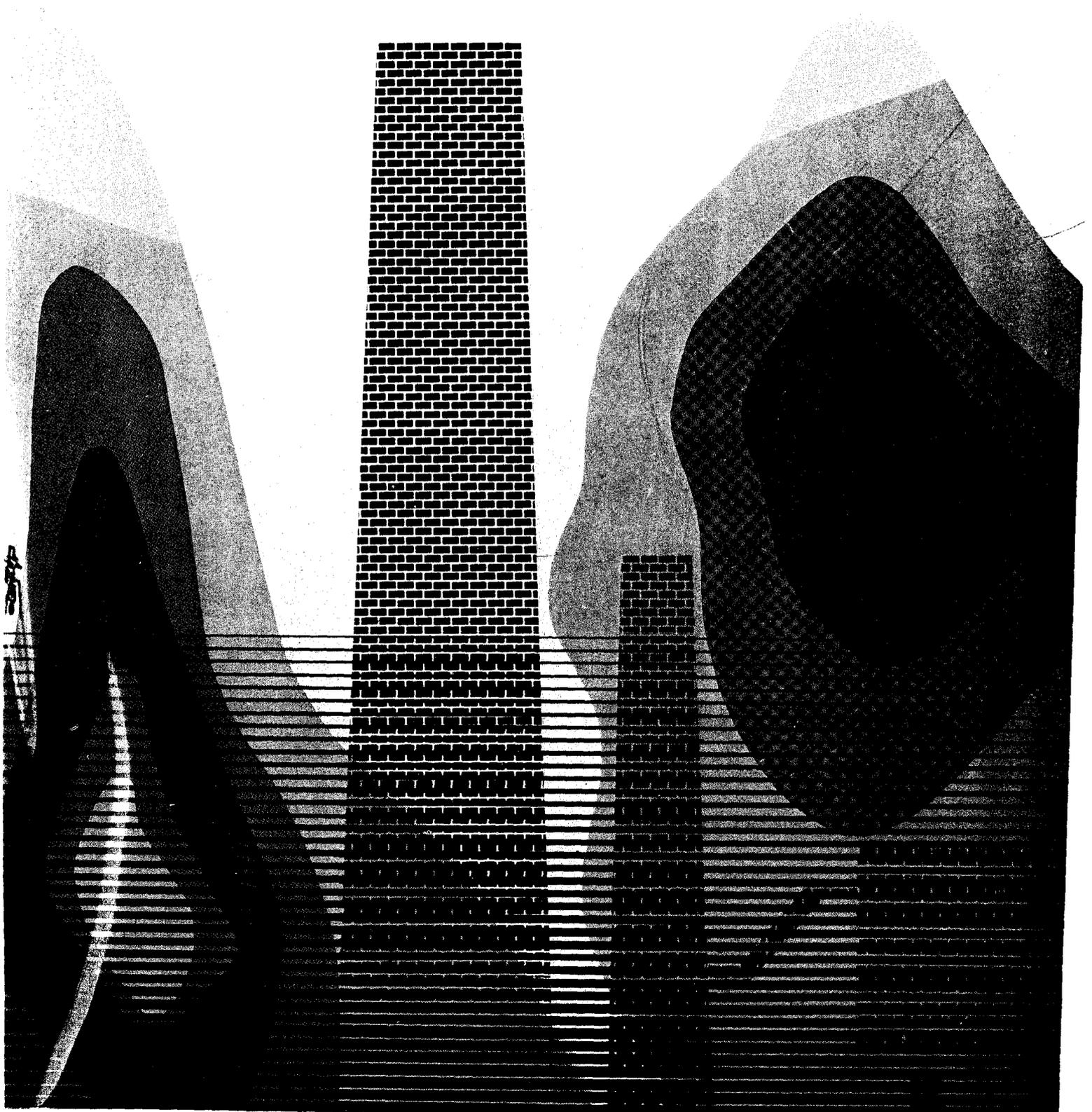


# ESTUDIO GEOTECNICO DE LOS TERRENOS DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA (SEVILLA)



I N F O R M E



000182

TECNICOS QUE HAN ELABORADO EL INFORME

Supervisión: D. Mariano R. Echevarría Caballero, Jefe de la División de Geotecnia del Instituto Geológico y Minero de España.

Realización: D. Jerónimo Abad Fernández, Ingeniero de Minas de la División de Geotecnia, del Instituto Geológico y Minero de España.

Laboratorio: D. Enrique Chacón Oreja, Ingeniero de Minas de la División de Geotecnia, del Instituto Geológico y Minero de España.

Asesor

Geotécnico: D. Adolfo González Pérez, Ingeniero de Caminos.

## 1. - EXPOSICION

### 1.1. Antecedentes

Como consecuencia del Convenio de colaboración entre el Instituto Nacional de Urbanización del Ministerio de la Vivienda, y el Instituto Geológico y Minero de España, la División de Geotecnia del mencionado Instituto, ha realizado el presente estudio geotécnico en las proximidades de Sevilla. La zona en que se ha ubicado el polígono se ha denominado "Carretera de la Isla y se sitúa en las proximidades de Dos Hermanas (Sevilla).

El objeto del presente estudio, es el de dar a conocer las características geológicas y mecánicas de los materiales presentes en la zona, con el fin de facilitar la elaboración de los proyectos de infraestructura de las obras a realizar.

Con este fin se han estudiado, entre otros, los siguientes aspectos geotécnicos.

- Geología de la zona
- Estratigráfica
- Hidrogeología, superficial y profunda
- Resistencias y cargas admisibles del terreno, así como su distribución.
- Compresibilidad y asentamientos previsibles.
- Problemas geotécnicos específicos

## 1.2. Descripción de la zona de estudio

El polígono se ubica en las proximidades de la población "Dos Hermanas" provincia de Sevilla.

Su localización puede observarse en el "mapa de situación — del polígono"; y la zona presenta una forma más o menos rectangular, cuyos límites pueden determinarse en el "mapa de situación de labores".

Topográficamente el polígono ocupa una planicie parcialmente erosionada, situada en la margen izquierda del río Guadalquivir. No existen acusadas diferencias de cotas de un punto a otro del polígono.

Las comunicaciones del polígono pueden realizarse, tanto por carretera como por ferrocarril.

## 1.3. Método de trabajo

De un modo general indicaremos el proceso seguido para la realización del presente estudio geotécnico.

La base topográfica utilizada en las diferentes fases del estudio estaba realizada a escala 1:5,000 con equidistancia de 1 m; cedida amablemente por la Gerencia de Urbanización.

Previamente se realizó una recopilación y análisis de la bibliografía existente para un mejor conocimiento de la zona a investigar y sus alrededores. Posteriormente se realizó una visita a la zona para la ubicación racional de las obras y ensayos a realizar

En total han sido realizados 15 sondeos mecánicos con sonda de rotación-percusión, y penetraciones dinámicas con equipo "Borro". Las profundidades alcanzadas y los cortes estratigráficos, se especifican en el Anejo nº 1. En los sondeos además de la obtención de muestras inalteradas y testigo continuo, se realizaron Standard Penetration Test, a diferentes cotas, con el fin de conocer el grado de compacidad de los niveles atravesados. Una vez terminado cada sondeo se realizó un desmuestre representativo del cajón porta testigos, procurando extraer el perfil total de los episodios líticos atravesados. Todas las muestras obtenidas, tanto alteradas como inalteradas han sido analizadas y clasificadas en el laboratorio. En el caso de que la especial litología del terreno ha obligado a tomar por decantación las muestras, se realizó una correlación granulométrica con otras muestras paralelas en coincidencia genética y de la que se conoce el porcentaje de finos.

Las penetraciones dinámicas han sido realizadas con penetrómetro sueco tipo "Borro", con varilla de 32 mm. de diámetro y punta de sección cuadrada de 40 x 40 mm.; el golpe ha sido realizado por medio de una maza de 65 Kg. que se deja caer desde una altura de 0,50 m. Los ensayos que se realizaron con este penetrómetro se llevaron a una profundidad de hincada inferior a 0,1 cm/golpe. Los gráficos de las penetraciones se han incluido en el Anejo nº 2.

Para recogida de muestras se realizan, además de los sondeos mecánicos, calicatas y pocillos, en número que se indica en el "Plano de situación de labores". De estas labores se analizaron y ensayaron las más representativas.

Las muestras alteradas e inalteradas procedentes de los testigos de los sondeos, pocillos y calicatas, pasan al laboratorio, don-

de se efectuan ensayos de granulometría, Límites de Atterberg (para la identificación se ha adoptado la clasificación U. S. C. S); y otros varios.

En las muestras inalteradas se hacen, además de los ensayos anteriores; peso específico de partículas, edómetros, triaxial, humedad natural, compresión simple, corte, contenido en materia orgánica, presencia de sulfatos; y otros ensayos específicos para un determinado fin (Proctor, C. B. R., etc.)

Para mejor conocimiento de la continuidad y desarrollo de los materiales investigados se ha realizado una prospección geofísica - por el método de "sondeos eléctricos verticales" que a continuación se describe.

En este método, se sitúan sobre el terreno, dos electrodos A y B unidos a una fuente de energía (en este caso unas pilas secas) que proporciona una corriente eléctrica de intensidad regulable; mediante otros dos electrodos MN llamados de potencial o de medida, conectados en nuestro caso a un voltímetro electrónico, se mide la diferencia de potencial existente entre dos puntos determinados. En el caso de que el terreno estuviera constituido por un material físicamente homogéneo, el potencial medido sería función únicamente de la disposición geométrica de los cuatro electrodos, de la resistividad del medio y de la intensidad de la corriente introducida en el:

$$V = f(\rho, I, G_e) \quad (1)$$

donde por  $G_e$  se ha representado la geometría de la disposición electrónica y por  $\rho$  e  $I$  indican la resistividad e intensidad de la corriente, respectivamente. Se demuestra fácilmente que la expresión (1) puede escribirse de forma explícita así:

$$\rho = 2\pi \frac{\Delta V}{I} K \quad (2)$$

Donde K es un factor función de Ge.

En el caso de que el medio no sea homogéneo (como sucede en la práctica), sino que está constituido por formaciones diferentes, dependerá, no sólo de la resistividad, sino también de su disposición especial respecto a los cuatro electrodos A, B, M, N, es decir:

$$V = f(\rho, I, G_e, G_g)$$

Al variar la disposición electrónica en el caso del medio homogéneo, los valores medidos de  $\Delta V$  e I han de proporcionar, al ser sustituidos en el segundo miembro de (2) un mismo valor  $\rho$ , la resistividad del medio. En el caso práctico en cambio, para cada disposición de los electrodos,  $\Delta V$  e I determinan mediante la fórmula (2) un valor distinto de  $\rho$  que se denomina resistividad aparente  $\rho_a$ , correspondiente a la posición dada. El interés práctico de la resistividad aparente así definida reside en el hecho de que permite comparar los resultados obtenidos en campo, con los deducidos teóricamente para estructuras geológicas y disposiciones electrónicas determinadas. Así, por ejemplo, sucede con la disposición denominada "Schlumberger" utilizada en nuestro caso. En ella los cuatro electrodos se sitúan sobre una misma recta, simétricamente con el punto en el que se desea realizar el sondeo y con la condición de que la distancia AB sea mayor que MN. Manteniéndose fijo los electrodos de medida, se varía la posición de los AB, se hace corresponder con la semidistancia entre ellos, deduciéndose así un gráfico que se denomina "Curva del sondeo eléctrico". La razón de que el resultado de este proceso se llame sondeo eléctrico está en que, como es obvio, las superficies equipotenciales que afectan la medida en MN profundizan cada

vez más, a medida que los electrodos AB se separan. La interpretación de las curvas obtenidas se realiza comparandola, mediante técnicas adecuadas, con otras curvas teóricas y debe tenerse en cuenta que en general todas ellas están calculadas para estructuras estratificadas horizontalmente; por lo que el método es recomendable particularmente cuando en el problema intervienen niveles horizontales o subhorizontales, tal como ocurre en la zona estudiada.

Con ayuda de los resultados de laboratorio, y los datos obtenidos en el campo, así como los ensayos "in situ", se confeccionaron unas fichas geotécnicas como resumen de los resultados del informe.

También se realizaron cortes geotécnicos, correlacionando las columnas estratigráficas obtenidas en los sondeos mecánicos con los resultados de los sondeos eléctricos verticales realizados.

La recopilación y análisis de todos los datos obtenidos en el polígono, nos lleva a la realización de un mapa de "zonas geotécnicas". Dentro del área de cada una de estas zonas se procura reunir características análogas en cuanto a cotas de cimentación, asientos y cargas admisibles. Queremos indicar que los contactos reseñados en la cartografía adjunta son, lógicamente, supuestos, debido a las extrapolaciones que se realizan.

#### 1.4. Información estadística y bibliográfica

De forma somera se indicarán las fuentes bibliográficas utilizadas para el presente estudio.

- Mapa geológico de la Hoja de Huelva a escala 1:200.000 (Huelva)

- "Datos climáticos para carreteras" "Balance Hídrico" (M. O. P)
- Estudios geológicos realizados por IGME-FAO Plan del Guadalquivir.
- Hoja geotécnica a escala 1:200,000 IGME

## 2. GEOLOGIA DEL POLIGONO

### 2.1. Bosquejo Geológico General

Todo el polígono se sitúa sobre terrenos cuaternarios que constituyen una terraza de la margen izquierda del río Guadalquivir; sin embargo indicaremos de forma esquemática, el marco geológico de la zona estudiada.

Los materiales cuaternarios se asientan sobre un sustrato mioceno, perteneciente al Vindoboniense-Saheliense, constituido por margas arenas y areniscas. El contacto se realiza con una discordancia, entre ambos episodios estratigráficos.

Los materiales miocenos pertenecen a la denominada depresión del Guadalquivir, y yacen en posición subhorizontal o ligeramente basculados.

### 2.2. Geología del polígono

Los materiales cuaternarios que constituyen el polígono, se depositaron como arrastres del río Guadalquivir y por consiguiente su génesis es muy dispar. También existen grandes variaciones en la composición de los materiales. Ambos factores dan lugar a bruscos cambios de facies tanto verticales como horizontales.

Es pues muy difícil establecer una estratigrafía concreta de los materiales representados en el polígono. De modo general se indica, que el primer nivel suele estar constituido por arcillas limosas y arenosas tipo CL según clasificación U. S. C. S. A continuación aparecen otras granulometrías más gruesas tipo arenas o gravas con finos y bolos. El nivel más profundo investigado está constituido (aunque de forma discontinua) por arcillas limosas tipo CL.

Existen niveles de arcillas muy plásticas (tipo Ch) interestratificados entre los niveles arcillosos. Estos niveles plásticos no suelen ser muy potentes pero por sus peculiares características hay que destacarlos. Todos los materiales que hemos descrito pertenecen al Pleistoceno-Holoceno y reposan en discordancia sobre el sustrato mioceno.

Los sondeos mecánicos así como los sondeos eléctricos realizados han puesto de manifiesto los diferentes niveles antes descritos.

### 2.3. Hidrogeología Superficial del Polígono

No existe una red organizada dentro del polígono. Solamente algunas vaguadas cruzan la zona en dirección E-W, para tributar sus aguas de forma divergente al río Guadalquivir. La dirección antes indicada, es también la preferencial de la escorrentia.

La infiltración es acusada en aquellas zonas, en la que superficialmente predominan las gravas y arenas. Por el contrario existen algunos puntos de drenaje deficiente, por existir en superficie niveles arcillosos practicamente impermeables.

### 3. - MATERIALES

En las proximidades de la zona investigada, existen materiales susceptibles de ser empleados en futuros procesos constructivos. El presente apartado se incluye de forma orientativa, pues los diferentes materiales deben ser investigados antes de ser utilizados.

De un modo general realizaremos los siguientes grupos.

#### a) Arcillas y margas.

Los niveles miocenos, de la depresión del río Guadalquivir contienen arcillas y margas en cantidad suficiente para ser explotadas. También se utilizan materiales arcillosos cuaternarios de las terrazas del mencionado río. Existen varias cerámicas en las proximidades del polígono.

#### b) Gravas y arenas.

Los yacimientos granulares, constituidos principalmente por gravas y arenas proceden de los arrastres del río Guadalquivir, y se ubican en los aluviales y terrazas del mencionado río.

También algunos niveles miocenos constituidos por materiales detríticos, son beneficiados como yacimientos granulares en diversos puntos de las proximidades del polígono.

#### c) Rocas de construcción.

Bajo este epígrafe se consideran rocas del tipo ígneo, volcánico y metamórfico, si bien las más importantes son las calizas (sedimentario). Estas rocas pueden utilizarse tanto en forma de bloques, como para la obtención de áridos por machaqueo.

Como se indicaba con anterioridad, es necesario un estudio detallado de los materiales mencionados, antes de su utilización, para conocer de forma precisa sus características.

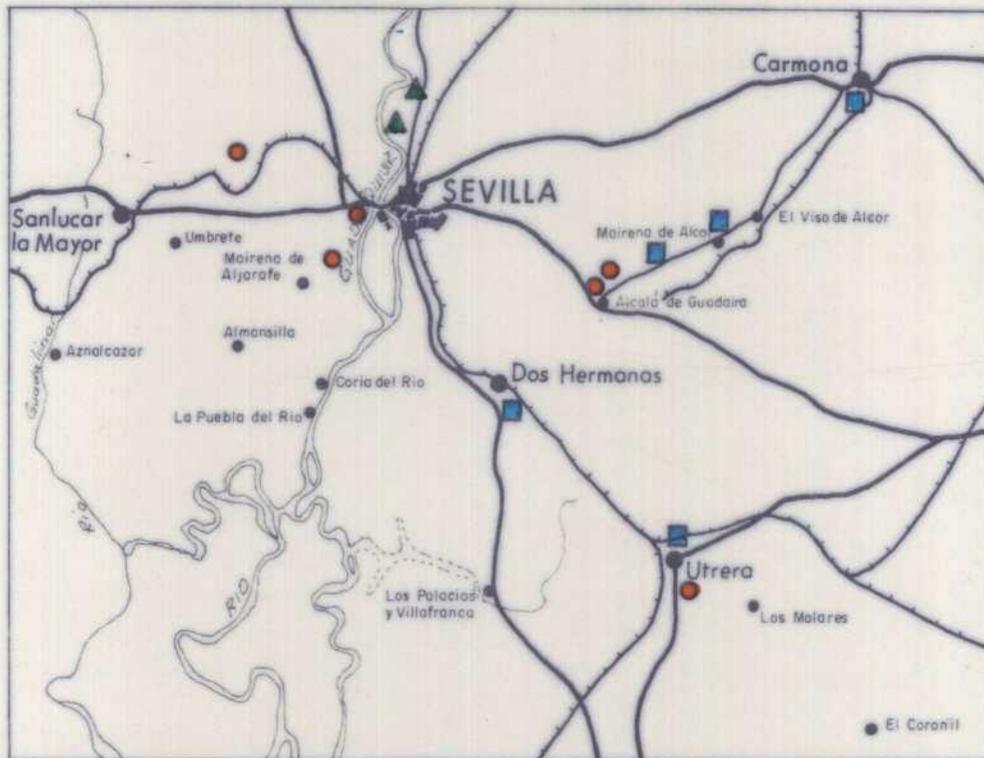
d) Terrenos de préstamo y explanaciones.

Se han realizado, durante la investigación geotécnica, toma de muestras con el fin específico de realizar ensayos tipo Proctor y C. B. R. (vease plano de "situación de labores"). De esta forma puede examinarse la posibilidad de utilizar el terreno como cimiento de firmes y soleras sin necesidad de recurrir a la eliminación del mismo.

En el anejo correspondiente a resultados y ensayos de Laboratorio se han incluido los gráficos correspondientes.

Se puede observar que los índices C. B. R. obtenidos en los ensayos realizados son en general muy bajos y por consiguiente será necesario recurrir en grandes zonas a la eliminación en la primera capa y a la sustitución por terrenos de préstamo.

Por consiguiente, con los datos obtenidos de los ensayos C. B. R. y los que se obtienen de los de identificación, índice de grupo, etc., puede tenerse una idea muy aproximada del grado de utilización de las tierras procedentes de la excavación, así como una estimación del mismo terreno como cimiento natural para futuras obras de urbanización.



- ARCILLAS Y MARGAS
- ▲ GRAVAS Y ARENAS
- ROCAS DE CONSTRUCCION ( CALIZAS .... )

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> <b>DIRECCION GENERAL DE MINAS</b> <b>INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA</b>		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> <b>DIRECCION GENERAL DE URBANISMO</b> <b>GERENCIA DE URBANIZACION</b>	
DIBUJADO	J.M. MARTIN CURTO	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA -SEVILLA-	Clave CARR
FECHA	OCTUBRE 1973		Plano N.º
COMPROBADO			
AUTOR			
ESCALA	1 / 500.000	SITUACION DE CANTERAS	

#### 4. - ESTUDIO GEOFISICO

Las diferentes formaciones geológicas existentes en la terraza que se investigaba -arcillas y gravas- presentan características netamente diferentes desde el punto de vista geoelectrico, por lo que es posible establecer una clasificación atendiendo a los valores que presenta su resistividad,

$80 \text{ ohm. m} \leq \rho \leq 125 \text{ ohm. m}$	gravas y arenas
$30 \text{ ohm. m} \leq \rho \leq 60 \text{ ohm. m}$	gravas con arenas y finos
$12 \text{ ohm. m} \leq \rho \leq 30 \text{ ohm. m}$	arcillas con pocas gravas y arenas
$\rho \leq 12 \text{ ohm. m}$	arcillas

Antes de continuar conviene señalar que la tabla precedente no abarca a las capas geoelectricas más superficiales que, correspondientes a un "suelo", presentan resistividades muy variadas. Dado que, en general, las resistividades de este suelo son bajas, cabe pensar en un posible carácter arcilloso del mismo.

Del mismo modo, hay que destacar que la resistividad de las gravas y arenas puede disminuir notablemente tanto por su mayor contenido en arcillas como por su mayor grado de humedad; por lo que no puede asegurarse en principio que una resistividad menor corresponda a un menor porcentaje de gravas en el seno de la matriz arcillosa. En general, capas de resistividad menor de 30 ohm. m, pueden considerarse como arcillas dado que su contenido en gravas y arenas es insignificante.

##### 4.1. Descripción de los resultados

Para mayor claridad, esta descripción la haremos separada-

damente para cada uno de los siete perfiles de SEV realizados.

PERFIL I (Dirección S-N). Comprende los SEV nº 15, 14, 13 y 12. Tras un "suelo" de espesor mayor de 1,5 m. y resistividad comprendida entre 17 y 62 ohm. m, en los SEV 12, 13 y 14 — aparecen las gravas y arenas (85 a 125 ohm. m) con un espesor máximo de 12 m. En los SEV 14 y 15 aparece una capa geoelectrica de resistividad comprendida entre 35 y 60 ohm. m correspondiente a unas arcillas con gravas. En todos los SEV se detecta un último horizonte correspondiente a las arcillas caracterizadas por su baja resistividad.

PERFIL II (Dirección WNW-ESE). Comprende los SEV nº 10 y 15. Tras el "suelo" (resistividad comprendida entre 7 y 22 ohm. m) aparecen las arcillas con gravas y arenas (32, 45 y 60 ohm. m); en el SEV 10 éste es el último horizonte detectado. En el SEV 15 se detecta un último horizonte arcilloso cuyo techo yace a unos 24 m. de profundidad.

PERFIL III (Dirección WSW-ENE). Comprende los SEV nº 5, 9 y 13. Tras el "suelo" de resistividad comprendida entre 9 y 13 aparecen las gravas y arenas (50 y 105 ohm. m) con espesor comprendido entre 2,5 y 7 m. Las restantes capas geoelectricas detectadas tienen una resistividad inferior a los 30 ohm. m (23 como máximo) por lo que pueden asimilarse a arcillas aunque contengan algo de gravas (siempre muy pocas).

PERFIL IV (Dirección WSW-ENE). Comprende los SEV nº 4, 8 y 12. Es totalmente análogo al anterior. Las gravas sólo se detectan en los SEV 8 (120 ohm. m) y 12 (125 ohm. m) con un espesor comprendido entre 1,5 y 12 m. Las restantes capas geoelectricas de

tectadas corresponden a arcillas o un "suelo".

PERFIL V (Dirección WSW-ENE). Comprende los SEV nº 3, 7 y 11. En los SEV 7 y 11 se observa la presencia de una capa de resistividad intermedia y de gran espesor (unos 25 m) en el SEV 11 - que corresponde a unas arcillas con gravas; además en el SEV 7 se detecta una capa de gravas y arenas (90 ohm. m) de unos 4 m de espesor. Las restantes capas geoelectricas detectadas son de baja resistividad (11 ohm. m) y corresponden a las arcillas.

PERFIL VI (Dirección S-N). Comprende los SEV nº 3, 2 y 1. En el SEV 3 sólo se detectan arcillas. En los SEV 1 y 2, tras el "suelo" (15 a 25 ohm. m), aparecen las arcillas con cierto contenido en gravas con un espesor de algo más de 20 m. Observese que en el SEV 2 esta formación viene representada por tres capas geoelectricas (38, 18 y 38 ohm. m) de las que la intermedia, menos resistiva, tiene mucho menor contenido en gravas. El último horizonte detectado corresponde a las arcillas caracterizadas por su baja resistividad.

PERFIL VII (Dirección W-E). Comprende los SEV nº 1 y 6. Tras el "suelo" de carácter arcilloso ( $\rho = 15$  ohm. m) en el SEV 6 se detecta una capa de gravas y arenas (80 ohm. m) de unos 5 m de espesor; en el SEV 1 esta capa es de carácter más arcilloso (sólo presenta unos 42 ohm. m) y mayor espesor (más de 20 m.). En ambos SEV se detecta un último horizonte arcilloso de baja resistividad.

## 5. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

### 5.1. Consideraciones de orden general

Antes de iniciar el estudio de las características geotécnicas de esta zona en particular, indicaremos los métodos de cálculo y consideraciones teóricas generales que nos han conducido a las conclusiones finales.

En primer lugar describiremos algunos detalles referentes a los Anejos adjuntos que pueden presentar dificultades en su interpretación.

El Anejo nº 1 contiene en su parte izquierda un conjunto de datos obtenidos en campo durante la ejecución de los sondeos. Aclaremos que en la columna denominada "Ensayos Standard" cada número especifica el nº de golpes necesarios para hincar la "chuchara" 15 cm. En la parte derecha y bajo la denominación de "Resultados de los ensayos" aparece un resumen de los resultados de laboratorio, obtenido a partir de las muestras seleccionadas. En la columna denominada "% de humedad" se pretende dar una idea gráfica de los límites de Atterberg a lo largo de la columna del sondeo. Se recomienda para conocer determinado dato de forma rigurosa, consultar el Anejo nº 3 en el que se especifican de forma detallada los resultados de laboratorio.

El Anejo nº 2 contiene los gráficos de penetración dinámica. En ellos se expresa en ordenadas las profundidades en metros de la penetración y en abscisas los cm/golpe. Se indica también en algunos casos un corte litológico de las calicatas realizadas al lado de las penetraciones.

En el Anejo nº 3 se incluyen de forma sistemática los resultados obtenidos en el laboratorio, a partir de las muestras recogidas

Estos resultados son los que permiten obtener la base experimental para el diagnóstico geotécnico que se realiza unido, claro está a todos los demás datos que se manejan.

Para los cálculos referentes a la capacidad portante del terreno, se sigue de forma general el siguiente método operativo; teniendo en cuenta además los conocimientos que aporta la litología superficial de la zona.

Utilizando los gráficos referentes a las penetraciones dinámicas se puede razonar de forma aproximada con la expresión:

$$q = 4 - p$$

$p =$  abcisa de la curva a la profundidad deseada.  
 $q =$  carga, en Kg/cm<sup>2</sup>.

Esta fórmula obtenida de forma empírica, proporciona datos relativos a la compacidad del terreno, y correlacionados a posteriori con los conseguidos de las muestras extraídas de los sondeos y anotaciones efectuadas sobre el terreno dan una primera aproximación sobre la capacidad de carga. Queremos indicar que la expresión  $q = 4 - p$ , nunca puede particularizarse de forma aislada para cualquier caso.

A continuación y basándose en la resistencia a la compresión simple para el caso de las arcillas y en la resistencia a la Penetración Standard (N) para las arenas, se asigna, a cada horizonte del terreno, una carga admisible aconsejable y otra de rotura. Comúnmente se sigue los ábacos de K. Terzaghi y R. B. Peck. Queremos añadir, que ante la complejidad de variables que intervienen en los problemas relacionados con la Mecánica del Suelo, estos ábacos tienen una validez relativa, y tiene que existir una concordancia y compatibilidad con los demás resultados obtenidos.

Conociendo los intervalos de variación de las cargas así obtenidas se pasará a calcular los asentamientos que estas puedan producir.

Para el cálculo de asientos con ayuda de los gráficos edométricos, se calcula el "coeficiente de compresibilidad" ( $C_c$ ) y la presión efectiva ( $p_0$ ) a la que se encuentra sometido el terreno por el peso de "la tapada". Después y mediante los ábacos de Stembrenner, se calculan las profundidades hasta donde llegará la zona de influencia de las cargas (siempre que los estratos sean suficientemente potentes).

Mediante la formula:

$$S = H \frac{C_c}{1 + e_0} \log \frac{p_0 + \Delta p}{p_0}$$

$S$  = Asiento  
 $C_c$  = índice de compresión.  
 $e_0$  = índice de poros "in situ"  
 $p_0$  = presión efectiva  
 $\Delta p$  = carga a aplicar  
 $H$  = potencia de la capa de suelo cohesivo.

de K. Terzaghi, se determinan los asientos para las diversas cargas ( $\Delta p$ ).

En aquellos terrenos tipo arenas y gravas, en los que no puede aplicarse la teoría del edómetro, los asientos pueden estimarse por comparación con otros terrenos similares; además de utilizarse los resultados de otros ensayos realizados.

Para conocer la cohesión y el ángulo de rozamiento interno de los diversos materiales, se realizan los ensayos triaxiales y de corte. De esta forma se inicia el estudio del comportamiento de los taludes a realizar en los futuros desmontes. Otros ensayos tipo Proctor y C. B. R. tienen finalidades específicas descritas en el apartado de materiales.

Son de gran importancia para todas las fases del estudio, los datos que aporten los ensayos granulométricos y límites de Atterberg que permite clasificar los suelos desde el punto de vista geotécnico.

La clasificación utilizada en nuestro caso ha sido la U. S. C. S. ; de la cual y por el grupo en que se incluye un suelo, puede atribuirse un comportamiento mecánico especial.

Por el inconveniente que supone, el no conocer la clase de edificación que se va a construir, se efectúan todos los cálculos bajo el supuesto de realizar cimentaciones con zapatas cuadradas (1 m x 1 m) y empleando un coeficiente de seguridad para la rotura del suelo = 3.

Se puede observar que en las conclusiones finales de este tipo de informes, no interviene un factor específico sino la comparación de diversos métodos de auscultación y ensayos de los que actualmente dispone la mecánica del Suelo.

Como complemento a los estudios antes descritos se ha incluido un anejo destinado a climatología y meteorología, muy adecuado para auxiliar el proyecto de futuras obras.

## 5.2. Espesor de la capa vegetal

Los suelos que se han desarrollado a partir de los materiales cuaternarios correspondientes a la terraza del río Guadalquivir, pueden clasificarse como eluviales, es decir no han sufrido arrastres superiores a 1 m; como es lógico estos suelos se han constituido a expensas de los terrenos infrayacentes. La potencia de estos suelos es muy variable de un punto a otro de la zona estudiada, pudiéndose decir que oscila entre 0,5 m y 1,5 m. Desde un punto de vista de clasificación granulométrica, los suelos del polígono presentan texturas muy diferentes, es decir varían entre gravas con bolos y arcillas plásticas. (vease "mapa de formaciones superficiales a 0 m. ).

La cantidad de materia orgánica que presenta la capa vegetal es muy variable, de una zona a otra. En el anejo correspondiente a "resultados de laboratorio" se han cuantificado los análisis realizados.

### 5.3. Nivel freático, Drenaje y Saneamiento

Como puede observarse en el "corte" de los sondeos realizados, existe una variada litología presente en la zona investigada. Los niveles más superficiales, están constituidos por gravas, arenas y arcillas (según zonas). Existe un nivel intermedio, constituido por gravas, arenas con algunos bolos.

El nivel más profundo (detectado por los sondeos) está constituido por arcillas en general de plasticidad baja o media.

Cuantitativamente los niveles arcillosos más potentes están constituidos por arcillas limosas y arenosas tipo CL si bien, existen algunas interstratificaciones de arcillas muy plásticas tipo CH.

El rasgo estratigráfico más destacable, es el gran número de cambios de facies existentes en la zona (tanto verticales como horizontales). Son notorias zonas en las que el nivel más superficial constituido por arcillas tipo CL presenta una potencia de 0-10 m. Por el contrario, y a poca distancia, la misma capa superficial está constituida por gravas arenas y bolos (vease "cortes geotécnicos" adjuntos).

Se han detectado niveles freáticos ligados a los episodios arenosos, si bien, por la disposición de las capas, la importancia y caudal de dichos niveles es muy variable. En general no muy fértiles, pero en obras de importancia se recomienda la colocación de tubos piezométricos para estudiar oscilaciones de los acuíferos. En dichas

oscilaciones tienen una gran influencia los cambios estacionales.

Debe de tenerse en cuenta la existencia de los niveles — acuíferos para el cálculo y proyecto de las obras de infraestructura.

El drenaje superficial se realiza de muy variadas formas, teniendo en cuenta la litología de la capa superficial y la topografía de la zona. Debemos indicar que el polígono ocupa una planicie, con pequeñas diferencias de cota de un punto a otro; en aquellos sitios — en los que la capa superficial es permeable, el drenaje se realiza — por infiltración a capas más profundas. Por el contrario existen — puntos que ocupan pequeñas depresiones, constituidas en su primer nivel por arcillas bastante impermeables; en estos sitios el drenaje es muy deficiente y pueden constituirse zonas encharcadas.

#### 5.4. Problemas geotécnicos específicos

Anteriormente se ha indicado la existencia de niveles acuíferos que pueden incidir en los procesos constructivos, y que por — consiguiente hay que tener presente en el cálculo y realización de las cimentaciones de las estructuras del futuro polígono.

En el presente apartado queremos destacar el hecho, puesto de manifiesto en los análisis realizados, de la existencia de sulfatos diseminados. A simple vista no pueden apreciarse dichos sulfatos, y por consiguiente no constituyen un nivel estratigráfico especial.

Aunque con diferente contenido, la presencia de sulfatos se ha detectado en prácticamente todos los niveles investigados. Este hecho tiene grandes repercusiones por la agresividad de los sulfatos frente a los cementos normales. Ahora bien, antes de cualquier proceso constructivo, deben cuantificarse los sulfatos existentes.

### 5.5. Resistencia y carga admisible del terreno y su distribución

Considerando sus características geotécnicas (resistencia a las tensiones verticales " $\sigma$ ", asentos " $s$ " y profundidad de cimentación " $h_c$ " etc.) se ha dividido el área del polígono en cuatro zonas geotécnicas y una subzona, atendiendo a la similitud de los factores antes mencionados.

Las características estratigráficas de la zona investigada, se han descrito con anterioridad, y son muy variables de un punto a otro de la zona investigada, por existir frecuentes cambios de facies tanto verticales como horizontales.

Por consiguiente, las características mecánicas de los terrenos, experimentan acusados cambios, que responden en gran parte a las variaciones litológicas.

Es muy necesario para el cálculo posterior de una cimentación específica, el estudio de detalle de la zona en que se ubique. No olvidemos que el tipo de estudios como el que se ha realizado tiene siempre un carácter general de estudio y distribución de cargas con el fin de orientar los proyectos de infraestructura y urbanización del polígono, pues una de las mayores limitaciones que se tiene para proyectar el estudio geotécnico, es el desconocimiento inicial de la distribución y magnitud de las cargas que afectarían al terreno.

En el presente estudio se ha realizado una prospección geofísica con el fin de tener más datos puntuales de la potencia de las formaciones litológicas existentes. Ahora bien, siempre que se manejen los datos contenidos en los "perfiles geoelectrónicos" debe realizarse un "coteo" con los sondeos mecánicos realizados.

El presente apartado se completa y resume con las fichas geotécnicas que se adjuntan.

### Zona I

La presente zona es la que presenta mayor extensión dentro del área investigada, y está constituida en su totalidad por materiales cuaternarios.

Denominando en lo sucesivo  $h_c$  = profundidad de cimentación

$\sigma$  = tensiones verticales admisibles.

Podemos decir que para una profundidad de cimentación  $h_c$  comprendida entre 0 y 2 m. las tensiones verticales admisibles son del orden de 0,5 a 1 Kg/cm<sup>2</sup>. Para  $h_c$  comprendida entre 2 y 8 m. - con tensiones verticales pueden aumentarse a 2-3 Kg/cm<sup>2</sup>.

Para  $h_c > 8$  m ;  $\sigma \approx 1-2$  Kg/cm<sup>2</sup>

### Zona I'

La presente zona puede considerarse una subzona de la anteriormente descrita, si bien el nivel intermedio constituido por arenas y gravas presenta una menor capacidad. De modo general indicaremos que para:

$0m < h_c < 2m$ ;  $\sigma \approx 0,5-1$  Kg/cm<sup>2</sup>

$2m < h_c < 8m$ ;  $\sigma \approx 2$  Kg/cm<sup>2</sup>

$h_c > 8m$  ;  $\sigma \approx 1,5$  Kg

Puede observarse también que el nivel inferior también presenta menor capacidad portante.

### Zona II

La diferencia fundamental existente con las anteriores es la -

mayor potencia del nivel superior constituido por arcillas limosas y arenosas.

Podemos indicar que para:

$$\begin{aligned} 0 \text{ m} < h_c < 4 \text{ m} & ; \quad \sigma \leq 0,5 \text{ Kg/cm}^2 \\ 4 \text{ m} < h_c < 9 \text{ m} & ; \quad \sigma \leq 2-3 \text{ Kg/cm}^2 \\ h_c > 9 \text{ m} & ; \quad \sigma \leq 1,5 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

### ZONA III

La característica principal de esta zona es la presencia de arcillas de distintos tipos en toda ella

$$\begin{aligned} \text{Para: } 0 \text{ m} < h_c < 2 \text{ m} & \text{ pueden admitirse tensiones } \sigma \leq 0,5 \text{ Kg/cm}^2 \\ \text{Para } h_c > 2 \text{ m}; & \quad \sigma \leq 1-1,5 \text{ Kg/cm}^2. \end{aligned}$$

### ZONA IV

Podemos decir que esta zona presenta los primeros metros constituidos por arcillas de plasticidad alta (tipo CH). El nivel inferior detectado está compuesto por arenas con gravas y algún bolo aislado.

De modo general para  $0 \text{ m} < h_c < 8 \text{ m}$ ;  $\sigma \leq 0,5 \text{ Kg/cm}^2$ . Aumentando la profundidad de cimentación para  $h_c > 8 \text{ m}$ ;  $\sigma \leq 2 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### 5.6. Compresibilidad y asentamientos previsibles

Los materiales presentes en la zona investigada, responden en general a los siguientes tipos

- gravas con arenas, y algunos bolos aislados
- arenas con algunas gravas y bolos aislados
- arcillas limosas y arenosas (Con límite líquido  $\leq 50$ )

- Arcillas plásticas (Con Límite Líquido  $> 50$ ).

Los primeros grupos presentan en general un S. P. T. muy alto, y casi siempre dan rechazo. Por el contrario el mismo ensayo realizado en los materiales arcillosos dá resultados muy erráticos; y es conveniente la consulta del anejo "Cortes de los Sondeos", para cualquier decisión. Es decir su compacidad varia de forma muy sensible, tanto en vertical como horizontalmente.

Los asientos previsibles, son también muy variados debiéndose observar las fichas geotécnicas adjuntas. En general se han calculado a partir de los ensayos edométricos, para las cargas que se indican en las mencionadas fichas.

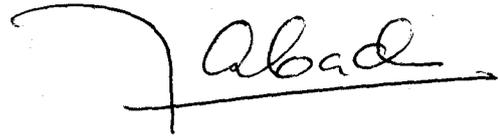
#### 5.7. Conclusiones

- 1.- Todo el polígono se acienta sobre materiales cuaternarios perteneciente a una terraza del río Guadalquivir.
- 2.- Existen niveles acuíferos ligados a los materiales permeables tipo gravas y arenas. La profundidad de dicho nivel es variable, si bien su influencia puede afectar a futuras cimentaciones.
- 3.- En los análisis realizados, se ha detectado la presencia de sulfatos diseminados.
- 4.- Todas las conclusiones expuestas a lo largo del presente estudio, se basan en datos y ensayos puntuales; por consi

guiente los resultados finales son aproximados y orientativos.

Madrid, Diciembre de 1.973

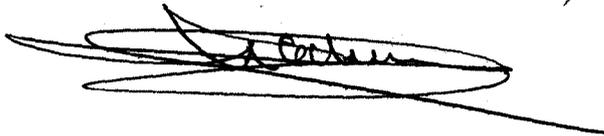
Los Autores de Informe



Fdo. Jerónimo Abad Fernández  
Ingeniero de Minas

Vº Bº

El Jefe de la División de  
Geotecnia.



Fdo. M. R. Echevarría



Fdo. Adolfo González Pérez  
Ingeniero de Caminos

Sondeos con ensayo S-4-5-7-9-11-13Penetraciones P-3-4-6-7-8-9-12-17Calicatas C-6-7-9-11-12-13-14-16-18-19-20-25-27-28-29-30Pozos A-2-4-5-8-10-14-16-17S. E. V. 2-3-5-7-8-10-12-13-14**GEOLOGIA**

Todos los materiales investigados, pertenecientes a esta zona, corresponden a niveles cuaternarios y han sido depositados con morfología de terreno.

Litológicamente el primer nivel está constituido por gravas y arenas con bolos aislados. A continuación aparecen arcillas limosas y areniscas de plasticidad baja tipo CL. A modo de intercalaciones entre las arcillas se encuentran niveles también arcillosos tipo CH es decir de plasticidad alta.

Son frecuentes los cambios de facies

**HIDROLOGIA**

Ligados a los materiales de granulometrías gruesas, aparece un nivel acuífero de poco caudal. Dicho nivel presenta grandes variaciones estacionales. Dicho nivel acuífero puede afectar a las cimentaciones que se realicen.

**CARACTERISTICAS GEOTECNICAS**

De un modo general podemos indicar que para  $0 < h_c \leq 2m$ ;  $\sigma \approx 0,5-1 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $S \approx 2-4 \text{ cm}$ . Para  $2m < h_c \leq 3m$ ;  $\sigma \approx 2-3 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $S \approx 2 \text{ cm}$ .

Para  $h_c > 3m$ ;  $\sigma \approx 1-2 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $S \approx 2-5 \text{ m}$

Siendo  $h_c$  = profundidad de cimentación  
 $\sigma$  = tensiones verticales admisibles  
 $S$  = asentos previsibles.

**OBSERVACIONES**

Se ha detectado la presencia de sulfatos, sobre todo en los niveles arcillosos.

Sondeos con ensayo S - 8 - 10 - 15Penetraciones P - 10 - 13 - 14Calicatas C - 17 - 26Pozos A - 7 - 15S. E. V. - 9**GEOLOGIA**

La presente zona es muy similar a la anterior, variando solo las características geotécnicas

**HIDROLOGIA**

Similar a las de la Zona I

**CARACTERISTICAS GEOTECNICAS**

El nivel de gravas y arenas presenta menor compacidad. Por consiguiente:

$0 < h_c \leq 2m$ ;  $\sigma' \leq 0,5-1 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $S \leq 1-4 \text{ cm}$

$2 < h_c < 8m$ ;  $\sigma' \leq 2 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $S \leq 2 \text{ cm}$

$h_c > 8m$ ;  $\sigma' \leq 1,5 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $S \leq 2-5 \text{ cm}$

Las arcillas inferiores también presentan una menor compacidad.

**OBSERVACIONES**

Se ha detectado la presencia de sulfatos sobre todo en los niveles arcillosos

Sondeos con ensayo S - 2 - 3 - 12 - 14Penetraciones P - 1 - 2 - 5 - 15 - 16 - 18Calicatos C - 2 - 3 - 8 - 21 - 22 - 23Pozos A - 1 - 3 - 9 - 11 - 13 - 18S.E.V. 6 - 10 - 11 - 15**GEOLOGIA**

Todos los materiales existentes en la zona pertenecen al Cuaternario, depositado con morfología de terraza. Se pueden distinguir tres niveles fundamentales; el más superficial formado por arcillas de plasticidad alta o media; el segundo nivel constituido por arena, gravas y algunos bolos aislados. El nivel más profundo está constituido por arcillas de plasticidad baja y niveles de arenas.

Son muy frecuentes los cambios de facies

**HIDROLOGIA**

Ligados a los episodios de granulometrías gruesas (tipo arena y gravas) se han detectado niveles acuíferos de poco caudal y muy influenciados por los regimenes estacionales.

Estos niveles acuíferos pueden afectar a los futuros procesos constructivos.

**CARACTERISTICAS GEOTECNICAS**

De modo general, y siguiendo la nomenclatura indicada en la ficha nº 1 podemos decir que

Para:	$0 \text{ m} < h_c \leq 4 \text{ m};$	$\gamma_s \geq 0,5 \text{ Kg/cm}^2$	;	$S \leq 2-4 \text{ cm}$	
	$4 \text{ m} < h_c \leq 9 \text{ m};$	$\gamma_s \geq 2-3 \text{ Kg/cm}^2$	;	$S \leq 2 \text{ cm}$	
	$h_c > 9 \text{ m}$	;	$\gamma_s \geq 1,5 \text{ Kg/cm}^2$	;	$S \leq 2-5 \text{ cm}$

**OBSERVACIONES**

Se ha detectado la presencia de sulfatos sobre todo en los niveles arcillosos.

Sondeos con ensayo S-1Penetraciones C-1Calicatos C-1

Pozos

S.E.V. --1

**GEOLOGIA**

Esta zona, se caracteriza por la gran potencia que alcanza en ella los materiales arcillosos. El primer nivel con potencia de 9 m. aproximadamente está constituido por arcillas limosas y arcillosas tipo CL, a continuación aparece un segundo nivel de arcillas plásticas CH con potencia de 4 m. aproximadamente. El tercer nivel vuelve a estar constituido por arcillas tipo CL. Todos los materiales pertenecen al Cuaternario.

**HIDROLOGIA**

No se han detectado en la presente zona niveles acuíferos.

**CARACTERISTICAS GEOTECNICAS**

Los primeros niveles presentan poca compacidad; luego para  $0m < h_c \leq 2m$ . pueden admitirse tensiones de  $0,5 \text{ Kg/cm}^2$  - con asientos de 2-4 cm. Para  $h_c > 2m$ ;  $\sigma \leq 1-1,5 \text{ Kg/cm}^2$  - los asientos variables comprendidos entre 4 y 10 cm.

**OBSERVACIONES**

Se ha detectado la presencia de sulfatos, sobre todo en los niveles arcillosos.

Sondeos con ensayo S-6

Penetraciones \_\_\_\_\_

Calicatas C-15Pozos A-6

S.E.V. - 4

**GEOLOGIA**

Los materiales de esta zona pertenecen a niveles cuaternarios depositados con morfología de terraza.

Podemos definir estratigráficamente esta zona, como constituida por dos niveles fundamentales. El más superficial está formado por arcillas de plasticidad baja o media, con una potencia de 8 m. — aproximadamente. El nivel inferior está constituido por arenas con gravas y algunos bolos aislados.

**HIDROLOGIA**

Los posibles niveles acuíferos de la zona están ligados a los materiales permeables de tipo arenoso. En excavaciones profundas los niveles acuíferos pueden afectar a las cimentaciones.

**CARACTERISTICAS GEOTECNICAS**

Los primeros niveles arcillosos presentan poca compacidad, pudiéndose indicar que para  $0 \text{ m} < h_c \leq 8 \text{ m}$  pueden admitirse tensiones verticales de  $0,5 \text{ Kg/cm}^2$  con asentos aproximados de 5 cm. Aumentando la profundidad de cimentación (en arenas) para  $h_c > 8 \text{ m}$ ; —  $S \leq 2 \text{ Kg/cm}^2$  y  $S \leq 2-4 \text{ cm}$ .

**OBSERVACIONES**

Se ha detectado la presencia de sulfatos, sobre todo en los niveles arcillosos

FICHAS DE SONDEO



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Mod. 21 Imp. JEC - Tel. 255 04 77

MUESTRA		PROFUND. metros	CORTE ESTRATIGRAFICO		ENSAYO STANDARD	OBSERVACIONES
N.º	Tipo		Columna	Descripción del terreno		
1	A	0,00-1,50		Areniscas con gravas - aisladas		
2	A	1,50-3,00		Arcillas y limos muy plásticos		
3	I	3,00-3,45		Colpes 12-14-20		
4	A	3,45-5,00		Arcillas y limos arenosos con plasticidad media o baja		
5	S	5,00-5,60		Colpes 7-12-15-19		
6		5,60-16,00		Colpes 22-40-44		
7	I	9,00-9,45		Arcilla plástica		
8	S	11,30-11,90		Colpes 17-21-28		
9	I	13,00-13,45		Arcilla limosa y arenosa de plasticidad baja o media		
10	S	16,00-16,60		Testigo parafinado		
11	A	16,00-20,00		Arcilla plástica		
12	I	18,00-18,40		Arcilla arenosa		
13	S	19,00-19,60		Testigo parafinado		

**LEYENDA** — A = Muestra alterada  
I = Muestra inalterada  
S = Muestra standard

• = Límite líquido  
□ = Límite plástico  
▲ = % de humedad natural

% HUMEDAD	COMP. SIMPLE		EDOMETRO		CORTE		% SO <sub>3</sub>	% CO <sub>3</sub>	% M.O.	% QUE PASA				CLAF. USCS	
	DENS. SECA	Kg/cm <sup>2</sup>	% DEFOR.	Cc	e <sub>o</sub>	φ				c	4	10	40		200
										0,61	73	68	44	28	SM
□								si		1,62	100	100	99	79	CL
□										1,81	100	100	98	81	CL
□								si		2,6	100	100	98	90	CL
□										0,98	100	100	98	90	CL
□															
□								si		2,8	100	100	99	97	CL
□										2,2	100	100	99	92	CL
□								si			100	100	99	97	CL
□										3,0	100	100	99	97	CL
□								si		1,4	100	100	99	97	CL

OBSERVACIONES GENERALES





RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Mod. 21 Imp. JEC - Tel. 255 04 77

MUESTRA	PROFUND. metros	CORTE ESTRATIGRAFICO		ENSAYO STANDARD	OBSERVACIONES
		N.º L	Tipo		
35	0,00-0,00	A			
36	0,00-2,00	I			Golpes 50 R
37	0,00-3,07	S		50 R	Gravas con arenas y algunos bolos aislados
38	7,00-7,00	I			Golpes 50 R
39	7,00-12,00	A			
40	8,00-9,60	S		70 1325	
41	11,00-11,40	I			Testigo parafinado
42	12,00-15,00	A			Arcillas limosas arenosas de plasticidad media y baja
43	13,00-13,50	I			
44	14,00-14,60	S		10151115	
45	16,00-16,60	I			
46	18,00-18,50	S			

% HUMEDAD										COMP. SIMPLE		EDOMETRO		CORTE		% SO <sub>3</sub>	% CO <sub>3</sub>	% M.O.	% QUE PASA				CLAF. USCS	
0	20	40	60	80	100	DENS. SECA	Kg/cm <sup>2</sup>	% DEFOR	Cc	eo	Φ	c	4	10	40				200					
																	3,5			19	15	6	0	SP

**LEYENDA** — A = Muestra alterada      • = Límite líquido  
 I = Muestra inalterada                  □ = Límite plástico  
 S = Muestra standard                    ▲ = % de humedad natural

OBSERVACIONES GENERALES

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Mod. 21 Imp. JEC - Tel. 255 04 77

MUESTRA N.º L	TIPPO	PROFUND. metros	CORTE ESTRATIGRAFICO		ENSAYO STANDARD	OBSERVACIONES
			Columna	Descripción del terreno		
0						
1						
2	44	A	0,00-11,00			
3		I	0,00-0,00			Golpes 50 R
4		S	0,00-0,00		50 R	Gravas y arenas con algún boto aislado
5						
6						
7						
8		I	0,00-0,00			Golpes 50 R
9						
10		S	10,00-10,00		50 R	
11						
12	45	A	11,00-13,00			
13		I	10,00-13,00			Testigo parafinado
14						Arcillas limosas y arenosas de plasticidad media o baja
15	46	A	10,00-20,00			
16		S	10,00-10,60		0 1 1 1 5 1 3	
17						
18		I	10,00-10,50			Testigo parafinado
19		S	10,00-10,60		10 1 6 2 0 2 1	
20						
21						
22						

% HUMEDAD										COMP. SIMPLE		EDOMETRO		CORTE		% SO <sub>3</sub>	% CO <sub>3</sub>	% M.O.	% QUE PASA				CLAF. USCS				
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	DENS. SECA	Kg/cm <sup>2</sup>	% DEFOR	Cc	eo	Φ	c				4	10		40	200		
																		31					00	17	00	00	CP-OM
																				1,00	100	100	00	04		CL	
																		54			100	100	00	05		CL	

LEYENDA — A = Muestra alterada  
I = Muestra inalterada  
S = Muestra standard

• = Límite líquido  
□ = Límite plástico  
▲ = % de humedad natural

OBSERVACIONES GENERALES



MINISTERIO DE INDUSTRIA

DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

TRABAJO N.º

FECHA

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

DIRECCION GENERAL DE URBANISMO

GERENCIA DE URBANIZACION

LOCALIDAD C DE LA ISLA / SEVILLA)

SONDEO 5-7 PROFUNDIDAD 20 m

00182007 HOJA N.º

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Mod. 21 Imp. JEC - Tel. 255 04 77

MUESTRA N.º L	Tipo	PROFUND. metros	CORTE ESTRATIGRAFICO		ENSAYO STANDARD	OBSERVACIONES
			Columna	Descripción del terreno		
55	A	0,70-1,00		Arcillas limosas y arenosas		
56	A	1,00-12,00				
	S	5,00-5,00			50 R	
	S	5,00-5,05		Gravas con arenas y los aislados	50 R	
	I	7,00-7,00				Colpes 50 R
	S	10,00-10,00			50 R	
57	A	12,00-14,00				
58	I	14,00-14,45		Arcillas limosas y arenosas de plasticidad - media o baja		Colpes 10-26-30
59	A	14,00-20,00				
60	S	15,00-15,60			12152120	
61	I	19,00-19,40				Testigo parafinado
62	S	19,00-19,60			12151510	

LEYENDA — A = Muestra alterada  
I = Muestra inalterada  
S = Muestra standard

• = Límite líquido  
□ = Límite plástico  
▲ = % de humedad natural

% HUMEDAD										COMP. SIMPLE		EDOMETRO		CORTE		% SO <sub>3</sub>	% CO <sub>3</sub>	% M.O.	% QUE PASA				CLAF. USCS			
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	DENS. SECA	Kg/cm <sup>2</sup>	% DEFOR	Cc	e <sub>o</sub>				Φ	c	4	10		40	200	
																							2,0	94 00	00 57	CL
																								46 06	07 00	GM

OBSERVACIONES GENERALES



RESULTADOS DE LOS ENSAYIOS

MUESTRA	PROFUND. metros	CORTE ESTRATIGRAFICO		ENSAYO STANDARD	OBSERVACIONES
		N.º L	Tipo		
72	0,00-3,00	A			
	3,00-3,00	I			Colpes 50 R
	3,00-3,00	S		50 R	
73	3,00-13,50	A			Gravas con arenas y algún bolo aislado
	7,00-7,00	I			Colpes 50 R
	11,00-11,00	S		50 R	
75	13,00-13,70	I			Testigo parafinado
74	12,50-20,00	A			
76	14,30-15,10	S		22213033	Arcillas y limos con arenas de plasticidad - baja
77	17,00-17,35	I			Testigo parafinado
78	13,00-13,60	S		10212034	

% HUMEDAD										COMP. SIMPLE		EDOMETRO		CORTE		% SO <sub>3</sub>	% (CO <sub>3</sub> )	% M.O.	% QUE PASA				CLAF. USCS	
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	DENS. SECA	Kg/cm <sup>3</sup>	e <sub>0</sub>	Cc	e <sub>0</sub>				Φ	c	4	10		40
□	•																			62	56	44	29	GC
																			0,03	34	26	11	0	GP
□Δ	•											1,9							0,7	100	100	97	86	CL
□	•																			100	100	99	89	CL
□	•																			100	100	99	72	CL
□Δ	•											1,9							0,51	100	100	99	94	CL
□	•																			100	100	99	79	ML

**LEYENDA** — A = Muestra alterada  
 I = Muestra inalterada  
 S = Muestra standard

• = Límite líquido  
 □ = Límite plástico  
 ▲ = % de humedad natural

OBSERVACIONES GENERALES

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Mod. 21 Imp. JEC - Tel. 255 04 77

MUESTRA	PROFUND. metros	CORTE ESTRATIGRAFICO		ENSAYO STANDARD	OBSERVACIONES
		N.º L	Tipo		
79	0,00-3,00	A			
80	3,00-3,45	I			Colpes 15-16-18
130	3,00-3,60	S		7 190035	
81	3,00-12,00	A			Arenas limosas y arcillosas con bolos y gravas.
	7,00-7,00	I			
	9,00-9,00	S		50 R	
	11,00-11,00	I			Colpes 50 R
82	12,00-20,00	A			
83	14,00-14,60	S		7 19 1210	Arcillas limosas y arenosas de plasticidad baja
84	17,50-17,90	I			Testigo parafinado
85	8,50-19,10	S		6 101424	

% HUMEDAD	COMP. SIMPLE		EDOMETRO		CORTE		% SO <sub>3</sub>	% CO <sub>3</sub>	% M.O.	% QUE PASA				CLAF. USCS	
	DENS. SECA	Kg/cm <sup>2</sup>	% DEFOR	Cc	eo	Φ				c	4	10	40		200
1,2										83	77	63	43	SC	
										70	69	46	35	SC	
										76	67	40	23	SM	
0,5										58	48	16	0	SP-SM	
										100	100	99	84	CL	
										2,6	100	100	99	79	CL
										2,1	100	100	99	75	CL
										0,4	100	100	99	90	CL

LEYENDA — A = Muestra alterada  
I = Muestra inalterada  
S = Muestra standard

• = Límite líquido  
□ = Límite plástico  
▲ = % de humedad natural

OBSERVACIONES GENERALES

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

MUESTRA N.º L	Tipo	PROFUND. metros	CORTE ESTRATIGRAFICO		ENSAYO STANDARD	OBSERVACIONES
			Columna	Descripción del terreno		
06	A	0,00-1,50		Arcillas de plasticidad baja		
07	A	1,50-12,00		Gravas con arenas y bolos aislados		
	I	3,00-3,05				Golpes 50 R
	S	5,00-5,07			50 R	
	I	8,00-8,10				Golpes 50 R
	S	10,00-10,06			50 R	
09	I	13,00-13,40				Testigo parafinado
09	A	12,00-20,00		Arcillas y limos de plasticidad media y/o baja		
00	S	16,00-16,60			7 9 10 15	
91	I	18,00-18,40				Testigo parafinado
92	S	19,00-19,60			6 9 14 23	

% HUMEDAD										COMP. SIMPLE		EDOMETRO		CORTE		%	%	%	% QUE PASA				CLAF. USCS					
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	DENS. SECA	Kg/cm²	% DEFOR	Cc	eo	Φ	c	SiO3	CO3	M.O.	4	10	40		200				
																									96,94	81	61	CL
																			0,3						39,04	8	5	GP
												2,2							0,9						100,100	99	95	CL
																	si								100,100	98	65	CL
																	si								100,100	98	60	ML
												2,2													100,100	100	99	C
																	si								100,100	97	65	CL

LEYENDA — A = Muestra alterada  
I = Muestra inalterada  
S = Muestra standard

• = Límite líquido  
□ = Límite plástico  
▲ = % de humedad natural

OBSERVACIONES GENERALES





RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Mod. 21 Imp. JEC - Tel. 255 04 77

MUESTRA		PROFUND. metros	CORTE ESTRATIGRAFICO		ENSAYO STANDARD	OBSERVACIONES
N.º L	Tipo		Columna	Descripción del terreno		
0						
1						
2	I	2,00-2,00		Arcillas limosas y arenosas		Colpes 50 R
3	351 A	0,00-3,00				
4	S	4,00-4,05			50 R	
5						
6						
7	I	7,00-7,00				Colpes 50 R
8				Gravas y arenas		
9	S	9,00-9,05			50 R	
10	354 A	6,00-14,00				
11						
12	S	12,00-12,05			50 R	
13						
14						
15	355 I	15,00-15,50				Testigo para- finado
16				Arcillas limosas de plasticidad baja o me- dia		
17						
18	S	18,00-18,60			7 121320	
19						
20						
21						
22						

**LEYENDA** — A = Muestra alterada  
I = Muestra inalterada  
S = Muestra standard

• = Límite líquido  
□ = Límite plástico  
▲ = % de humedad natural

% HUMEDAD										COMP. SIMPLE		EDOMETRO		CORTE		%	%	%	% QUE PASA				CLAF. USCS		
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	DENS. SECA	Kg/cm <sup>2</sup>	% DEFOR	Cc	eo	Φ	c	SO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	M.O.	4	10		40	200
																				2,0	99	98	94	87	CL
																		SI			100	100	96	85	CL

OBSERVACIONES GENERALES

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Mod. 21 Imp. JEC - Tel. 255 04 77

MUESTRA		PROFUND. metros	CORTE ESTRATIGRAFICO		ENSAYO STANDARD	OBSERVACIONES
N.º L	Tipo		Columna	Descripción del terreno		
356	I	2,00-2,45				Golpes 16-17-20
357	S	3,00-3,50		8 202502		
						Arenas limosas con bolos y gravas
	I	6,00-6,00				Golpes 50 R
360	A	9,00-11,50				
	S	3,00-3,05		50 R		
	S	10,00-10,00		50 R		
358	I	12,00-12,45				Testigo para- finado
						Arenas limosas y aren- nosas de plasticidad baja o media
	S	15,00-15,60		10 111422		
359	I	18,00-18,40				Testigo para- finado

**LEYENDA** — A = Muestra alterada  
I = Muestra inalterada  
S = Muestra standard

• = Límite líquido  
□ = Límite plástico  
▲ = % de humedad natural

% HUMEDAD										COMP. SIMPLE		EDOMETRO		CORTE		% SO <sub>3</sub>	% CO <sub>3</sub>	% M.O.	% QUE PASA				CLAF. USCS		
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	DENS. SECA	Kg/cm <sup>2</sup>	% DEFOR	Cc	e o	Φ	c				4	10		40	200
																				2,1	80	77	60	42	SC
																					75	67	40	27	SM
																				2,4	68	53	47	31	SC
																					100	100	99	94	CL
																					100	100	98	87	CL

OBSERVACIONES GENERALES

PENETRACIONES



# PENETRACION N.º 1

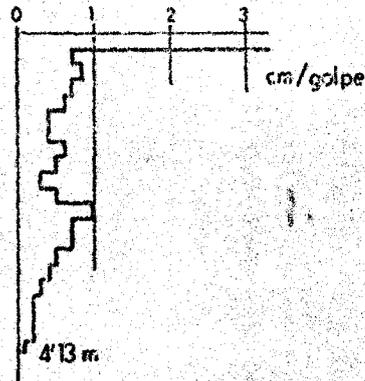
0'0

-5'00

-10'00

-15'00

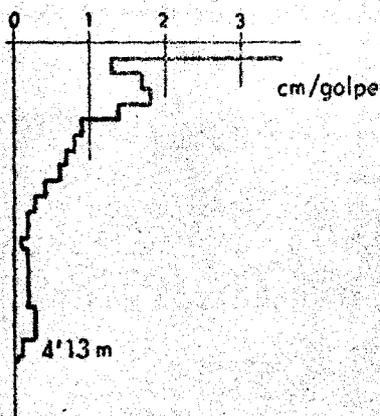
-20'00



<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1:100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	M.O.A.
		EL AUTOR DEL INFORME	N.º

# PENETRACION N.º 1'

0'0



-5'00

-10'00

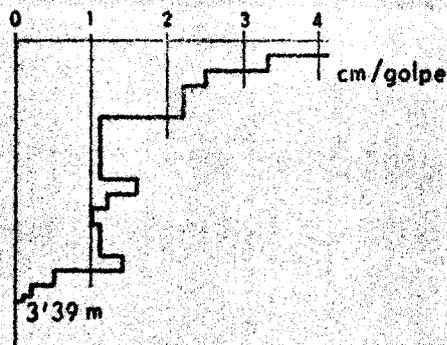
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 2

0'0



-5'00

-10'00

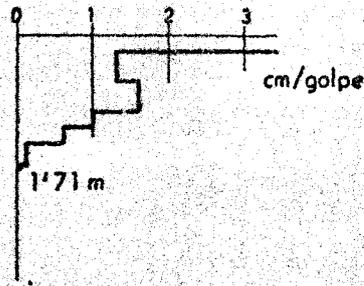
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 2'

0'0



-5'00

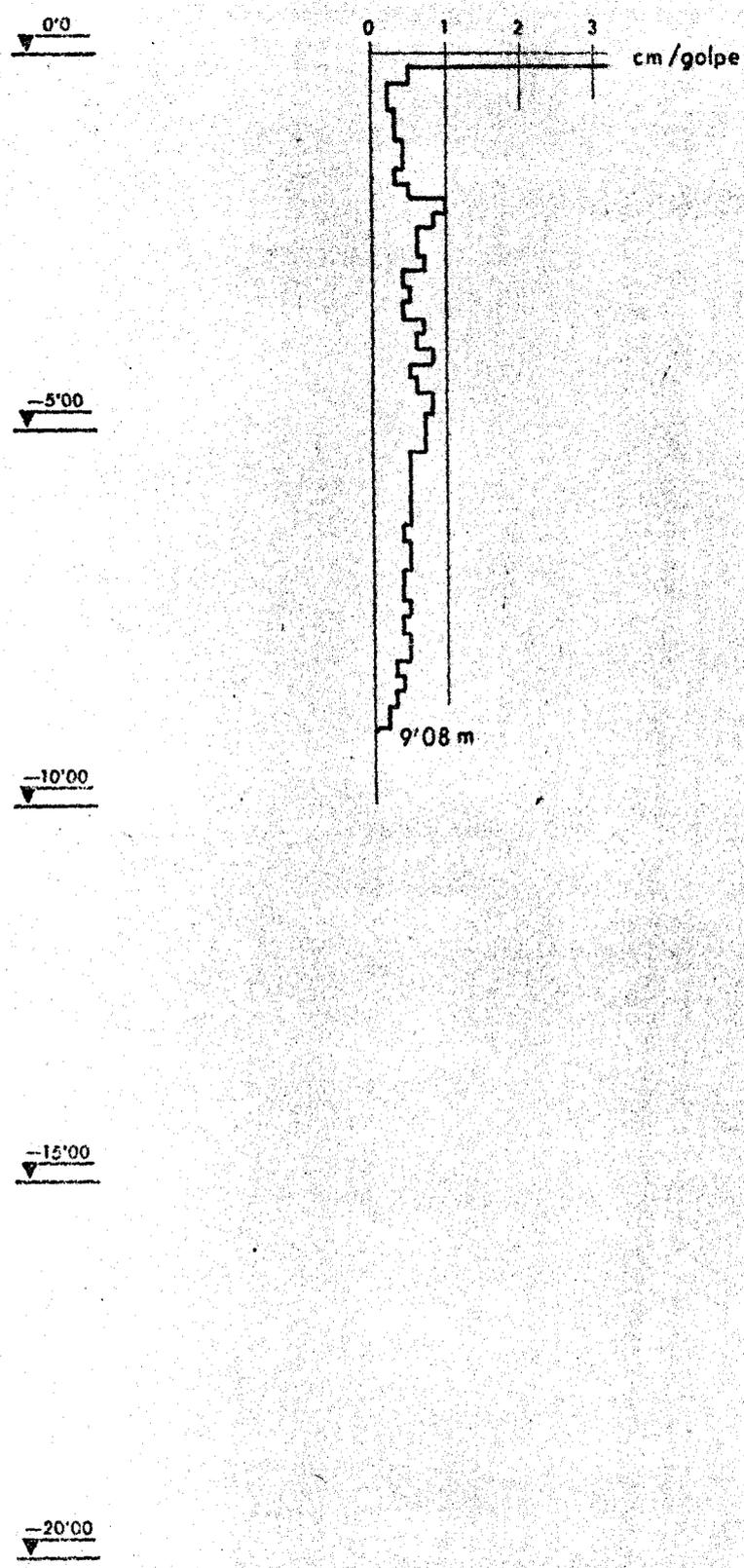
-10'00

-15'00

-20'00

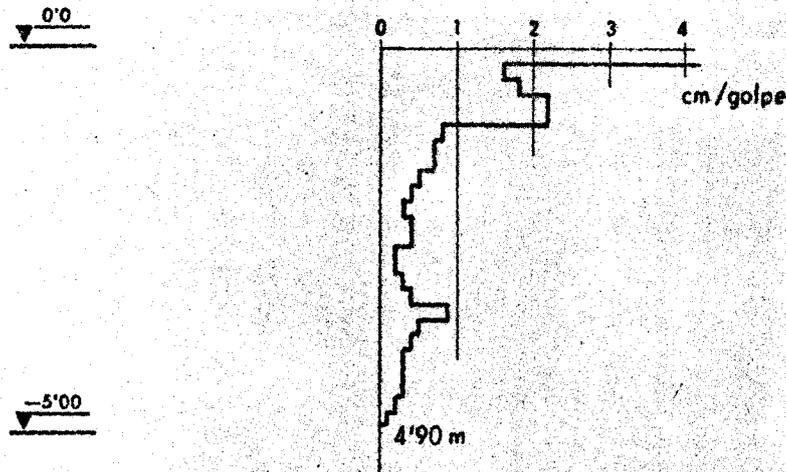
<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 3



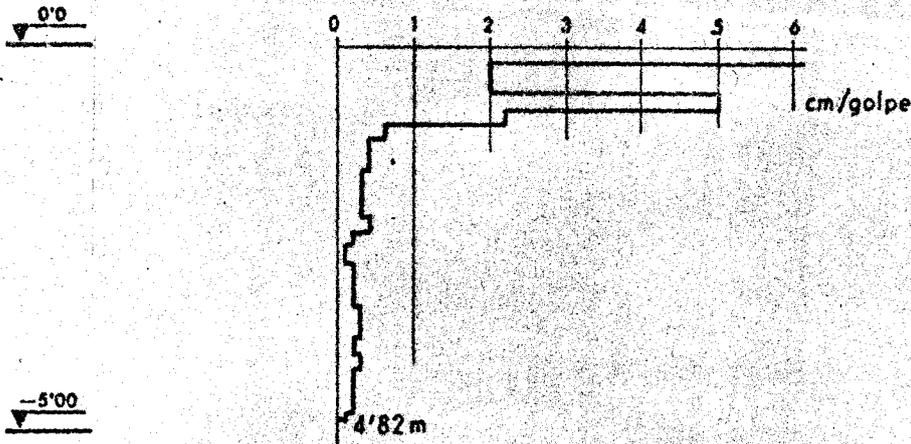
<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 4



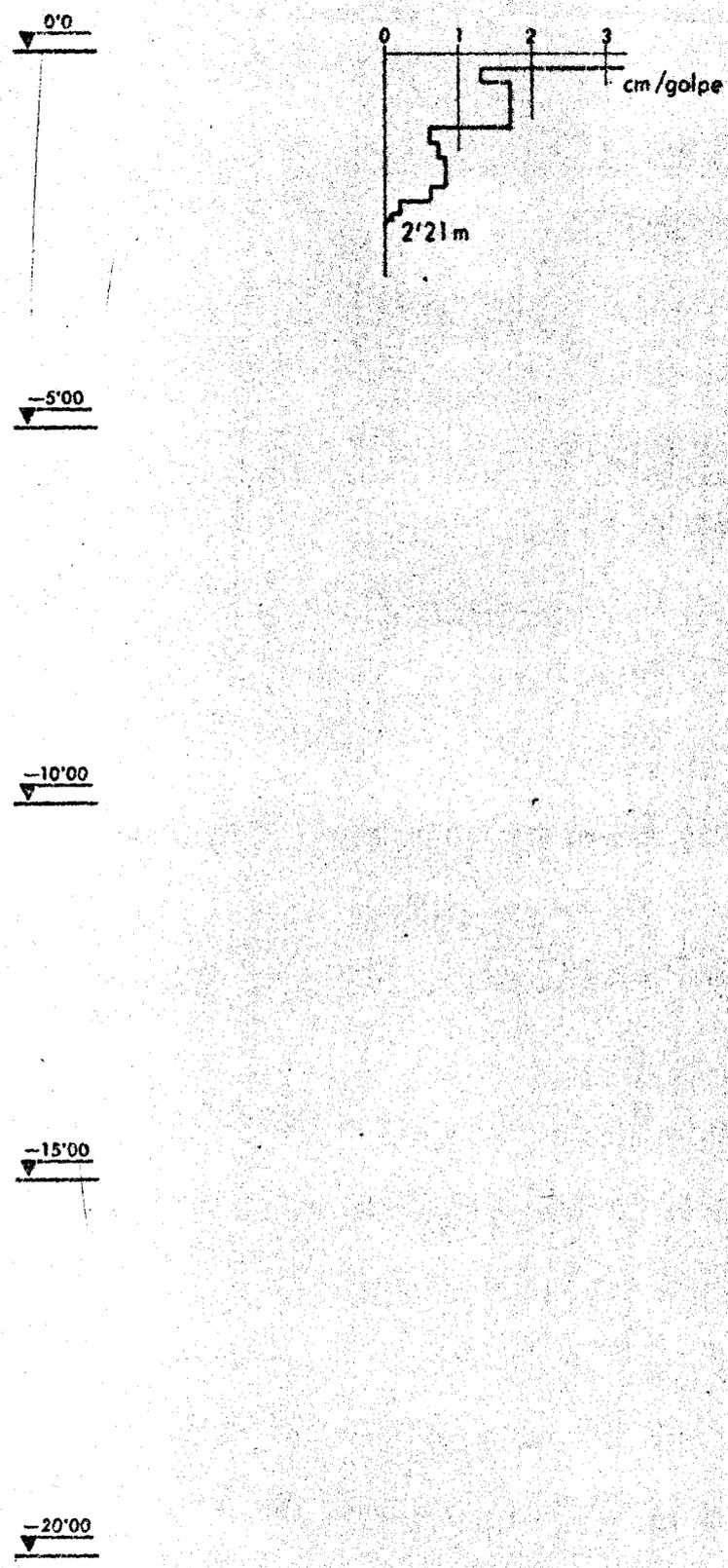
<p align="center"><b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b>  <b>DIRECCION GENERAL DE MINAS</b>  <b>INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA</b></p>	<p align="center"><b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b>  <b>DIRECCION GENERAL DE URBANISMO</b>  <b>GERENCIA DE URBANIZACION</b></p>	
<p><b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b></p>	<p>DELINEACION</p>	
<p><b>ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO  CARRETERA DE LA ISLA</b></p>	<p>COMPROBACION</p>	
<p><b>ENSAYO PENETRACION DINAMICA</b></p>	<p>EL AUTOR DEL INFORME</p>	

# PENETRACION N.º 4'



<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1/100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	HOJA N.º
		EL AUTOR DEL INFORME	

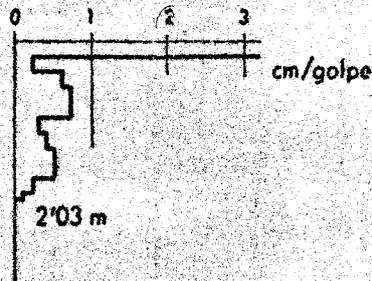
# PENETRACION N.º 5



<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

PENETRACION N.º 5'

0'00



-5'00

-10'00

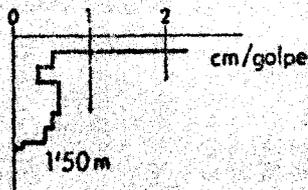
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1/100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	HOJA N.º
		EL AUTOR DEL INFORME	

# PENETRACION N.º 6

0'0



-5'00

-10'00

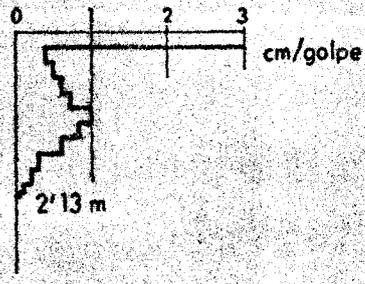
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 6'

0'0



-5'00

-10'00

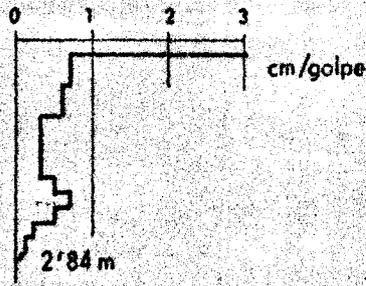
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 7

0'0



-5'00

-10'00

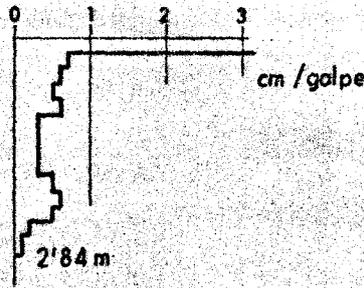
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1/100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	HOJA N.º
		EL AUTOR DEL INFORME	

# PENETRACION N.º 7'

0'0



-5'00

-10'00

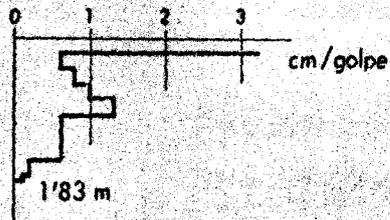
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1/100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	HOJA N.º
		EL AUTOR DEL INFORME	

# PENETRACION N.º 8

0'0



-5'00

-10'00

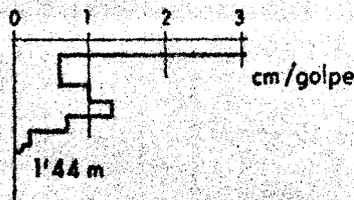
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 8'

0'0



-5'00

-10'00

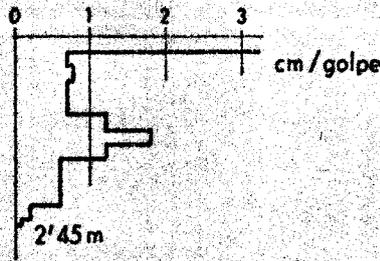
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARREYERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	RECALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 9

0'0



-5'00

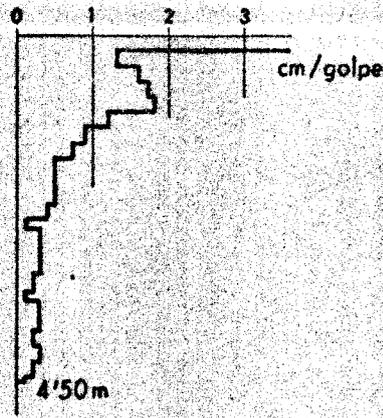
-10'00

-15'00

-20'00

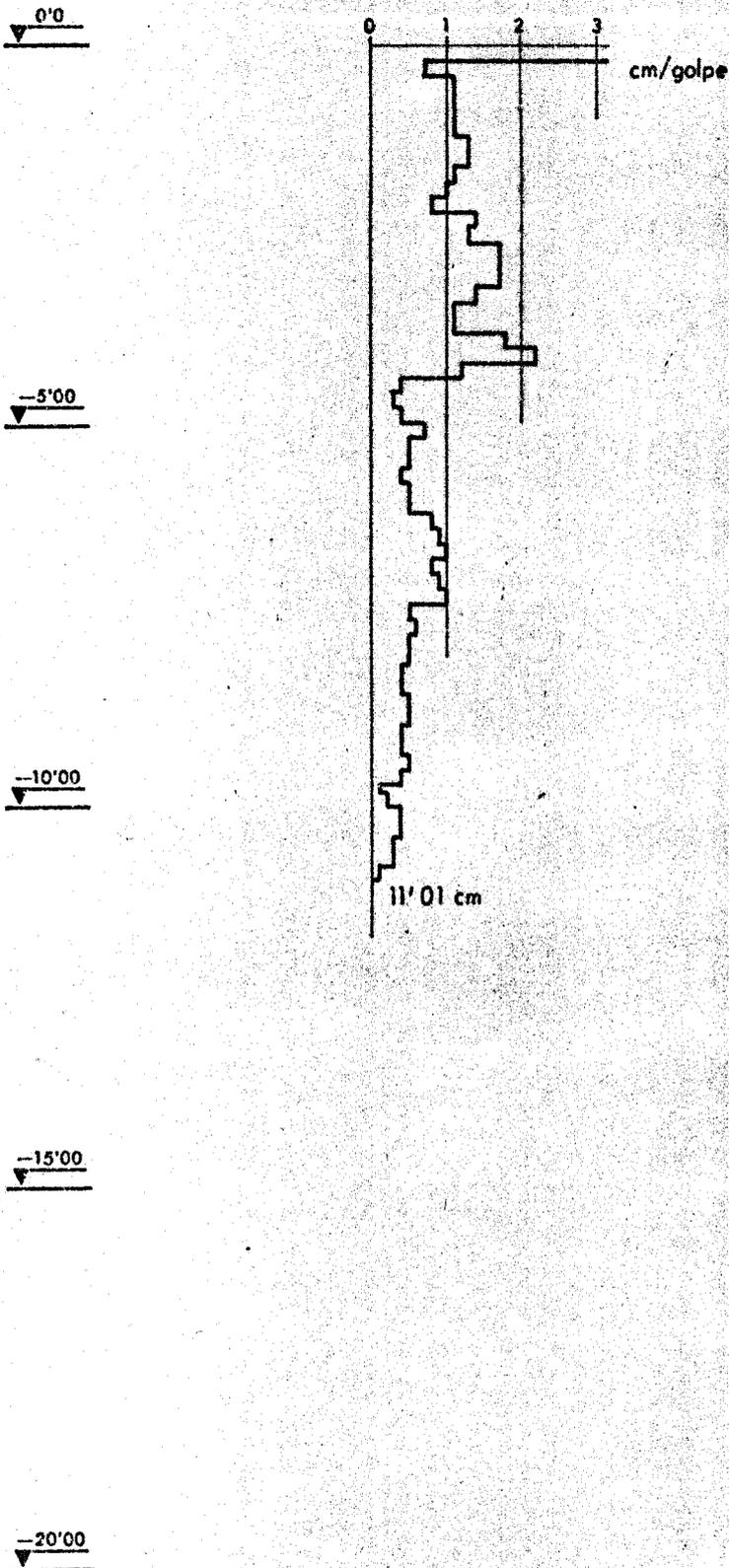
<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 9'



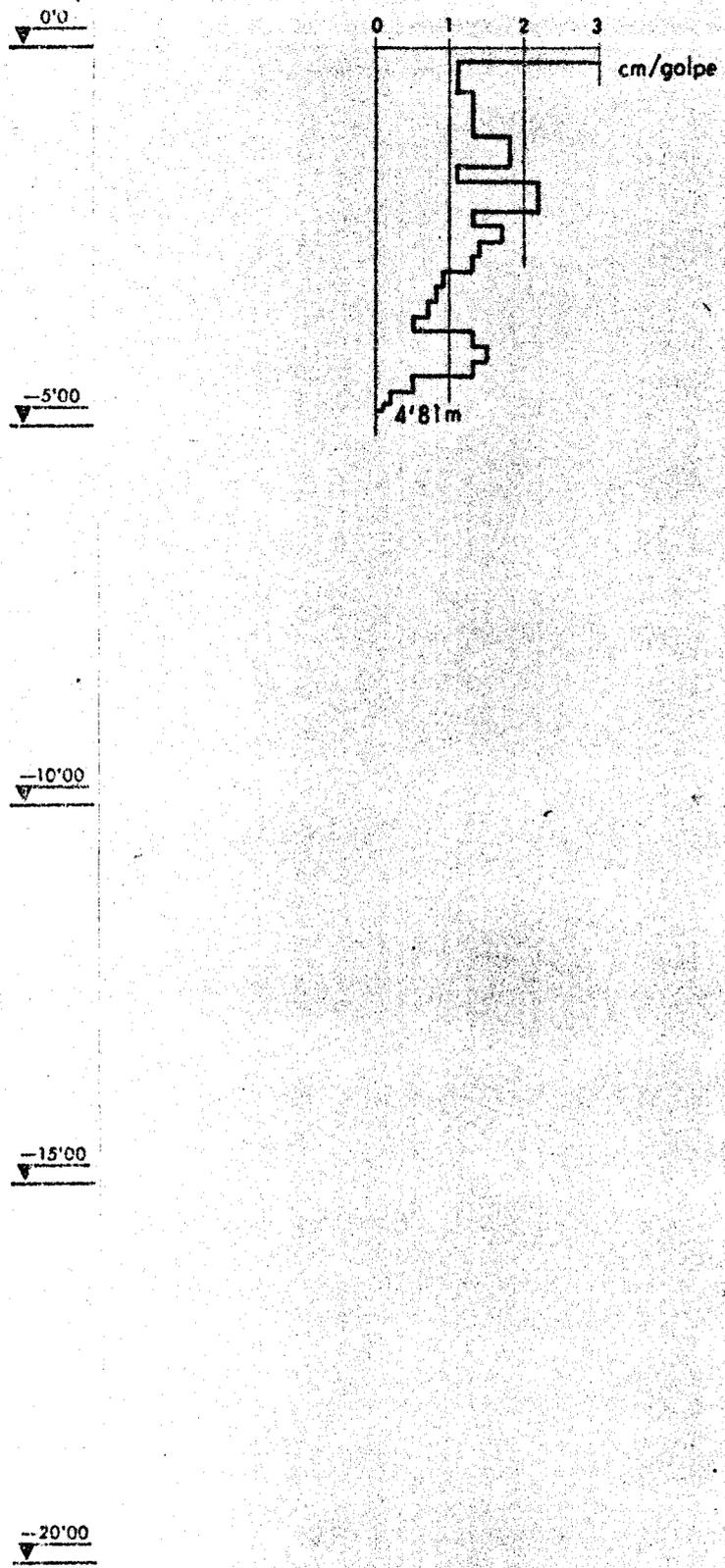
<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100  HOJA N.º

# PENETRACION N.º 10



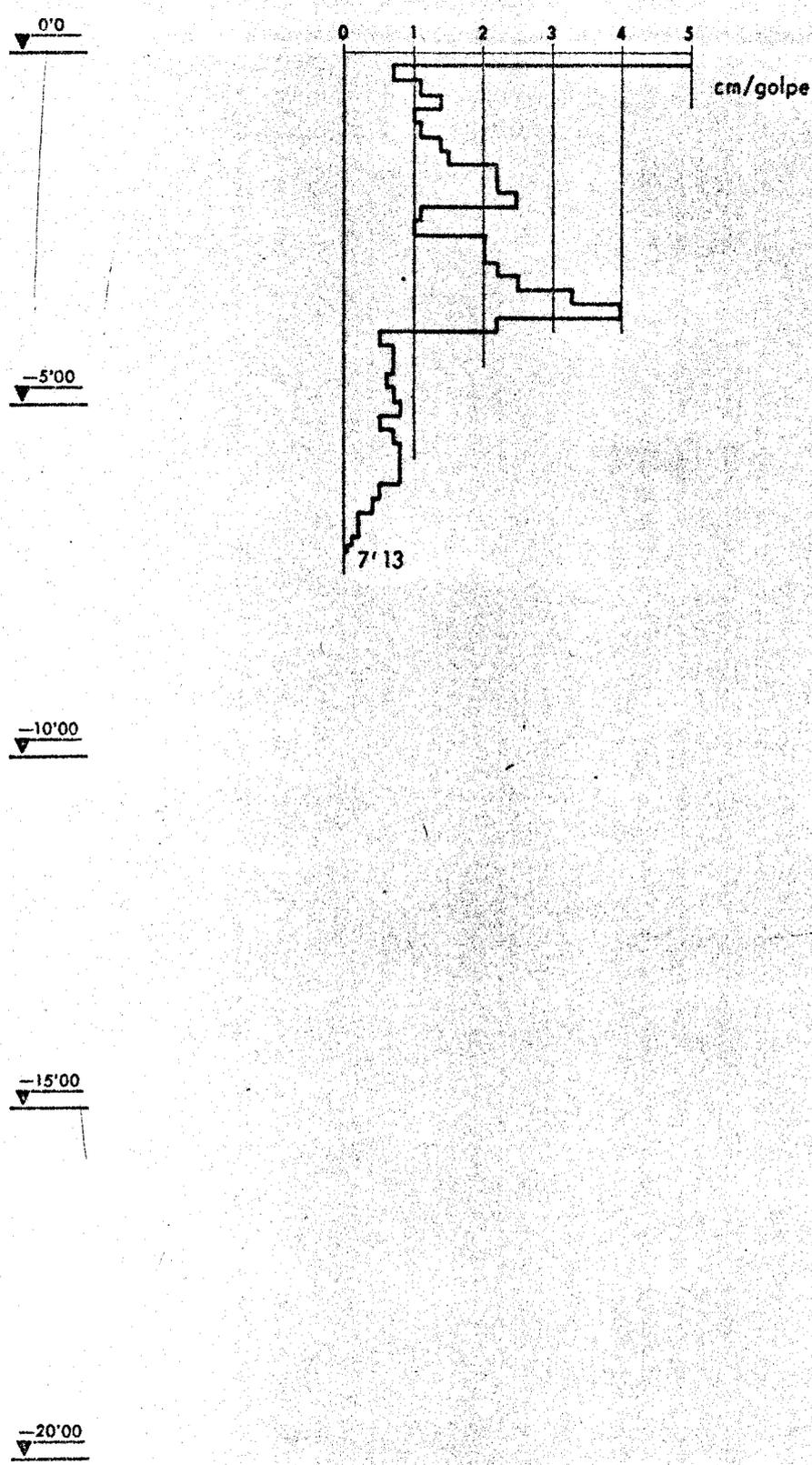
<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1:100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	HOJA N.º
		EL AUTOR DEL INFORME	

# PENETRACION N.º 11



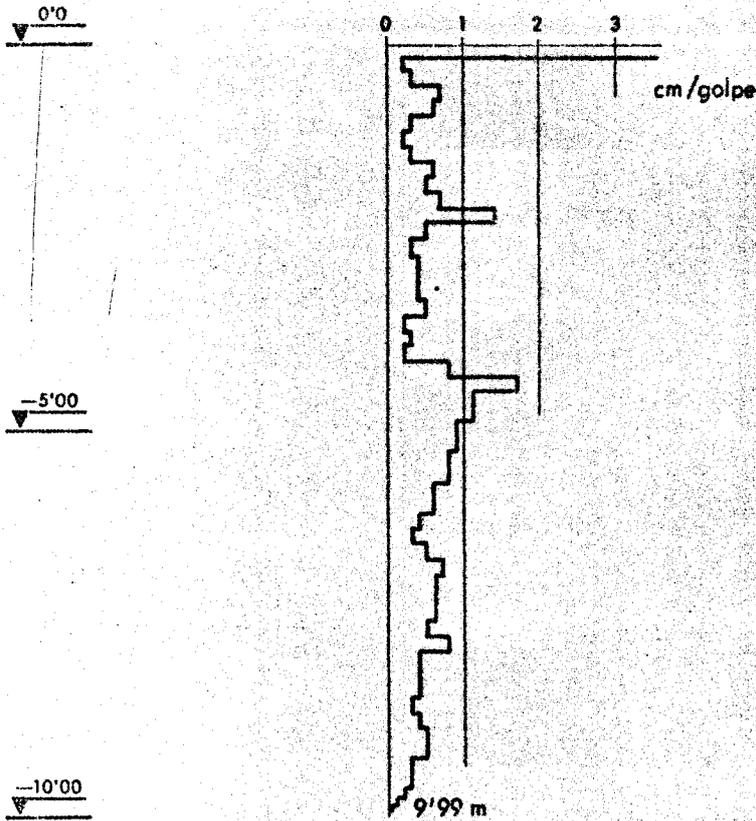
<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 11'



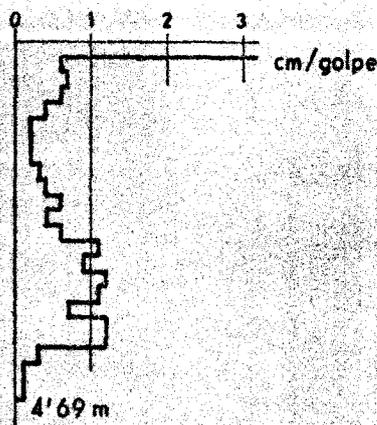
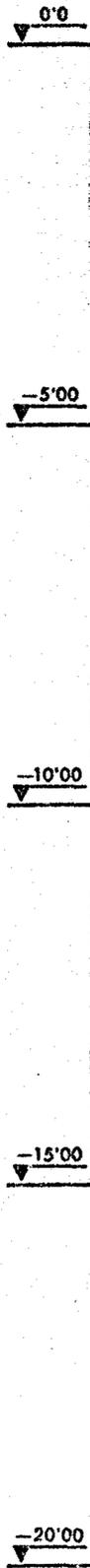
<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/1.00 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 12



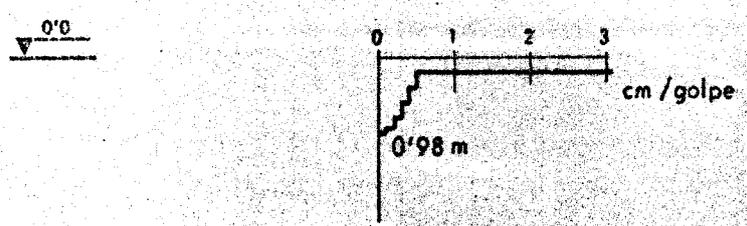
<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100
	HOJA N.º

# PENETRACION N.º 13



<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1/100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	HOJA N.º
		EL AUTOR DEL INFORME	

# PENETRACION N.º 13'



0'0

-5'00

-10'00

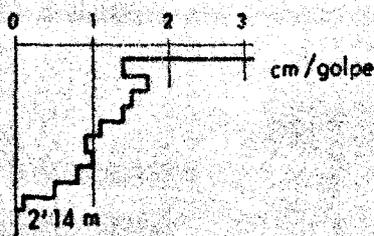
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 14

0'0



-5'00

-10'00

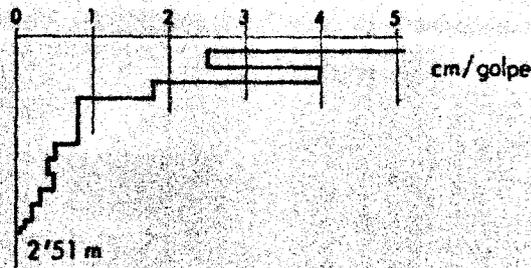
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>		
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION	ESCALA 1/100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION	HOJA N.º
	EL AUTOR DEL INFORME	

# PENETRACION N.º 14'

0'0



-5'00

-10'00

-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 15

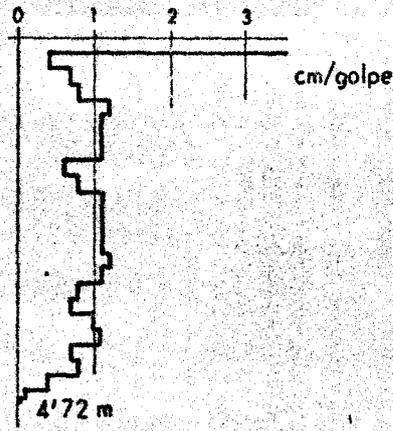
0'0

-5'00

-10'00

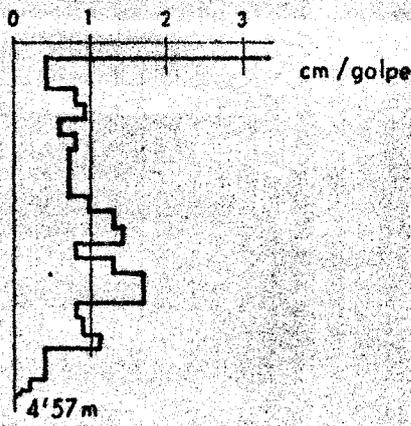
-15'00

-20'00



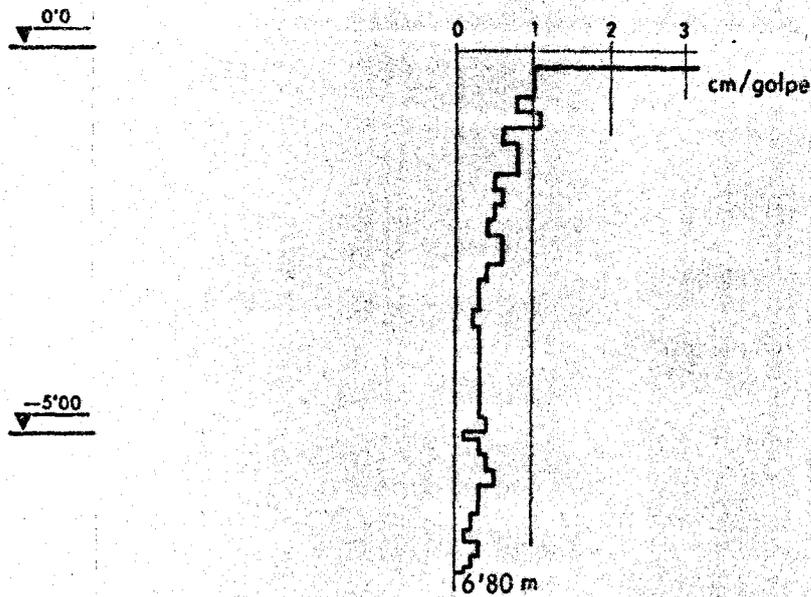
<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 15'



<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 16



<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

PENETRACION N.º 16'

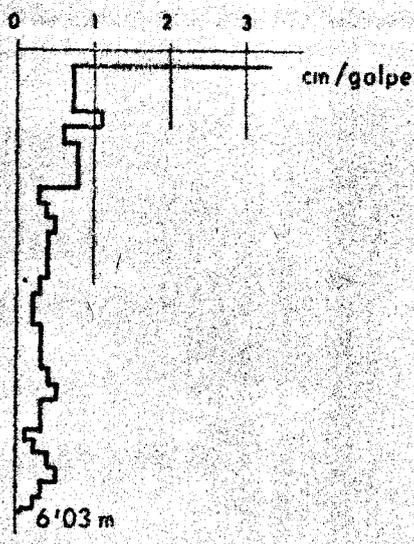
0'0

-5'00

-10'00

-15'00

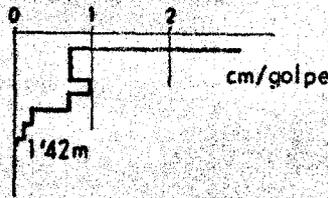
-20'00



<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1/100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	HOJA N.º
		EL AUTOR DEL INFORME	

# PENETRACION N.º 17

0'0



-5'00

-10'00

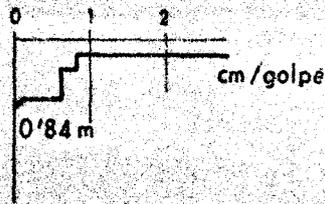
-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1/100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	ROJA N.º
		EL AUTOR DEL INFORME	

# PENETRACION N.º 17'

0'0



-5'00

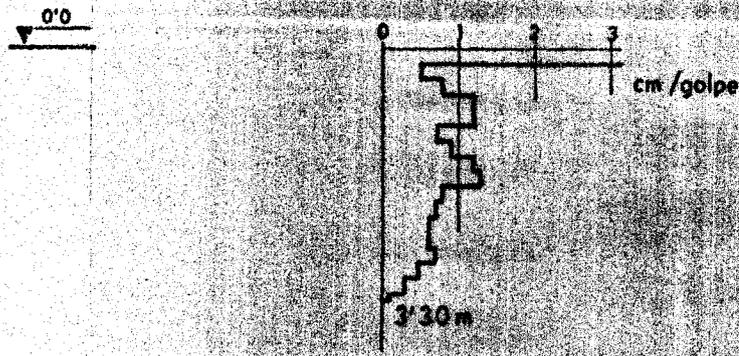
-10'00

-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>	
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA	DELINEACION
ENSAYO PENETRACION DINAMICA	COMPROBACION
	EL AUTOR DEL INFORME
	ESCALA 1/100 HOJA N.º

# PENETRACION N.º 18



0'0

-5'00

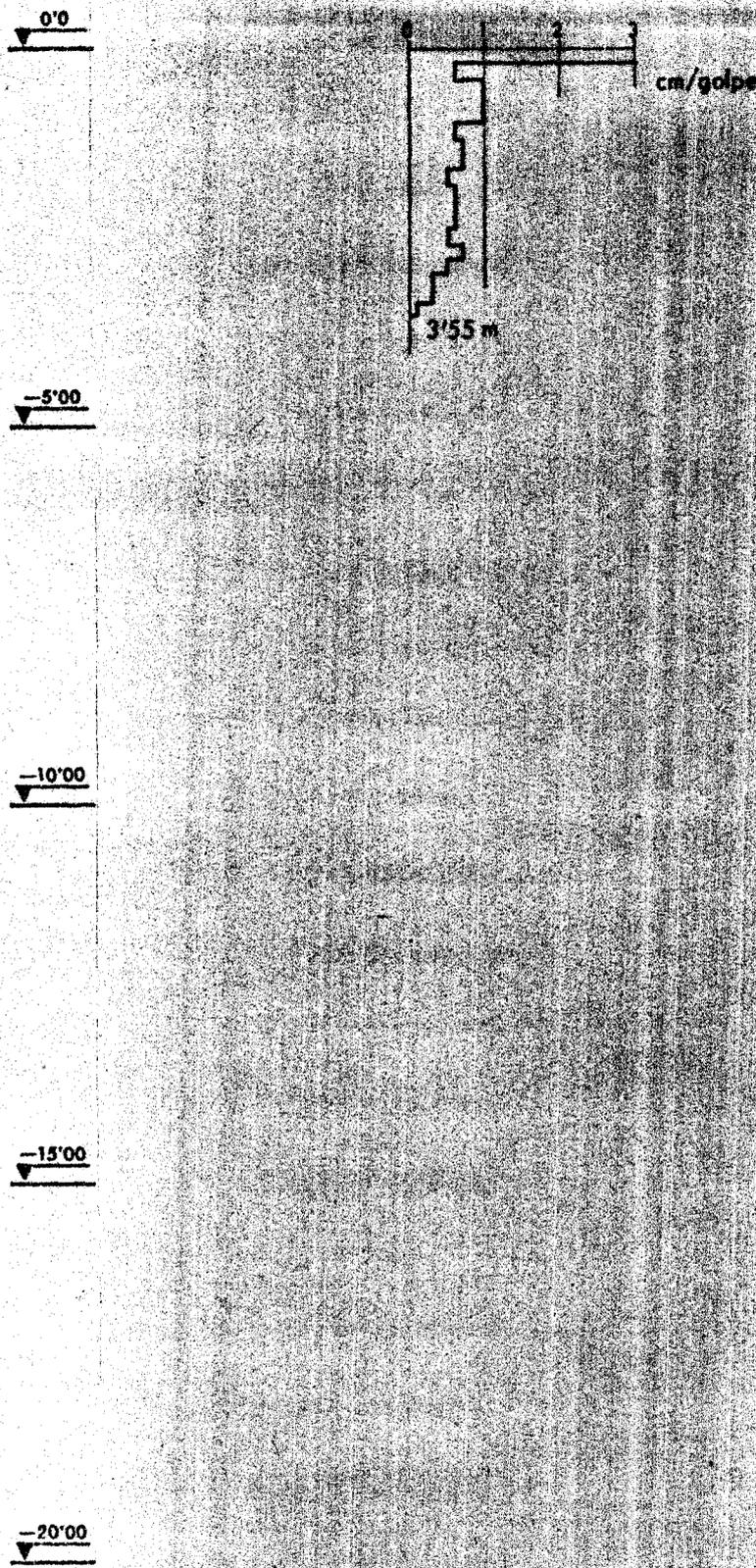
-10'00

-15'00

-20'00

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1/100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	HOJA N.º
		EL AUTOR DEL INFORME	

# PENETRACION N.º 18'



<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
<b>DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA</b>			
ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA		DELINEACION	ESCALA 1/100
ENSAYO PENETRACION DINAMICA		COMPROBACION	FOJA N.º
		EL AUTOR DEL INFORME	

**RESULTADOS DE LABORATORIOS**



MINISTERIO DE INDUSTRIA

D. G. DE MINAS Y COMBUSTIBLES

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

LABORATORIO

TRABAJO N.º

DENOMINACION

POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA

CLIENTE

Mod. 26 J.E.C.-T. 255

SONDEO Na	MUESTRA No	PROFUNDIDAD (m)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				HUMEDAD NATURA. %	DENSID. APARENTE	Pe DE PARTICULAS	COMPRESION SIMPLE Kg/cm <sup>2</sup>	MATERIA ORGANICA	EQUIVALENCIA DE ARENA %	PRESENCIA DE SULFATOS	CARBONATO CALCICO %	CLASIFICACION U. S. C. S.
			Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plástico	% que pasa tamiz n.º												
						4	10	40	200									
	95	19.00-19.60	40.21	16.12	24.09	100.0	100.0	99.9	95.5					0.60				CL
S- 1	1	0.00- 1.50	0.00	0.00	0.00	73.1	68.2	44.2	28.1					0.61				SM
S- 1	2	1.50- 3.00	59.27	21.10	38.17	100.0	100.0	99.2	79.1						SI			CM
S- 1	3	3.00- 3.45	42.86	20.33	22.52	100.0	100.0	99.3	83.6	26.80		2.665		1.62				CL
S- 1	4	3.45- 5.00	42.20	20.14	22.06	100.0	100.0	96.0	89.0									CL
S- 1	5	5.00- 5.60	40.86	20.05	20.81	100.0	100.0	96.3	81.2					1.84				CL
S- 1	6	5.60-16.00	47.07	18.60	28.47	100.0	100.0	96.0	82.5						SI			CL
S- 1	7	8.00- 8.45	42.67	21.15	21.53	100.0	100.0	98.1	93.9	20.73		2.617	2.196	0.98				CL
S- 1	8	11.30-11.90	52.35	20.78	31.57	100.0	100.0	99.4	93.6						SI			CH
S- 1	9	14.00-14.45	45.50	19.80	25.70	100.0	100.0	99.2	97.0	23.11				2.88				CL
S- 1	10	16.00-16.60	50.16	19.12	31.04	100.0	100.0	99.9	97.9						SI			CH
S- 1	11	16.00-20.00	38.26	17.54	20.72	100.0	100.0	99.9	92.0					2.29				CL
S- 1	12	18.00-18.40	41.62	23.63	17.99	100.0	100.0	99.3	97.3	26.40		2.055			SI			CL
S- 1	13	19.00-19.60	41.37	6.42	34.95	100.0	100.0	99.8	97.0					1.46				CL
S- 2	14	0.00- 1.00	0.00	0.00	0.00	36.7	31.7	20.0	16.1						SI			GM
S- 2	15	1.00- 4.00	50.88	22.08	28.80	100.0	100.0	96.6	93.5					1.71				CH
S- 2	16	3.00- 3.45	55.59	16.97	38.62	100.0	100.0	99.3	97.2	19.0		2.653			SI			CH
S- 2	17	4.00- 9.30	0.00	0.00	0.00	53.1	40.5	12.6	4.7					0.11				SP
S- 2	18	9.30-13.30	0.00	0.00	0.00	100.0	100.0	79.3	13.9						NO			SM
S- 2	19	10.00-10.40	0.00	0.00	0.00	100.0	100.0	95.1	17.2					0.18				SM
S- 2	20	13.00-13.30	0.00	0.00	0.00	100.0	100.0	72.8	15.7	22.4								SM
S- 2	21	13.30-16.00	28.63	17.81	10.83	100.0	100.0	99.7	58.4					1.18				CL
S- 2	22	16.00-16.60	36.17	15.95	20.22	100.0	100.0	99.1	88.7						SI			CL
S- 2	23	16.00-20.00	55.35	29.13	26.22	100.0	100.0	99.8	97.3					2.51				CH
S- 2	24	18.00-18.45	29.12	16.31	12.81	100.0	100.0	99.7	82.5	20.19		2.232			SI			CL
S- 2	25	19.00-19.60	33.92	18.13	15.79	100.0	100.0	99.9	76.7					0.48				CL
S- 3	26	0.00- 2.00	45.85	17.32	28.54	100.0	100.0	99.7	95.0						SI			CL
S- 3	27	2.00- 2.45	44.47	17.99	26.48	99.9	95.4	87.4	76.4	26.15		2.608		1.11				CL
S- 3	28	2.45- 9.00	0.00	0.00	0.00	40.4	26.2	18.0	11.7									GP-GM
S- 3	29	3.00- 3.60	0.00	0.00	0.00	66.6	55.2	33.5	17.2					0.73				SM
S- 3	31	9.00-11.00	46.22	19.22	27.00	100.0	100.0	98.9	94.5					2.74				CL

MINISTERIO DE INDUSTRIA

D. G. DE MINAS Y COMBUSTIBLES

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

LABORATORIO

TRABAJO N.º

DENOMINACION

POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA

CLIENTE

Mod. 36 J.E.C.-T. 255

SONDEO Na	MUESTRA No	PROFUNDIDAD (m)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				HUMEDAD NATURA. %	DENSID. APARENTE	P <sub>0</sub> DE PARTICULAS	COMPRESION SIMPLE Kg/cm <sup>2</sup>	MATERIA ORGANICA	EQUIVALENCIA DE ARENA %	PRESENCIA DE SULFATOS	CARBO- NATO CALCICO %	CLASIFICA- CION U. S. C. S.
			Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plástico	% que pasa tamiz n.º												
						4	10	40	200									
S- 3	30	9.50-10.10	46.67	21.61	25.06	100.0	100.0	69.3	65.1						SI		CL	
S- 3	32	11.00-15.00	45.62	17.45	28.17	100.0	100.0	99.7	97.6						SI		CL	
S- 3	33	11.00-11.45	50.30	18.18	32.11	100.0	100.0	98.4	87.4	24.98	2.806	1.098	0.60				CH	
S- 3	34	14.00-14.60	25.50	17.00	8.51	88.8	84.7	84.4	49.8						SI		SC	
S- 4	35	0.00- 8.00	0.00	0.00	0.00	19.1	15.6	6.4	3.4				2.57				GP	
S- 4	36	8.20-12.00	39.64	18.76	20.87	100.0	100.0	96.7	86.4								CL	
S- 4	37	9.00- 9.60	44.75	19.62	25.13	100.0	100.0	99.1	90.2				2.20				CL	
S- 4	38	11.00-11.40	46.56	17.72	28.84	100.0	100.0	96.4	91.4	11.66	2.671				SI		CL	
S- 4	39	12.00-15.00	42.68	17.90	24.78	100.0	100.0	99.9	94.3				0.83				CL	
S- 4	40	13.00-13.50	43.39	15.06	28.34	100.0	100.0	98.8	95.8	23.26		4.212					CL	
S- 4	41	14.00-14.60	39.76	19.40	20.36	100.0	100.0	99.8	94.5				1.75				CL	
S- 4	42	16.00-16.60	47.81	20.83	26.98	100.0	100.0	100.0	98.9						SI		CL	
S- 4	43	18.00-18.50	39.65	16.68	22.96	100.0	100.0	99.9	92.3	23.35		3.159	1.49				CL	
S- 5	44	0.00-11.00	0.00	0.00	0.00	42.5	17.6	8.3	5.5						SI		GP-GM	
S- 5	45	11.00-13.00	45.92	18.59	27.33	100.0	100.0	98.3	94.7				1.09				CL	
S- 5	46	13.00-20.00	40.82	19.85	20.96	100.0	100.0	99.2	95.2						SI		CL	
S- 6	47	0.00- 2.00	50.20	23.41	26.80	99.1	98.1	94.6	87.1				2.50				CH	
S- 6	48	2.00- 2.45	62.56	17.62	44.95	100.0	100.0	94.8	87.0	28.44	2.651						CH	
S- 6	49	2.45- 8.30	50.97	18.96	32.01	100.0	100.0	99.6	97.9				1.81				CH	
S- 6	50	3.00- 3.60	73.93	18.96	54.97	100.0	100.0	94.4	91.3								CH	
S- 6	51	7.00- 7.45	46.44	20.73	25.71	100.0	100.0	99.7	98.8	27.96	2.787	0.843	1.20				CL	
S- 6	52	8.30-15.00	0.00	0.00	0.00	82.7	75.5	25.2	8.3						SI		SP-SM	
S- 6	53	9.00- 9.60	0.00	0.00	0.00	99.7	98.7	31.2	10.8				2.36				SP-SM	
S- 6	54	14.00-14.45	0.00	0.00	0.00	90.8	85.6	15.1	7.2						NO		SP-SM	
S- 7	55	0.30- 1.30	49.10	20.00	29.10	94.7	90.6	83.5	57.8				2.33				CL	
S- 7	56	1.30-12.00	0.00	0.00	0.00	46.7	36.3	27.8	20.3								GM	
S- 7	57	12.00-14.80	39.67	15.38	24.29	100.0	100.0	95.9	86.8				1.48				CL	
S- 7	58	14.00-14.45	48.29	16.60	31.69	100.0	100.0	99.8	96.8	27.73	2.729				SI		CL	
S- 7	59	14.80-20.00	34.39	16.03	18.36	100.0	100.0	99.7	94.8				4.80				CL	
S- 7	60	16.00-16.60	42.83	16.82	26.01	100.0	100.0	99.8	97.1						SI		CL	
S- 7	61	18.00-18.40	36.95	21.76	15.19	100.0	100.0	93.9	85.0	23.80		1.684	0.68				CL	

MINISTERIO DE INDUSTRIA

D. G. DE MINAS Y COMBUSTIBLES

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

LABORATORIO

TRABAJO N.º

DENOMINACION

POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA

CLIENTE

Mod. 26 J.E.C.-T. 255

SONDEO No	MUESTRA No	PROFUNDIDAD (m)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				HUMEDAD NATURA. %	DENSID. APARENTE	Pe DE PARTICULAS	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	MATERIA ORGANICA	EQUIVA- LENCIA DE ARENA %	PRESENCIA DE SULFATOS	CARBO- NATO CALCICO %	CLASIFICA- CION U. S. C. S.
			Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plástico	% que pasa tamiz n.º												
						4	10	40	200									
S- 7	62	19.00-19.60	47.23	20.32	26.91	100.0	100.0	99.9	98.9									CL
S- 8	63	0.00- 2.00	42.23	20.25	21.98	69.0	58.9	47.3	34.3				2.33					SC
S- 8	64	2.00- 2.45	37.09	18.50	18.59	55.1	48.9	36.9	25.3	15.64	2.603							GC
S- 8	65	2.00- 8.00	0.00	0.00	0.00	39.3	25.4	10.9	3.9				0.43					GP
S- 8	66	3.00- 3.60	0.00	0.00	0.00	55.2	47.1	33.4	23.8						SI			GM
S- 8	67	8.00-10.60	47.40	21.76	25.64	100.0	100.0	98.5	93.4				1.86					CL
S- 8	68	9.00- 9.60	37.31	20.83	16.50	100.0	100.0	98.4	86.7									CL
S- 8	69	10.60-15.00	38.27	18.27	19.99	100.0	100.0	99.7	89.5				0.85					CL
S- 8	70	11.00-11.40	39.78	16.13	23.66	100.0	100.0	99.7	90.6	17.42	2.788	5.054			SI			GL
S- 8	71	14.00-14.60	33.09	24.21	8.89	100.0	100.0	97.9	79.6				0.95					ML
S- 9	72	0.00- 2.00	36.59	10.19	18.40	62.5	56.7	44.1	29.2									GC
S- 9	73	2.00-12.50	0.00	0.00	0.00	34.6	26.4	11.4	3.9				0.03					GP
S- 9	74	12.50-20.00	34.47	23.32	10.85	100.0	100.0	99.4	89.7						SI			CL
S- 9	75	13.00-13.30	32.91	18.38	14.53	100.0	100.0	97.4	86.1	21.43		1.895	0.74					CL
S- 9	76	14.50-15.10	31.25	18.10	13.15	100.0	100.0	99.3	77.9						SI			CL
S- 9	77	17.00-17.35	33.84	16.70	17.14	100.0	100.0	99.3	94.6	20.52		1.895	0.57					CL
S- 9	78	18.00-18.60	29.53	26.24	3.29	100.0	100.0	99.6	79.8									ML
S-10	79	0.00- 2.00	29.33	17.42	11.91	83.2	77.7	63.7	43.5				1.22					SC
S-10	80	2.00- 2.45	45.59	18.13	27.45	73.9	69.0	46.0	35.0	16.61	2.611							SC
S-10	81	2.00-12.00	0.00	0.00	0.00	58.1	48.1	16.4	9.0				0.58					SP-SM
S-10	130	3.00- 3.60	0.00	0.00	0.00	76.7	67.2	40.6	28.2									SM
S-10	82	12.00-20.00	31.85	21.77	10.08	100.0	100.0	99.8	84.0									CL
S-10	83	14.00-14.60	29.24	17.81	11.43	100.0	100.0	99.9	79.9				2.60					CL
S-10	84	17.50-17.90	27.81	16.55	11.26	100.0	100.0	99.9	75.4	21.01	2.484	2.140						CL
S-10	85	18.50-19.10	31.01	16.15	14.86	100.0	100.0	99.9	94.3				0.45					CL
S-11	86	0.00- 1.50	40.81	15.99	24.83	96.7	94.0	81.6	61.0									CL
S-11	87	1.50-12.30	0.00	0.00	0.00	39.7	34.9	8.4	3.3				0.30					GP
S-11	88	12.30-20.00	25.84	17.74	8.10	100.0	100.0	98.1	65.6						SI			CL
S-11	89	13.00-13.40	38.17	15.52	22.65	100.0	100.0	99.2	95.1	26.22	2.486	2.222	0.91					CL
S-11	90	16.00-16.60	30.90	24.35	6.55	100.0	100.0	98.8	83.9						SI			ML
S-11	91	18.00-18.40	55.09	20.47	34.62	100.0	100.0	100.0	98.7	28.80		2.274	1.78					CH

MINISTERIO DE INDUSTRIA

D. G. DE MINAS Y COMBUSTIBLES

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

LABORATORIO

TRABAJO N.º

DENOMINACION

POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA

CLIENTE

Mod. 26 JEC-T. 25

SONDEO No	MUESTRA No	PROFUNDIDAD (m)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				HUMEDAD NATURA. %	DENSID. APARENTE	Pe DE PARTICULAS	COMPRESION SIMPLE Kg/cm²	MATERIA ORGANICA	EQUIVA- LENCIA DE ARENA %	PRESENCIA DE SULFATOS	CARBO- NATO CALCICO %	CLASIFICA- CION U. S. C. S.
			Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plástico	% que pasa tamiz n.º												
						4	10	40	200									
S-11	92	19.00-19.60	34.30	18.74	15.55	100.0	100.0	97.0	85.2						SI		CL	
S-12	131	0.00- 6.00	45.97	17.36	28.61	87.7	82.9	73.2	55.0				2.28				CL	
S-12	132	6.00-14.00	0.00	0.00	0.00	19.3	7.4	3.3	1.7								GP	
S-12	133	14.00-17.50	43.23	18.31	24.93	100.0	100.0	96.8	86.9				1.65				CL	
S-12	134	17.50-20.00	31.05	17.83	13.23	100.0	100.0	99.8	81.6								CL	
S-12	93	18.00-18.50	30.07	17.13	13.74	100.0	100.0	98.8	91.4	18.3		3.791	0.24				CL	
S-12	94	19.00-19.60	29.06	20.90	8.15	95.5	92.8	82.0	71.1						SI		CL	
S-13	340	1.00-12.00	0.00	0.00	0.00	35.4	31.3	20.2	17.1						SI		GM	
S-13	341	14.00-14.40	39.74	19.40	20.34	100.0	100.0	99.8	94.4				1.43				CL	
S-13	342	18.00-18.60	39.62	16.41	23.21	100.0	100.0	92.7	92.1						SI		CL	
S-14	351	0.00- 6.00	50.32	24.11	26.21	99.2	98.0	94.3	87.2				2.31				CL	
S-14	354	6.00-14.00	0.00	0.00	0.00	19.2	15.7	6.2	3.5								GP	
S-14	355	15.00-15.50	39.62	18.51	21.11	100.0	100.0	96.6	85.3						SI		CL	
S-15	356	2.00- 2.45	29.32	17.42	11.90	83.1	77.4	63.2	42.5				2.13				SC	
S-15	357	3.00-33.60	0.00	0.00	0.00	75.7	67.1	40.3	27.4								SM	
S-15	358	12.00-12.45	33.82	16.70	17.12	100.0	100.0	99.4	94.7						SI		CL	
S-15	359	18.00-18.40	32.90	18.37	14.53	100.0	100.0	98.2	87.2								CL	
S-15	360	0.00-11.50	42.26	20.25	22.01	68.0	53.4	47.2	31.7				2.41				SC	



MINISTERIO DE INDUSTRIA

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

D. G. DE MINAS Y COMBUSTIBLES

LABORATORIO

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

TRABAJO N.º

DENOMINACION

POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA

CLIENTE

Mod. 26 J.E.C.-T. 255 0

SONDEO No	MUESTRA No	PROFUNDIDAD (m)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				HUMEDAD NATURA. %	DENSID. APARENTE	P <sub>60</sub> DE PARTICULAS	COMPRESION SIMPLE Kg/cm <sup>2</sup>	MATERIA ORGANICA	EQUIVA- LENCIA DE ARENA %	PRESENCIA DE SULFATOS	CARBO- NATO CALCICO %	CLASIFICA- CION U. S. C. S.
			Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plástico	% que pasa tamiz n.º												
						4	10	40	200									
C-21	127	0.90- 1.50	37.72	17.02	20.71	91.5	85.6	71.7	52.1				0.92					CL
C-22	128	0.00- 1.50	37.81	18.90	18.91	99.5	98.3	94.6	58.0						SI			CL
C-23	129	0.00- 1.50	38.29	15.29	23.01	97.4	96.0	92.7	59.7				0.70					CL
C-24	136	0.00- 2.00	37.61	18.60	19.01	99.4	98.2	94.3	58.3						SI			CL
C-25	136	0.00- 2.00	0.00	0.00	0.00	32.0	28.7	19.4	14.1				1.43					GM
C-26	137	0.00- 2.00	0.00	0.00	0.00	78.4	66.1	40.2	27.4						SI			SM
C-27	138	0.00- 2.00	28.46	15.32	13.14	69.2	65.1	56.2	35.4									SC
C-28	139	0.00- 2.00	45.06	15.74	29.32	96.6	95.3	89.7	80.1				1.32					CL
C-29	140	0.00- 2.00	46.92	21.71	25.21	41.1	37.3	32.4	24.0				1.47					GC
C-31	142	0.00- 2.00	25.76	15.32	10.53	80.3	77.2	68.7	41.1				2.14					SC
C-30	141	0.00- 2.00	26.64	17.82	8.82	61.2	55.0	42.3	24.2						SI			GC
C-32	143	0.00- 2.00	52.07	17.24	35.63	86.3	82.1	73.4	56.2						SI			CH
C-33	144	0.00- 2.00	36.92	24.12	12.80	54.3	46.6	42.3	32.6				1.83					GC
C-34	145	0.00- 2.00	46.64	5.21	41.43	89.4	82.6	72.3	56.8						SI			CL
C-35	146	0.00- 2.00	26.42	17.94	8.48	61.0	55.2	42.1	24.3				0.34					GC
C-36	147	0.00- 2.00	0.00	0.00	0.00	100.0	100.0	85.5	36.2						SI			SM

TRABAJO N.º DENOMINACION POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA CLIENTE

SONDEO No	MUESTRA No	PROFUNDIDAD (m)	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA				HUMEDAD NATURAL %	DENSIDAD APARENTE	P <sub>60</sub> DE PARTICULAS	COMPRESION SIMPLE Kg/cm <sup>2</sup>	MATERIA ORGANICA	EQUIVALENTE DE ARENA %	PRESENCIA DE SULFATOS	CARBONATO CALCICO %	CLASIFICACION U. S. C. S.
			Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plástico	% que pasa tamiz n.º												
						4	10	40	200									
A- 1	1001	0.00- 1.50	40.17	17.47	22.70	97.6	94.1	83.4	64.0				0.71				CL	
A- 2	1002	0.00- 1.50	44.50	14.21	30.30	47.4	40.7	29.8	25.4								GC	
A- 3	1003	0.00- 1.50	0.00	0.00	0.00	70.5	66.6	57.6	36.4				0.39				SM	
A- 4	1004	0.00- 1.50	25.77	15.23	10.54	80.2	77.0	68.9	44.2								SC	
A- 5	1005	0.00- 1.50	50.74	17.34	33.40	47.4	41.7	20.4	23.5				2.23				GC	
A- 6	1006	0.00- 1.50	41.86	15.40	25.46	100.0	100.0	89.7	67.7								CL	
A- 7	1007	0.00- 1.50	28.63	16.63	12.00	97.9	94.7	90.9	84.8				0.43				CL	
A- 8	1008	0.00- 1.50	0.00	0.00	0.00	100.0	100.0	86.9	37.6								SM	
A- 9	1009	0.00- 1.50	34.83	16.22	18.60	50.9	55.4	49.3	35.6				0.78				GC	
A-10	1001	0.00- 1.50	36.33	18.61	17.72	95.3	89.6	79.6	66.7								CL	
A-11	1011	0.00- 2.00	40.20	16.32	23.88	97.2	94.1	83.5	64.4				1.32				CL	
A-12	1012	0.00- 2.00	41.55	16.48	25.45	100.0	100.0	89.6	67.3						SI		CL	
A-13	1013	0.00- 2.00	0.00	0.00	0.00	78.3	60.4	56.7	37.2				0.42				SM	
A-14	1014	0.00- 2.00	0.00	0.00	0.00	100.0	100.0	84.2	36.9						SI		SM	
A-15	1015	0.00- 2.00	29.62	16.31	13.31	90.9	84.7	90.6	84.7				0.44				CL	
A-16	1016	0.00- 2.00	35.32	17.60	17.70	90.6	89.8	79.5	64.3						SI		CL	
A-17	1017	0.00- 2.00	0.00	0.00	0.00	100.0	100.0	86.4	34.2				0.87				SM	
A-18	1018	0.00- 2.00	0.00	0.00	0.00	80.2	66.7	57.3	36.5						SI		SM	

DENOMINACION

SONDEO N.º 1

MUESTRA N.º 3

PROFUNDIDAD 3,00-3,45

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,454 Humedad inicial: 30,99 Peso específico de las partículas: 2,665

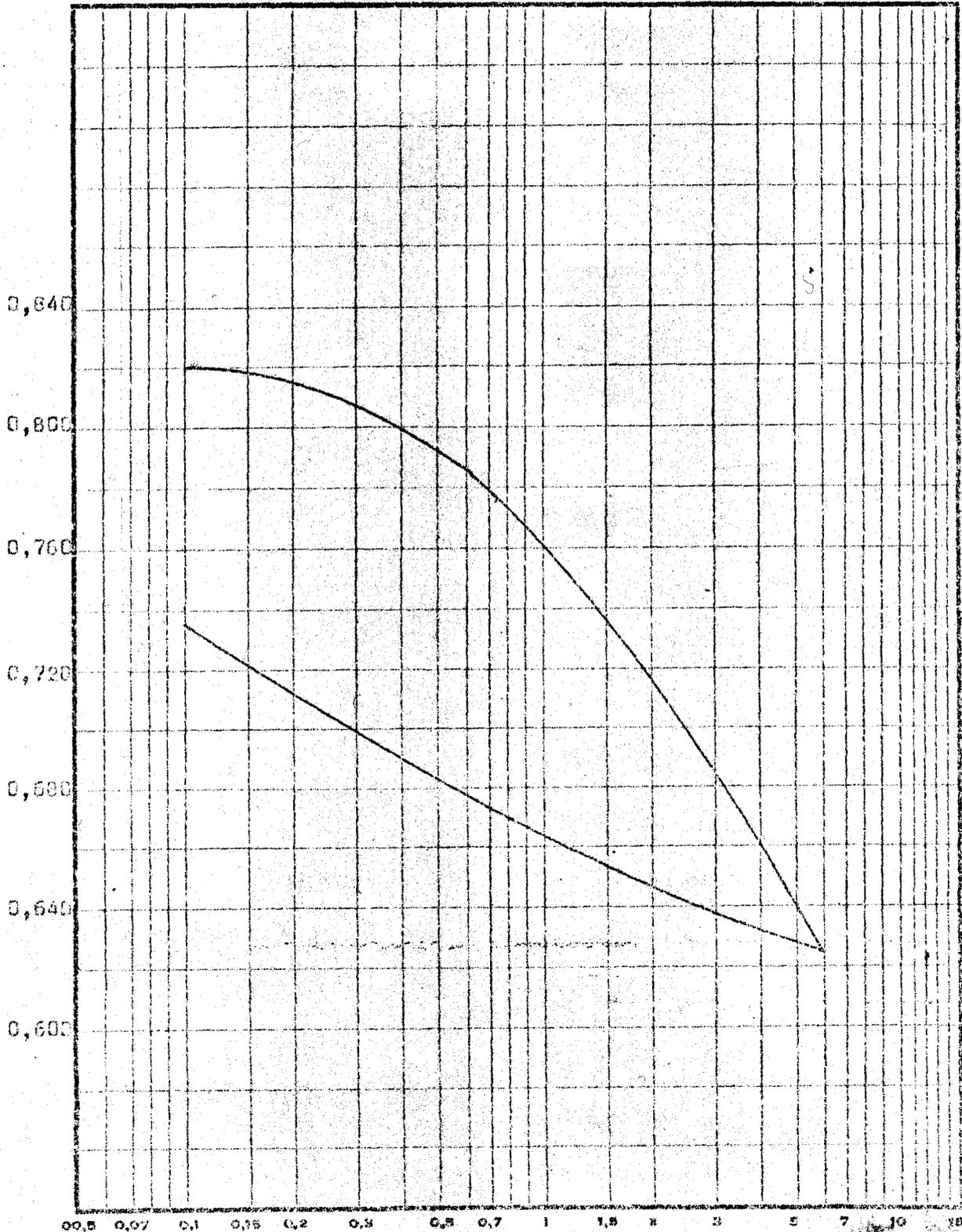
Indice de poros inicial: 0,824 Humedad final: 33,54

Diámetro: 45 mm. Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Cliente

Indice de poros, e.



Presiones Kg./cm.<sup>2</sup>

DENOMINACION

SONDEO N.º 1

MUESTRA N.º 7

PROFUNDIDAD 8,00-8,45

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,725

Humedad inicial: 20,01

Peso especifico de las partículas: 2,619

Indice de poros inicial: 0,512

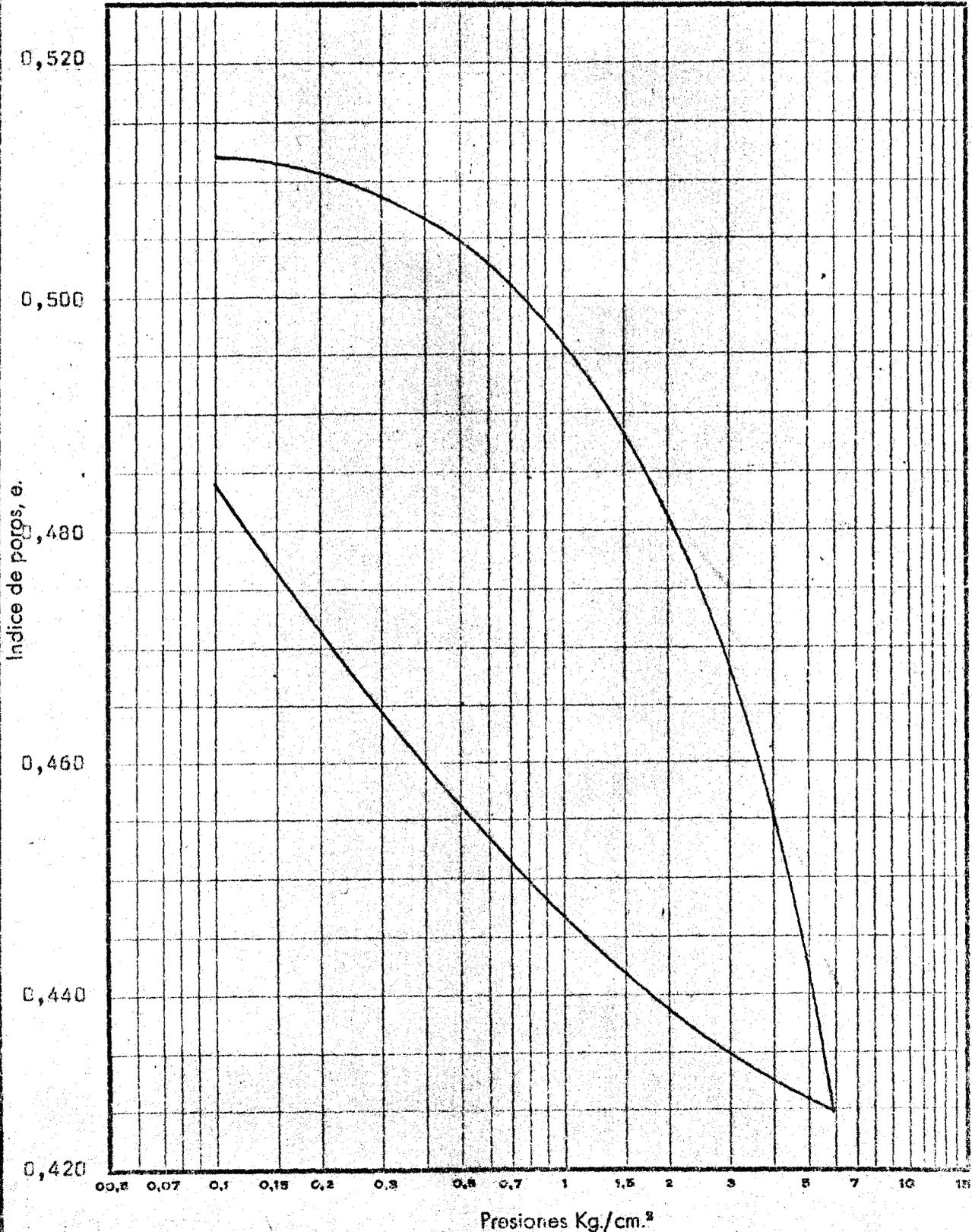
Humedad final: 23,95

Diámetro: 45 mm.

Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Cliente



DENOMINACION

SONDEO N.º 2

MUESTRA N.º 16

PROFUNDIDAD 3,00-3,45

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,649 Humedad inicial: 21,03 Peso específico de las partículas: 2,653

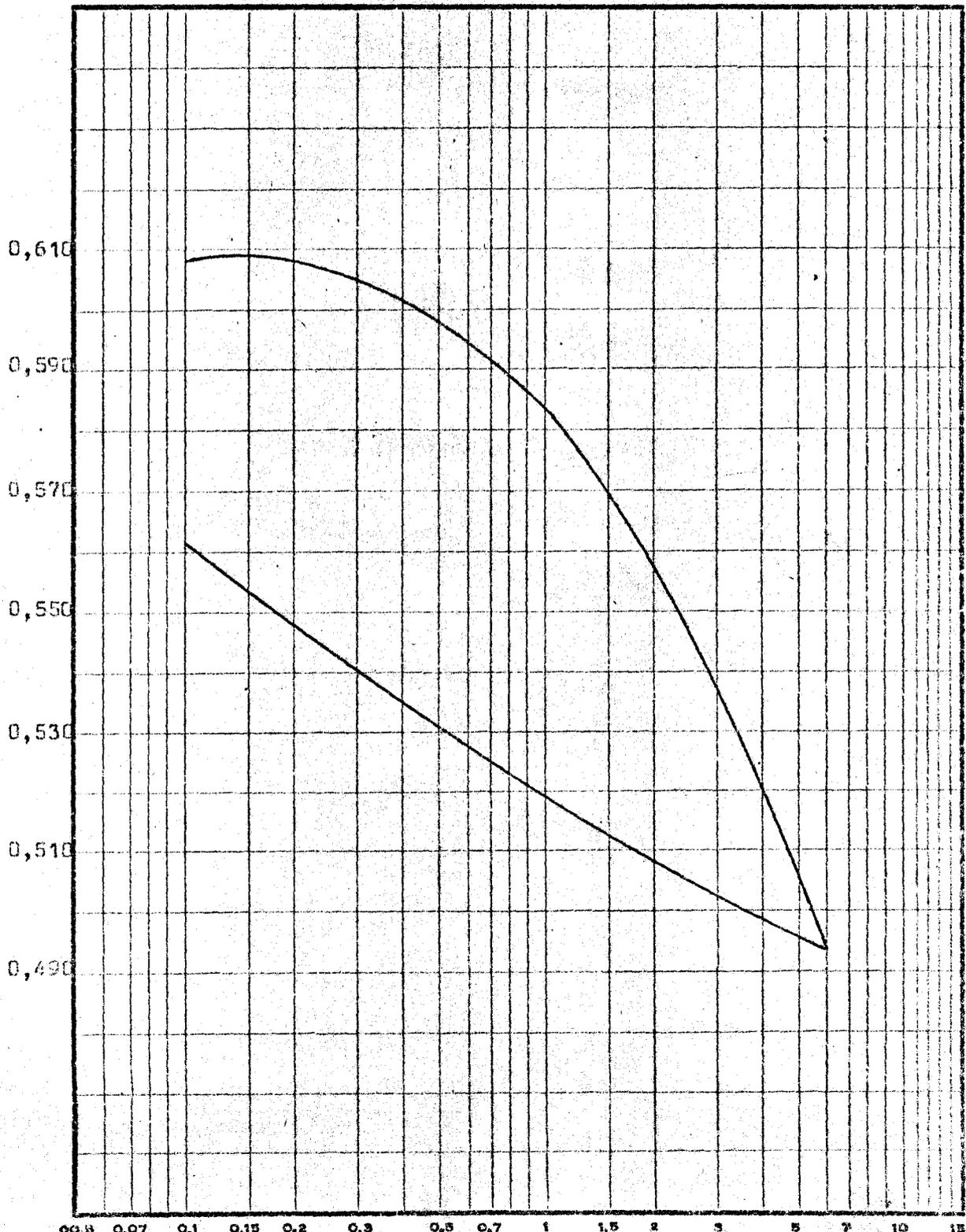
Indice de poros inicial: 0,608 Humedad final: 25,48

n Diámetro: 45 mm. Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Cliente

Indice de poros, e.



Presiones Kg./cm.²

DENOMINACION

SONDEO N.º 3

MUESTRA N.º 27

PROFUNDIDAD 2,00-2,45

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,579 Humedad inicial: 24,48 Peso específico de las partículas: 2,608

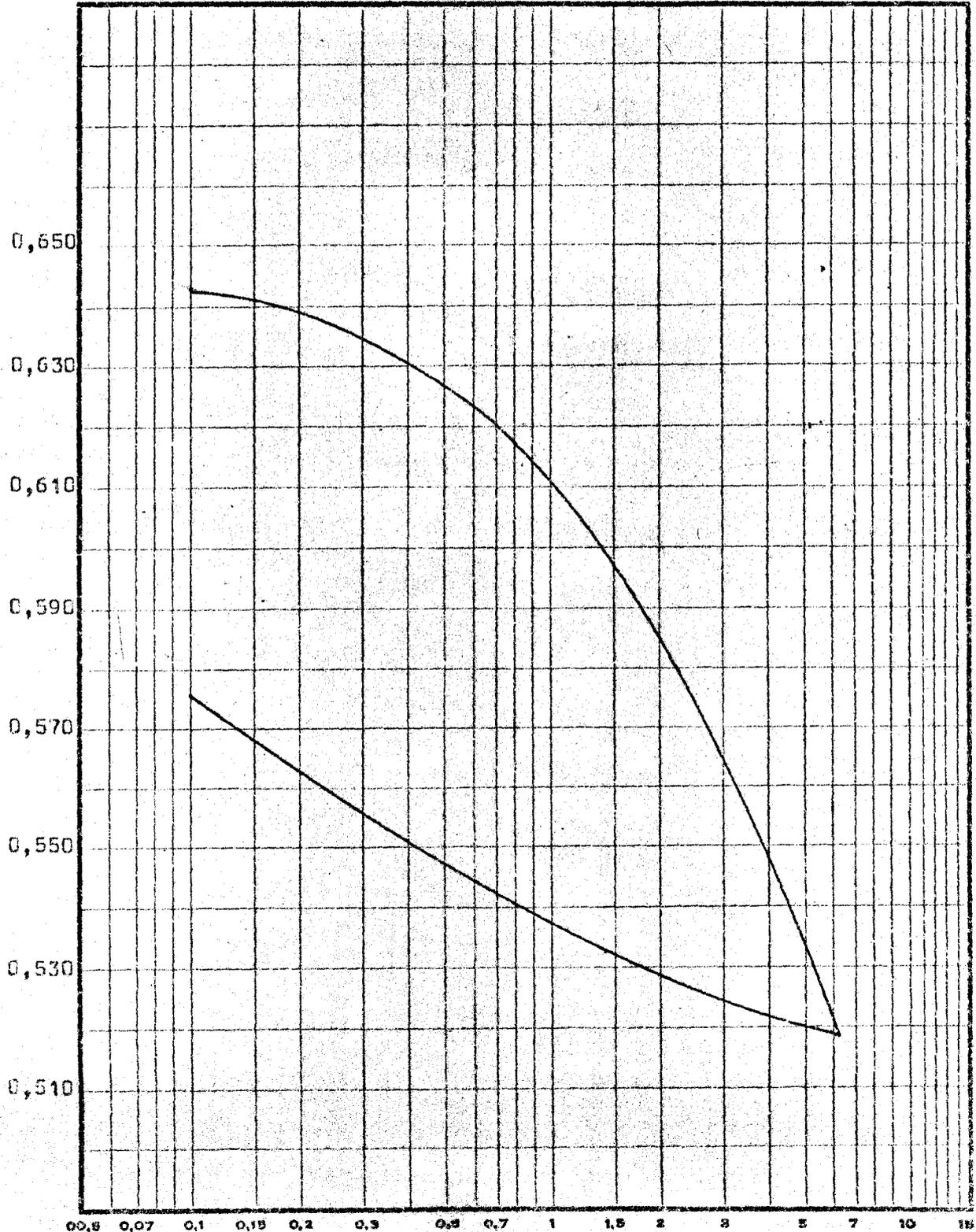
Indice de poros inicial: 0,644 Humedad final: 26,50

Diámetro: 45 mm. Altura: 12 mm.

Trobaio N.º

Cliente

Indice de poros, e.



Presiones Kg/cm.²

DENOMINACION

SONDEO N.º 3

MUESTRA N.º 33

PROFUNDIDAD 11,00-11,45

ENSAYO EDOMETRICO

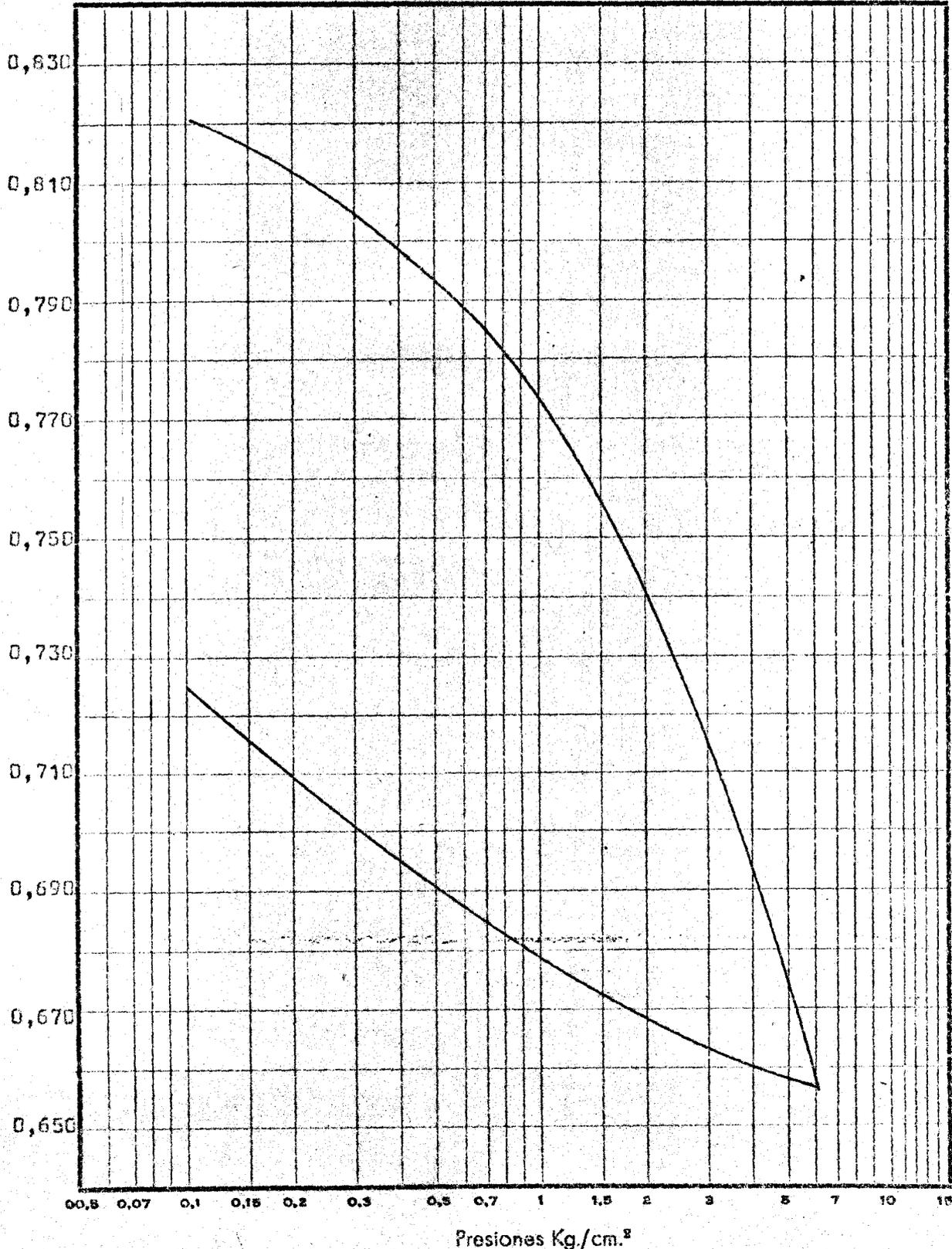
CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,538    Humedad inicial: 26,80    Peso especifico de las partículas: 2,806  
 Indice de poros inicial: 0,824    Humedad final: 26,05  
 Diámetro: 45 mm.    Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Cliente

Indice de poros, e.



DENOMINACION

SONDEO N.º 4

MUESTRA N.º 38

PROFUNDIDAD 11,00-11,40

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,724

Humedad inicial: 13,18

Peso específico de las partículas: 2,671

Indice de poros inicial: 0,548

Humedad final: 23,64

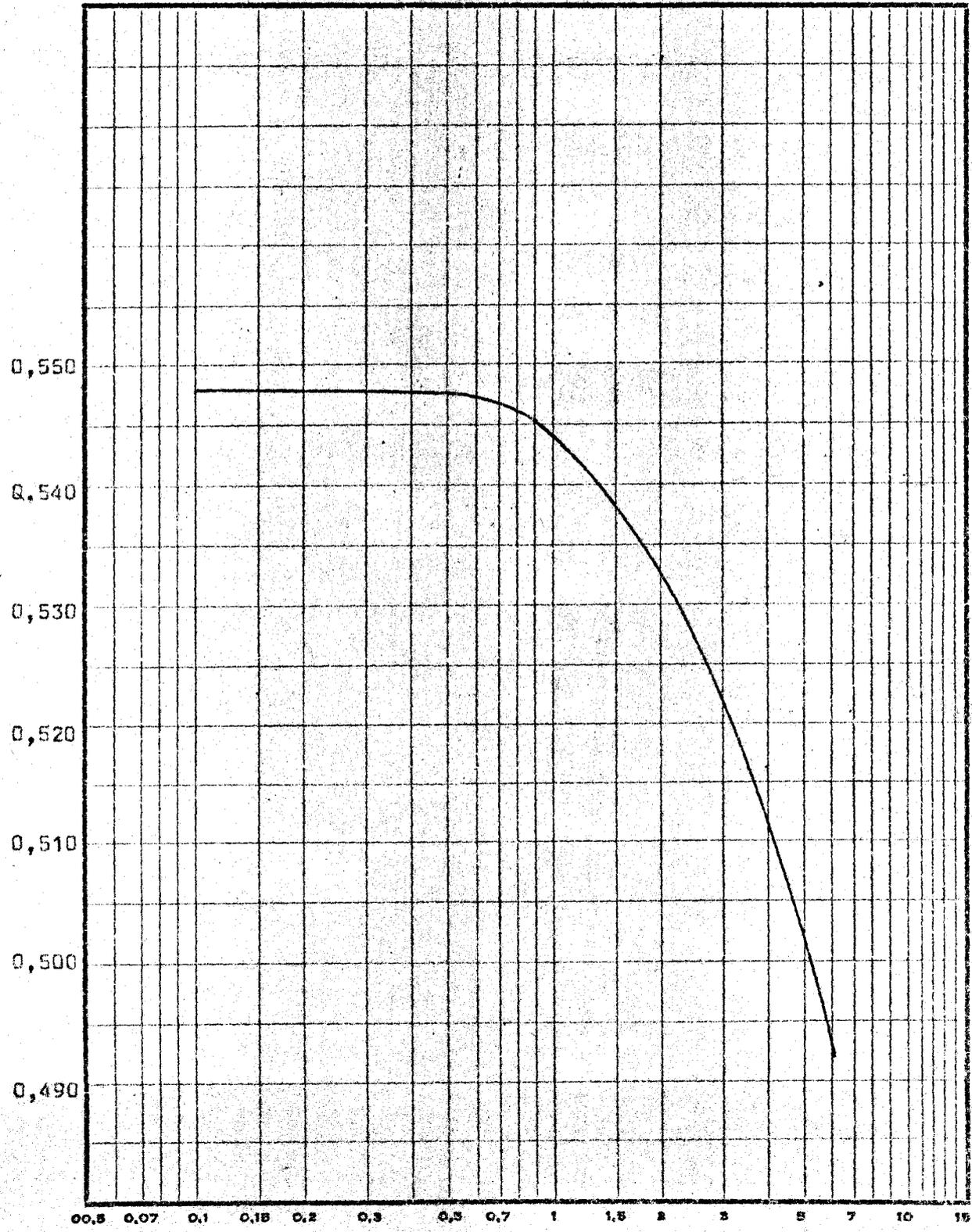
Diámetro: 45 mm.

Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Cliente

Indice de poros, e.



Presiones Kg./cm.²

DENOMINACION

SONDEO N.º 6

MUESTRA N.º 48

PROFUNDIDAD 2,00-2,45

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,493 Humedad Inicial: 28,72 Peso específico de las partículas: 2,651

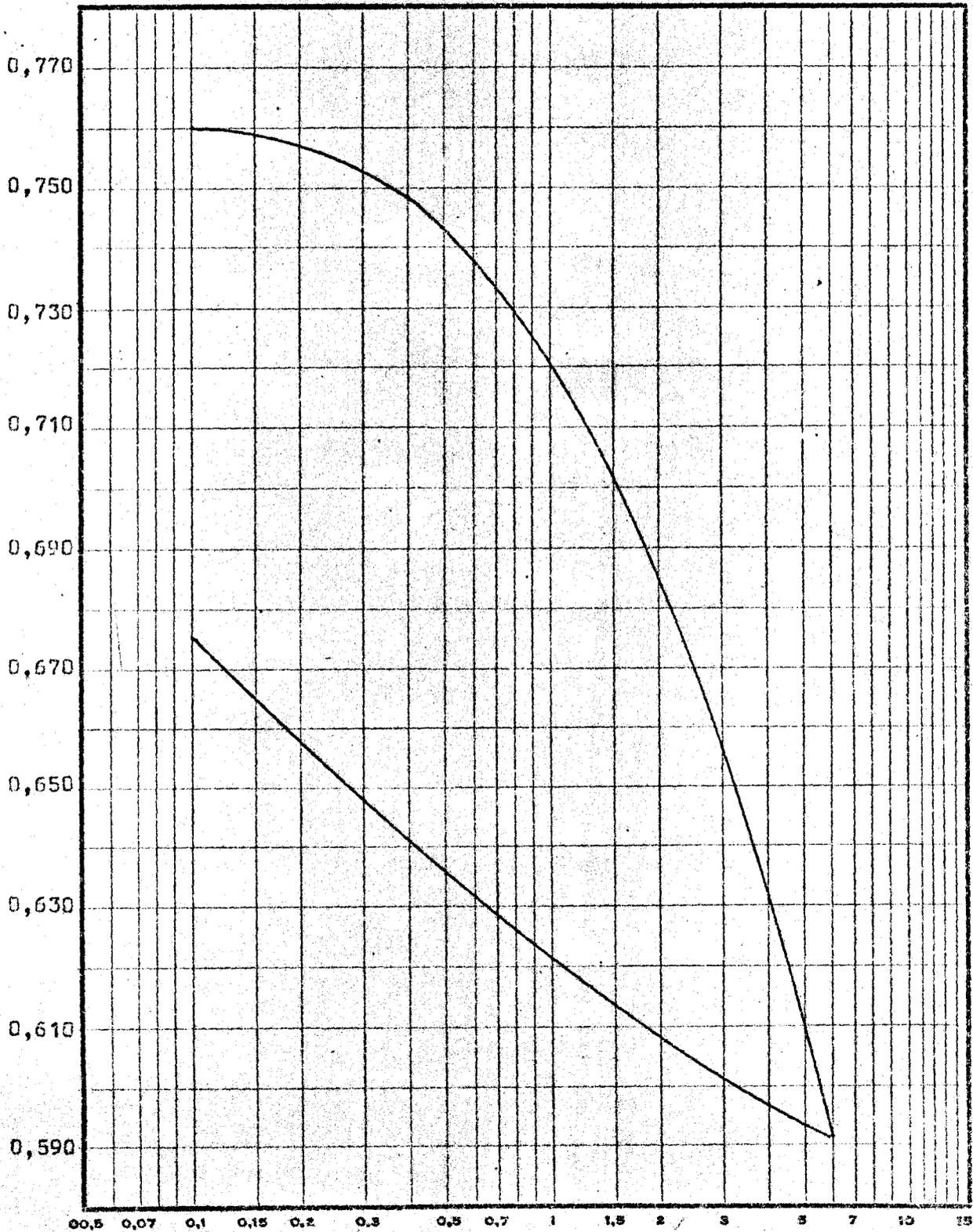
Indice de poros inicial: 0,764 Humedad final: 30,16

Diámetro: 45 mm, Altura: 12 mm,

Trabajo N.º

Cliente

Indice de poros, e.



Presiones Kg/cm.²

DENOMINACION

SONDEO N.º 6

MUESTRA N.º 51

PROFUNDIDAD 7,00-7,45

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,533 Humedad inicial: 28,04 Peso específico de las partículas: 2,767

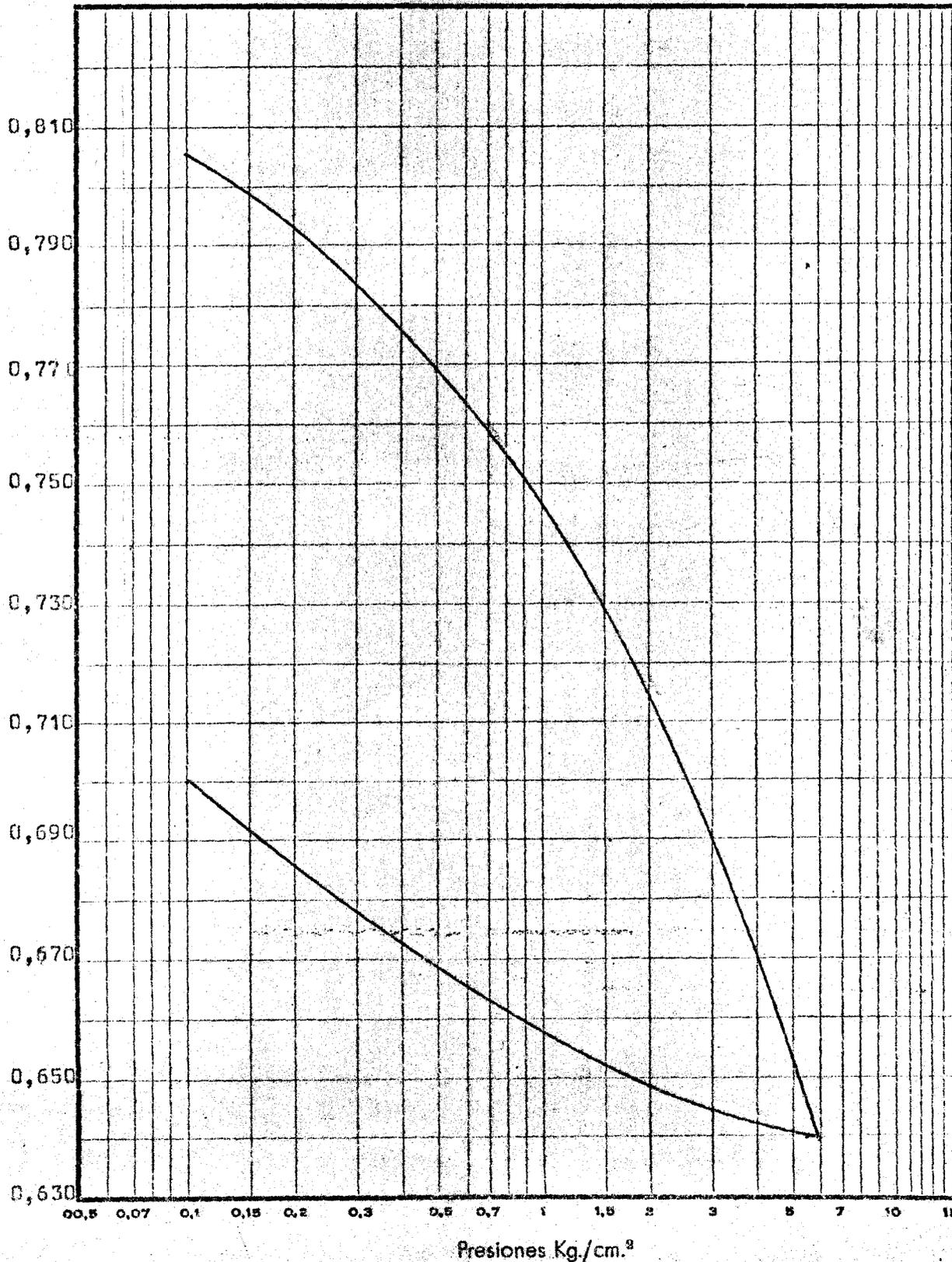
Indice de poros inicial: 0,812 Humedad final: 26,88

Diámetro: 45 mm. Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Ciente

Indice de poros, e.



DENOMINACION

SONDEO N.º 7

MUESTRA N.º 58

PROFUNDIDAD 14,00-14,45

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,560

Humedad inicial: 27,36

Peso específico de las partículas: 2,729

Indice de poros inicial: 0,740

Humedad final: 27,97

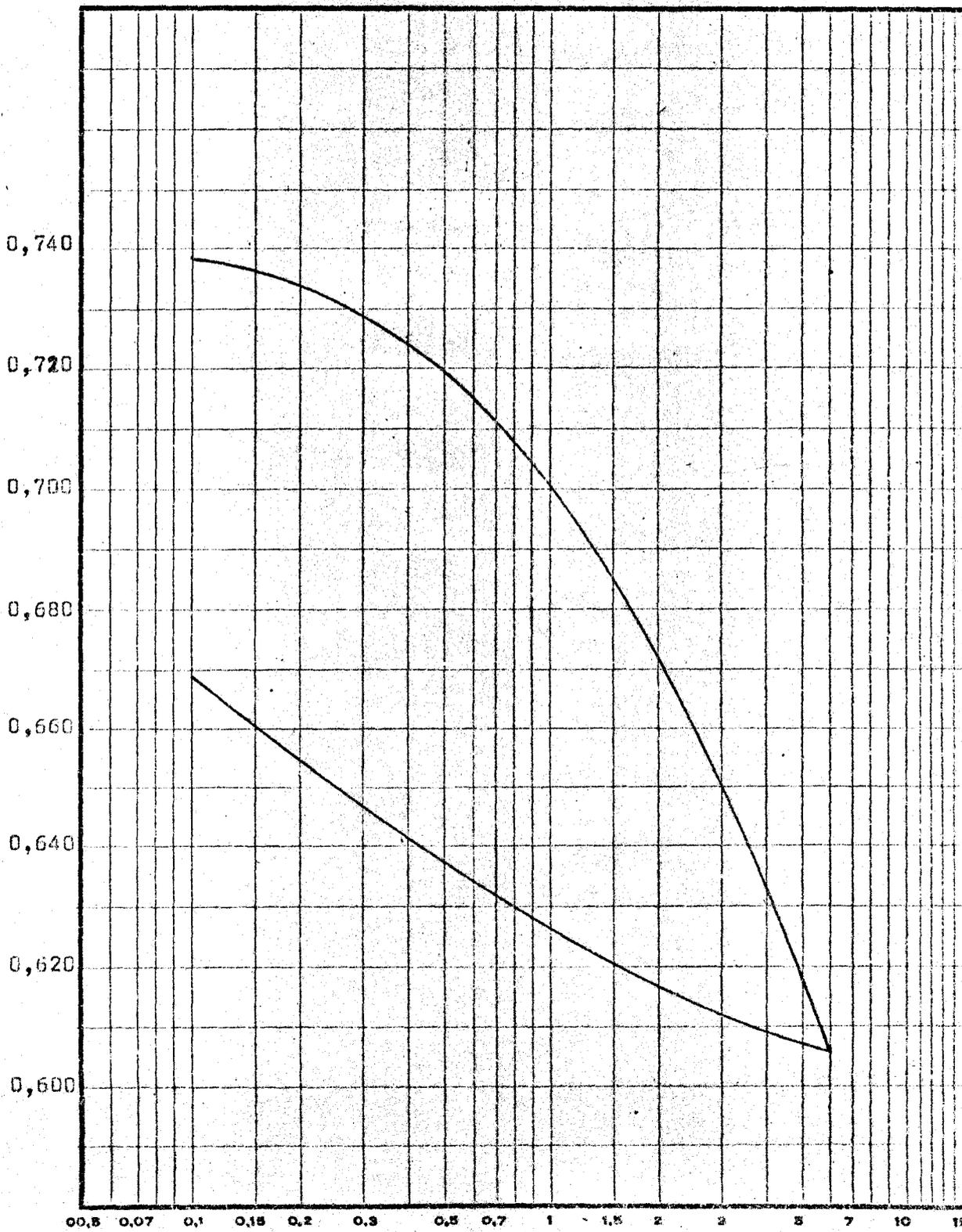
Diámetro: 45 mm.

Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Cliente

Indice de poros, e.



Presiones Kg./cm.<sup>2</sup>

DENOMINACION

SONDEO N.º 8

MUESTRA N.º 64

PROFUNDIDAD 2,00-2,45

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,678

Humedad inicial: 19,48

Peso específico de las partículas:

2,603

Indice de poros inicial: 0,548

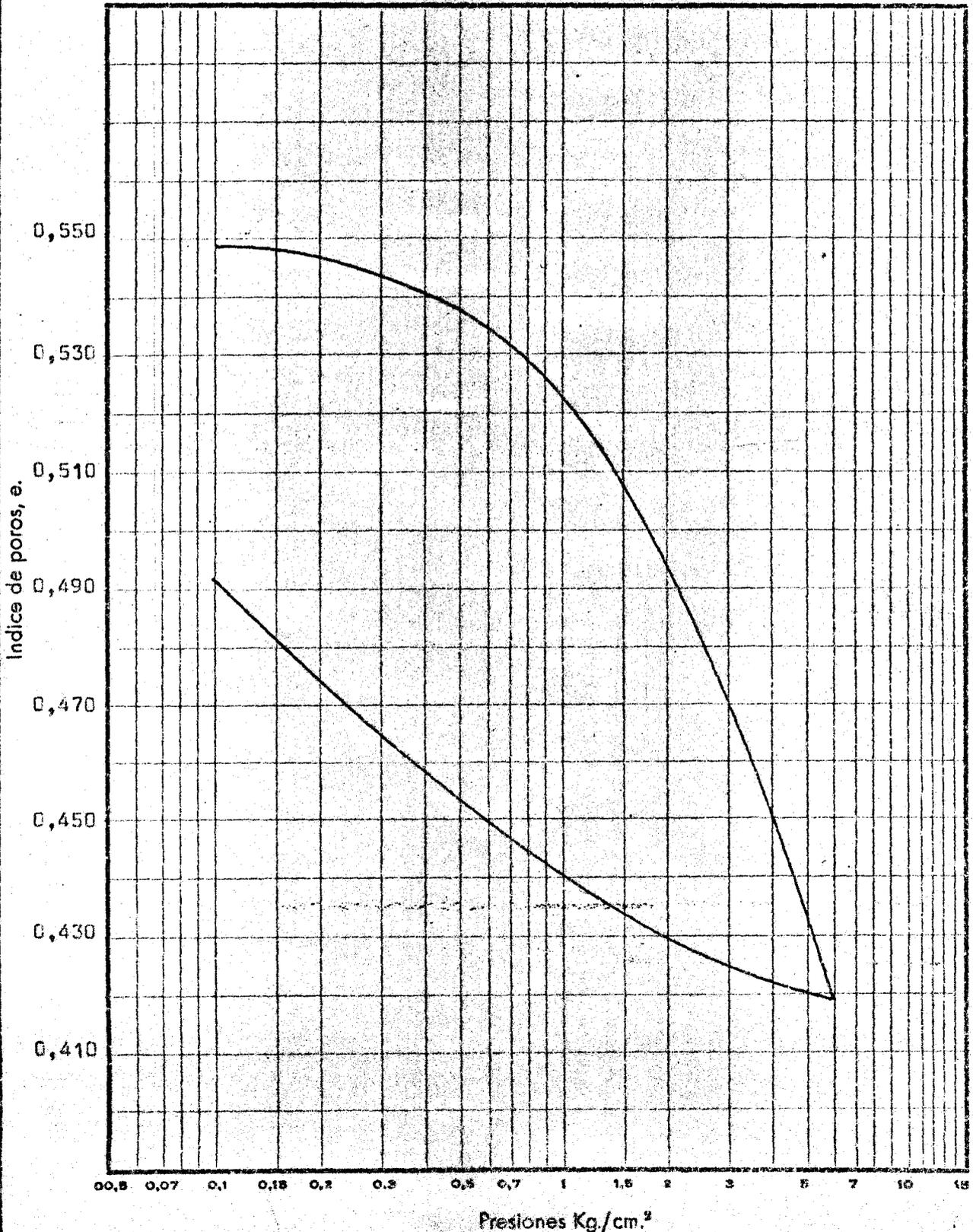
Humedad final: 22,44

Diámetro: 45 mm.

Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Cliente



DENOMINACION SONDEO N.º 6 MUESTRA N.º 70 PROFUNDIDAD 11,00-11,40

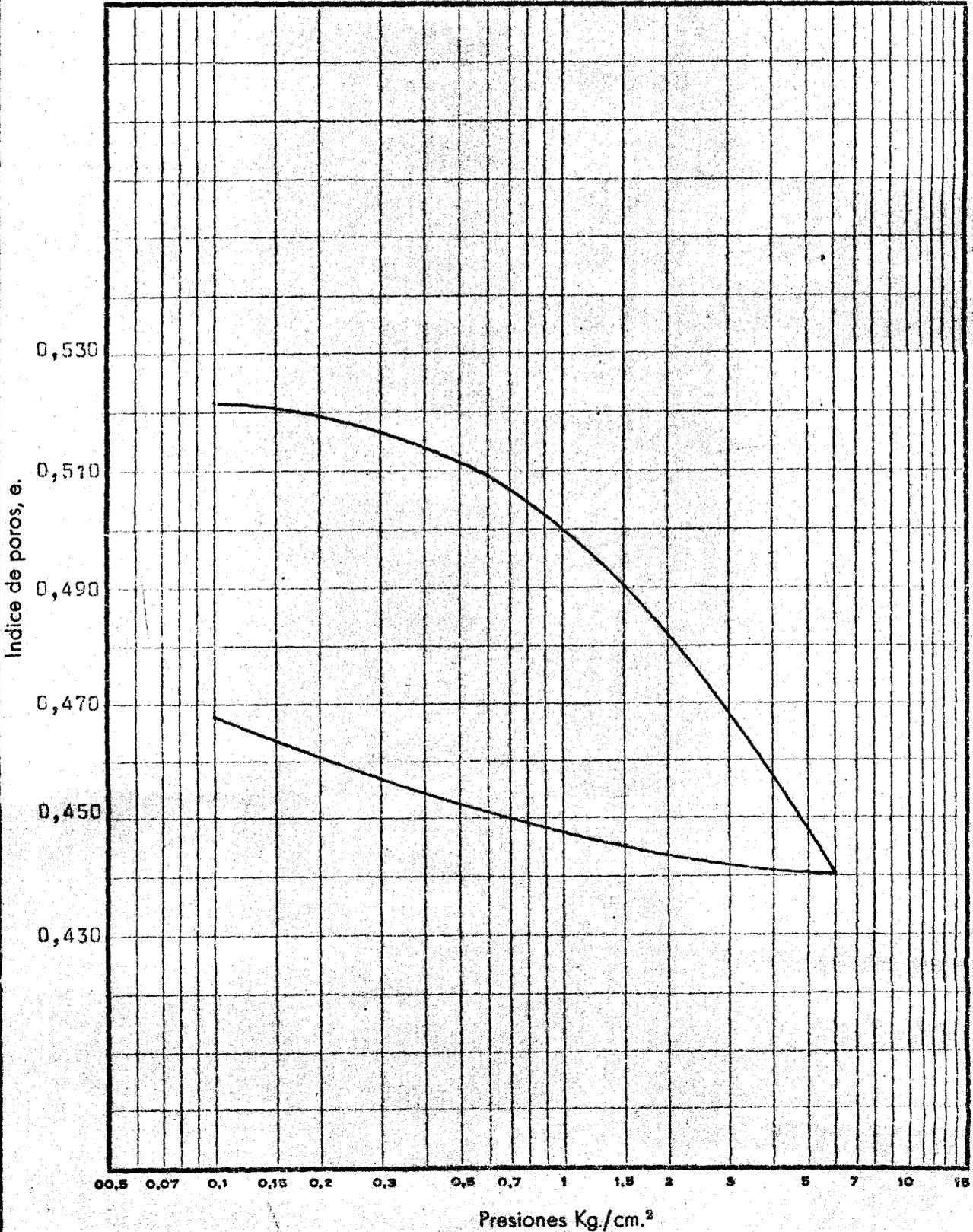
ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,821 Humedad inicial: 16,57 Peso especifico de las partículas: 2,788  
Indice de poros inicial: 0,524 Humedad final: 19,44  
Diámetro: 45 mm. Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Cilente



DENOMINACION

SONDEO N.º 10

MUESTRA N.º 84

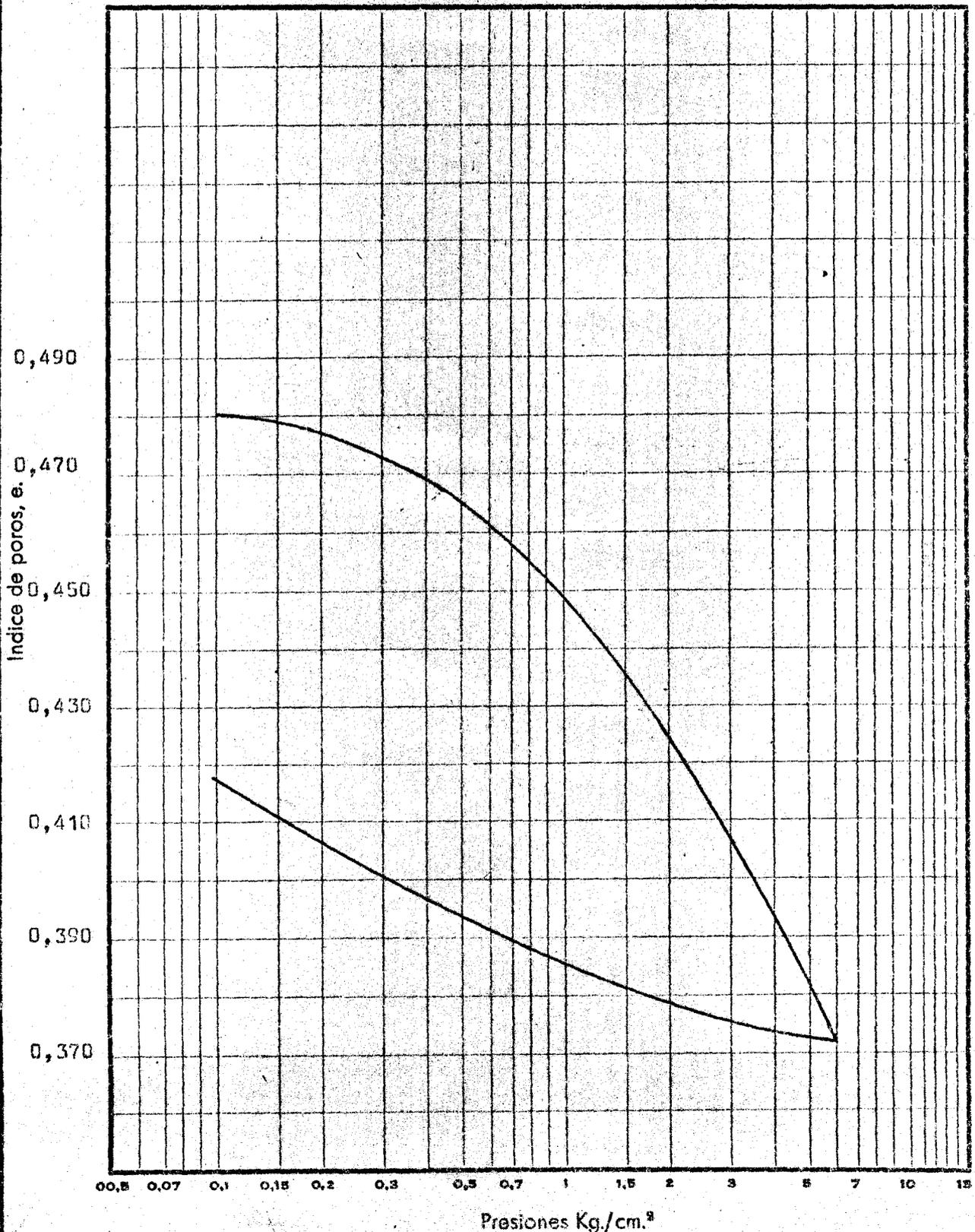
PROFUNDIDAD 17,50-17,90

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,658    Humedad inicial: 22,86    Peso específico de las partículas: 2,484  
 Índice de poros inicial: 0,488    Humedad final: 22,04  
 Diámetro: 45 mm.    Altura: 12 mm.

Trabajo N.º  
Cliente



DENOMINACION

SONDEO N.º 10

MUESTRA N.º 80

PROFUNDIDAD 2,00-2,45

ENSAYO EDOMETRICO

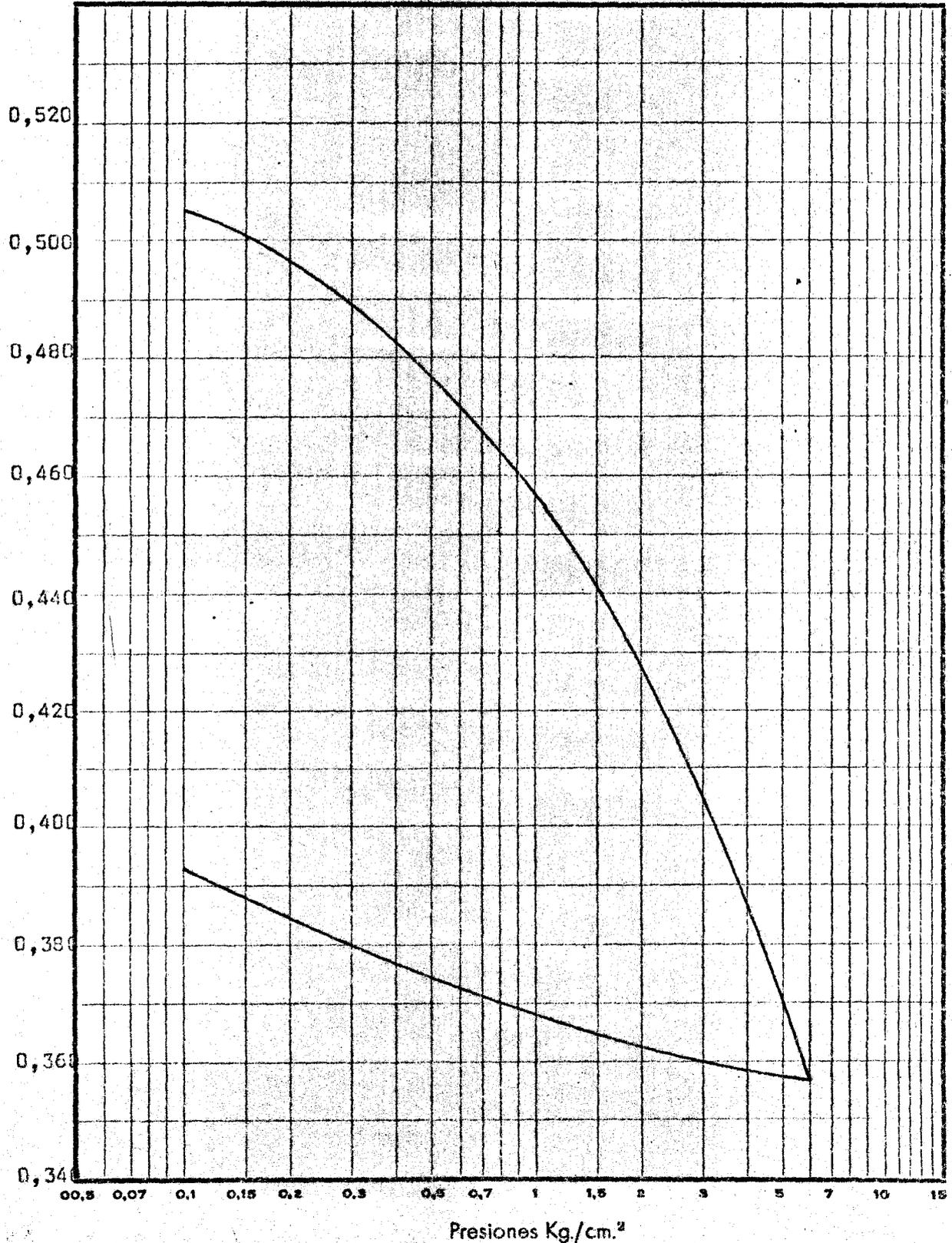
CURVA EDOMETRICA

Densidad seca inicial: 1,725    Humedad inicial: 17,33    Peso específico de las partículas: 2,611  
 Índice de poros inicial: 0,512    Humedad final: 17,85  
 Diámetro: 45 mm.    Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Cliente

Índice de poros, e.



DENOMINACION

SONDEO N.º 11

MUESTRA N.º 89

PROFUNDIDAD 13,00-13,40

ENSAYO EDOMETRICO

CURVA EDOMETRICA

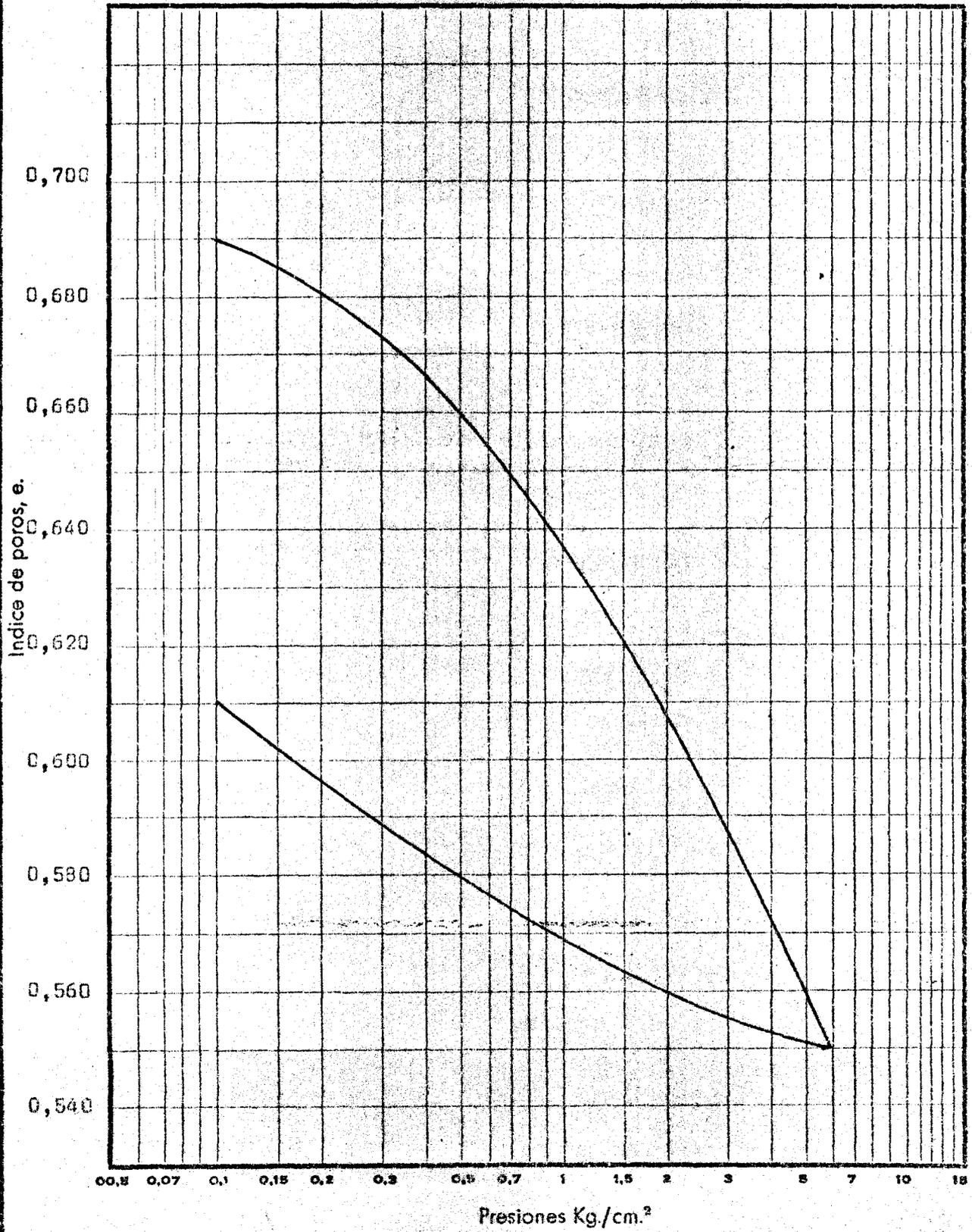
Densidad seca inicial: 1,469 Humedad inicial: 28,19 Peso específico de las partículas: 2,486

Indice de poros inicial: 0,692 Humedad final: 29,94

Diámetro: 45 mm. Altura: 12 mm.

Trabajo N.º

Cliente



TRABAJO Nº \_\_\_\_\_ LOCALIDAD LA ISLA 9

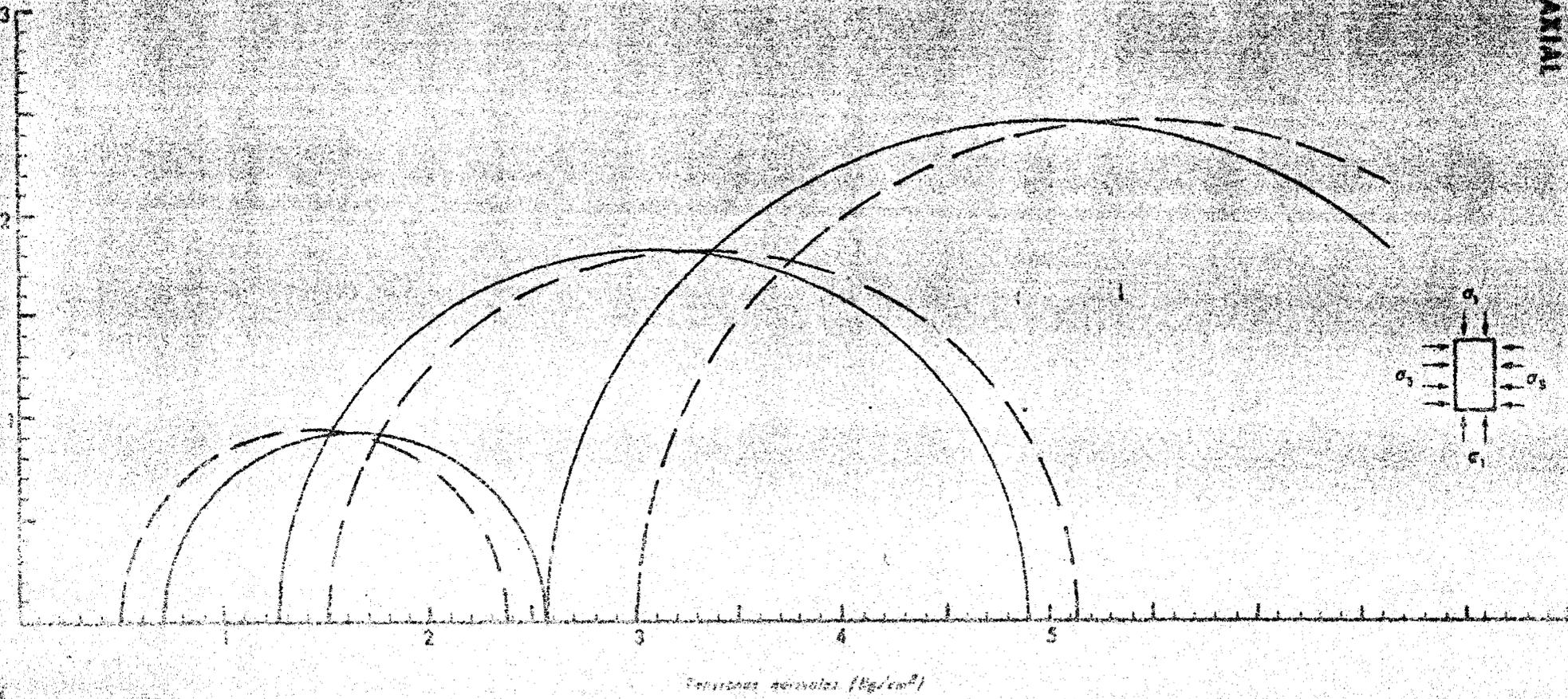
**ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL  
 CIRCULOS DE MOHR**

Prueba Nº	I	II	III	IV	V
Muestra Nº					
$\sigma_3$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	6,500	7,500	9,000		
$\sigma_1$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	8,354	11,165	13,916		
Densidad	1,665	1,635	1,667		
% Deformación a la rotura	20	14	16		
Velocidad del ensayo 1/5g	25'	25'	25'		

Tipo de muestra: Inalterada

Longitud: 7,61 Diámetro: 3,81

OBSERVACIONES: Consolidación previa y rotura sin drenaje, con medida de las presiones intersticiales.  
Saturación con contrapresión de 6 kg.  
Las presiones efectivas se han dibujado una vez descontada la presión neutra de 6 kg.

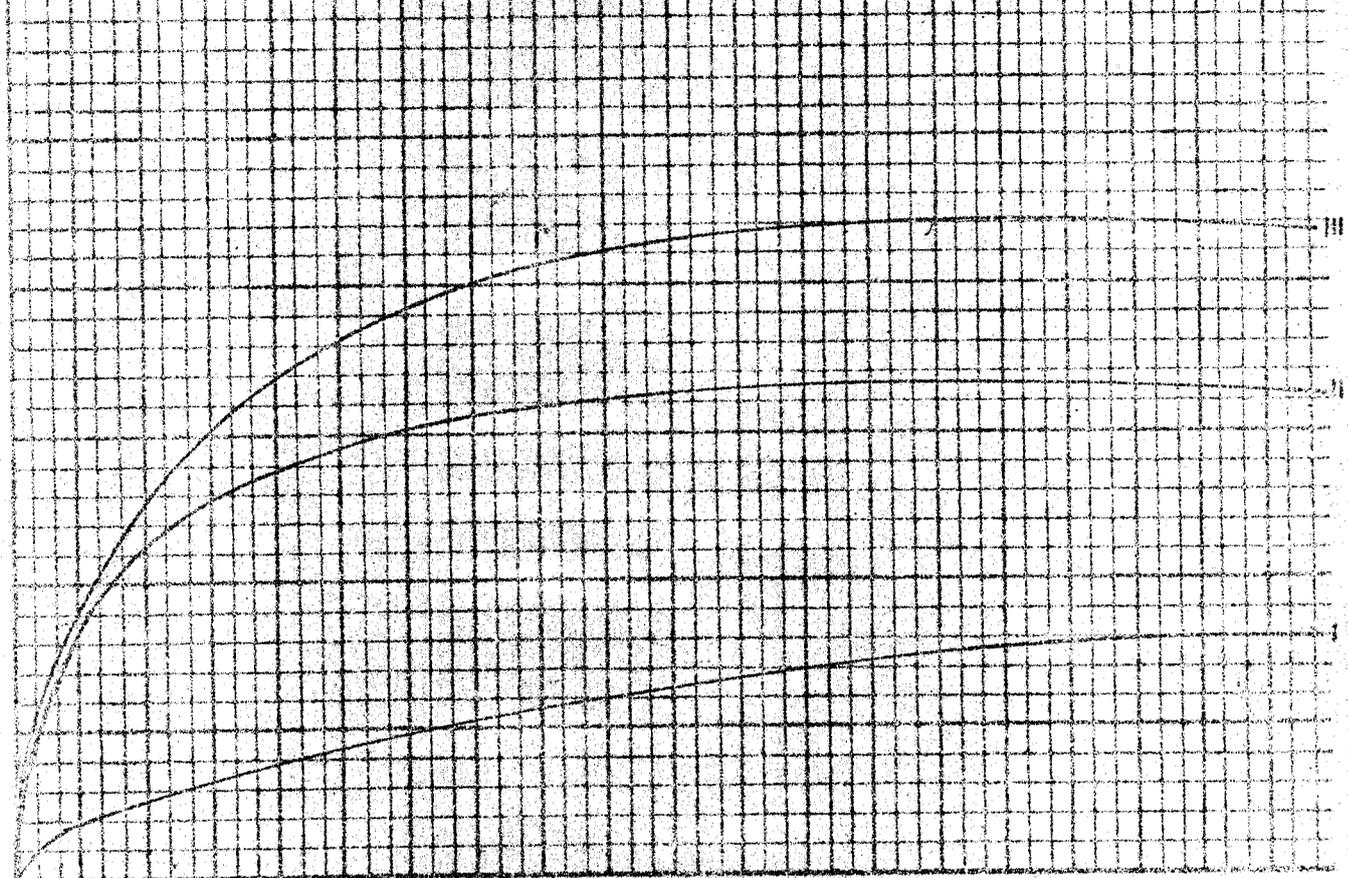




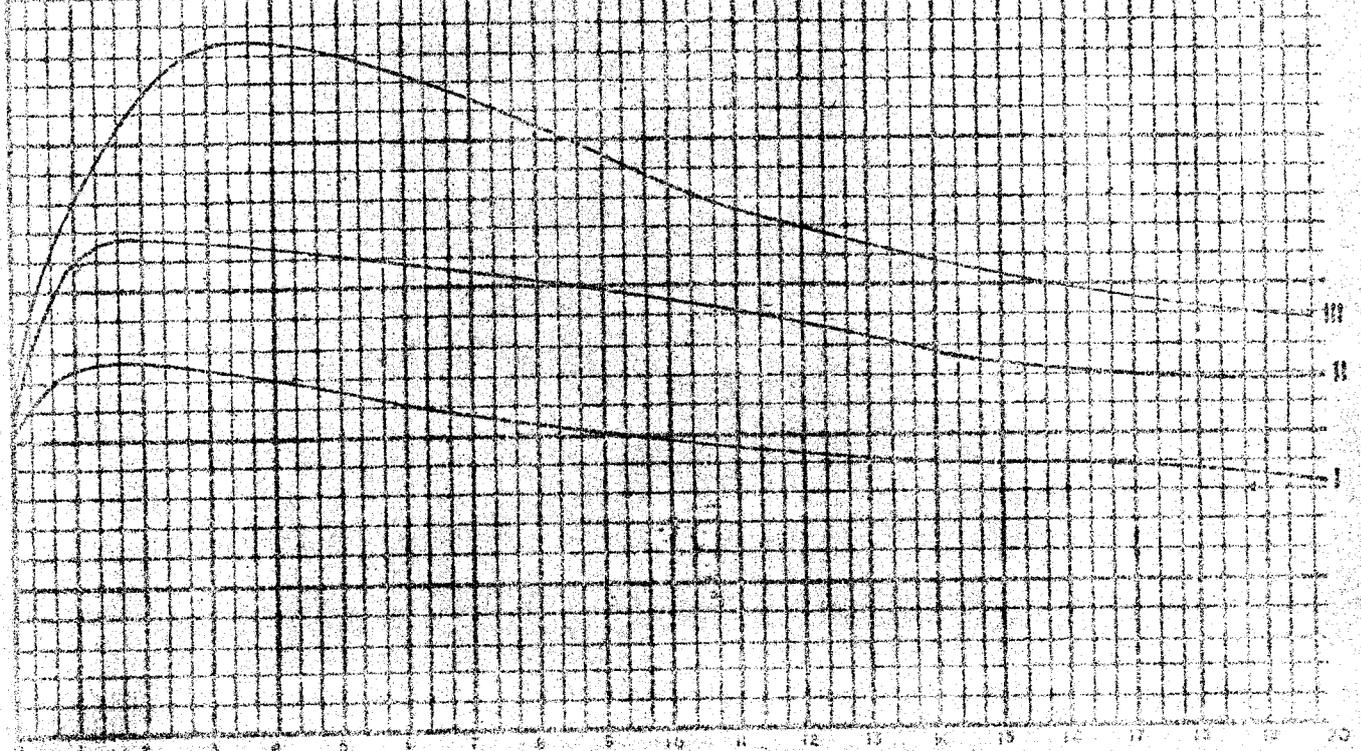
ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

PROBETA Nº	I	II	III			
$\sigma_3$ Kg/cm <sup>2</sup>	5,500	7,500	9,000			
VALORES DE $\sigma_1$						

CURVAS DE ROTURA



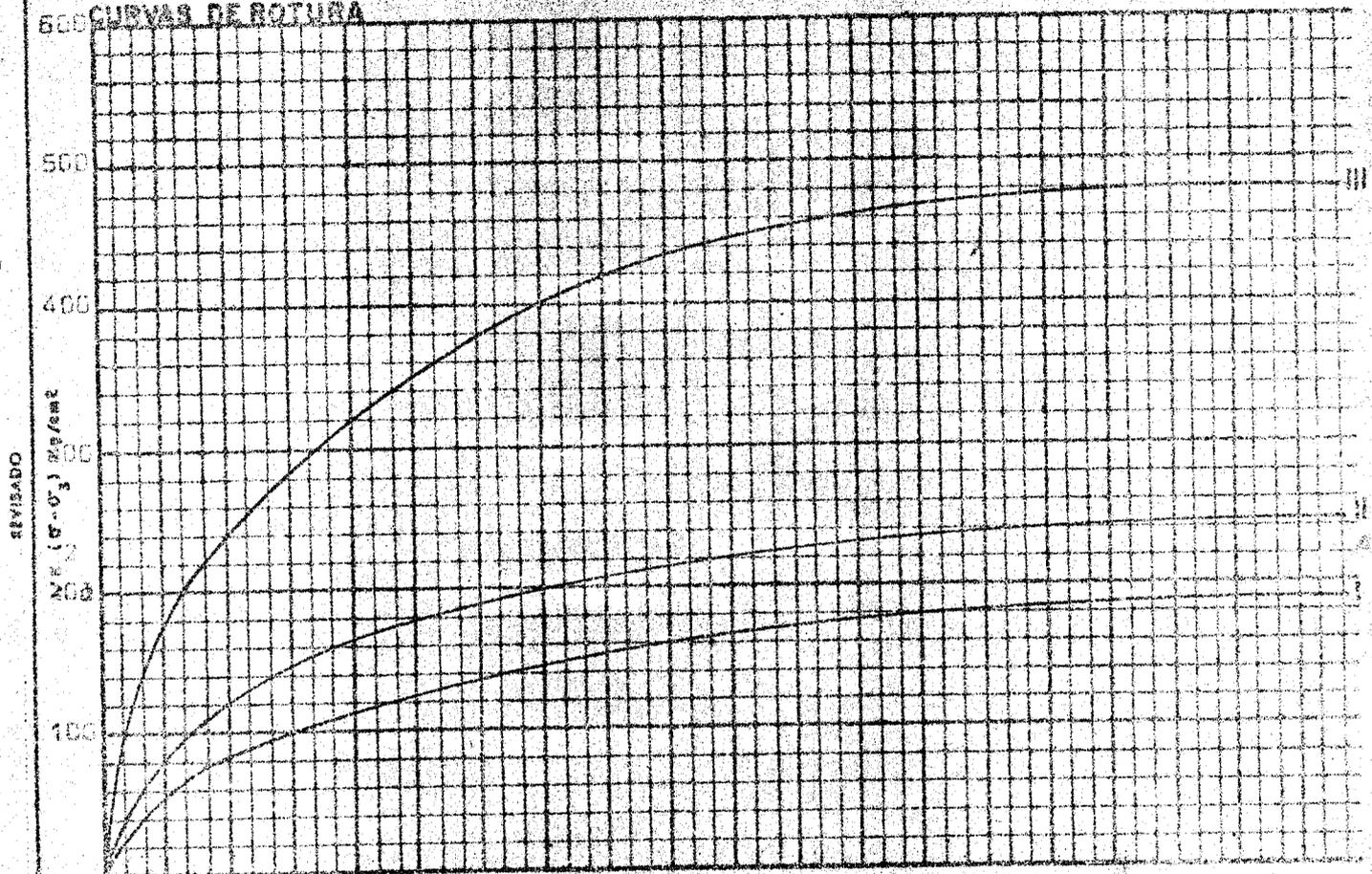
CURVAS DE PRESION INTERSTITIAL



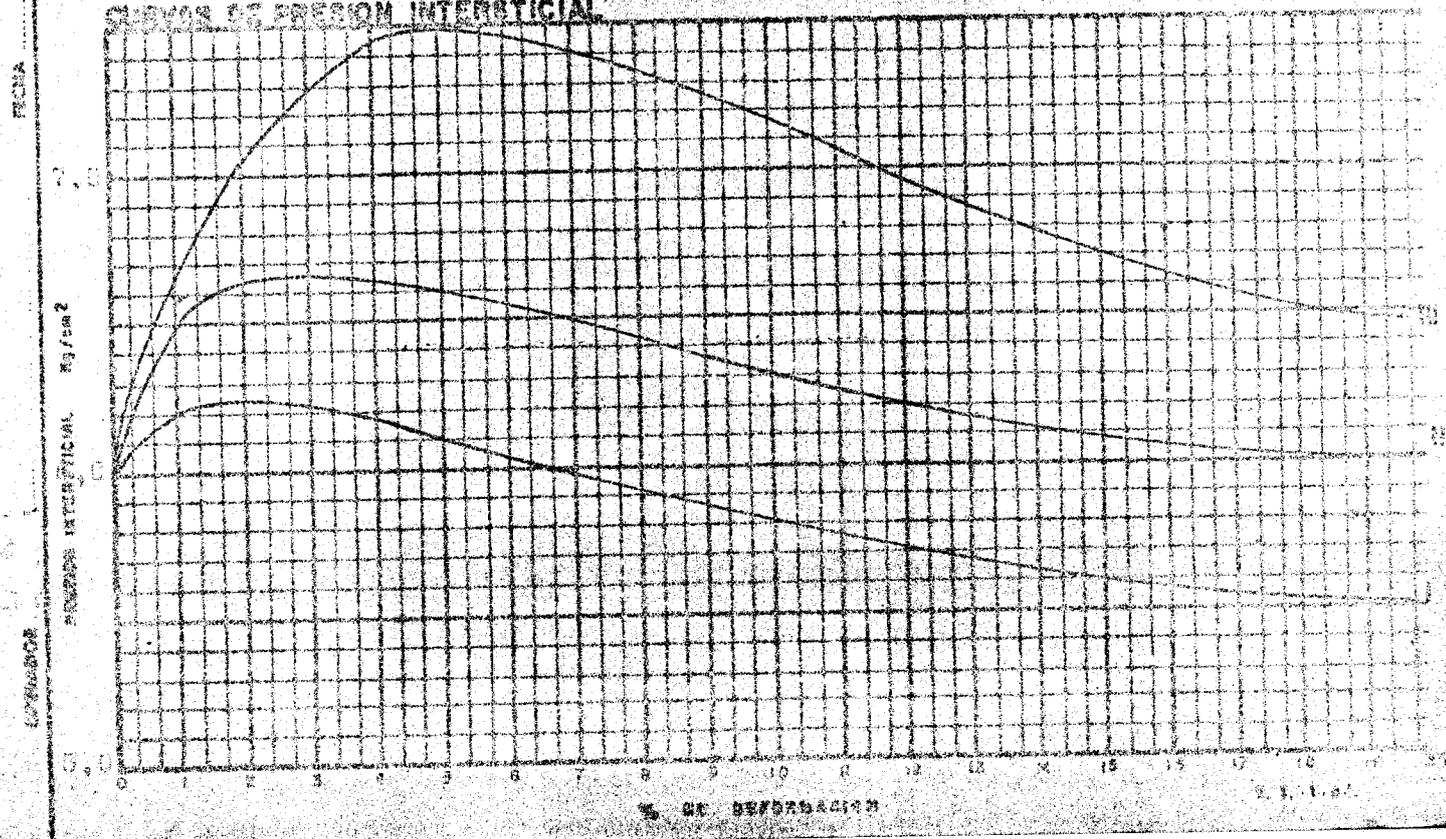
ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

MUESTRA N.º	I	II	III		
$\sigma_3$ Kg/cm <sup>2</sup>	6,500	7,500	9,000		
VALORES DE K					

CURVAS DE ROTURA

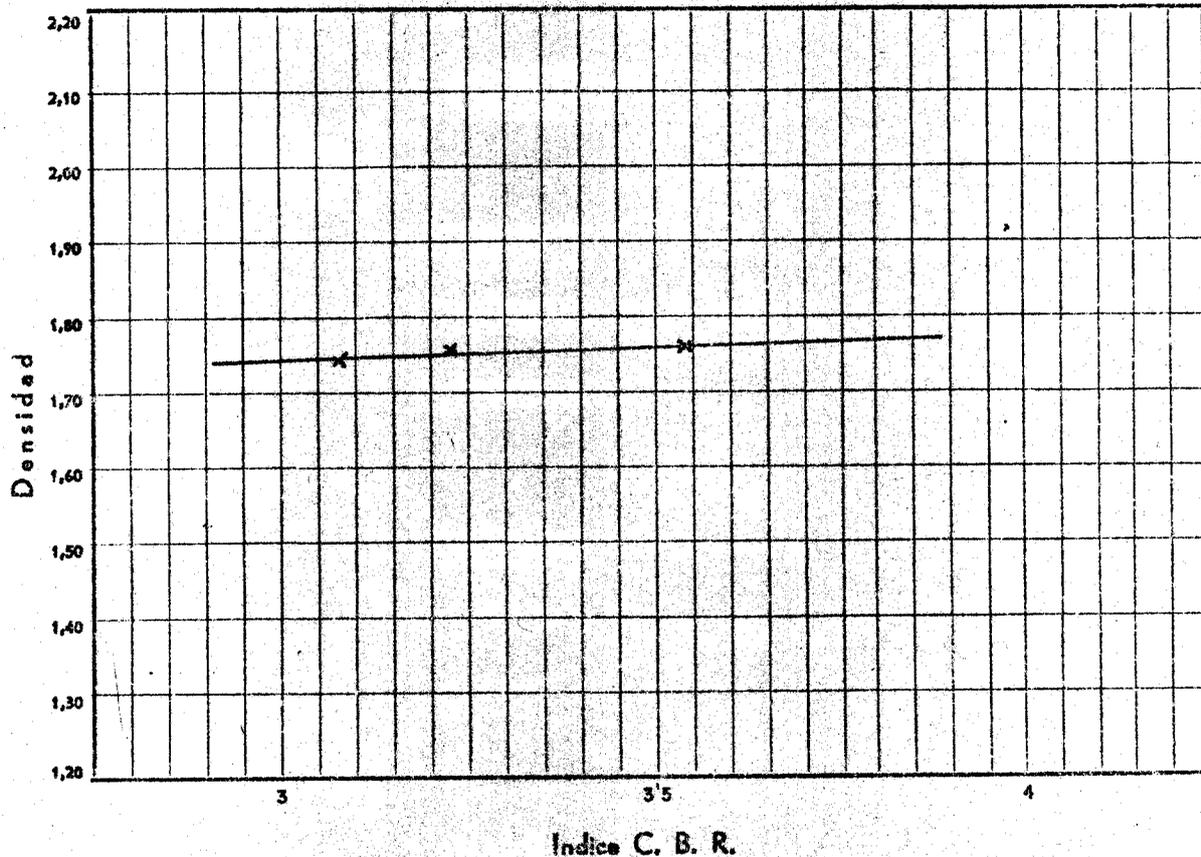


CURVAS DE PRESION INTERSTICIAL



**ENSAYO C. B. R.**

Densidad máxima ..... 2,02  
 Humedad óptima correspondiente ..... 16,80  
 Proporción del material superior a 3/4 \* .....  
 Sobrecarga ..... 15 libras



**RESULTADOS DE ENTUMECIMIENTO**

Humedad de apisonado	Densidad seca	Agua absorbida %	Entumecimiento %
16,19	1,748	2,93	1,19
19,12	1,754	2,60	1,14
19,20	1,765	2,39	1,02

Observaciones: .....

.....

.....

\* Cuando el suelo contiene material superior a 3/4 de pulgada, la densidad máxima que se da es la obtenida utilizando el mismo material sustituido que se emplea para hacer el ensayo C. B. R. El valor de dicha densidad no coincidirá, por tanto, con la densidad máxima normal del apisonado obtenido solamente con el material inferior a 3/4.

TRABAJO N.º

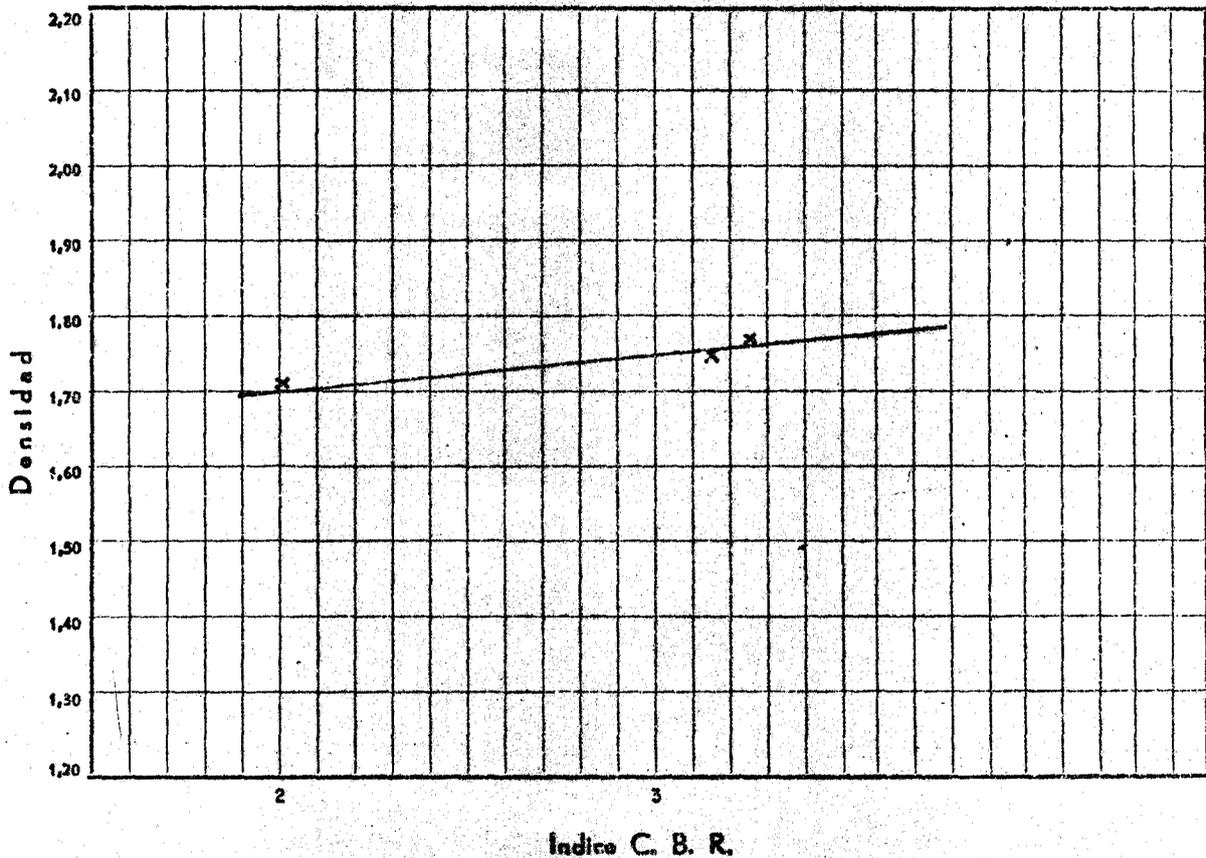
DENOMINACION

CLIENTE

MUESTRA N.º A-9

**ENSAYO C. B. R.**

Densidad máxima ..... 2,10  
 Humedad óptima correspondiente ..... 12,30  
 Proporción del material superior a 3/4 \* .....  
 Sobrecarga ..... 15 libras



**RESULTADOS DE ENTUMECIMIENTO**

Humedad de apisonado	Densidad seca	Agua absorbida %	Entumecimiento %
10,71	1,710	8,40	1,72
10,98	1,756	7,04	1,79
12,26	1,774	6,38	2,03

Observaciones: .....

.....

.....

\* Cuando el suelo contiene material superior a 3/4 de pulgada, la densidad máxima que se da es la obtenida utilizando el mismo material sustituido que se emplea para hacer el ensayo C. B. R. El valor de dicha densidad no coincidirá, por tanto, con la densidad máxima normal del apisonado sobrecarga solamente con el material inferior a 3/4.

TRABAJO N.º

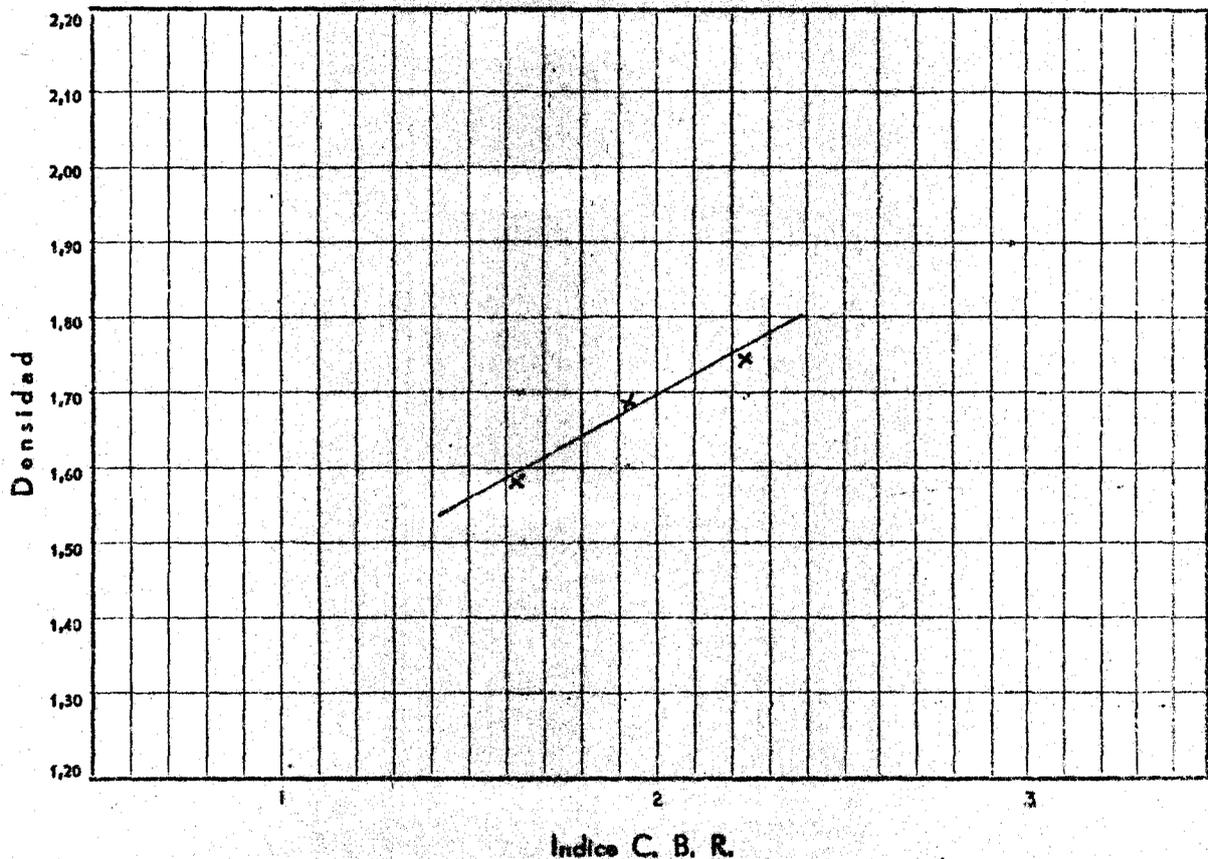
DENOMINACION

CLIENTE

MUESTRA N.º A-5

**ENSAYO C. B. R.**

Densidad máxima ..... 1,79  
 Humedad óptima correspondiente ..... 13,70  
 Proporción del material superior a ¾ \* .....  
 Sobrecarga ..... 15 libras



**RESULTADOS DE ENTUMECIMIENTO**

Humedad de apisonado	Densidad seca	Agua absorbida %	Entumecimiento %
14,23	1,586	9,23	4,95
13,41	1,691	12,76	4,38
13,88	1,747	9,71	4,24

Observaciones: .....

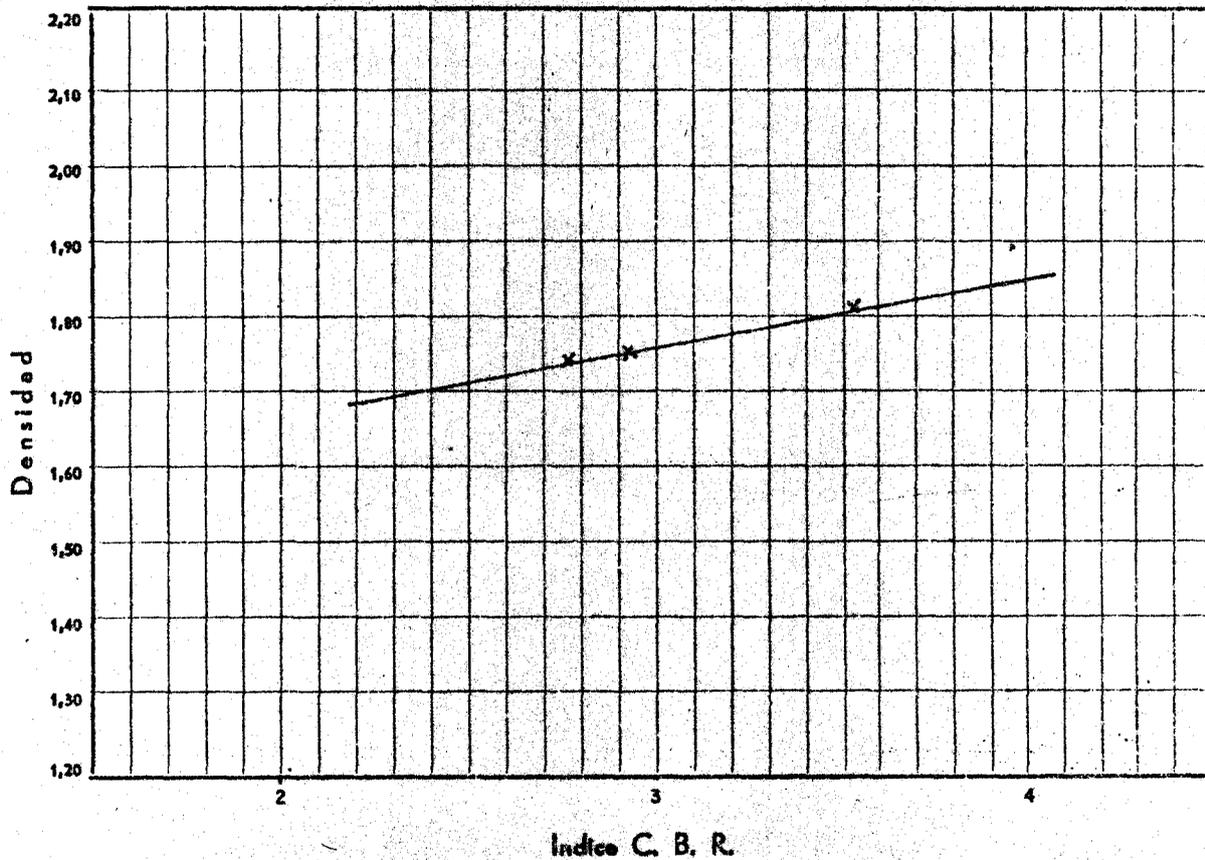
.....

.....

\* Cuando el suelo contiene material superior a 3/4 de pulgada, la densidad máxima que se da es la obtenida utilizando el mismo material puzado que se emplea para hacer el ensayo C. B. R. El valor de dicha densidad no coincide, por tanto, con la densidad máxima normal del apisonado obtenida solamente con el material inferior a 3/4.

**ENSAYO C. B. R.**

Densidad máxima ..... 1,88  
 Humedad óptima correspondiente ..... 12,60  
 Proporción del material superior a ¾ \* .....  
 Sobrecarga ..... 15 libras



**RESULTADOS DE ENTUMECIMIENTO**

Humedad de apisonado	Densidad seca	Agua absorbida %	Entumecimiento %
12,81	1,740	6,72	2,62
13,33	1,757	7,56	2,18
12,60	1,814	5,78	1,97

Observaciones: .....

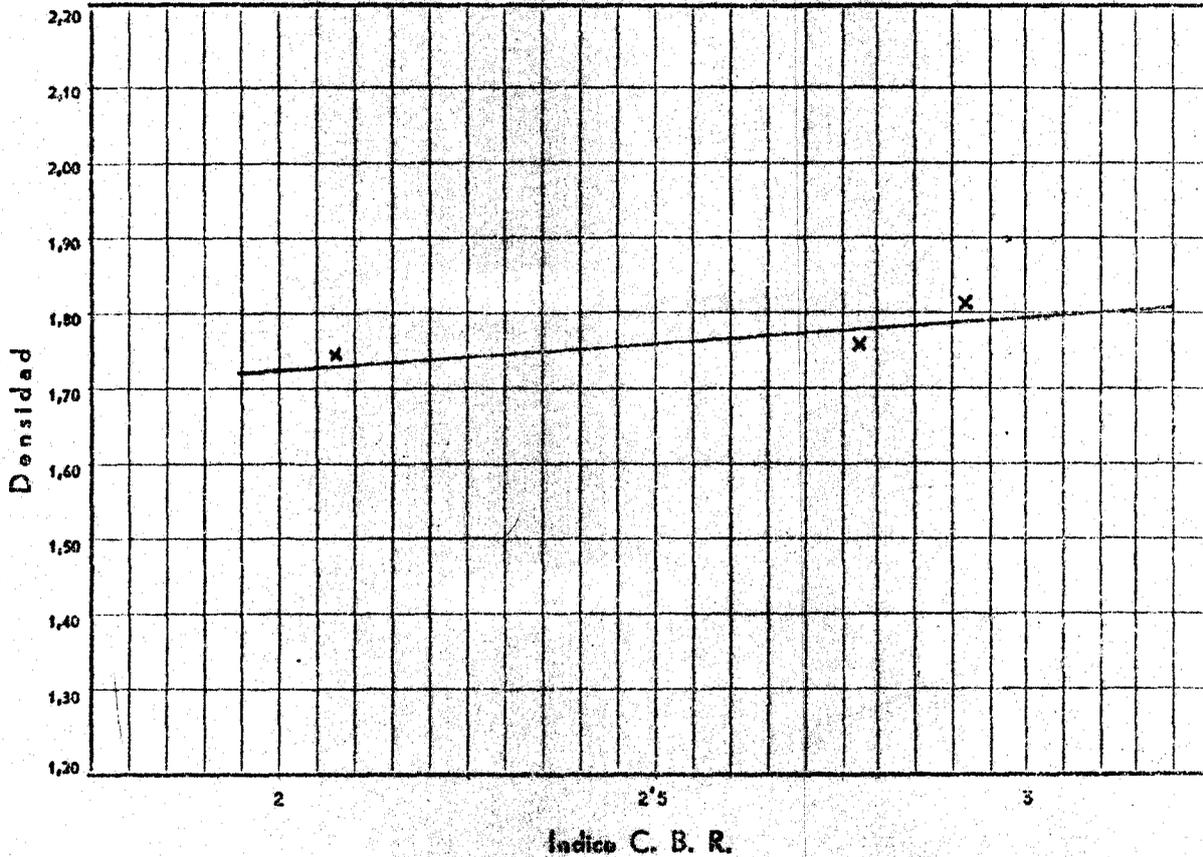
.....

.....

\* Cuando el suelo contiene material superior a 3/4 de pulgada, la densidad máxima que se da es la obtenida utilizando el mismo material sustituido que se emplea para hacer el ensayo C. B. R. El valor de dicha humedad no coincidirá, por tanto, con la densidad máxima normal del apisonado obtenido solamente con el material inferior a 3/4.

**ENSAYO C. B. R.**

Densidad máxima ..... 2,08  
 Humedad óptima correspondiente ..... 13,10  
 Proporción del material superior a 3/4 \* .....  
 Sobrecarga ..... 15 libras



**RESULTADOS DE ENTUMECIMIENTO**

Humedad de apisonado	Densidad seca	Agua absorbida %	Entumecimiento %
14,73	1,747	1,90	0,57
14,17	1,760	1,39	0,51
13,01	1,820	1,80	0,45

Observaciones: .....

.....

.....

\* Cuando el suelo contiene material superior a 3/4 de pulgada, la densidad máxima que se da es la obtenida utilizando el mismo material sustituido que se emplea para hacer el ensayo C. B. R. El valor de dicha densidad no coincide, por tanto, con la densidad máxima normal del apisonado obtenido solamente con el material inferior a 3/4.

TRABAJO N.º

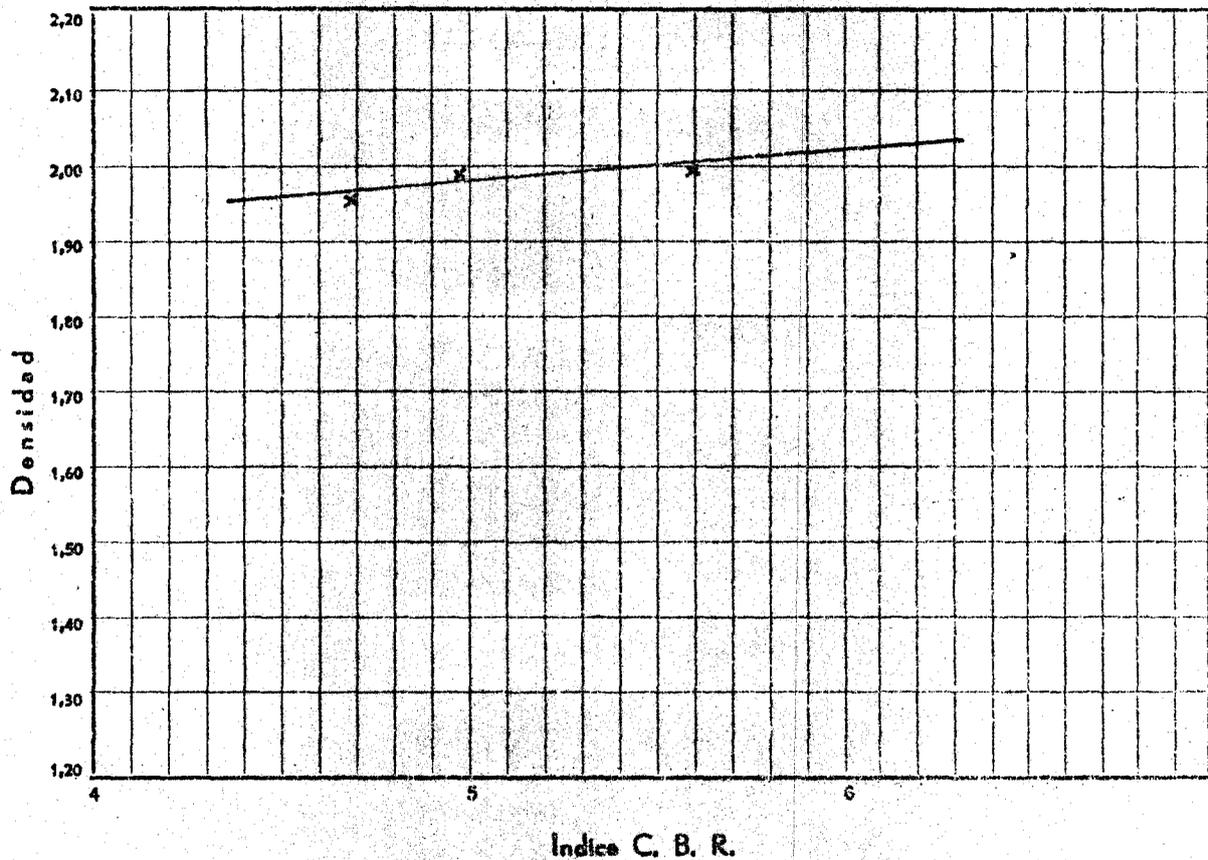
DENOMINACION

CLIENTE

MUESTRA N.º 4-3

**ENSAYO C. B. R.**

Densidad máxima ..... 2,18  
 Humedad óptima correspondiente ..... 9,18  
 Proporción del material superior a 3/4 \* .....  
 Sobrecarga ..... 15 libras



**RESULTADOS DE ENTUMECIMIENTO**

Humedad de apisonado	Densidad seca	Agua absorbida %	Entumecimiento %
9,64	1,964	0,49	0
9,62	1,995	0,33	0
9,49	2,000	0,95	0,15

Observaciones: .....

.....

.....

\* Cuando el suelo contiene material superior a 3/4 de pulgada, la densidad máxima que se da es la obtenida utilizando el mismo material peneado que se emplea para hacer el ensayo C. B. R. El valor de dicha densidad no coincidirá, por tanto, con la densidad máxima nominal del apisonado realizada únicamente con el material inferior a 3/4.

TRABAJO N.º

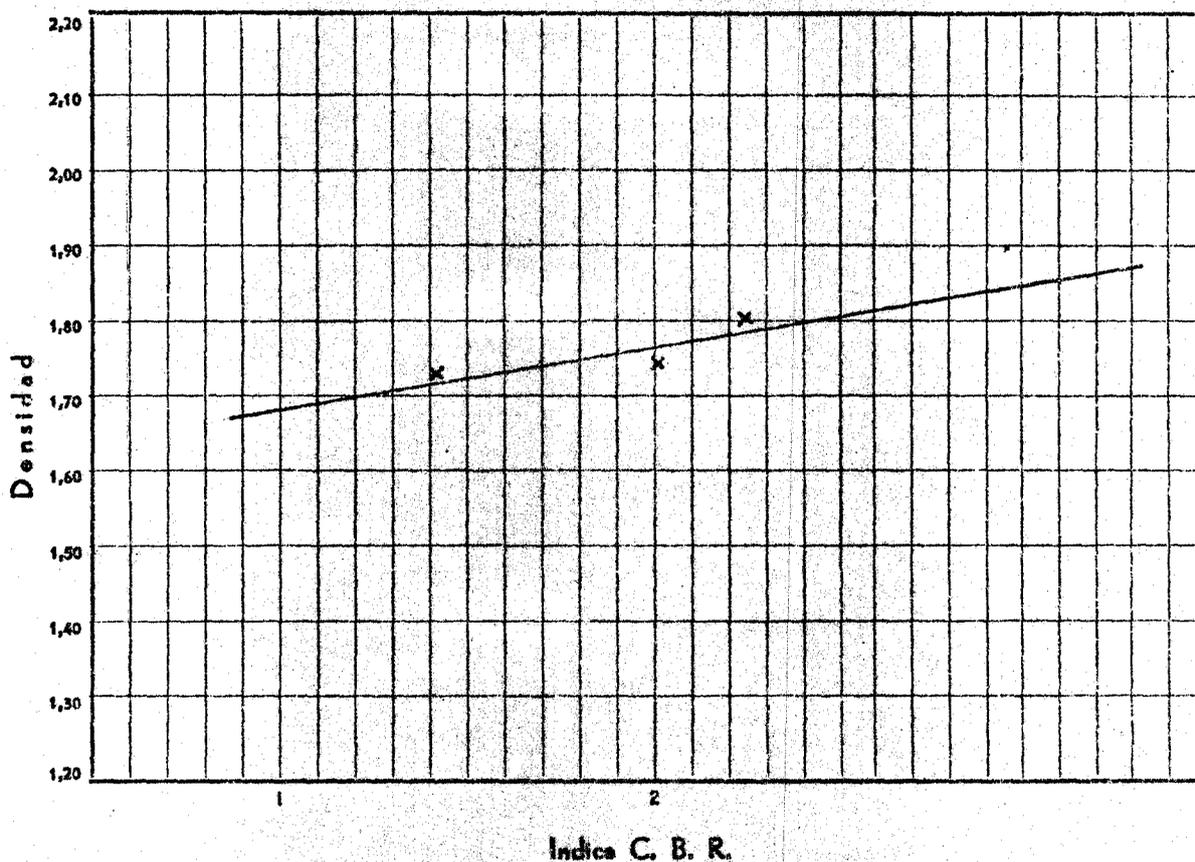
DENOMINACION

CLIENTE

MUESTRA N.º A-2

**ENSAYO C. B. R.**

Densidad máxima ..... 1,91  
 Humedad óptima correspondiente ..... 11,80  
 Proporción del material superior a 3/4 \* .....  
 Sobrecarga ..... 15 libras



**RESULTADOS DE ENTUMECIMIENTO**

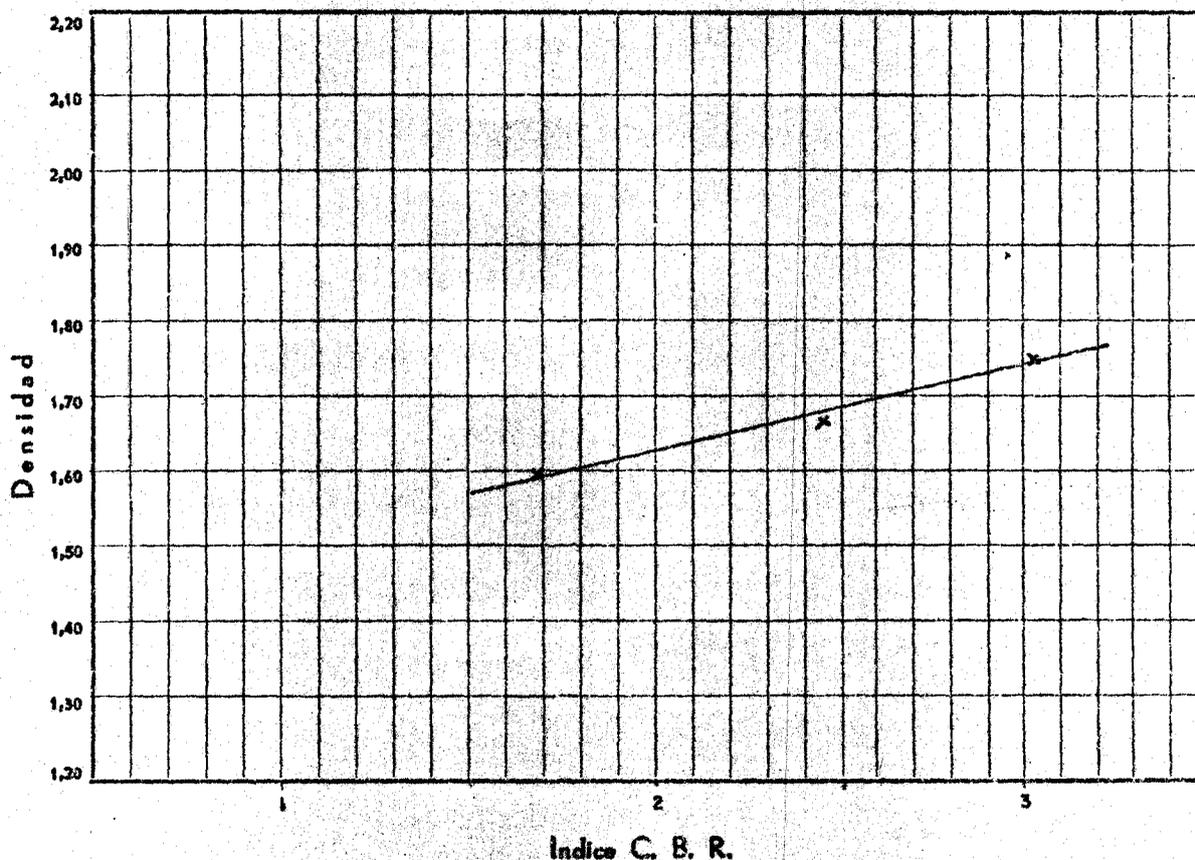
Humedad de espionado	Densidad seca	Agua absorbida %	Entumecimiento %
10,60	1,232	8,65	2,12
12,06	1,740	5,25	2,18
11,31	1,801	7,79	2,70

Observaciones:

\* Cuando el suelo contiene material superior a 3/4 de pulgada, la densidad máxima que se da es la obtenida utilizando el mismo material sustituido que se emplea para hacer el ensayo C. B. R. El valor de dicha densidad no coincidirá, por tanto, con la densidad máxima normal del espionado obtenida solamente con el material inferior a 3/4.

**ENSAYO C. B. R.**

Densidad máxima ..... 1,78  
 Humedad óptima correspondiente ..... 15,39  
 Proporción del material superior a 3/4 \* .....  
 Sobrecarga ..... 15 libras



**RESULTADOS DE ENTUMECIMIENTO**

Humedad de aptonado	Densidad seca	Agua absorbida %	Entumecimiento %
15,21	1,591	9,73	2,69
14,81	1,674	7,32	2,69
14,95	1,740	6,82	2,72

Observaciones: .....

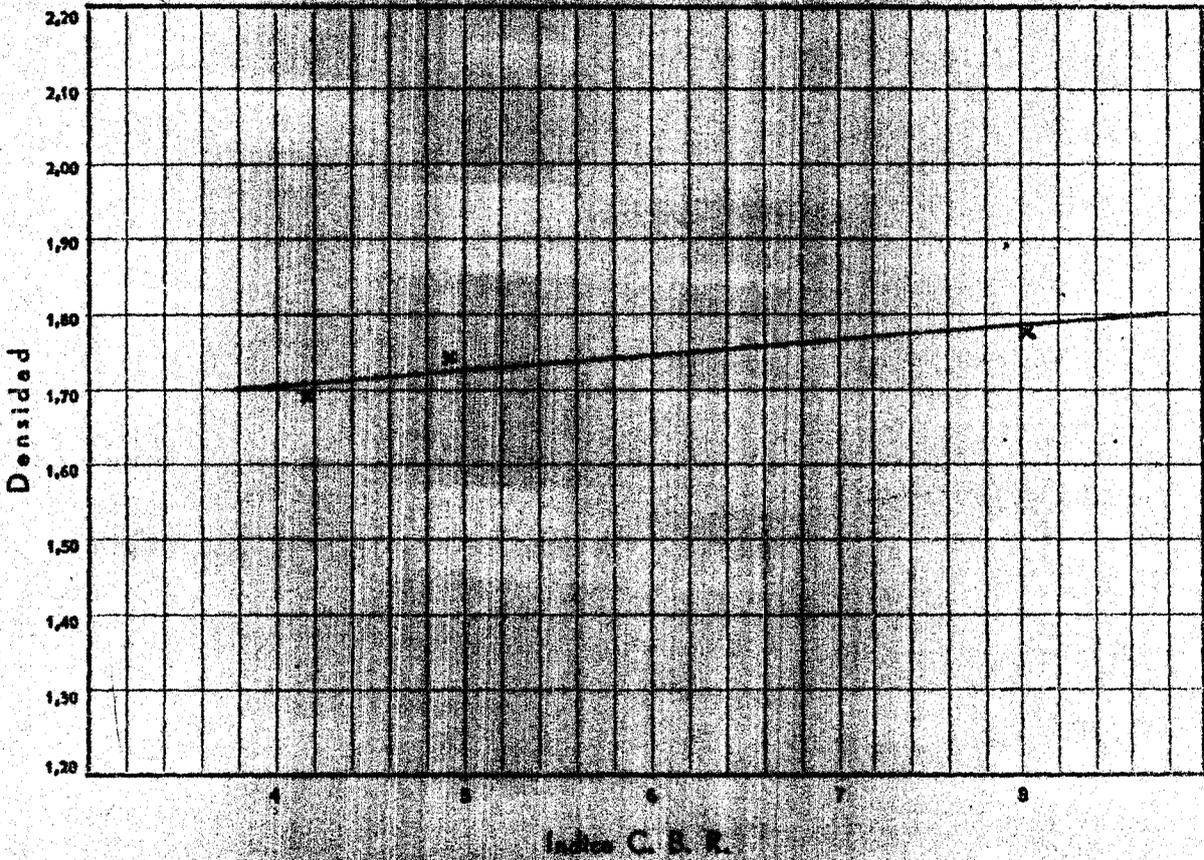
.....

.....

\* Cuando el suelo contiene material superior a 3/4 de pulgada, la densidad máxima que se da es la obtenida utilizando el mismo material sustituido que se emplea para hacer el ensayo C. B. R. El valor de dicha densidad no coincidirá, por tanto, con la densidad máxima normal del espesado obtenido solamente con el material inferior a 3/4.

**ENSAYO C. B. R.**

Densidad máxima ..... 1,99  
 Humedad óptima correspondiente ..... 14,30  
 Proporción del material superior a 75 µ .....  
 Sobrecarga ..... 15 libras



**RESULTADOS DE ENTUMECIMIENTO**

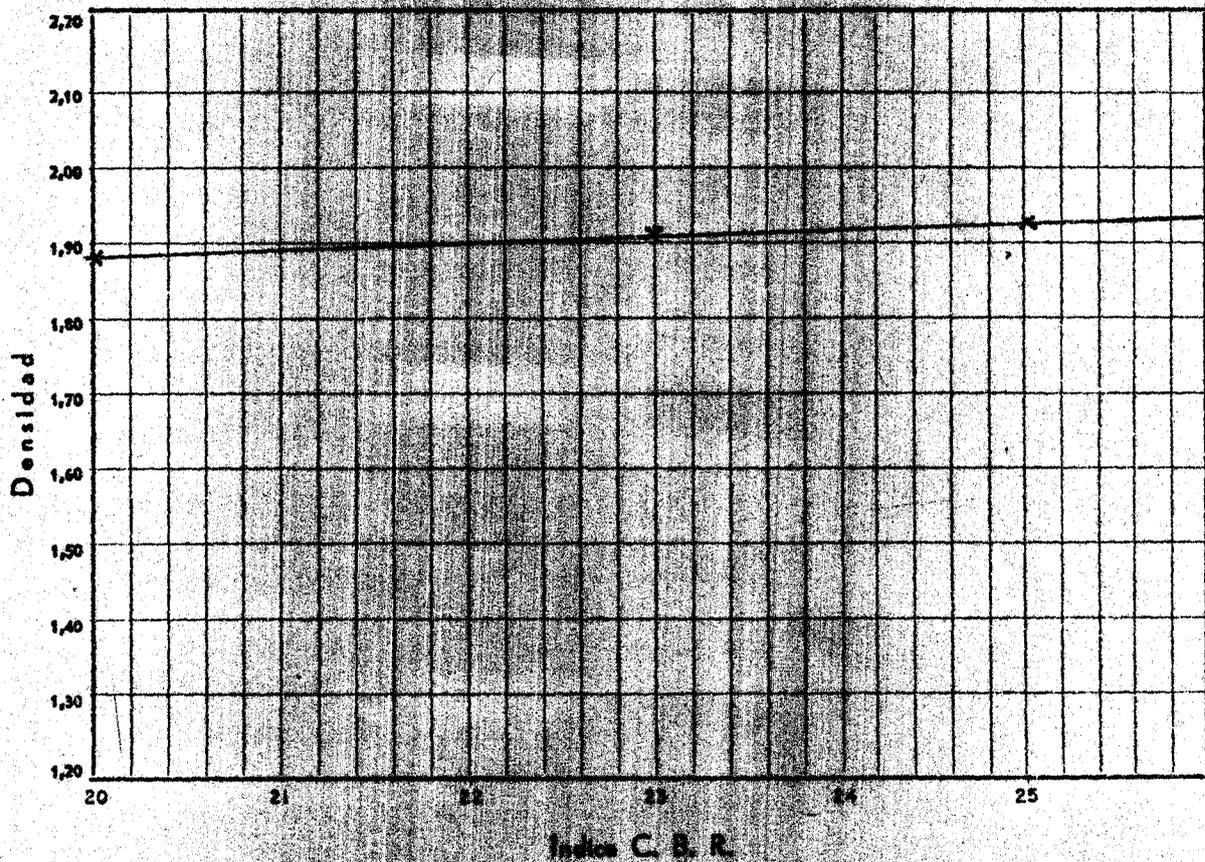
Humedad de aplicada	Densidad seca	Agua absorbida %	Entumecimiento %
14,02	1,693	6,38	1,44
14,30	1,749	9,07	1,56
14,76	1,779	4,25	1,54

Observaciones:

g Cuando el suelo contiene material superior a 24 de pulgadas la densidad máxima que se da es la obtenida utilizando el mismo material sustituido que se emplea para hacer el ensayo C. B. R. El valor de dicha densidad se relaciona, por tanto, con la densidad máxima normal del espécimen clasificado solamente con el material inferior a 24.

ENSAYO C. B. R.

Densidad máxima ..... 2,12  
 Humedad óptima correspondiente ..... 10,30  
 Proporción del material superior a 3/4" .....  
 Sobrecarga ..... 15 libras



RESULTADOS DE ENTUMECIMIENTO

Cantidad de aplicada	Densidad seca	Agua absorbida %	Entumecimiento %
9,75	1,883	2,05	0,14
10,21	1,918	2,05	0,11
9,71	1,907	1,79	0,08

Observaciones: .....

.....

.....

\* Cuando el suelo contiene material superior a 3/4 de pulgada, la densidad máxima que se da es la obtenida utilizando el mismo material suavizado que se emplea para hacer el ensayo C. B. R. El valor de dicha densidad no se reducirá, por tanto, con la densidad máxima normal del aplicacda cuando solamente con el material inferior a 3/4.

DENOMINACION

SONDEO N.º 1

MUESTRA N.º 3

PROFUNDIDAD 3,00-3,45

Trabajo N.º

Cliente

Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

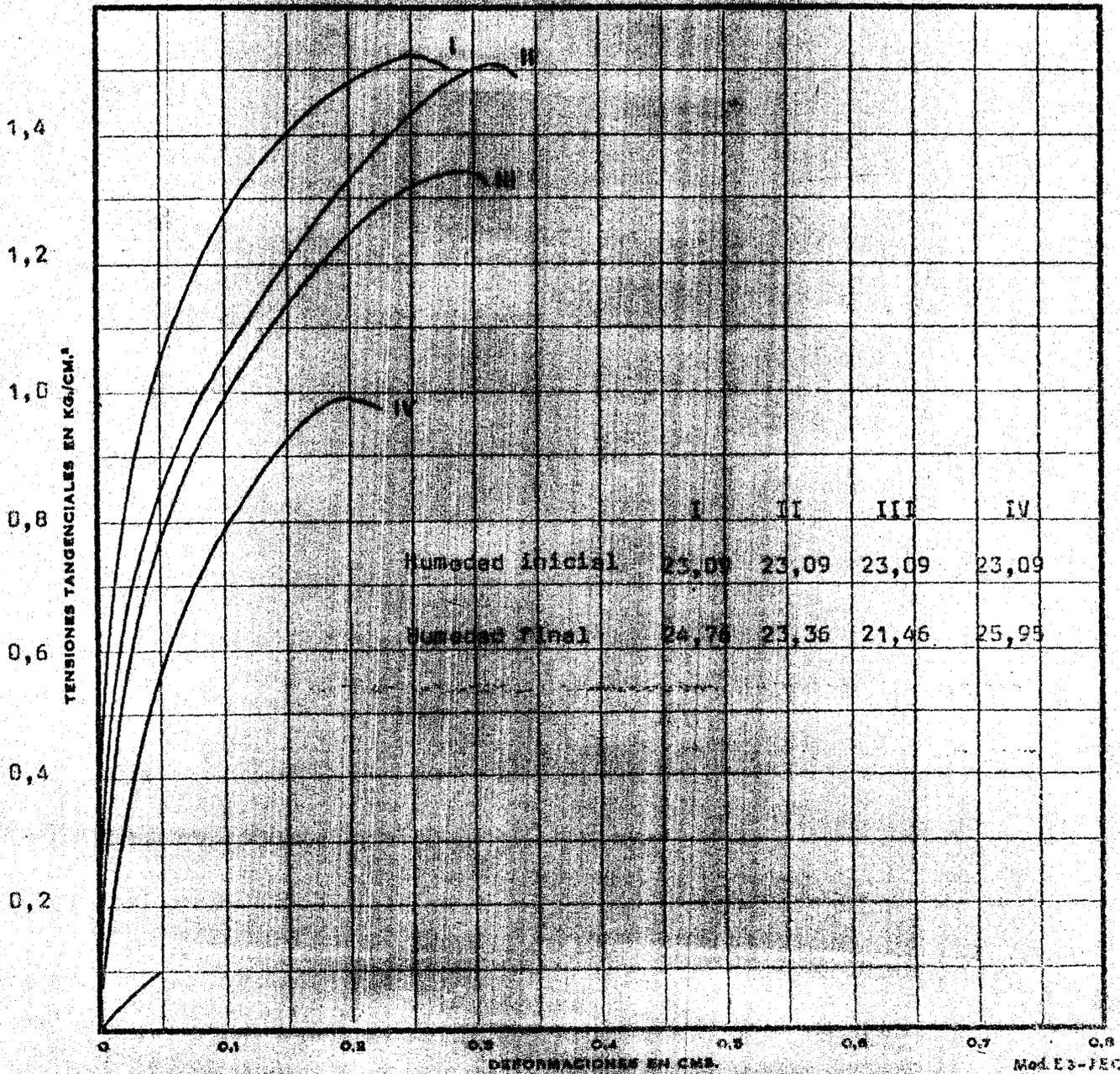
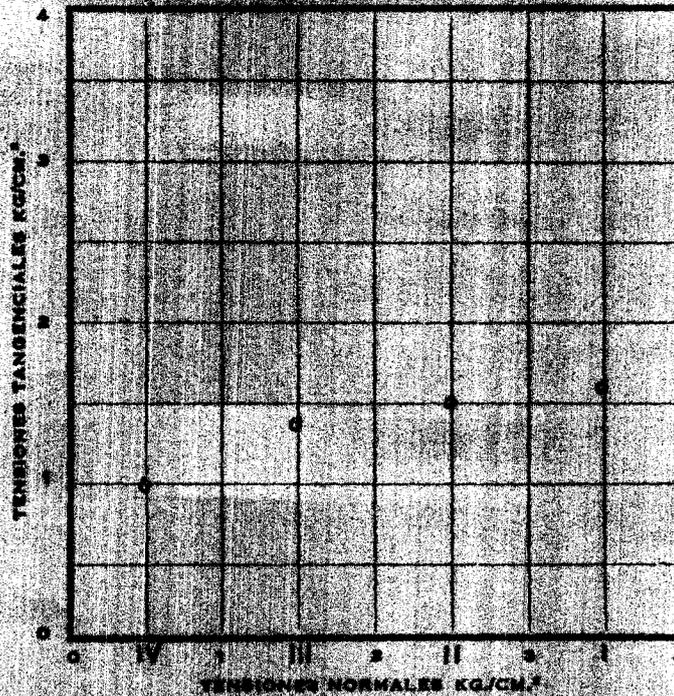
Punto IV -

APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -



DENOMINACION

SONDEO

MUESTRA N.º 48

PROFUNDIDAD 2,00-2,45

APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -

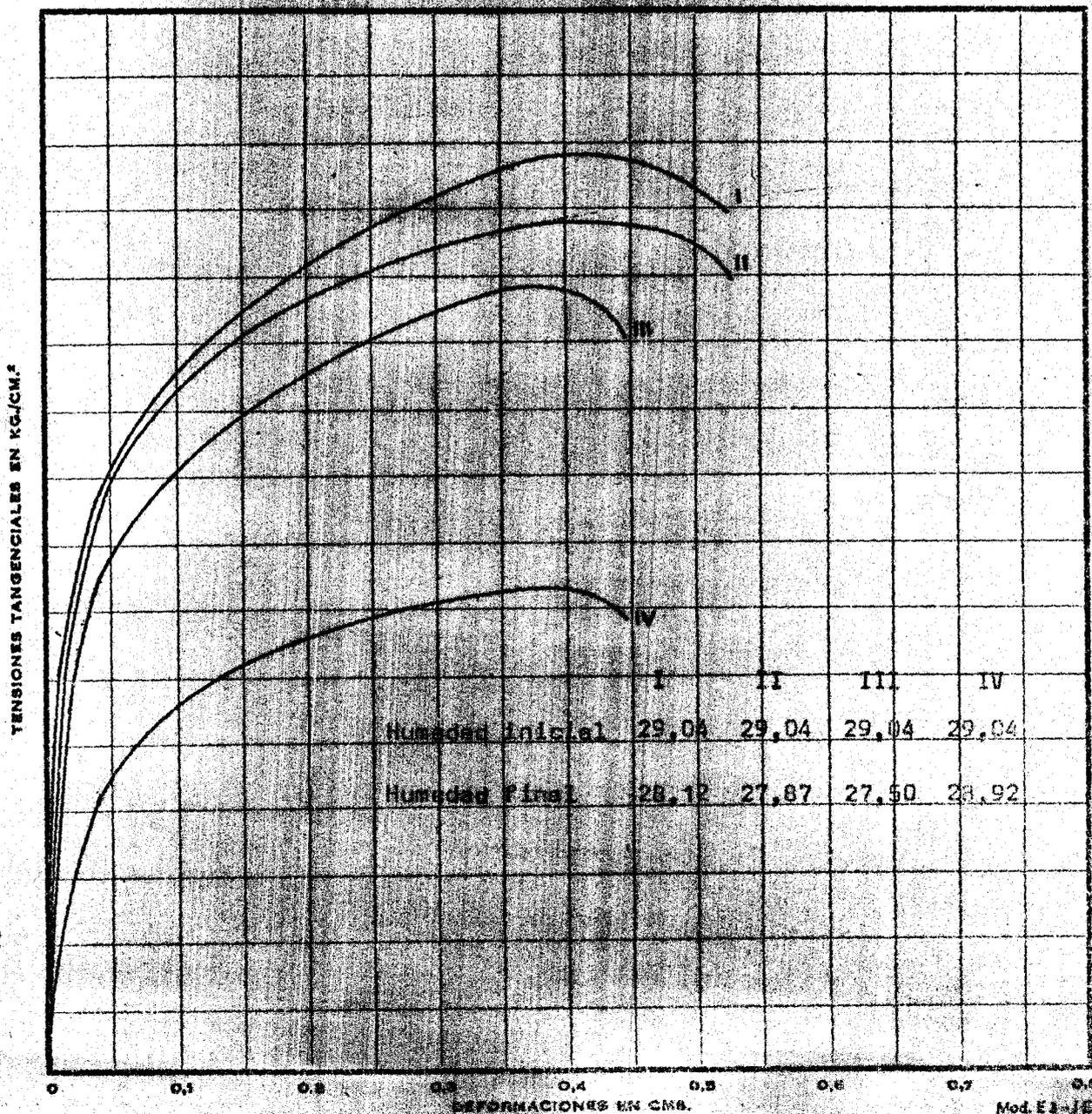
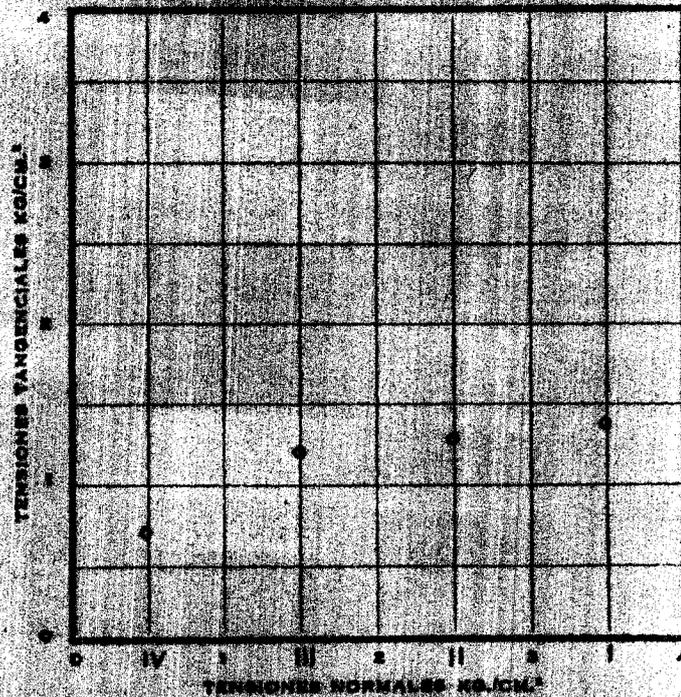
Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -



Trabajo N.º

Cliente

DENOMINACION

SONDEO N.º 3

MUESTRA N.º 27

PROFUNDIDAD 2,00-2,45

Trabajo N.º

Cliente

Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

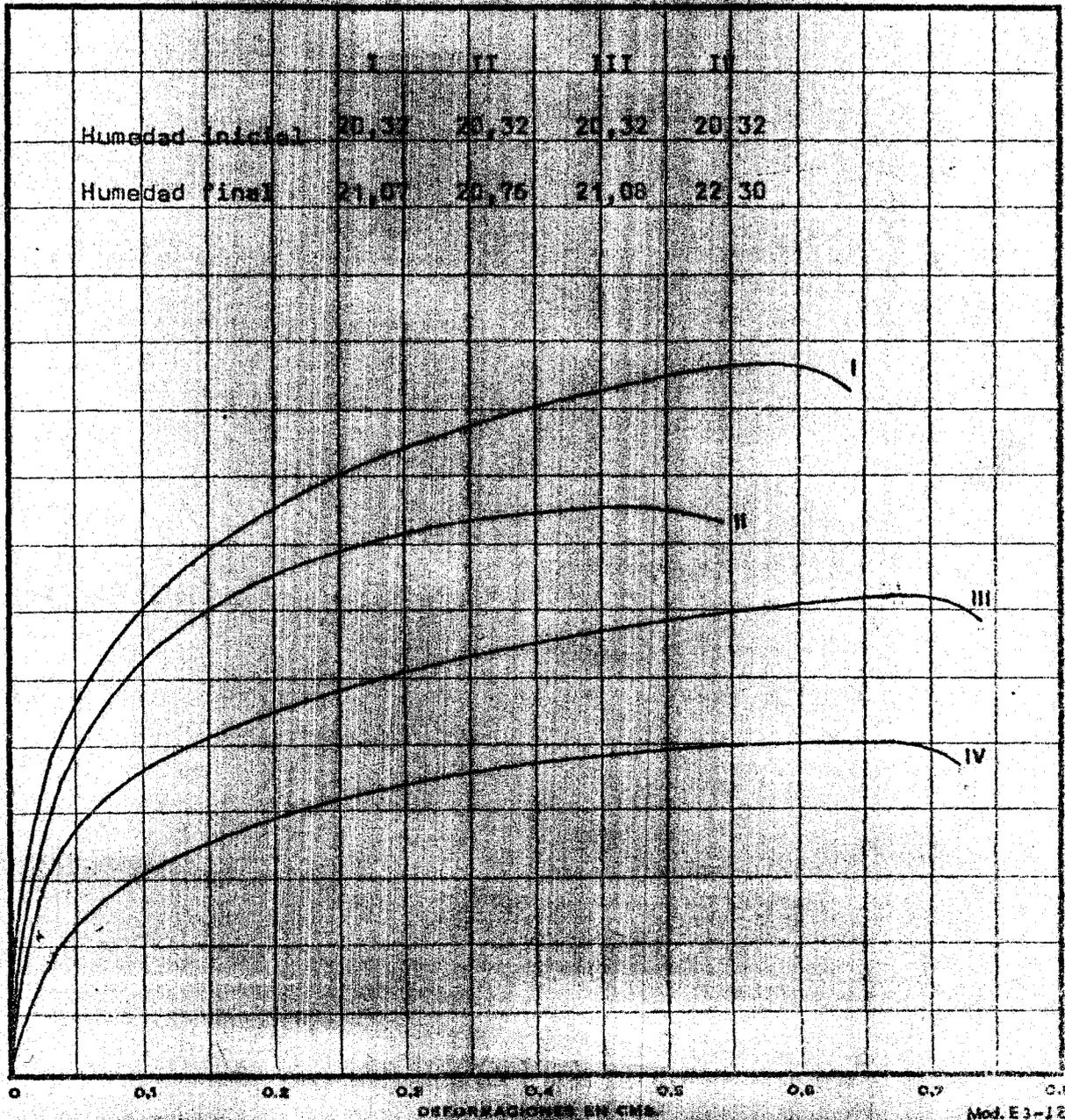
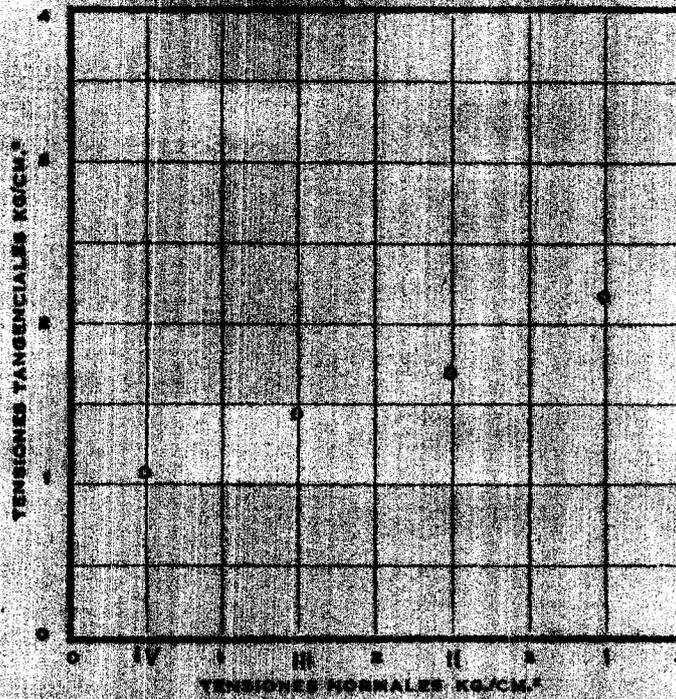
Punto IV -

APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -

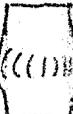


DENOMINACION La Isla

TRABAJO

CLIENTE

COMPRESION SIMPLE

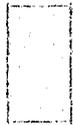
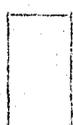
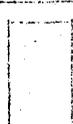
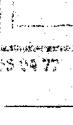
Sondeo	N.º Laboratorio	Profundidad m.	Dimensiones		% Humedad	Densidad seca	% Deformación rotura	Carga en Kg.	Resistencia en kg/cm²	Forma de rotura
			Ø cm.	Alt. cm.						
10	84	17,5-17,9	5,0	10,0	20,77	2,094	10	42,0	2,140	
11	89	13,0-13,4	6,1	12,0	24,56	1,637	8	65,0	2,222	
11	91	18,0-18,4	5,5	11,0	26,94	1,551	20	54,0	2,274	
12	93	18,0-18,5	5,5	11,0	16,74	1,845	5	90,0	3,791	
										
										
										
										
										
										
										

DENOMINACION La Isla

TRABAJO

CLIENTE

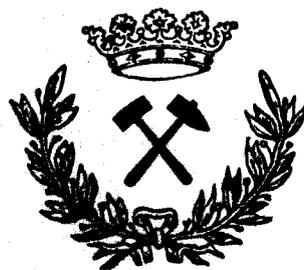
COMPRESION SIMPLE

Sondeo	N.º Laboratorio	Profundidad m.	Dimensiones		% Humedad	Densidad seca	% Deformación rotura	Carga en Kg.	Resistencia en kg/cm²	Forma de rotura
			Ø cm.	Alt. cm.						
10	84	17,5-17,9	5,0	10,0	20,77	2,094	10	42,0	2,140	
11	89	13,0-13,4	6,1	12,0	24,56	1,637	8	65,0	2,222	
11	91	18,0-18,4	5,5	11,0	26,94	1,551	20	54,0	2,274	
12	93	18,0-18,5	5,5	11,0	16,74	1,845	5	90,0	3,791	
										
										
										
										
										
										
										
										

COMPRESION SIMPLE

Sondeo	N.º Laboratorio	Profundidad m.	Dimensiones Ø cm. Alt. cm.		% Humedad	Densidad seca	% Deformación rotura	Carga en Kg.	Resistencia en kg/cm²	Forma de rotura
1	7	8,00-8,45	5,7	11,4	23,28	1,802	8	56,0	2,196	
1	12	18,00-18,4	6,2	12,6	25,30	1,607	20	62,0	2,055	
2	24	18,00-18,45	5,5	11,0	21,60	1,571	20	53,0	2,232	
3	33	11,0-11,45	5,7	11,4	30,49	1,588	20	28,0	1,098	
4	40	13,0-13,50	5,5	11,0	23,64	1,654	15	100,0	4,212	
4	43	18,0-18,30	5,5	11,0	22,75	1,461	7	75,0	3,159	
6	51	7,00-7,45	5,7	11,4	29,59	1,571	20	21,5	0,843	
7	61	18,0-18,40	5,5	11,0	21,79	1,894	7	40,0	1,684	
8	70	11,0-11,40	5,5	11,0	18,05	1,612	16	120,0	5,054	
9	75	13,0-13,30	5,5	11,0	19,95	1,663	13	45,0	1,895	
9	77	17,0-17,35	5,5	11,0	22,82	1,708	6	45,0	1,895	

CLIMATOLOGIA  
Y  
METEOROLOGIA



ESTUDIO GEOTECNICO DE LOS TERRENOS DEL POLIGONO

"CARRETERA DE LA ISLA" (SEVILLA)

CLIMATOLOGIA Y METEOROLOGIA

## ANEJO Nº 4

### 1. CLIMATOLOGIA Y METEREOLOGIA

A fin de conocer con detalle las características climáticas, se insertan a continuación una serie de datos, obtenidos de la publicación, "Datos climáticos para carreteras", editada por el Ministerio de Obras Públicas, que dan una idea global sobre el régimen de precipitaciones y temperaturas en la zona donde se situará el futuro P<sub>o</sub> Irgono.

a) Precipitación media anual:

500 mm.

b) Valores medios de las precipitaciones en los distintos meses:

Enero:	80 mm.	Julio	5 mm.
Febrero:	60 mm.	Agosto:	5 mm.
Marzo:	90 mm.	Septiembre	20 mm.
Abril:	50 mm.	Octubre:	70 mm.
Mayo:	35 mm.	Noviembre:	70 mm.
Junio:	10 mm.	Diciembre:	80 mm.

c) Promedio anual de días de lluvia:

65

d) Temperatura media anual:

19° C

e) Temperatura media en los distintos meses:

Dentro de este Anejo se incluyen:

Los cuadros nº 1 y nº 2, que dan una estadística de precipitaciones y temperaturas dentro del área de Sevilla.

El cuadro nº 3 que contiene los valores del Índice de Evapotranspiración, y el gráfico nº 4 que expresa, de forma gráfica, la variación de la pluviometría, del Índice de evapotranspiración y de la diferencia entre ambos, a lo largo de los distintos meses. Todos estos Índices se obtuvieron de la publicación del Ministerio de Obras Públicas "Balance Hídrico" y han sido calculadas según las formulas de Turc, Penman y Thornwaite.

En el mapa de drenaje superficial y escorrentía, vienen representadas las distintas cuencas de recepción, los valores aproximados de las permeabilidades de los terrenos y los valores del Índice de escorrentía; estos últimos se han calculado a partir de la norma 5.1.-IC, publicada por el Ministerio de Obras Públicas.

## 2. PROGRAMACION DE OBRAS

Por ser de suma importancia el conocer el número de días útiles para el trabajo y, con ellos, poder evaluar económicamente los proyectos a realizar en la zona del Polígono, se facilitan a continuación, una serie de coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes, refiriéndolos a las distintas clases de obras a realizar.

Para ello, y siguiendo los criterios de la División de Materiales de la Dirección General de Carreteras, adoptaremos los siguientes coeficientes:

- m: Coeficiente de reducción por helada
- m:  $\frac{\text{n}^\circ \text{ de días del mes "m" de temperatura mínima de } 0^\circ \text{ C}}{\text{n}^\circ \text{ de días del mes "m"}}$
- m: Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración.
- m:  $\frac{\text{n}^\circ \text{ de días del mes "m" en que la temperatura a las 9 de la mañana es } 10^\circ \text{ C}}{\text{n}^\circ \text{ de días del mes "m"}}$
- m: Coeficiente de reducción por temperatura límite de mezcla bituminosa.
- m:  $\frac{\text{n}^\circ \text{ de días del mes "m" en que la temperatura a las 9 de la mañana es } 5^\circ \text{ C}}{\text{n}^\circ \text{ de días del mes "m"}}$
- m: Coeficiente de reducción por lluvia
- m:  $\frac{\text{n}^\circ \text{ de días del mes "m" con precipitación } 10 \text{ mm.}}{\text{n}^\circ \text{ de días del mes "m"}}$
- m: Coeficiente de reducción por lluvia
- m:  $\frac{\text{n}^\circ \text{ de días del mes "m" con precipitación } 1 \text{ mm.}}{\text{n}^\circ \text{ de días del mes "m"}}$

El coeficiente de reducción  $C_m$  aplicable a cada clase de obra, es:

Hormigones Hidráulicos .....	$C_m = m \cdot m$
Expianaciones .....	$C_m = \frac{m - 1}{2} \cdot m$
Producción de áridos .....	$C_m = m$
Riegos y tratamientos superficiales o por penetración .....	$C_m = m \cdot m$
Mezclas bituminosas .....	$C_m = m \cdot m$

Calculados estos valores, obtenemos un cuadro en el que figuran los coeficientes reductores, para cada tipo de obra, en los distin

tos meses del año (cuadro nº 5).

En el cálculo de los días útiles para trabajar dentro de cada mes, intervienen dos factores de reducción, el relativo a los días festivos, y el de días de climatología adversa. El producto de estos coeficientes nos daría un resultado erróneo, ya que los días festivos, pueden ser también de climatología adversa.

Si se considera que, para un mes determinado  $C_f$  representa el coeficiente de reducción por días festivos y  $C_m$  el coeficiente de reducción climatológico, entonces  $(1 - C_m)$  representa la probabilidad, de que un día cualquiera del mes, presente climatología adversa y  $(1 - C_m) C_f$  la posibilidad de que un día laborable presente una climatología adversa.

El coeficiente de reducción total, será por lo tanto:

$$C_t = 1 - (1 - C_m) C_f.$$

ESTACION: TABLADA

PRECIPITACION		VALORES MEDIOS		VALORES extremos observados			HELADAS		No Medio de días de nieves	Humedad relativa media			
VALORES MEDIOS		VALORES extremos observados			HELADAS								
MESES	Media mensual	Días de lluvia	Días con precipitación				Máxima en 24 horas	Máxima Mensual	Mínima Mensual	No de días	% Mensual		
			Inapreciable	≥ 1 mm		≥ 10 mm							
				% Mensual	No de días	% Mensual						No de días	
Enero	72,5	8	77	93	2	1	53,7	261,4	2,0	1	97	0	93
Febrero	58,8	7	75	89	3	1	92,2	255,2	1,4	1	97	0	75
Marzo	99,6	10	77	87	4	2	65,3	163,9	12,5	0	100	0	74
Abril	50,7	7	80	93	2	1	60,7	170	3,7	0	100	0	67
Mayo	36,2	5	97	97	1	2	47,7	108,5	0,7	0	100	0	64
Junio	9,4	1	97	97	1	1	46,1	46,9	0,0	0	100	0	56
Julio	1,0	0	100	100	0	0	6,4	9,3	0,0	0	100	0	54
Agosto	4,5	1	100	100	0	1	32,3	47,8	0,0	0	100	0	55
Septiembre	24,6	3	97	97	1	1	63,0	121,0	0,0	0	100	0	63
Octubre	65,6	6	81	90	6	3	65,4	129,0	0,0	0	100	0	70
Noviembre	69,0	2	90	90	6	3	99,3	124,2	1,3	0	100	0	79
Diciembre	75,7	8	74	87	4	1	55,0	218,1	18,7	1	97	0	81

ESTACION: SEVILLA-UNIVERSIDAD

		PRECIPITACION										MESES	
HELADAS	VALORES MEDIOS	Valores extremos observados			VALORES MEDIOS						Media mensual	Días de lluvia	
		Mínima Mensual	Máxima Mensual	Máxima en 24 horas	Días con precipitación $\geq 1$ mm		Días con precipitación Inapreciable						
VALORES MEDIOS		Días con precipitación $\geq 1$ mm		Días con precipitación $\geq 10$ mm		Inapreciable							
		% Mensual	Nº de días	% Mensual	Nº de días	% Mensual	Nº de días	% Mensual					
	Nº Medio de días de nieves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Enero
76		97	1	242,2	80	77	7	90	3	1	8	64,1	
73		97	1	318,3	72,5	82	5	93	2	12	6	61,9	Febrero
72		100	0	175,7	60	77	7	87	4	1	9	57,4	Marzo
65		100	0	136,6	59,5	87	4	93	2	1	7	59,2	Abril
60		100	0	131,8	36,7	87	4	97	1	1	5	38,5	Mayo
54		100	0	61,0	51,0	97	1	97	1	1	2	9,4	Junio
49		100	0	0,0	7,2	100	0	100	0	0	0	1,0	Julio
51		100	0	53,2	36,5	100	0	100	0	1	1	4,5	Agosto
57		100	0	109,5	48,5	93	2	97	1	1	3	24,6	Septiembre
57		100	0	192,4	60,5	87	4	90	3	1	5	66,3	Octubre
77		100	0	221,3	77,5	83	5	90	3	1	6	69,5	Noviembre
80		97	1	356,8	66,8	74	3	90	3	1	8	64,0	Diciembre

TEMPERATURA

Media mensual de horas de insolation	TEMPERATURAS A 9 H				VALORES MEDIOS			Oscilación		Extremas		MESES
	25° C		210° C		Mínimas	Media Mensual	Maxima	Media	Extrema	Mínima	Maxima	
	% Mensual	Nº de días	% Mensual	Nº de días								
164	33	10	77	24	5,0	10,3	15,5	10,5	30,4	-5,6	24,8	Enero
174	36	10	92	23	5,7	11,6	17,5	11,0	33,4	-4,6	28,8	Febrero
194	64	20	97	30	8,2	14,1	19,9	11,7	33,6	-1,4	32,2	Marzo
233	66	26	100	30	9,9	16,4	22,9	3,0	32,2	2,2	34,5	Abril
286	100	31	100	31	12,1	19,2	26,0	13,9	36,6	2,4	39	Mayo
323	100	30	100	30	15,6	23,4	31,2	15,6	33,5	9,0	42,5	Junio
370	100	31	100	31	13,4	26,3	35,3	21,9	34,2	10,8	45	Juho
339	100	31	100	31	17,7	26,4	35,0	17,3	31,1	7,7	43,8	Agosto
246	100	30	100	30	16,0	23,7	31,4	15,4	36,8	4,2	41,0	Septiembre
207	97	30	100	31	12,8	19,2	25,7	12,9	34,1	3,5	37,6	Octubre
168	63	19	97	29	9,1	14,5	19,9	10,8	34,1	-2,6	31,5	Noviembre
158	33	10	84	26	5,9	11,0	16,1	10,2	29,7	5	23,7	Diciembre

TEMPERATURA

Media mensual de horas de insolación	TEMPERATURAS A 9 H				VALORES MEDIOS				Oscilación		Extremas		MES
	≥ 25° C		≥ 10° C		Mínimas	Media Mensual	Máxima	Media	Extrema	Mínimas	Máxima		
	% Mensual	Nº de días	% Mensual	Nº de días									
162	33	10	77	24	5,6	10,5	15,3	9,7	24,8	-2,8	22	Enero	
190	36	10	82	23	6,4	12,3	17,4	11,0	31,4	-3,2	28,2	Febrero	
189	64	20	97	30	8,9	14,6	20,2	11,3	32,4	0,0	32,4	Marzo	
235	86	26	100	30	11,2	17,2	23,3	12,1	33,2	4,0	37,2	Abril	
292	100	31	100	31	13,4	19,9	26,4	13,0	39,0	2,6	41,6	Mayo	
332	100	30	100	30	17,3	24,8	32,2	14,9	34,6	10,2	44,8	Junio	
360	100	31	100	31	19,8	27,9	36,0	16,2	34	12,5	46,6	Julio	
328	100	31	100	31	19,8	27,8	35,8	16,0	33,9	12,1	46,0	Agosto	
242	100	30	100	30	17,8	24,8	31,9	14,1	36,6	9,0	45,6	Septiembre	
207	97	30	100	31	14,0	19,8	25,7	11,7	38,8	5,2	44,0	Octubre	
166	63	19	97	29	10,0	15,9	20,1	10,1	29,2	0,2	29,4	Noviembre	
155	33	19	84	26	6,8	11,4	15,9	9,1	25,2	-2,8	22,4	Diciembre	

TABLADA

MESES	INDICES DE EVAPOTRANSPIRACION		
	Turc	Penman	Thornwaite
ENERO	42,0	21,5	20,6
FEBRERO	53,6	31,4	22,9
MARZO	80,1	64,3	43,2
ABRIL	104,6	87,3	59,4
MAYO	135,6	136,4	91,8
JUNIO	162,5	161,6	133,3
JULIO	175,6	182,2	168,6
AGOSTO	161,1	165,3	158,0
SEPTIEMBRE	117,7	95,9	114,7
OCTUBRE	81,5	58,3	75,4
NOVIEMBRE	53,6	24,2	35,6
DICIEMBRE	40,0	16,0	22,4
AÑO	1207,9	1044,4	945,9

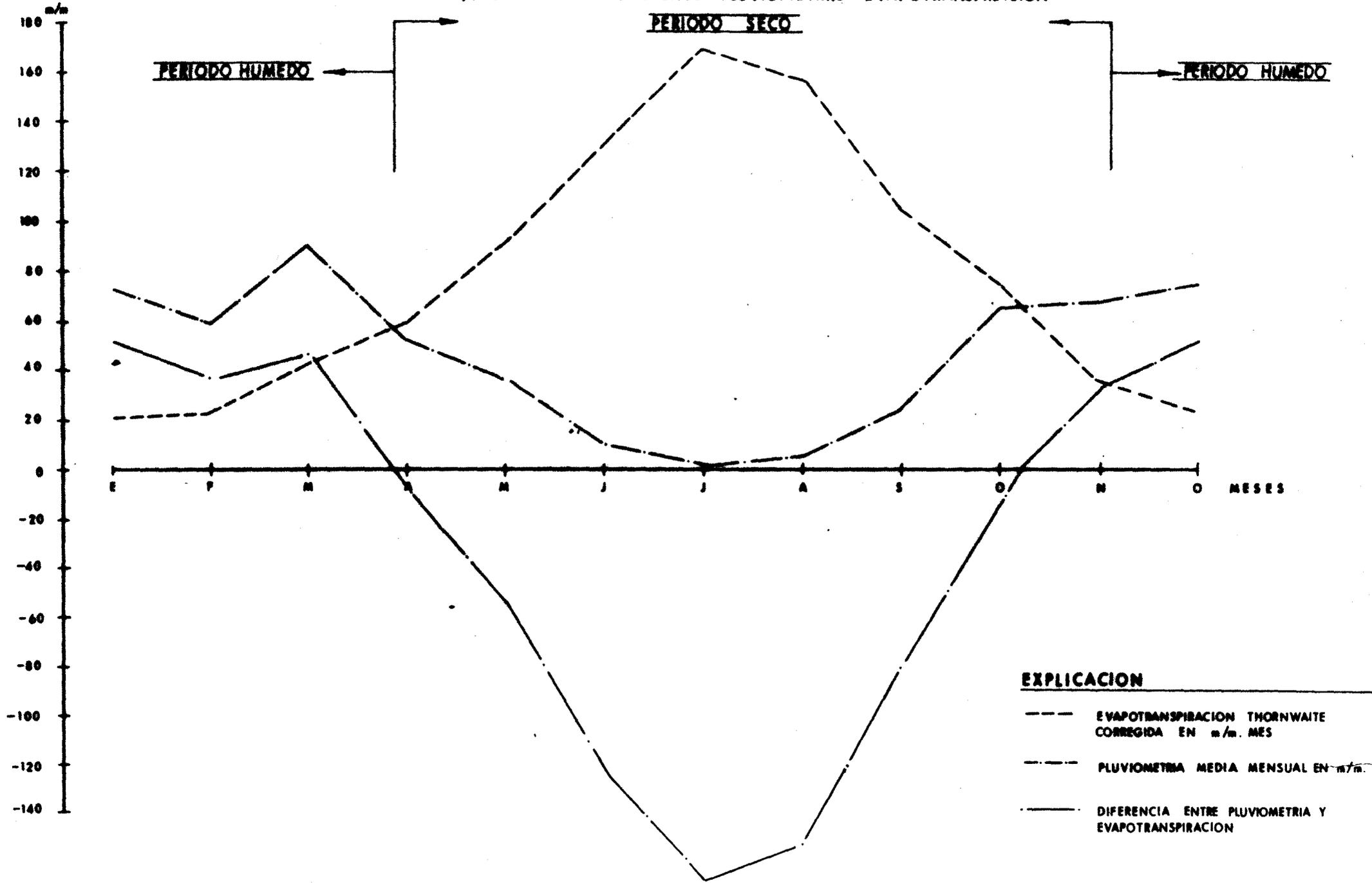
COEFICIENTES DE REDUCCION A APLICAR AL Nº DE DIAS LABORA  
 BLES DE CADA MES EN LAS DISTINTAS CLASES DE OBRAS.

Media Anual	0,9308	0,8825	0,9391	0,6608	0,8058
MES	Hormigones hidráulicos	Explanaciones	Producciones de áridos	Riegos y tratamientos superf	Mezclas bituminosas
Enero	0,8370	0,7560	0,93	0,2432	0,5852
Febrero	0,90	0,84	0,90	0,2730	0,6396
Marzo	0,86	0,81	0,86	0,4864	0,76
Abril	0,95	0,8850	0,95	0,7052	0,82
Mayo	0,96	0,91	0,96	0,86	0,86
Junio	0,97	0,9550	0,97	0,94	0,94
Julio	1	0,9950	1	0,99	0,99
Agosto	0,99	0,9850	0,99	0,98	0,98
Septiembre	0,98	0,95	0,98	0,92	0,92
Octubre	0,92	0,87	0,92	0,82	0,82
Noviembre	0,91	0,8550	0,91	0,5040	0,7680
Diciembre	0,90	0,81	0,90	0,2304	0,5976

# CARRETERA DE LA ISLA

# (ESTACION DE TABLADA)

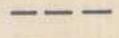
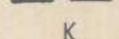
GRAFICOS DE EVAPOTRANSPIRACION, PLUVIOMETRIA Y DIFERENCIA PLUVIOMETRIA - EVAPOTRANSPIRACION



K = 50-70  
C = 0'50-0'65

K = 30-50  
C = 0'35-0'50

POLIGONO

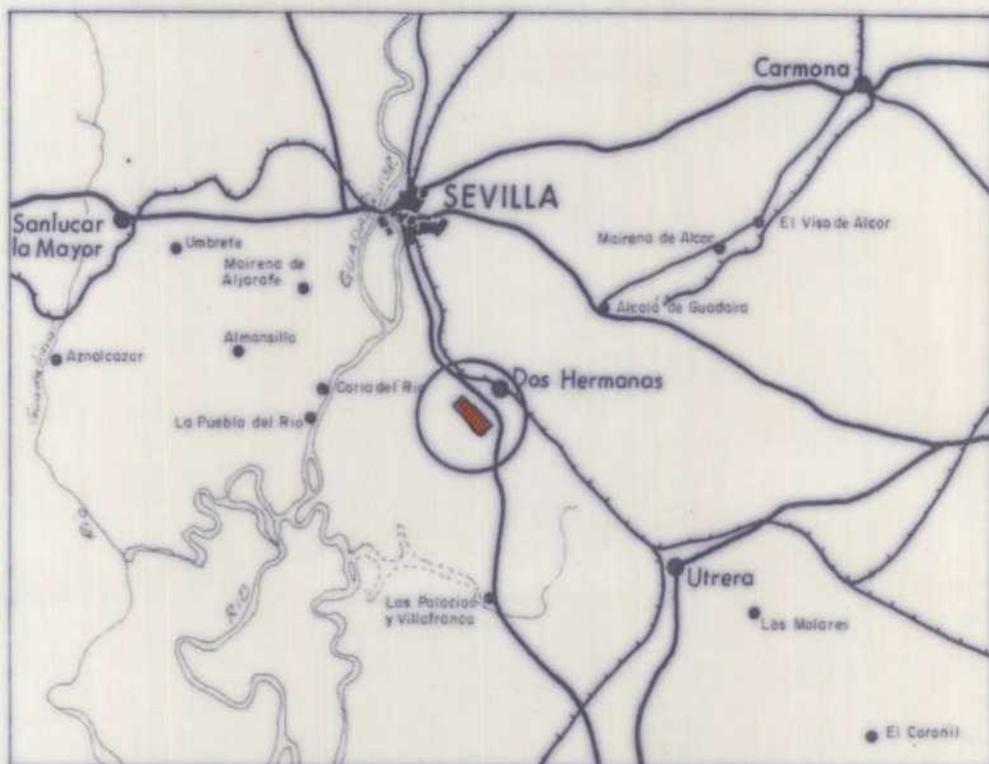
-  Red de drenaje
-  Dirección de escorrentía
-  Límite de cuencas y subcuencas
-  Límite de terrenos
-  Límite del polígono
- K Coeficiente
- C Escorrentía



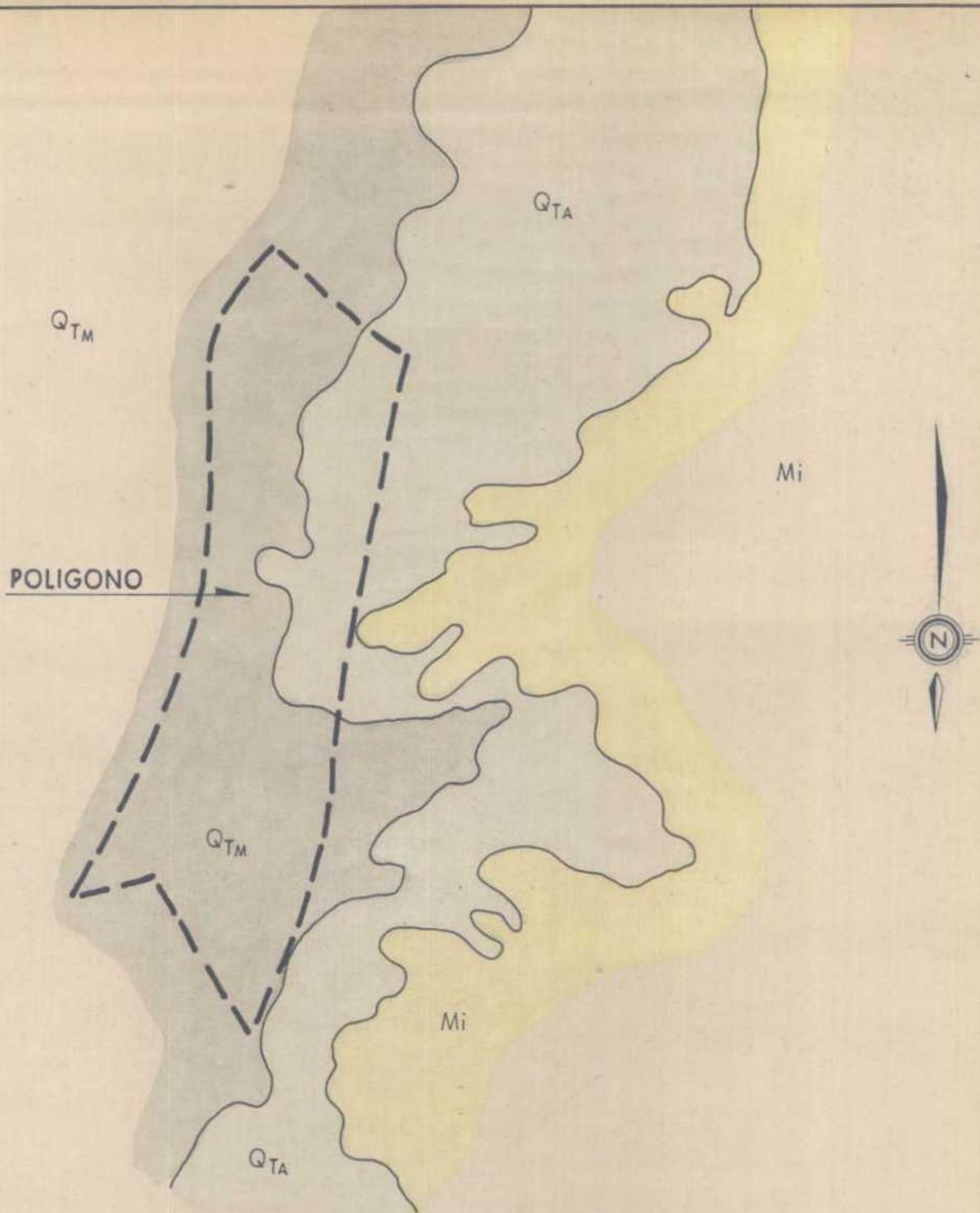
<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DIBUJADO	J.M. MARTIN CURTO	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA (SEVILLA)	Clave CARR
FECHA			Plano N.º
COMPROBADO			
AUTOR			
ESCALA	1/33.000	<b>DRENAJE SUPERFICIAL Y ESCORRENTIA</b>	

P L A N O S





<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DIBUJADO	J. M. MARTIN CURTO	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA -SEVILLA-	Clave CARR
FECHA	OCTUBRE 1973		
COMPROBADO		SITUACION DEL POLIGONO	Plano N.º
AUTOR			1
ESCALA	1/500.000		

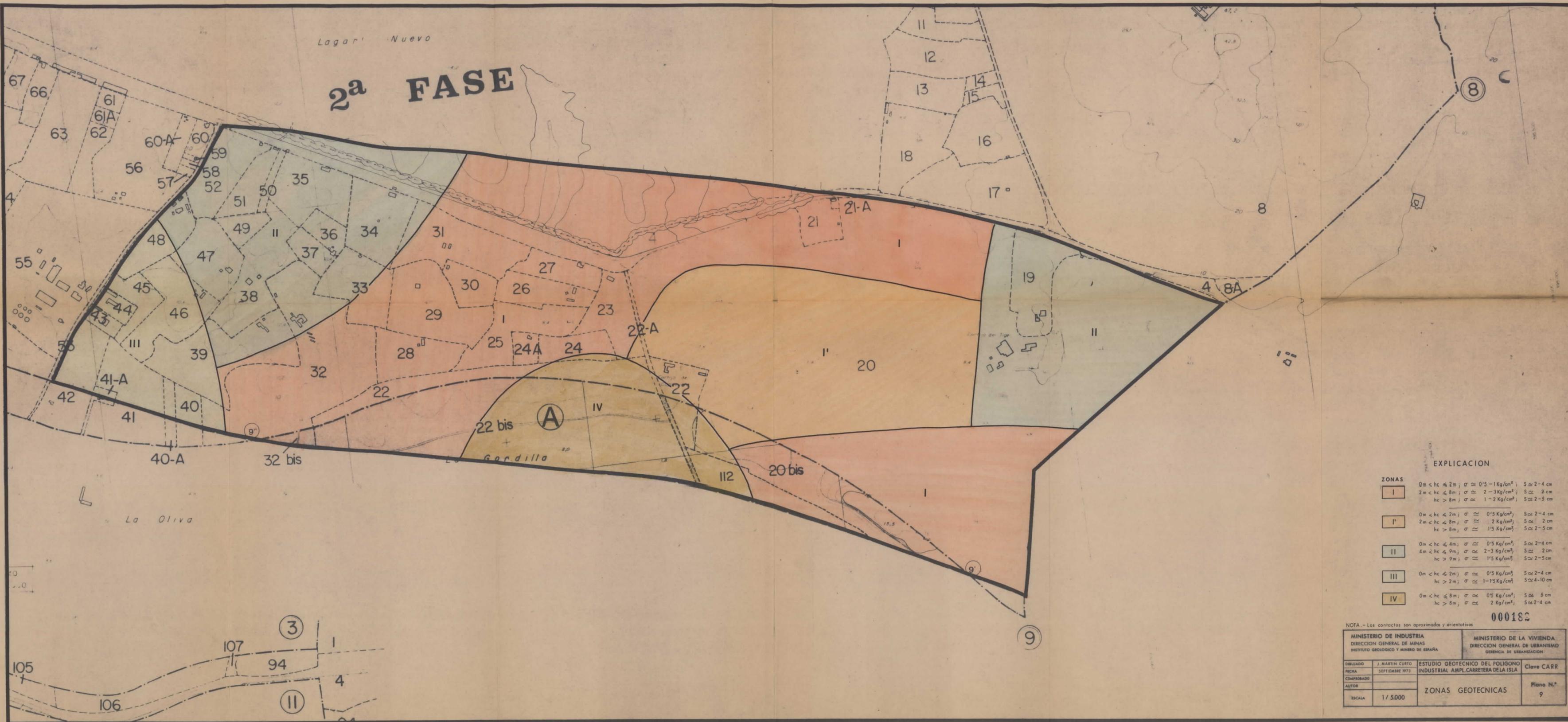


Q <sub>TM</sub>	Terraza moderna	} CUATERNARIO
Q <sub>TA</sub>	Terraza antigua	
Mi	MIOCENO	

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DIBUJADO	J.M. MARTIN CURTO	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRETERA DE LA ISLA (SEVILLA)	Clave CARR
FECHA	NOV. 1973		MAPA FOTOGEOLOGICO
COMPROBADO		2	
AUTOR			
ESCALA	1/33.000		

Lagart Nuevo

# 2ª FASE



### EXPLICACION

ZONAS	CONDICIONES	ESCALAS
I	0m < hc ≤ 2m; σ R ≤ 0'5 Kg/cm²; S ≈ 2-4 cm 2m < hc ≤ 8m; σ R ≤ 2-3 Kg/cm²; S ≈ 2 cm hc > 8m; σ R ≤ 1-2 Kg/cm²; S ≈ 2-5 cm	
I'	0m < hc ≤ 2m; σ R ≤ 0'5 Kg/cm²; S ≈ 2-4 cm 2m < hc ≤ 8m; σ R ≤ 2 Kg/cm²; S ≈ 2 cm hc > 8m; σ R ≤ 1'5 Kg/cm²; S ≈ 2-5 cm	
II	0m < hc ≤ 4m; σ R ≤ 0'5 Kg/cm²; S ≈ 2-4 cm 4m < hc ≤ 9m; σ R ≤ 2-3 Kg/cm²; S ≈ 2 cm hc > 9m; σ R ≤ 1'5 Kg/cm²; S ≈ 2-5 cm	
III	0m < hc ≤ 2m; σ R ≤ 0'5 Kg/cm²; S ≈ 2-4 cm hc > 2m; σ R ≤ 1-1'5 Kg/cm²; S ≈ 4-10 cm	
IV	0m < hc ≤ 8m; σ R ≤ 0'5 Kg/cm²; S ≈ 5 cm hc > 8m; σ R ≤ 2 Kg/cm²; S ≈ 2-4 cm	

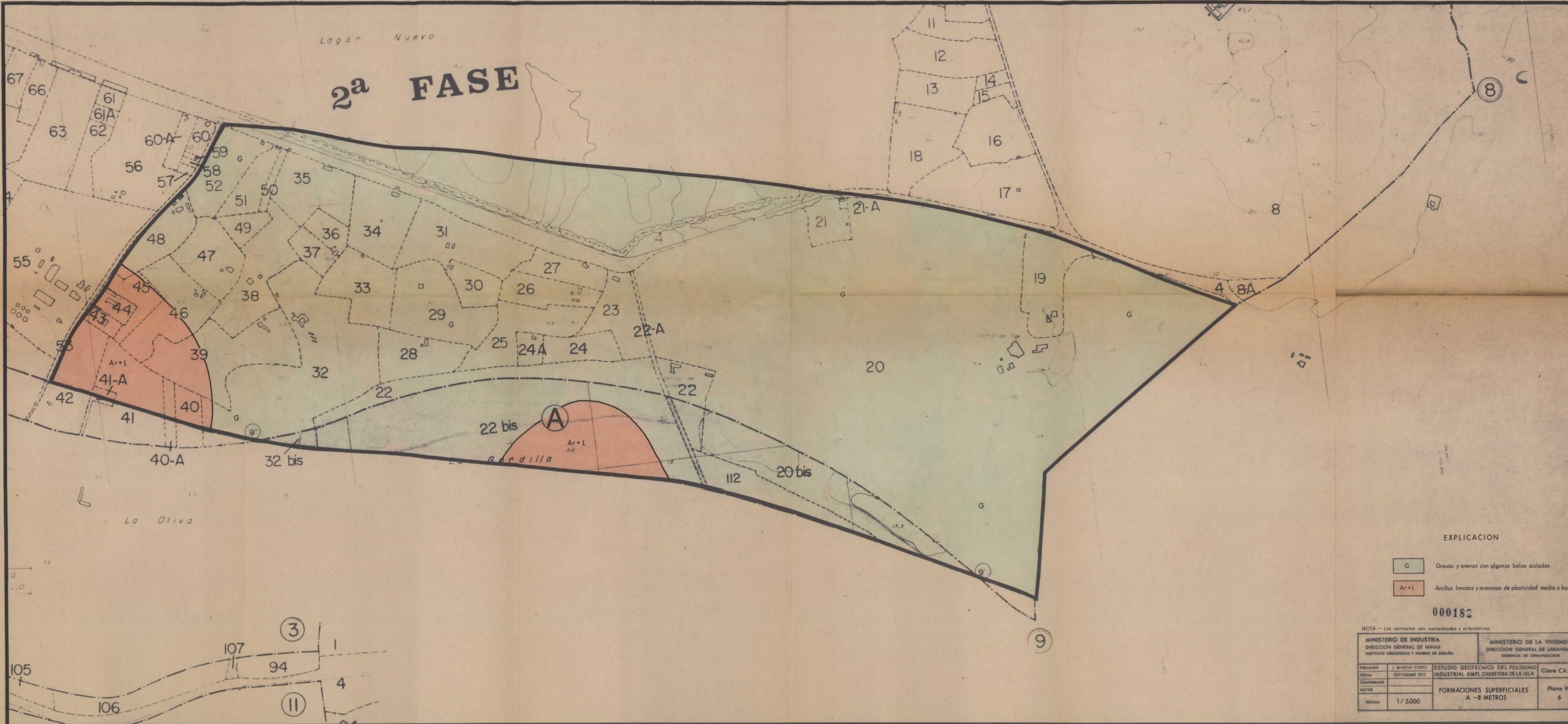
000182

NOTA - Los contactos son aproximados y orientativos

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DIBUJADO	J. MARTIN CURTO	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO INDUSTRIAL AMPL. CARRETERA DE LA ISLA	Clave CARR
FECHA	SEPTIEMBRE 1973		
COMPROBADO			
AUTOR			
ESCALA	1/5.000	ZONAS GEOTECNICAS	Plano N.º 9

Lagar Nuevo

# 2ª FASE



### EXPLICACION

- G Gravas y arenas con algunos bolos aislados
- Ar+L Arcillas limosas y arenosas de plasticidad media o baja

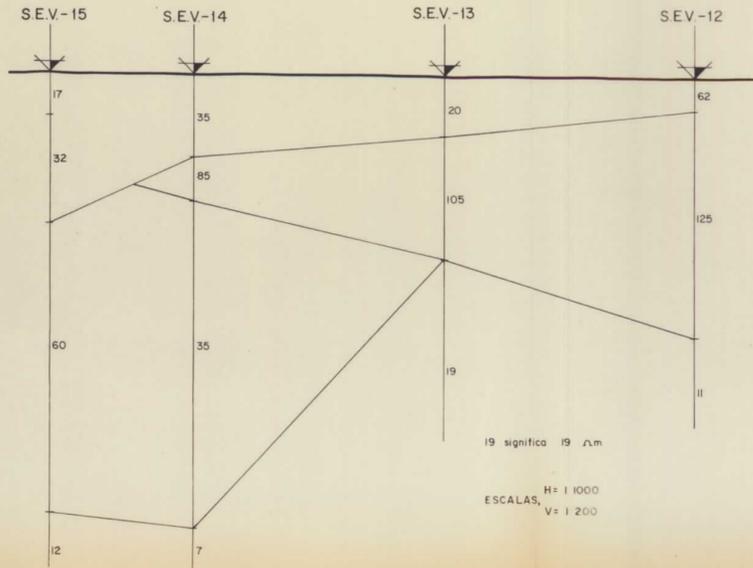
000182

NOTA - Los contactos son aproximados y orientativos

MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		MINISTERIO DE LA VIVIENDA DIRECCION GENERAL DE URBANISMO DGBENIA DE URBANIZACION	
DIBUJADO	J. MARTIN CURTO	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO INDUSTRIAL AMPL. CARRETERA DE LA ISLA	Clave CARR
FECHA	SEPTIEMBRE 1973		
COMPROBADO			
AUTOR		FORMACIONES SUPERFICIALES A -8 METROS	Plano N.º 6
ESCALA	1/5.000		

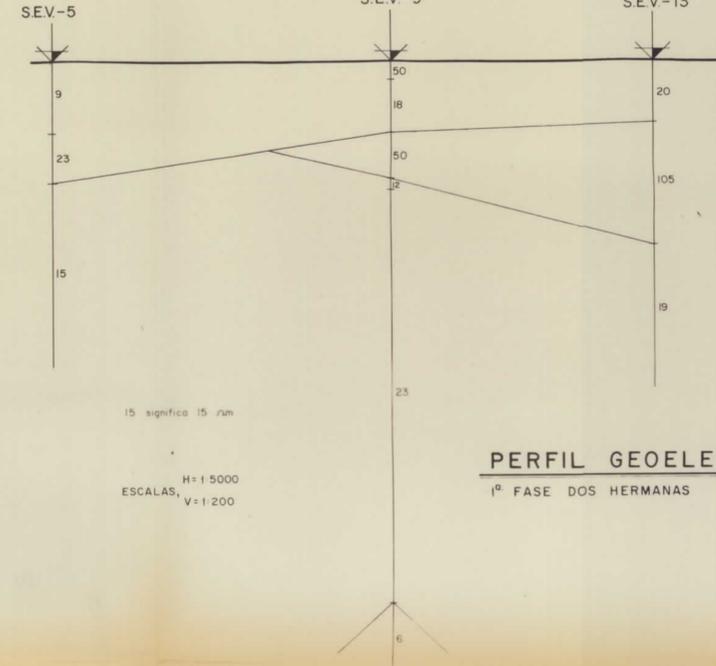
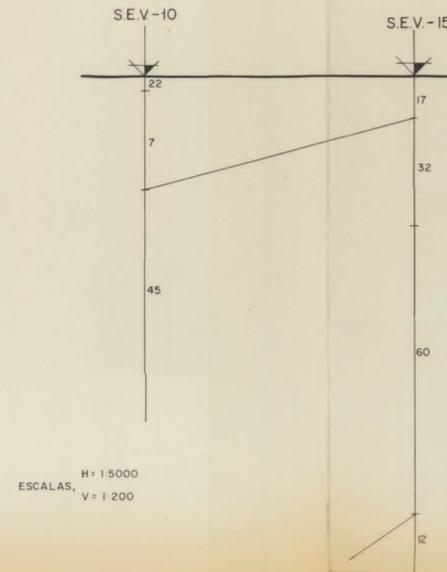
**PERFIL GEOELECTRICO I**  
1ª FASE DOS HERMANAS

→ N.



**PERFIL GEOELECTRICO II**  
1ª FASE DOS HERMANAS

→ E.-SE.

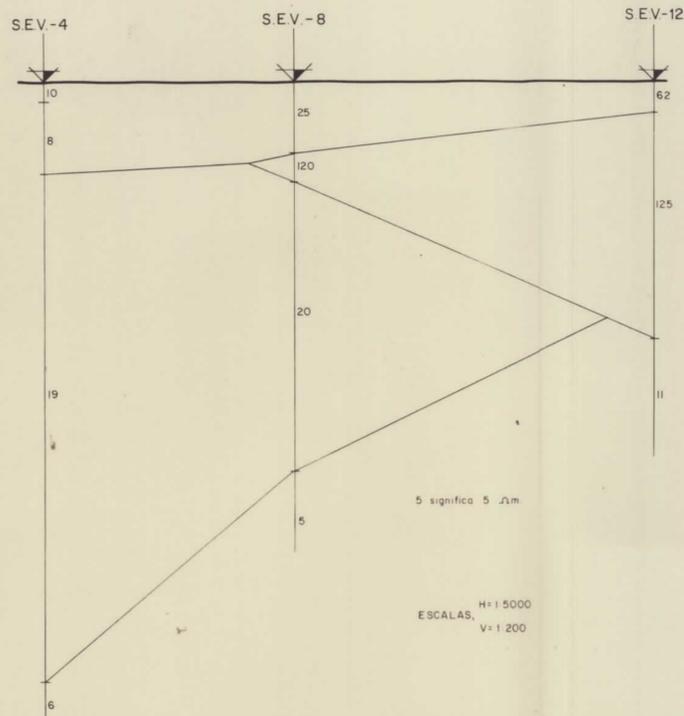


**PERFIL GEOELECTRICO III**  
1ª FASE DOS HERMANAS

→ E.-NE.

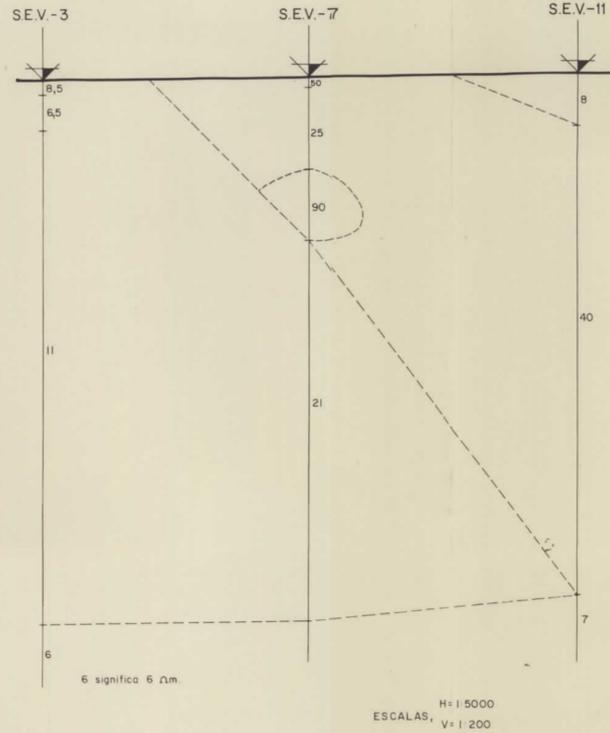
**PERFIL GEOELECTRICO IV**  
1ª FASE DOS HERMANAS

→ E.-NE.



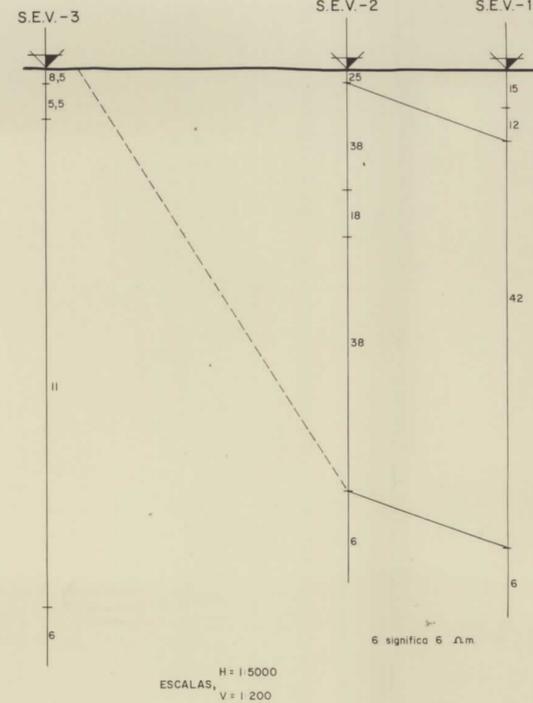
**PERFIL GEOELECTRICO V**  
1ª FASE DOS HERMANAS

→ E.-NE.



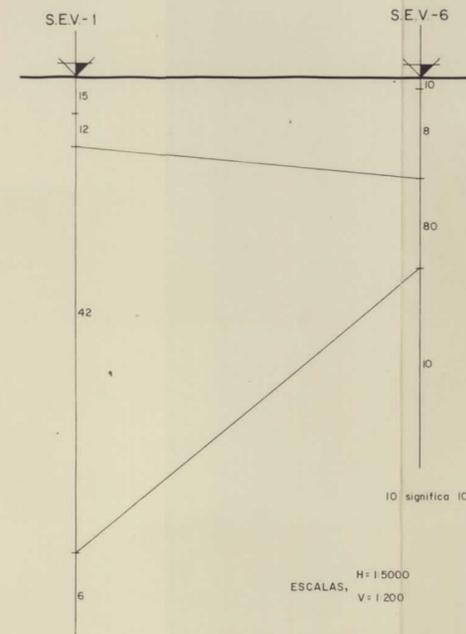
**PERFIL GEOELECTRICO VI**  
1ª FASE DOS HERMANAS

→ N.



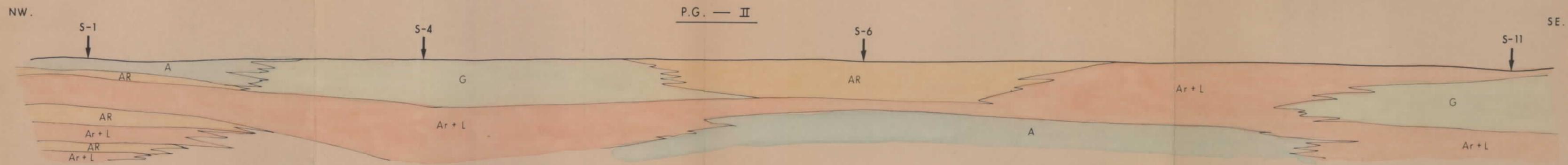
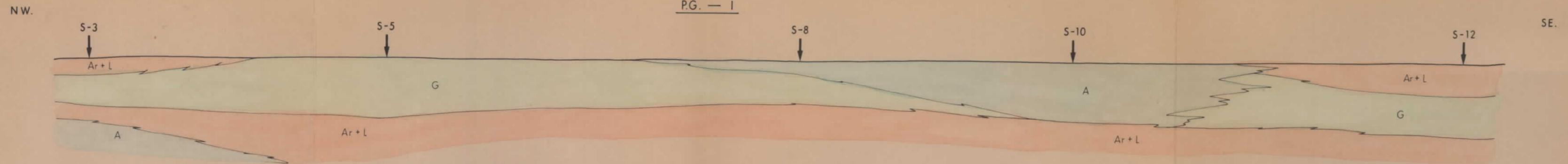
**PERFIL GEOELECTRICO VII**  
1ª FASE DOS HERMANAS

→ E.



000182

MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		MINISTERIO DE LA VIVIENDA DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DIBUJADO	J. MARTIN CURTO	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO CARRERA DE LA ISLA (SEVILLA)	Clave CARR
FECHA	OCTUBRE 1973		
COMPROBADO			
AUTOR		PERFILES GEOELECTRICOS	Plano N.º 8
ESCALA			



**EXPLICACION**

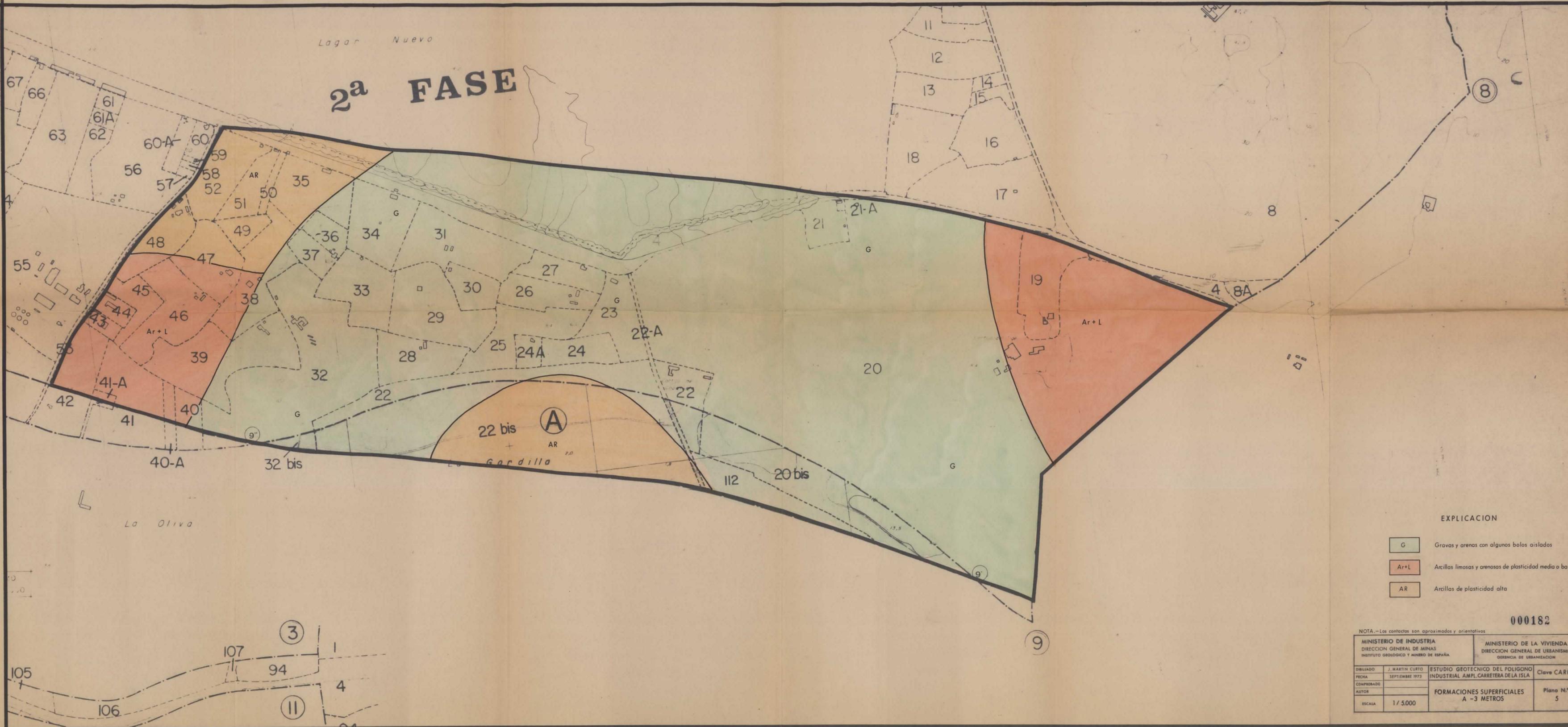
- G Gravas y arenas con algunos bolos aislados
- A Arenas y finos con algunas gravas
- Ar+L Arcillas limosas y arenosas de plasticidad media o baja
- AR Arcillas de plasticidad alta

000182

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DIBUJADO	J. MARTIN CURTO	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO INDUSTRIAL DE "CARRETERA DE LA ISLA"	
FECHA	NOVRE 1973	Clave CARR	
COMPROBADO		<b>CORTES GEOTECNICOS</b>	
AUTOR			
ESCALA	H. — 1/5000 V. — 1/500	Plano N.º <b>7</b>	

Lagar Nuevo

# 2ª FASE



### EXPLICACION

- G Gravas y arenas con algunos bolos aislados
- Ar+L Arcillas limosas y arenosas de plasticidad media o baja
- AR Arcillas de plasticidad alta

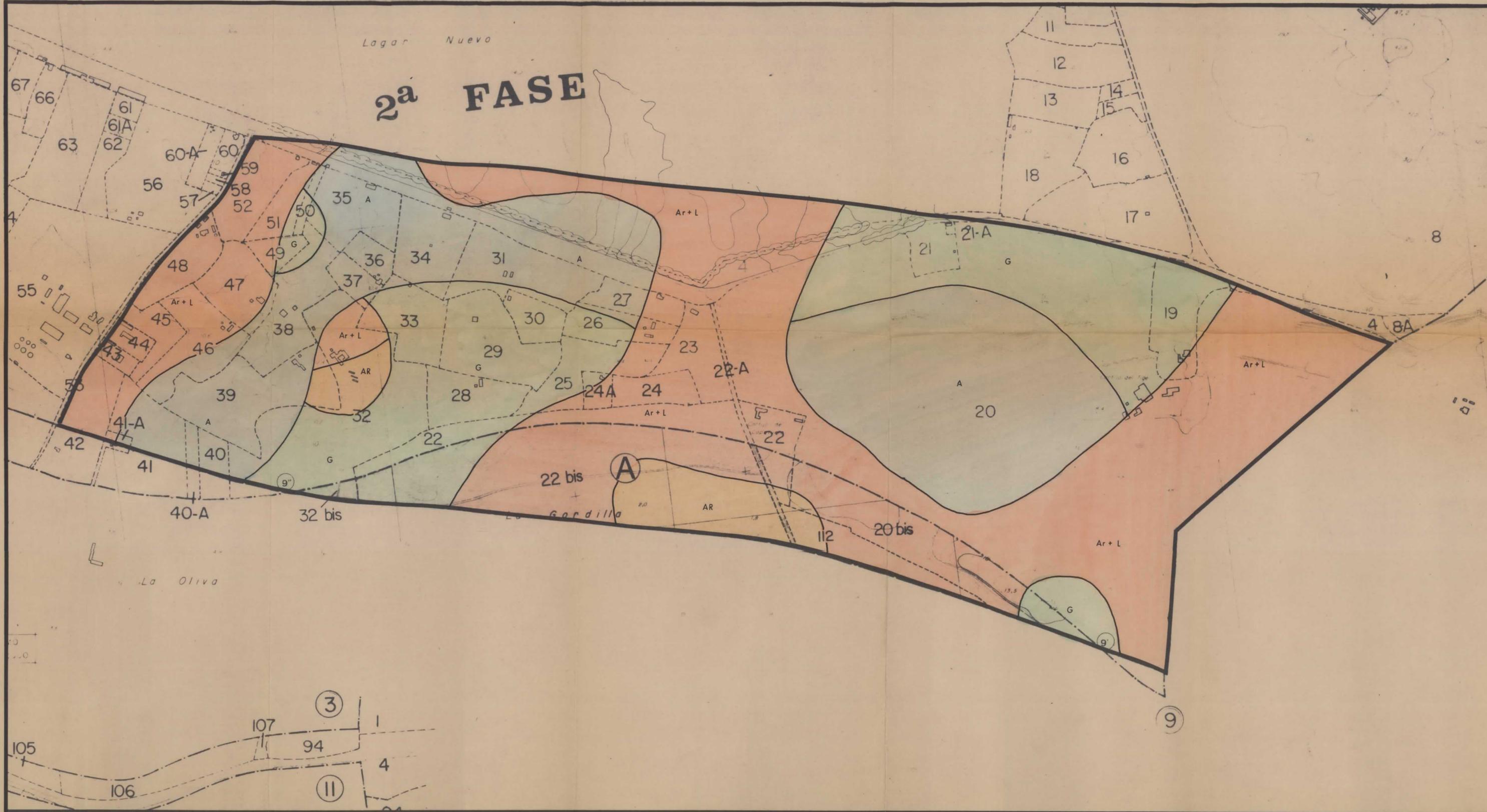
000182

NOTA.-Los contactos son aproximados y orientativos

MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		MINISTERIO DE LA VIVIENDA DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DIBUJADO	J. MARTIN CURTO	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO INDUSTRIAL AMPL. CARRETERA DE LA ISLA	Clave CARR
FECHA	SEPTIEMBRE 1973		
COMPROBADO			
AUTOR		FORMACIONES SUPERFICIALES A -3 METROS	Plano N.º 5
ESCALA	1/5.000		

Lagar Nuevo

# 2ª FASE



La Oliva

Carr. Gardilla

### EXPLICACION

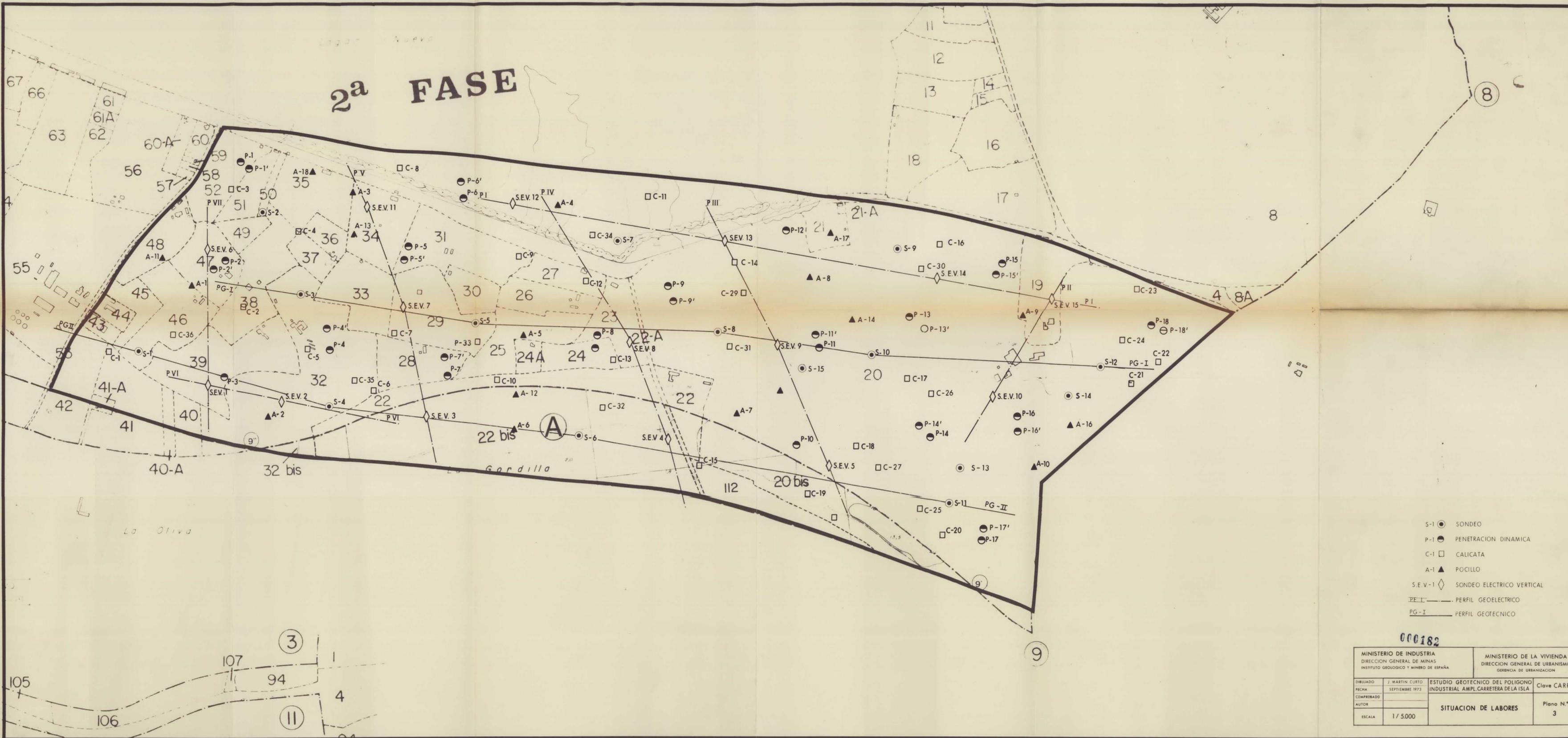
- G Gravas y arenas con algunos bolos aislados
- A Arenas con finos y algunas gravas
- Ar+L Arcillas limosas y arenosas de plasticidad media o baja
- AR Arcillas de plasticidad alta

000182

NOTA. - Los contactos son aproximados y orientativos

<b>MINISTERIO DE INDUSTRIA</b> DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		<b>MINISTERIO DE LA VIVIENDA</b> DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DIBUJADO FECHA COMPROBADO AUTOR ESCALA	J. MARTIN CURTO SEPTIEMBRE 1973	<b>ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO INDUSTRIAL AMPL. CARRETERA DE LA ISLA</b>	Clave CARR  Plano N.º 4
		FORMACIONES SUPERFICIALES A ± 0 METROS	

# 2ª FASE



- S-1 ● SONDEO
- P-1 ● PENETRACION DINAMICA
- C-1 □ CALICATA
- A-1 ▲ POCILLO
- S.E.V. 1 ◇ SONDEO ELECTRICO VERTICAL
- PG-I — PERFIL GEOELECTRICO
- PG-II — PERFIL GEOTECNICO

000182

MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION GENERAL DE MINAS INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA		MINISTERIO DE LA VIVIENDA DIRECCION GENERAL DE URBANISMO GERENCIA DE URBANIZACION	
DIBUJADO J. MARTIN CURTO FECHA SEPTIEMBRE 1973 COMPROBADO AUTOR	ESTUDIO GEOTECNICO DEL POLIGONO INDUSTRIAL AMPL. CARRETERA DE LA ISLA	Clave CARR	
ESCALA 1/5.000	SITUACION DE LABORES		Plano N.º 3