limite liquido					
	Limite plastico					
	Indice de plasticidad					
LIMITE DE RETRACCION						
ENSAYOS QUIMICOS	Materia organica					
	Carbonatos					
	Sulfatos			INDICIOS	POSITIVO	INDICIOS
PESO ESPECIFICO						
CLASIFICACION GEOTECNICA						
COMPRESION SIMPLE			4.9 kp/cm ²			
CORTE DIRECTO	Angulo de rozamiento (interno)					
	Cohesion					
ENSAYO BRASILEÑO						
TRIAXIAL	Angulo de rozamiento					
	Cohesion					
	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						
FRACCION ARCILLOSA						
CLASIFICACION GEOTECNICA (ROCA)						

RESULTADOS DE LABORATORIO

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO

SONDEO _____

OVIEDO

EL CAMPILLIN

ENSAYOS		MUESTRAS	27 S-2 (F.00-7,50)	28 S-3 ()		
HUMEDAD NATURAL						
DENSIDAD SECA						
GRANULOMETRIA	Grava					
	Gravilla					
	Arena					
	Limo+arcilla					
LIMITE DE ATTERBERG	Limite liquido					
	Limite plastico					
	Indice de plasticidad					
LIMITE DE RETRACCION						
ENSAYOS QUIMICOS	Materia organica					
	Carbonatos					
	Sulfatos					
PESO ESPECIFICO						
CLASIFICACION GEOTECNICA						
COMPRESION SIMPLE						
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		1,58 kp/cm ²	0,64 kp/cm ²		
	Grado de peligrosidad		MARGINAL- NO -CRITICO	NO CRITICO		
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 Oviedo, C/ San Pedro Mes tallón, el día 24 del pasado mes de Marzo.

GEOLOGIA DE LA ZONA

La parcela del estudio se encuentra situada dentro del casco urbano de Oviedo. Las formaciones geológicas presentes en su entorno, a grandes rasgos, son:

- Terciario (T_{1-3}^{A-A})

Consta de dos conjuntos fundamentales: uno inferior, detrítico-terrágeno, con margas limolíticas, arcillas plásticas y arenas gruesas, y otro superior, con episodios de calizas lacustres, cuya litología se compone de arcillas y margas limolíticas, delgadas intercalaciones de areniscas calcáreas y tramos de calizas y margas blancas.



Ministerio de Industria y Energía

Instituto Geológico y Minero de España

- Cuaternario (Q)

Los depósitos cuaternarios presentes se clasifican como suelos, y su litología puede incluir limos y arcillas, arenas y cantos.

GEOFISICA

El ensayo geofísico consistió en la realización de 1 sondeo eléctrico vertical (S.E.V.) con AB=32 m como longitud final y azimut de dirección NE-SO, estando la situación, dirección del azimut y longitud final de AB del S.E.V. determinadas por las características del solar estudiado.

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

CONCLUSIONES

De la interpretación obtenida se deduce que la litología presente, a partir del relleno de superficie, es fundamentalmente arcillosa hasta, al menos, la profundidad de 8-10 m.

Oviedo, Abril de 1986

El autor del informe

Fdo.: Miguel L. Rodríguez González.

Investigación eléctrica en OVIEDO-CAMPILLIN Fecha 24/3/86

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

Coordenadas $\left\{ \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right.$ 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		15		137	9,4	86	8	65					817		
	2		15'8		80	15,1	76		80					1.244		
	2,5		14'6		40	23,9	65		100					1.951		
	3,2		270		155	39,8	67		130					3.306		
	4		318		305	62,2	60		160					5.014		
	5		315		108	97,5	49		200					7.841		
	6,5		297		66'5	165	37									
	8		250		32'5	251	34		32	160					1.208	
	10		11		0'83	392	30			200					1.913	
	13		315		135	663	28			250					3.018	
							320						4.976			
							400						7.804			
Z 0,4	10	X				75,4		500					12.222			
	13	X				130		650					20.689			
	16		405		10'3	198	35'5									
	20					311										
	25					488		100	500				3.770			
	32					801			650				6.480			
	40					1.253			800				9.896			
	50					1.960			1.000				15.551			
							1.300					26.389				
8	40					302		1.600				40.055				
	50					478		2.000				62.675				

Interpretación:

Capas	Espesores (m)	Resistividades (Ω m)
1	3	80
2	3.2	8
		23

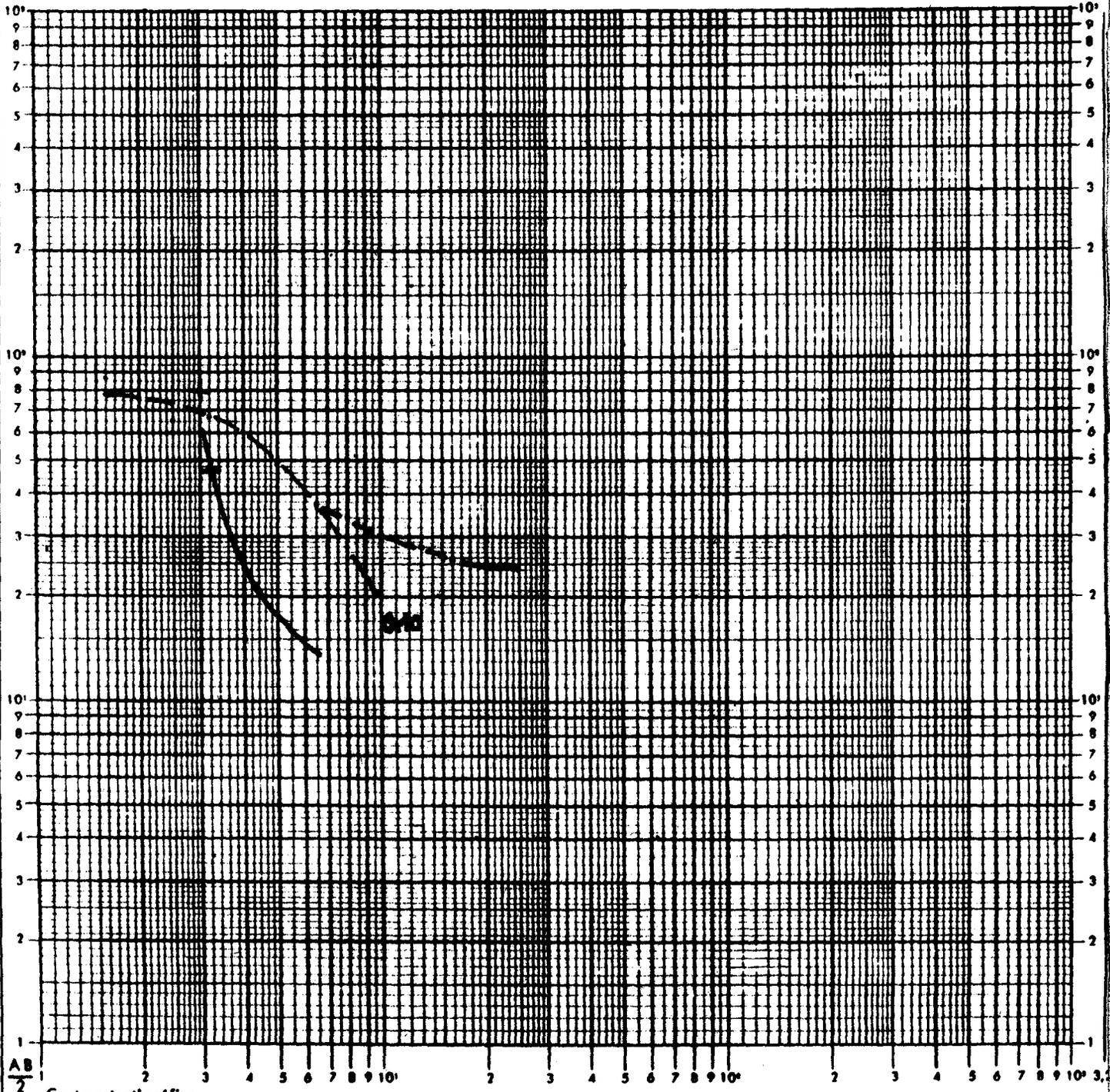
Datos:

Azimut de A B: _____

Cota de superficie Z: _____

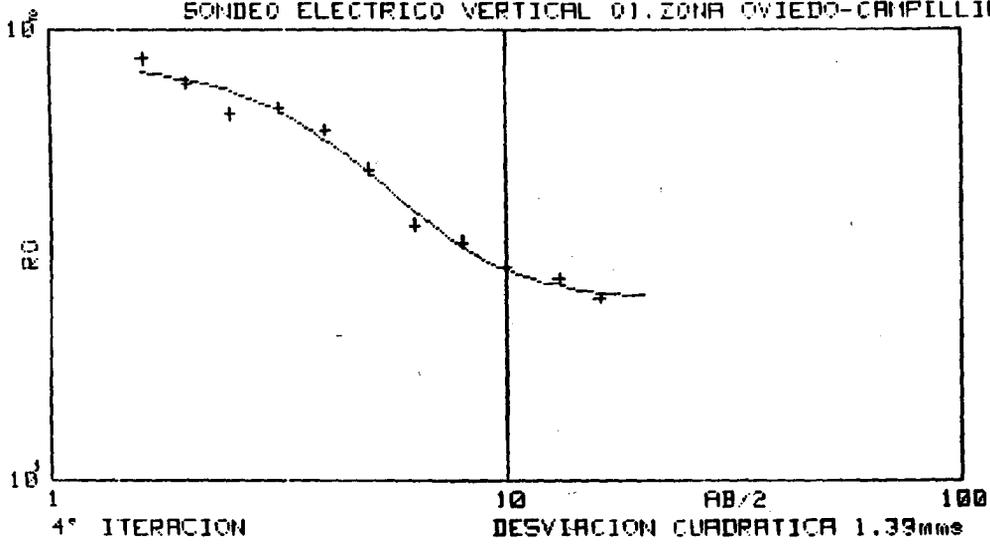
Coordenadas } X: _____

Lambert } Y: _____



AB
2
Corte estratigráfico

SONDEO ELECTRICO VERTICAL 01. ZONA OVIEDO-CAMPILLIN-ASTURIAS



MODELO

=====

CAPA	RESISTIVIDAD	PROFUNDIDAD
====	=====	=====
1	83.7	2.2
2	8.0	2.4
3	25.1	

IV FOTOGRAFIAS

FOTOCONTROL DE LA
LITOTESTIFICACION DE
SONDEOS



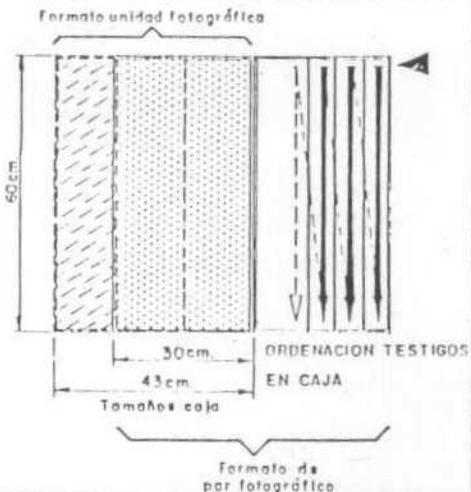
control
de hormigones y suelos, s.a.

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

1	a	1	11
	b		

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1

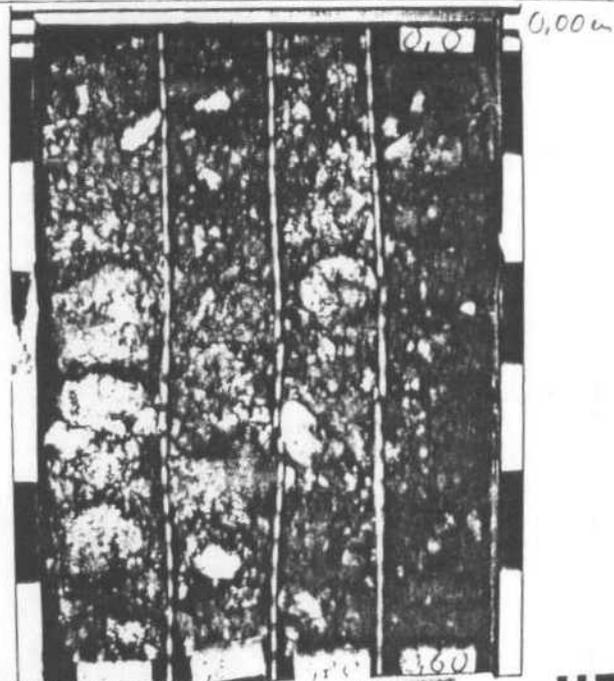


control CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

SONDEO 1 CAJAS 1 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 0,00 - 2,40

FECHA: 19/3/86



Muestras para ensayos:

MUESTRAS PARAFINADAS

DE 4,40 m. a 4,75 m.

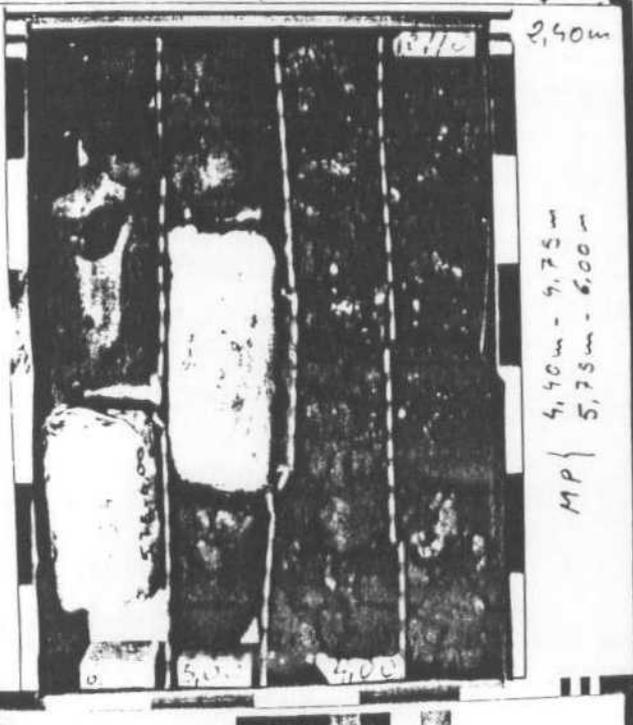
DE 5,75 m. a 6,00 m.

control CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

SONDEO 1 CAJAS 2 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 2,40 - 6,00

FECHA: 19/3/86



FOTOCONTROL DE LA
LITOTESTIFICACION DE
SONDEOS



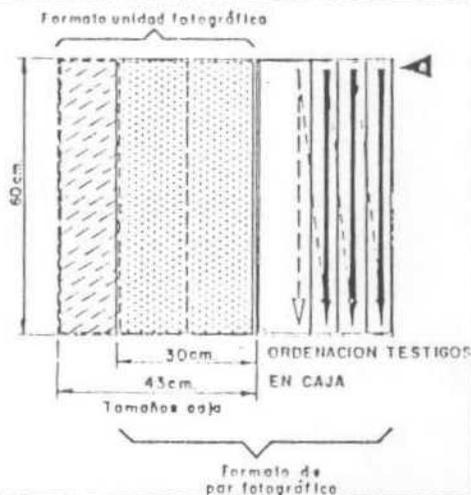
control
de hormigones y suelos, s.a.

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

1	a	2	11
	b		

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1



control CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

SONDEO: 1 CAJAS: 3 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 6,00 - 9,40

FECHA: 19/3/86

SPT | 6,50m - 8,00m

MI | 6,00m - 6,50m

MP | 8,75m - 9,20m

6,00m

9,40m

control CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

SONDEO: 1 CAJAS: 4 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 9,40 - 10,50

FECHA: 19/3/86

SPT | 9,60m - 10,05m

MP | 9,40m - 10,35m

9,40m

10,50m

- Muestras para ensayos:
- MUESTRAS INALTERADAS
- DE 6,00 m. a 6,30 m.
- MUESTRAS PARAFINADAS
- DE 8,75 m. a 9,20 m.
- DE 9,40 m. a 9,60 m.
- DE 10,15 m. a 10,35 m.
- S.P.T.
- DE 6,50 m. a 6,95 m.
- DE 8,00 m. a 8,45 m.
- DE 9,60 m. a 10,05 m.

FOTOCONTROL DE LA
LITOTESTIFICACION DE
SONDEOS



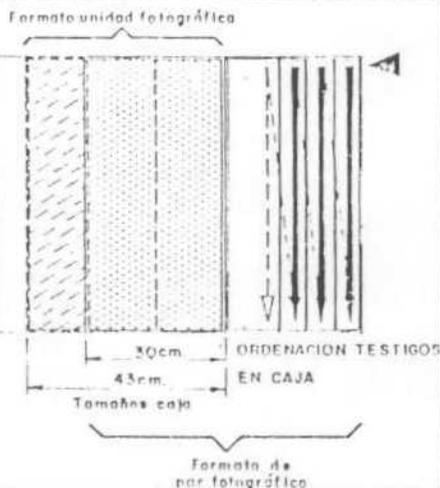
control
de hormigonos y suelos, s.a.

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

2	a b	3 11
---	--------	--------

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1



CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO
VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO

2

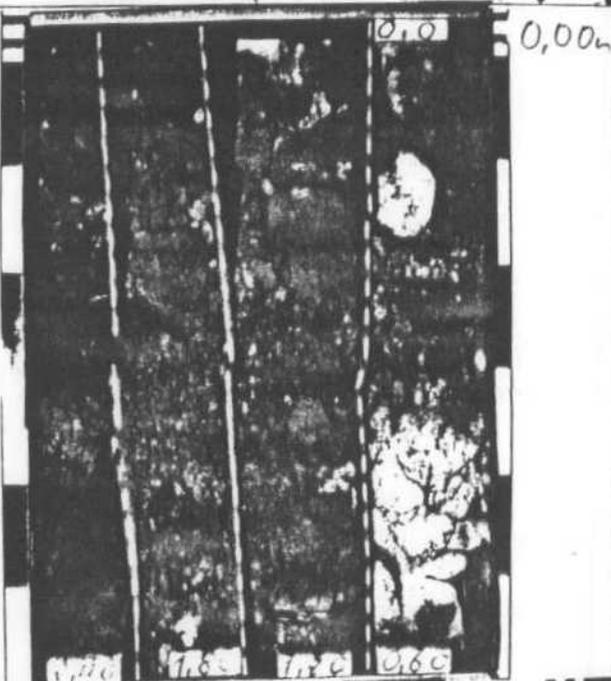
CAJAS

1 de 5

PROFUNDIDAD: de 0,00 - 2,40

FECHA: 11/3/86

CAMPILIN



2,40m

Muestras para ensayos:

MUESTRAS PARAFINADAS
DE 5,55 m. a 5,95 m.

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO
VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO

2

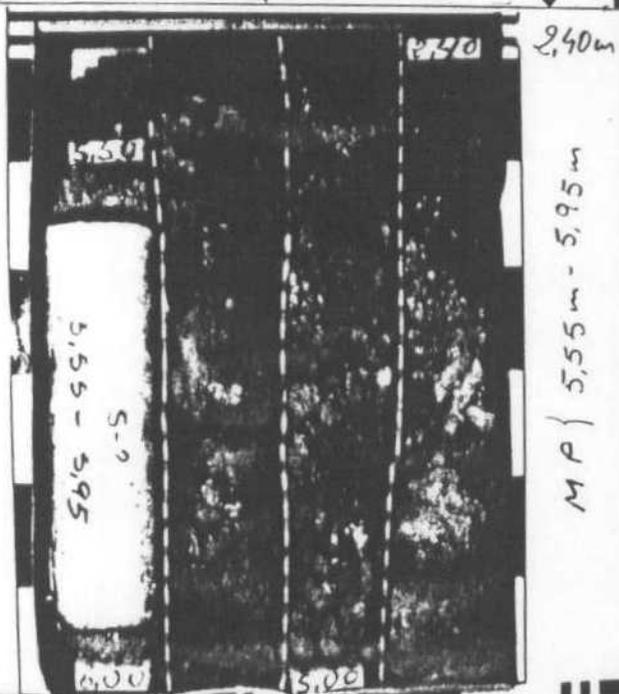
CAJAS

2 de 5

PROFUNDIDAD: de 2,40 - 6,00

FECHA: 11/3/86

CAMPILIN



6,00m

FOTOCONTROL DE LA LITOTESTIFICACION DE SONDEOS



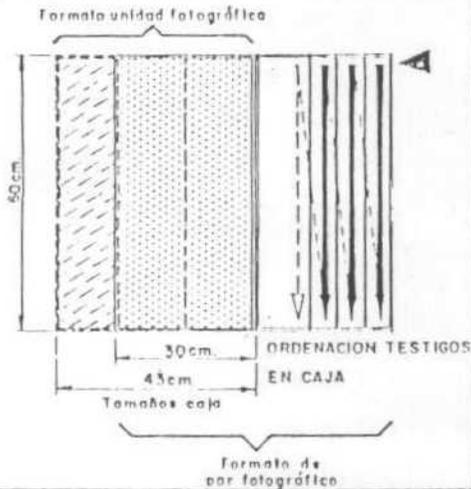
control
de hormigones y suelos, s.a.

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

2	a b	4	11
---	--------	---	----

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1



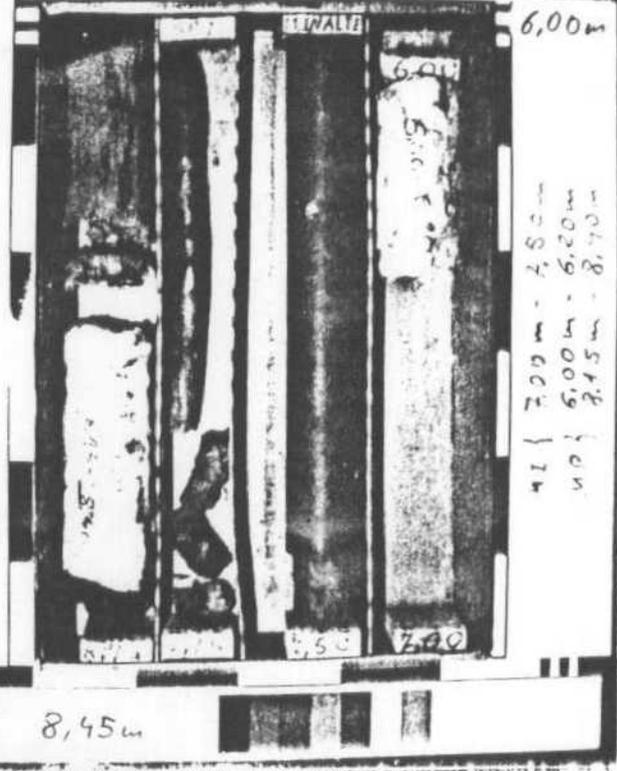
CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO 2 CAJAS 3 DE 5

PROFUNDIDAD: DE 6,00 - 8,45

FECHA: 11/3/86



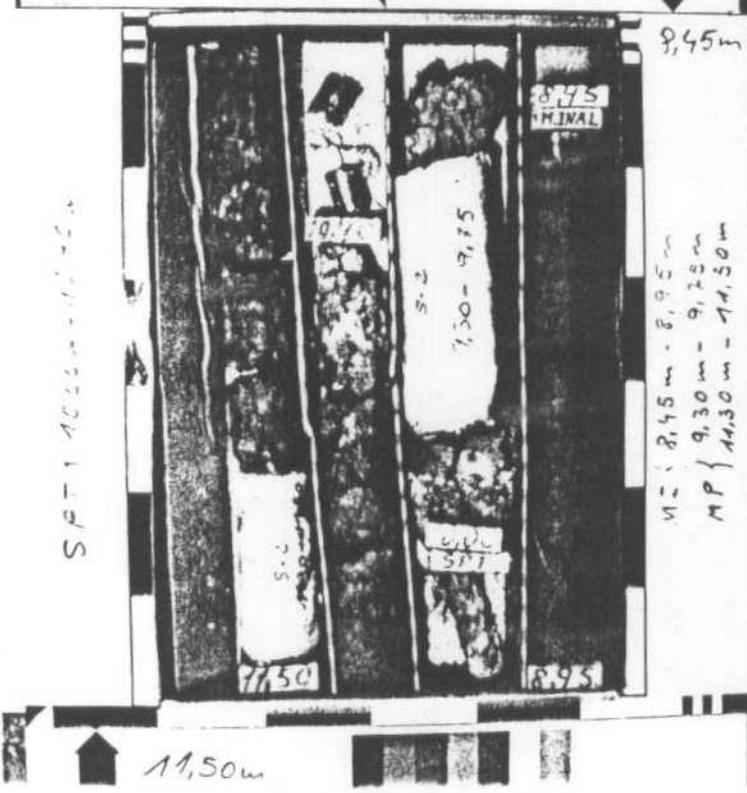
CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO 2 CAJAS 4 DE 5

PROFUNDIDAD: DE 8,45 - 11,50

FECHA: 11/3/86



Muestras para ensayos:

- MUESTRAS INALTERADAS
- DE 7,00 m. a 7,50 m.
 - DE 8,45 m. a 8,95 m.
- MUESTRAS PARAFINADAS
- DE 6,00 m. a 6,20 m.
 - DE 8,15 m. a 8,40 m.
 - DE 9,30 m. a 9,75 m.
 - DE 11,30 m. a 11,50 m.
- S.P.T.
- DE 7,50 m. a 7,95 m.
 - DE 10,00 m. a 10,40 m.

FOTOCONTROL DE LA
LITOTESTIFICACION DE
SONDEOS



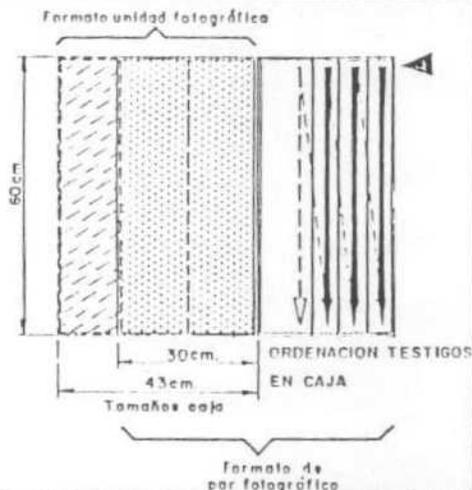
control
de hormigones y suelos, s.a.

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

2	a	5	11
	b		

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1



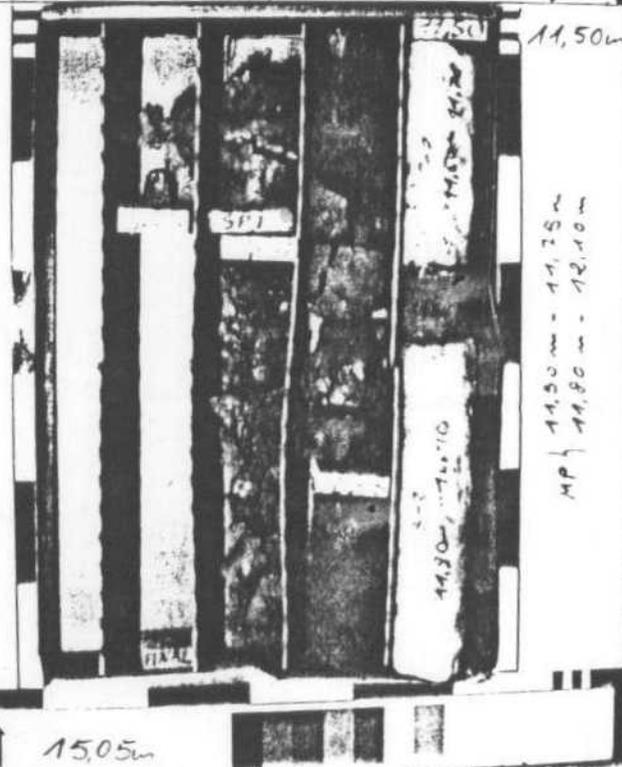
CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO
VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO: 2 CAJAS 5 DE 5

PROFUNDIDAD: DE 11,50 - 15,05

FECHA: 18/3/86



Muestras para ensayos:

MUESTRAS PARAFINADAS

DE 11,30 m. a 11,75 m.

DE 11,80 m. a 12,10 m.

S.P.T.

DE 14,60 m. a 15,05 m.

FOTOCONTROL DE LA LITOTESTIFICACION DE SONDEOS



control

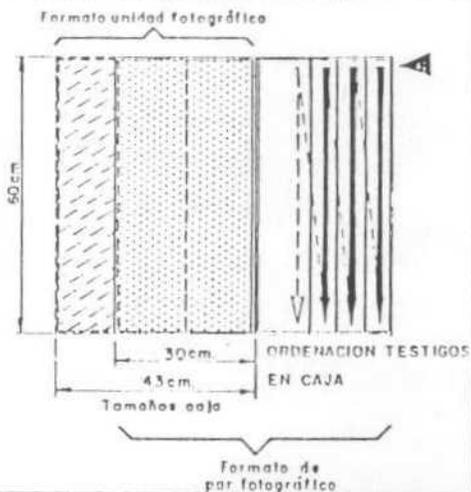
de hormigones y suelos, s.a.

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

3	a b	6	11
---	--------	---	----

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1



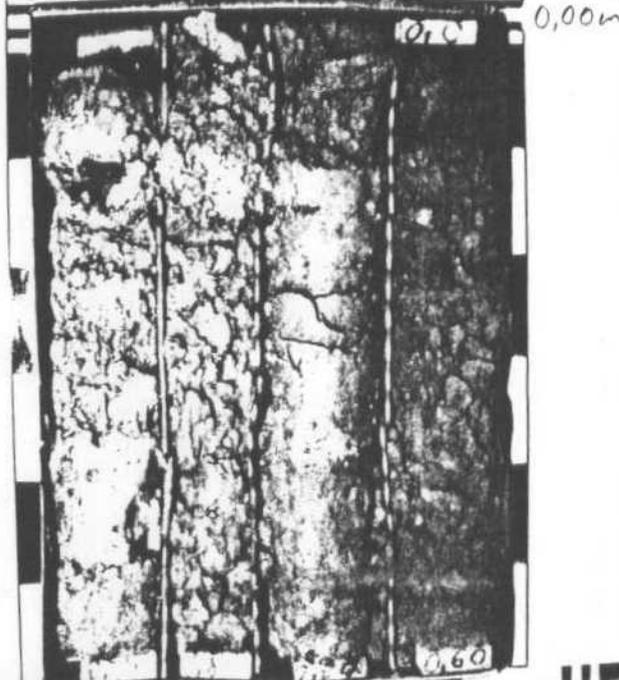
CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE



SONDEO 3 CAJAS 1 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 0,00 - 2,40

FECHA: 18/3/86



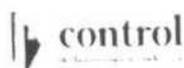
Muestras para ensayos:

MUESTRAS INALTERADAS

DE 4,50 m. a 5,00 m.

S.P.T.

DE 5,00 m. a 5,45 m.

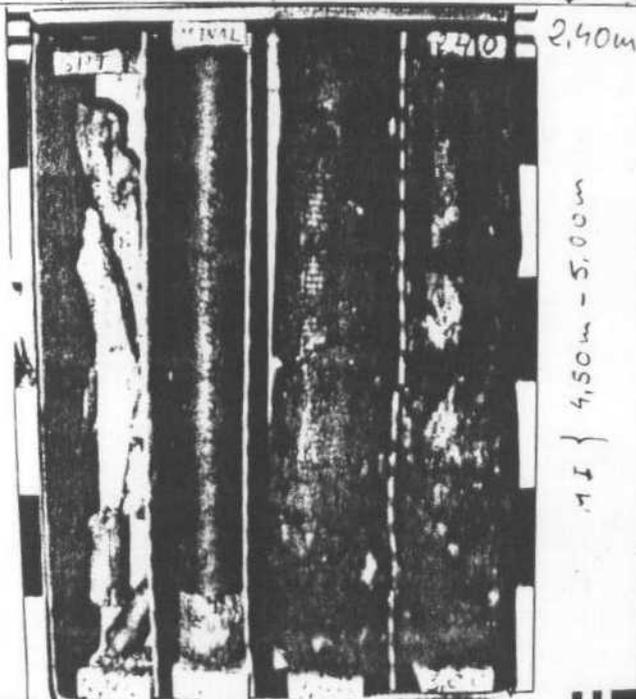


CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

SONDEO 3 CAJAS 2 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 2,40 - 5,45

FECHA: 18/3/86



FOTOCONTROL DE LA LITOTESTIFICACION DE SONDEOS



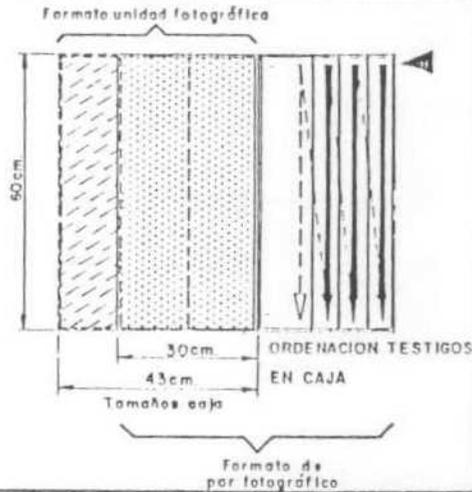
control
de hormigones y suelos, s.a.

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

3	b	a	7	11
---	---	---	---	----

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1



CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO 3 CAJAS 3 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 5,45 - 7,45

FECHA: 19/3/86



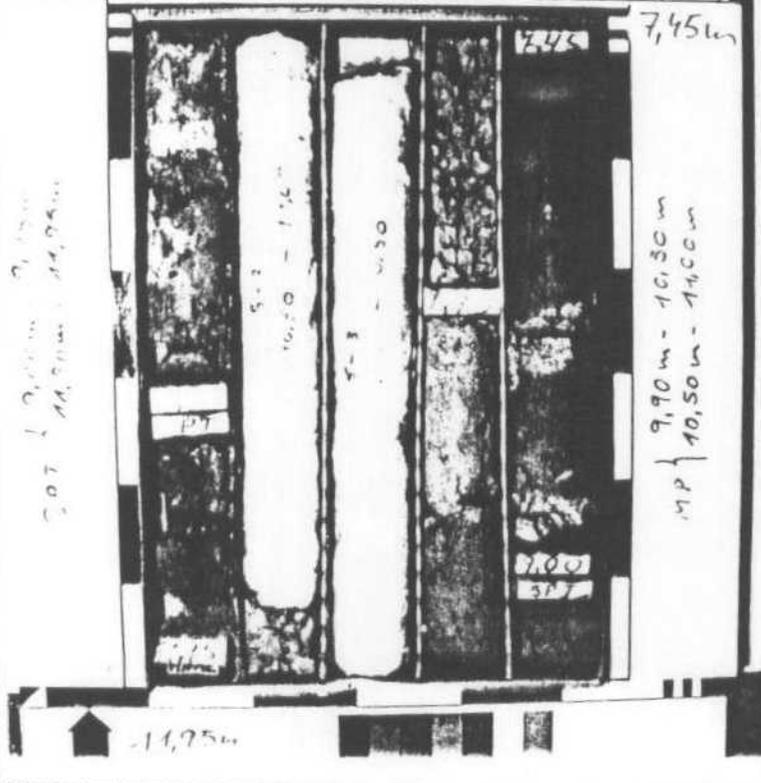
CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO 3 CAJAS 4 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 7,45 - 11,95

FECHA: 19/3/86



- Muestras para ensayos:
- MUESTRAS INALTERADAS
- DE 6,50 m. a 7,00 m.
-
- MUESTRAS PARAFINADAS
- DE 9,40 m. a 10,50 m.
- DE 10,50 m. a 11,00 m.
-
- S.P.T.
- DE 7,00 m. a 7,45 m.
- DE 9,00 m. a 9,45 m.
- DE 11,50 m. a 11,95 m.

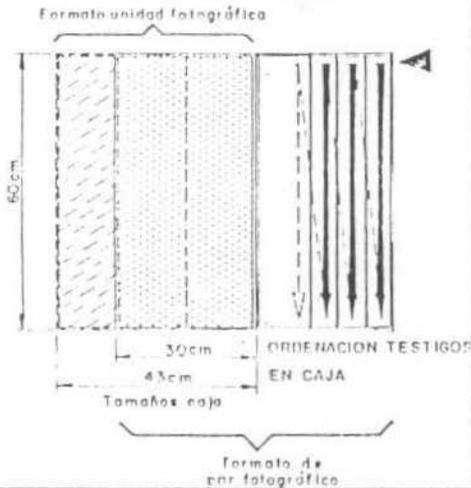
FOTOCONTROL DE LA LITOTESTIFICACION DE SONDEOS



control
de hormigones y suelos, s.a.

SONDEO:	FOTOS:	LAMINA:
4	a b	8 11

COLUMNA DESCRIPTIVA
B | 31 | B1



CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO 4 CAJAS 1 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 0,00 - 2,40

FECHA: 19/3/86

0,00m

2,40m

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO 4 CAJAS 2 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 2,40 - 5,45

FECHA: 19/3/86

CAMPILIN

2,40m

5,45m

SPT 3,80 m - 3,85 m
5,00 m - 5,55 m

MP5

SPT 3,00 m - 3,80 m
4,25 m - 4,75 m

Muestras para ensayos:

MUESTRAS PARAFINADAS

DE 3,00 m. a 3,80 m.

DE 4,25 m. a 4,75 m.

S.P.T.

DE 3,80 m. a 4,25 m.

DE 5,00 m. a 5,45 m.

FOTOCONTROL DE LA LITOTESTIFICACION DE SONDEOS



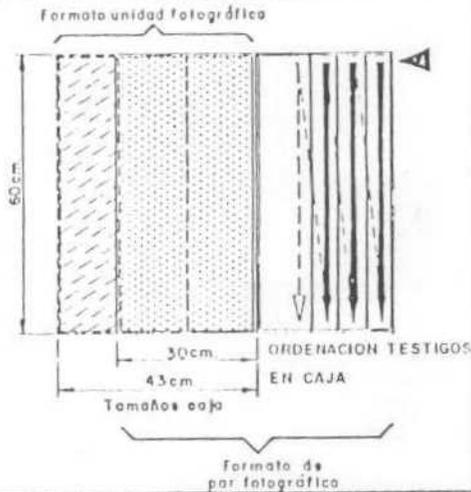
control
de hormigones y suelos, s.a.

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

4	a b	9	11
---	--------	---	----

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1



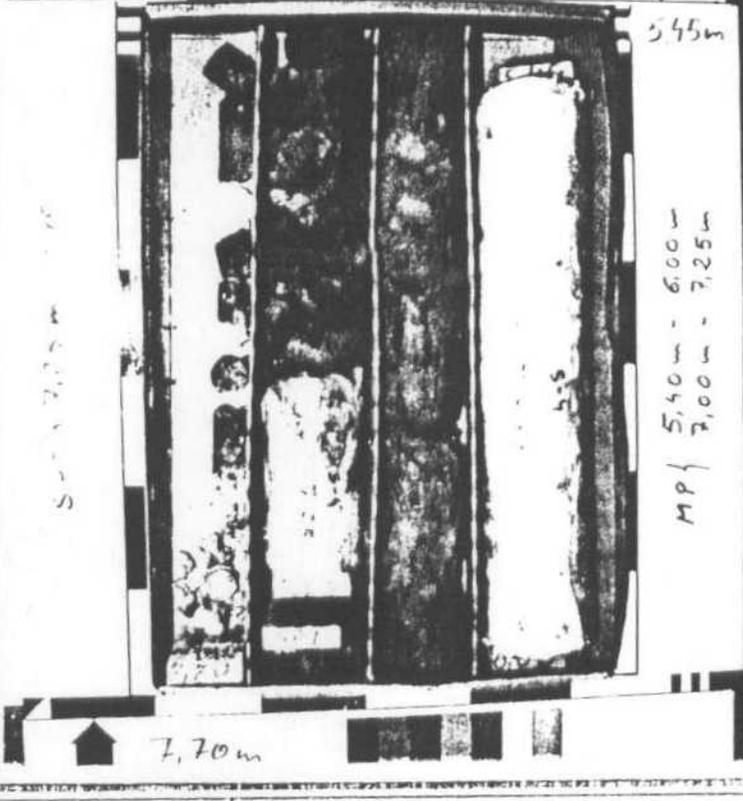
CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO 4 CAJAS 3 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 5,45 - 7,70

FECHA: 20/3/86



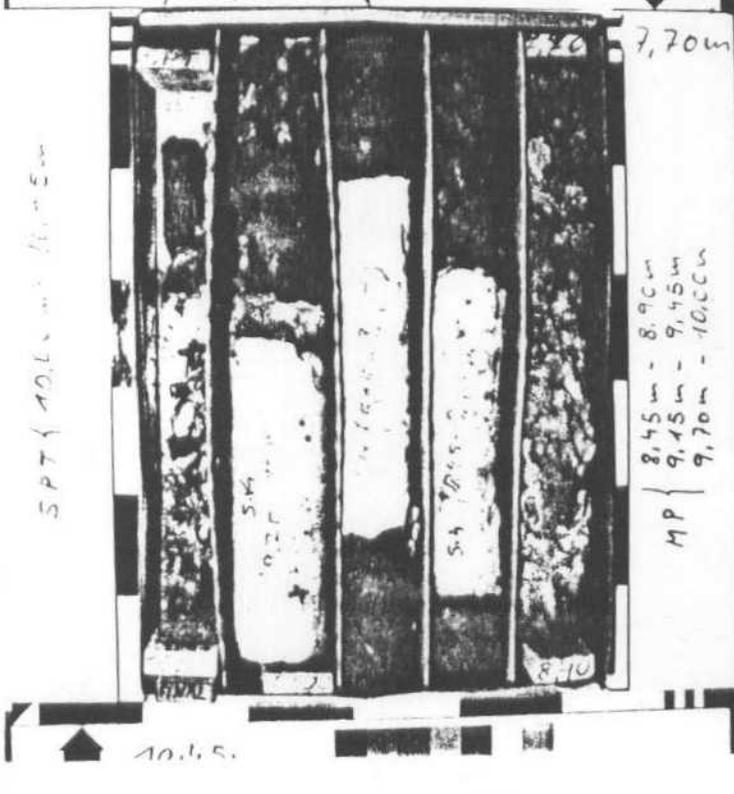
CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control

SONDEO 4 CAJAS 4 DE 4

PROFUNDIDAD: DE 7,70 - 10,45

FECHA: 20/3/86



Muestras para ensayos:

MUESTRAS PARAFINADAS

DE 5,40 m. a 6,00 m.

DE 7,00 m. a 7,25 m.

DE 8,45 m. a 8,90 m.

DE 9,15 m. a 9,45 m.

DE 9,70 m. a 10,00 m.

S.P.T.

DE 7,25 m. a 7,70 m.

DE 10,00 m. a 10,45 m.

FOTOCONTROL DE LA LITOTESTIFICACION DE SONDEOS



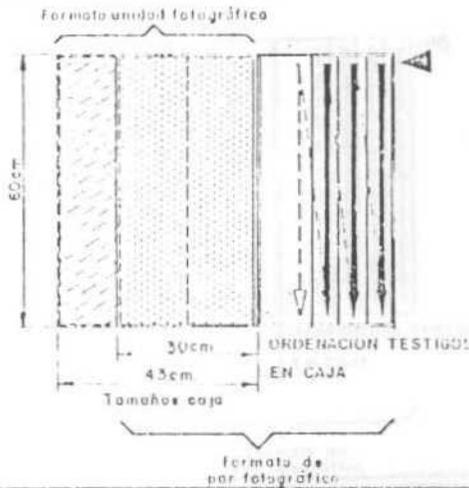
control
de hormigones y suelos, s.a.

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

5	a	10	11
	b		

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1



CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control SONDEO 5 CAJAS 1 DE 3

PROFUNDIDAD: DE 0,00 - 2,80

FECHA: 20/3/86

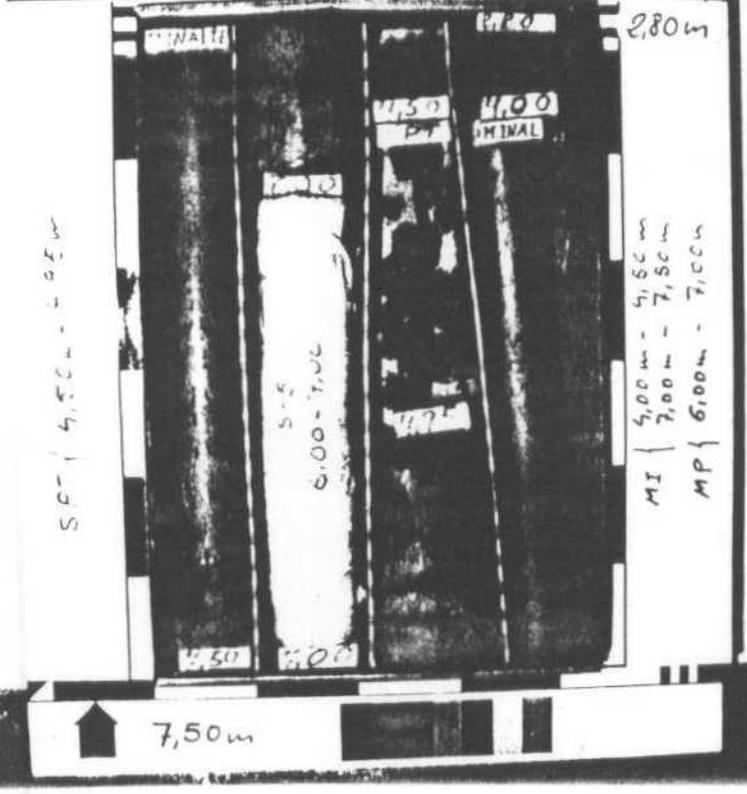


CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

control SONDEO 5 CAJAS 2 DE 3

PROFUNDIDAD: DE 2,80 - 7,50

FECHA: 20/3/86



Muestras para ensayos:

- MUESTRAS INALTERADAS
- DE 4,00 m. a 4,50 m.
 - DE 7,00 m. a 7,50 m.
- MUESTRAS PARAFINADAS
- DE 6,00 m. a 7,00 m.
 - S.P.T.
 - DE 4,50 m. a 4,95 m.

FOTOCONTROL DE LA
LITOTESTIFICACION DE
SONDEOS



control
de hormigones y suelos, s.a.

control

CONSEJERIA DE ORDENACION DEL TERRITORIO
VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

SONDEO 5 CAJAS 3 DE 3

PROFUNDIDAD: DE 7,50 - 10,45

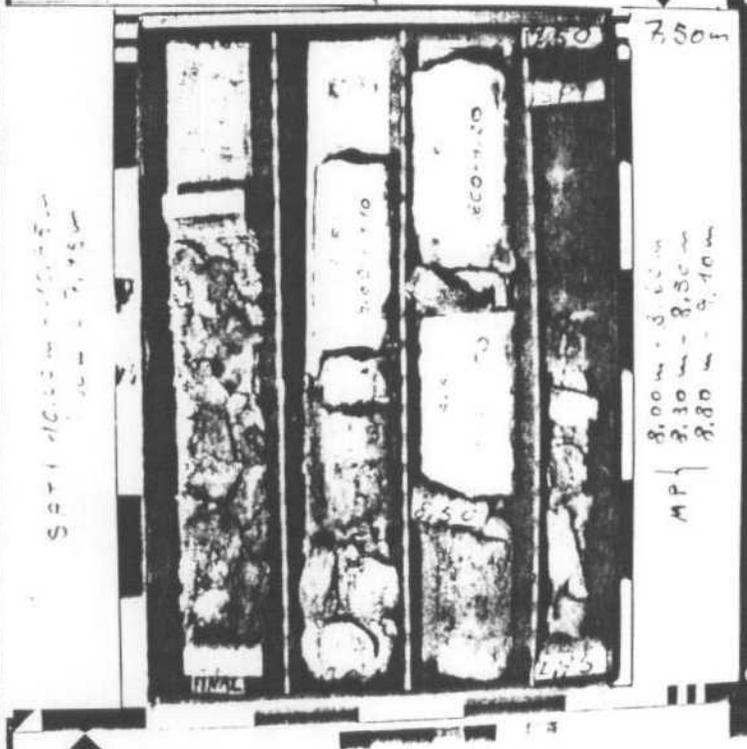
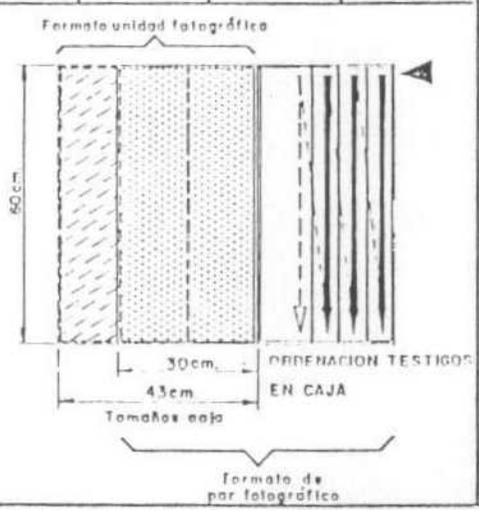
FECHA: 21/3/86

SONDEO: FOTOS: LAMINA:

5	a	b	11	11
---	---	---	----	----

COLUMNA DESCRIPTIVA

B | 31 | B1



Muestras para ensayos:

MUESTRAS PARAFINADAS

DE 8,00 m. a 8,20 m.

DE 8,30 m. a 8,50 m.

DE 8,80 m. a 9,10 m.

S.P.T.

DE 10,00 m. a 10,45 m.

DE 7,50 m. a 7,95 m.