



## DATOS DEL ESTUDIO

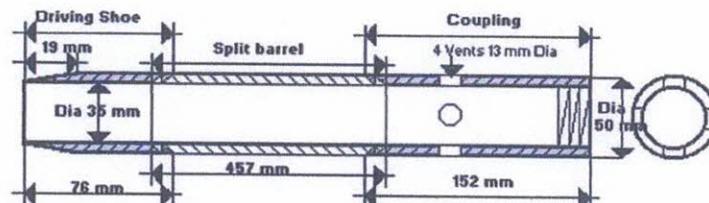
1. ESTUDIO Nº 11
2. FECHA: Agosto de 2023.
3. OBJETO: Tiene por objeto verificar la estratigrafía desde el punto de vista de sus características físicas y mecánicas, en el terreno indicado por el comitente, elevar recomendaciones para el cálculo de las fundaciones de la estructura proyectada, para la correcta ejecución de los trabajos en suelos, y en caso de ser necesario, las precauciones constructivas a tener en cuenta.
4. OBRA: Escuelas, edificios de planta baja y 1 piso
5. UBICACIÓN: Calle 1141 entre 1122 y 1124 – Ingeniero Allan – Florencio Varela.
- 6.- SOLICITANTE: Florencio Varela.

## MEMORIA TÉCNICA

### 7.- TRABAJOS DE CAMPAÑA

La tarea de campaña consistió en la ejecución de nueve (9) sondeos de 7,00 m de profundidad. Los sondeos se realizaron en un diámetro aproximado de 3", mediante perforación manual a rotación con barrenos y trépanos especiales, con inyección de agua, para lo cual se utilizó una bomba aspirante-impelente, accionada con motor a explosión.

Una vez alcanzada la profundidad de -1,00 m y luego cada metro de avance de la perforación hasta alcanzar la profundidad prevista, se ejecutó el "Ensayo Normal de Penetración" o "SPT" (Norma ASTM D 1586) con la cuchara Modificada de Terzaghi, la que se hincó en el terreno natural mediante un martinete de 63,5 Kg de peso que se dejó caer desde una altura de 0,76 m para transmitir una energía aproximada por golpe de 48,3 Kg.m.



En todos los casos, se aseguró el resguardo de las muestras mediante la utilización de portamuestras interiores de P.V.C. con su correspondiente cierre hermético, las que en esa forma fueron remitidas al laboratorio.

Se realizó además, la descripción tacto-visual de los sedimentos encontrados, como así también sus espesores y secuencias. Todas estas determinaciones fueron comprobadas posteriormente en el laboratorio.

#### **8.- TRABAJOS DE LABORATORIO**

Se determinaron las propiedades físicas y mecánicas de las muestras representativas extraídas, a través de la ejecución de los siguientes ensayos:

a. Sobre la totalidad de las muestras:

a.1. contenido natural de agua

a.2. límite líquido y límite plástico. Por diferencia se obtiene el índice de plasticidad.

a.3. fracción limo más arcilla: por lavado sobre el tamiz número 200 (74 micrones).

En función de los valores obtenidos en a.2 y en a.3 las muestras se clasificaron por el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.)

b. En virtud de lo que se detalla en el reglamento CIRSOC 401, en el punto 4.4.2. "Calidad de las muestras" y en las tablas 4.1 y 4.2, se entiende que las muestras recuperadas con el sacamuestras de Terzaghi, son Muestras Clase 2 y solo pueden ser utilizadas para determinar clasificación y humedad natural de la muestra.

En función de lo expresado, se determinaron parámetros de corte de los suelos investigados, a partir de relaciones indirectas, tomando como base las propiedades índices del suelo y los resultados del ensayo del SPT.

#### **9.- NIVEL DE AGUA**

No se detectó la presencia del nivel freático dentro de la profundidad investigada, en la época de ejecución del presente estudio. No obstante, debemos decir que el nivel del mismo depende de factores estacionales, que pueden afectar la variación de su nivel.

#### **10.- NORMAS DE ENSAYO**

Los ensayos de campaña y/o de laboratorio, se ejecutaron en un todo de acuerdo con las normas IRAM, ASTM y/o CIRSOC.

#### **11.- ESTRATIGRAFÍA**

Analizando los resultados de los ensayos que determinan las propiedades índices de los sedimentos extraídos, la humedad natural y la compacidad relativa de los mantos investigados determinada a través de los ensayos de campaña, podemos resumir a continuación la estratigrafía detectada, que además puede observarse con detalle en los gráficos de sondeos que se adjuntan.



#### **Sondeo N° 1**

- Encontramos a partir del terreno natural y hasta los -0,50 m de profundidad, suelos limosos del tipo ML.
- A continuación y hasta los -2,00 m, detectamos suelos limos arcillosos del tipo MH, "compactos".
- Posteriormente y hasta el límite investigado, observamos suelos limosos del tipo ML, con nódulos y calcáreos en algunos estratos, "muy compactos" a "compactos" hasta los -4,00 m y luego "duros".

#### **Sondeo N° 2**

- Detectamos a partir del terreno natural y hasta los -1,00 m, suelos limosos del tipo ML, "muy compactos".
- Seguidamente y hasta los -2,00 m, ubicamos suelos limo arcillosos del tipo MH, "compactos".
- A continuación y hasta el límite investigado, encontramos suelos limosos del tipo ML, con nódulos y calcáreos, "medianamente compactos" a "compactos" hasta los -4,00 m y luego "duros" y "muy compactos".

#### **Sondeo N° 3**

- Observamos a partir del terreno natural y hasta los -0,50 m de profundidad, suelos limosos del tipo ML.
- Posteriormente y hasta los -2,00 m, detectamos suelos limos arcillosos del tipo MH, con nódulos en algunos estratos, "muy compactos" a "compactos".
- Seguidamente y hasta el límite investigado, observamos suelos limosos del tipo ML, con nódulos y calcáreos en algunos estratos, "muy compactos" a "duros".

#### **Sondeo N° 4**

- Encontramos a partir del terreno natural y hasta los -6,00 m, suelos arcillo limosos y arcillosos del tipo CL, con nódulos y calcáreos, "muy compactos" y "compactos".
- A continuación y hasta el límite investigado, ubicamos suelos limosos del tipo ML, con nódulos, "duros".

#### **Sondeo N° 5**

- Detectamos a partir del terreno natural y hasta el límite investigado, suelos limosos del tipo ML, con nódulos en algunos estratos, "compactos" y "muy compactos" hasta los -5,00 m y luego "duros".

#### **Sondeo N° 6**

- Observamos a partir del terreno natural y hasta los -0,50 m de profundidad, suelos arcillosos del tipo CL.

- Posteriormente y hasta los -2,00 m, ubicamos suelos limo arcillosos del tipo MH, con nódulos, "compactos".
- Seguidamente y hasta los -4,00 m, encontramos suelos arcillosos del tipo CL, con nódulos, "compactos" a "muy compactos".
- Finalmente y hasta el límite investigado, detectamos suelos limosos del tipo ML, con nódulos, "muy compactos" a "duros".

#### **Sondeo Nº 7**

- Encontramos a partir del terreno natural y hasta los -0,50 m de profundidad, suelos arcillo limosos del tipo CL.
- A continuación y hasta el límite investigado, observamos suelos limosos del tipo ML, con nódulos, "compactos" y "medianamente compactos" hasta los -4,00 m y luego "muy compactos" y "duros".

#### **Sondeo Nº 8**

- Detectamos a partir del terreno natural y hasta los -3,00 m, suelos arcillosos y arcillo limosos, del tipo CL, "compactos" a "muy compactos".
- Posteriormente y hasta el límite investigado, ubicamos suelos limosos del tipo ML, con nódulos y calcáreos, "muy compactos" a "duros".

#### **Sondeo Nº 9**

- Observamos a partir del terreno natural y hasta los -0,50 m de profundidad, suelos limosos del tipo ML.
- Seguidamente y hasta los -2,00 m, encontramos suelos limos arcillosos del tipo MH, "muy compactos" a "compactos".
- A continuación y hasta el límite investigado, detectamos suelos limosos del tipo ML, con nódulos y calcáreos, "compactos" a "muy compactos" hasta los -5,00 m y luego "duros".

## **12.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

### **12.1.- Área de influencia de los sondeos Nº1, Nº2 y Nº3**

#### **12.1.1.- Fundación directa mediante bases aisladas:**

Teniendo en cuenta las características de resistencia y de deformación de los distintos mantos que conforman la estratigrafía del área estudiada, consideramos factible que las fundaciones se materialicen con una fundación directa, mediante bases aisladas apoyadas a los -1,50 m y dimensionadas con una tensión admisible de 1,30 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **12.1.2.- Fundación indirecta mediante pilotines:**

Otra alternativa de fundación, sería la de implementar fundaciones indirectas mediante pilotines, pre-perforados y hormigonados in situ, calculados teniendo en cuenta siguientes parámetros:



<b>Diámetro:</b>	0,30 m	0,40 m
<b>Profundidad de apoyo de la punta:</b>	-3,00 m	-3,00 m
<b>Tensión Admisible de Punta:</b>	27,0 tn/m <sup>2</sup>	27,0 tn/m <sup>2</sup>
<b>Tensiones Admisibles de Fuste:</b>		
Entre T.N. y -2,00 m	2,85 tn/m <sup>2</sup>	2,85 tn/m <sup>2</sup>
Entre -2,00 m y -3,00 m	2,15 tn/m <sup>2</sup>	2,15 tn/m <sup>2</sup>
<b>Carga admisible total individual:</b>	9,0 tn	13,0 tn

Apoyados a los -4,00 m de profundidad y calculados con los siguientes parámetros:

<b>Diámetro:</b>	0,30 m	0,40 m
<b>Profundidad de apoyo de la punta:</b>	-4,00 m	-4,00 m
<b>Tensión Admisible de Punta:</b>	66,0 tn/m <sup>2</sup>	66,0 tn/m <sup>2</sup>
<b>Tensiones Admisibles de Fuste:</b>		
Entre T.N. y -2,00 m	2,85 tn/m <sup>2</sup>	2,85 tn/m <sup>2</sup>
Entre -2,00 m y -4,00 m	2,15 tn/m <sup>2</sup>	2,15 tn/m <sup>2</sup>
<b>Carga admisible total individual:</b>	14,0 tn	20,0 tn

O apoyados a los -5,00 m de profundidad y calculados con los siguientes parámetros:

<b>Diámetro:</b>	0,30 m	0,40 m
<b>Profundidad de apoyo de la punta:</b>	-5,00 m	-5,00 m
<b>Tensión Admisible de Punta:</b>	127,0 tn/m <sup>2</sup>	127,0 tn/m <sup>2</sup>
<b>Tensiones Admisibles de Fuste:</b>		
Entre T.N. y -2,00 m	2,85 tn/m <sup>2</sup>	2,85 tn/m <sup>2</sup>
Entre -2,00 m y -4,00 m	2,15 tn/m <sup>2</sup>	2,15 tn/m <sup>2</sup>
Entre -4,00 m y -5,00 m	4,85 tn/m <sup>2</sup>	4,85 tn/m <sup>2</sup>
<b>Carga admisible total individual:</b>	23,0 tn	34,0 tn

Los diámetros de los pilotines, son meramente orientativos y sirven de referencia para obtener rápidamente un orden de carga. Los mismos podrán ser adoptados o modificados por el ingeniero estructuralista, dentro del entorno de los valores recomendados, en función de las cargas reales del proyecto.



**12.2.- Área de influencia de los sondeos N°4, N°5 y N°6**

**12.2.1.- Fundación directa mediante bases aisladas:**

Teniendo en cuenta las características de resistencia y de deformación de los distintos mantos que conforman la estratigrafía del área estudiada, consideramos factible que las fundaciones se materialicen con una fundación directa, mediante bases aisladas apoyadas a los -1,50 m y dimensionadas con una tensión admisible de 2,00 kg/cm<sup>2</sup>.

**12.2.2.- Fundación indirecta mediante pilotines:**

Otra alternativa de fundación, sería la de implementar fundaciones indirectas mediante pilotines, pre-perforados y hormigonados in situ, calculados teniendo en cuenta siguientes parámetros:

<b>Diámetro:</b>	0,30 m	0,40 m
<b>Profundidad de apoyo de la punta:</b>	-3,00 m	-3,00 m
<b>Tensión Admisible de Punta:</b>	45,0 tn/m <sup>2</sup>	45,0 tn/m <sup>2</sup>
<b>Tensiones Admisibles de Fuste:</b>		
Entre T.N. y -3,00 m	3,00 tn/m <sup>2</sup>	3,00 tn/m <sup>2</sup>
<b>Carga admisible total individual:</b>	11,0 tn	16,0 tn

Apoyados a los -4,00 m de profundidad y calculados con los siguientes parámetros:

<b>Diámetro:</b>	0,30 m	0,40 m
<b>Profundidad de apoyo de la punta:</b>	-4,00 m	-4,00 m
<b>Tensión Admisible de Punta:</b>	57,0 tn/m <sup>2</sup>	57,0 tn/m <sup>2</sup>
<b>Tensiones Admisibles de Fuste:</b>		
Entre T.N. y -4,00 m	3,00 tn/m <sup>2</sup>	3,00 tn/m <sup>2</sup>
<b>Carga admisible total individual:</b>	15,0 tn	22,0 tn

O apoyados a los -5,00 m de profundidad y calculados con los siguientes parámetros:

<b>Diámetro:</b>	0,30 m	0,40 m
<b>Profundidad de apoyo de la punta:</b>	-5,00 m	-5,00 m
<b>Tensión Admisible de Punta:</b>	61,0 tn/m <sup>2</sup>	61,0 tn/m <sup>2</sup>
<b>Tensiones Admisibles de Fuste:</b>		
Entre T.N. y -5,00 m	3,00 tn/m <sup>2</sup>	3,00 tn/m <sup>2</sup>
<b>Carga admisible total individual:</b>	18,0 tn	26,0 tn

Los diámetros de los pilotines, son meramente orientativos y sirven de referencia para obtener rápidamente un orden de carga. Los mismos podrán ser adoptados o modificados por el ingeniero estructuralista, dentro del entorno de los valores recomendados, en función de las cargas reales del proyecto.

### 12.3.- Área de influencia de los sondeos N°7, N°8 y N°9

#### **12.3.1.- Fundación directa mediante bases aisladas:**

Teniendo en cuenta las características de resistencia y de deformación de los distintos mantos que conforman la estratigrafía del área estudiada, consideramos factible que las fundaciones se materialicen con una fundación directa, mediante bases aisladas apoyadas a los -1,50 m y dimensionadas con una tensión admisible de 1,20 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **12.3.2.- Fundación indirecta mediante pilotines:**

Otra alternativa de fundación, sería la de implementar fundaciones indirectas mediante pilotines, pre-perforados y hormigonados in situ, calculados teniendo en cuenta siguientes parámetros:

• <b>Diámetro:</b>	0,30 m	0,40 m
<b>Profundidad de apoyo de la punta:</b>	-3,00 m	-3,00 m
<b>Tensión Admisible de Punta:</b>	36,0 tn/m <sup>2</sup>	36,0 tn/m <sup>2</sup>
<b>Tensiones Admisibles de Fuste:</b>		
Entre T.N. y -2,00 m	3,00 tn/m <sup>2</sup>	3,00 tn/m <sup>2</sup>
Entre -2,00 m y -3,00 m	1,75 tn/m <sup>2</sup>	1,75 tn/m <sup>2</sup>
<b>Carga admisible total individual:</b>	9,0 tn	14,0 tn

Apoyados a los -4,00 m de profundidad y calculados con los siguientes parámetros:

<b>Diámetro:</b>	0,30 m	0,40 m
<b>Profundidad de apoyo de la punta:</b>	-4,00 m	-4,00 m
<b>Tensión Admisible de Punta:</b>	81,0 tn/m <sup>2</sup>	81,0 tn/m <sup>2</sup>
<b>Tensiones Admisibles de Fuste:</b>		
Entre T.N. y -2,00 m	3,00 tn/m <sup>2</sup>	3,00 tn/m <sup>2</sup>
Entre -2,00 m y -3,00 m	1,75 tn/m <sup>2</sup>	1,75 tn/m <sup>2</sup>
Entre -3,00 m y -4,00 m	3,65 tn/m <sup>2</sup>	3,65 tn/m <sup>2</sup>
<b>Carga admisible total individual:</b>	16,0 tn	24,0 tn

O apoyados a los -5,00 m de profundidad y calculados con los siguientes parámetros:



<b>Diámetro:</b>	0,30 m	0,40 m
<b>Profundidad de apoyo de la punta:</b>	-5,00 m	-5,00 m
<b>Tensión Admisible de Punta:</b>	175,0 tn/m <sup>2</sup>	175,0 tn/m <sup>2</sup>
<b>Tensiones Admisibles de Fuste:</b>		
Entre T.N. y -2,00 m	3,00 tn/m <sup>2</sup>	3,00 tn/m <sup>2</sup>
Entre -2,00 m y -3,00 m	1,75 tn/m <sup>2</sup>	1,75 tn/m <sup>2</sup>
Entre -3,00 m y -4,00 m	3,65 tn/m <sup>2</sup>	3,65 tn/m <sup>2</sup>
Entre -4,00 m y -5,00 m	5,25 tn/m <sup>2</sup>	5,25 tn/m <sup>2</sup>
<b>Carga admisible total individual:</b>	28,0 tn	43,0 tn

Los diámetros de los pilotines, son meramente orientativos y sirven de referencia para obtener rápidamente un orden de carga. Los mismos podrán ser adoptados o modificados por el ingeniero estructuralista, dentro del entorno de los valores recomendados, en función de las cargas reales del proyecto.

#### **12.4.- Fundación directa superficial con platea de fundación:**

Existe también la posibilidad de materializar la fundación de la estructura, mediante una platea rígida de hormigón armado, apoyada sobre un relleno de suelos seleccionados compactados, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones para el proyecto de la transferencia de cargas al subsuelo:

**12.4.1.** La platea, deberá estar apoyada sobre un relleno de suelos compactados de 50 cm de espesor, que se construirá retirando primeramente los 50 cm del suelo existente o solamente el estrato de suelo vegetal en caso de necesitar elevar el nivel del terreno. El relleno deberá ser construido con suelos seleccionados (WL limite liquido < 40 % e IP índice de plasticidad < 12 %) compactados en capas no mayores de 20 cm de suelo suelto, por lo menos, al 98 % de la máxima densidad seca, deducida de un ensayo Proctor Normal. Sería conveniente además, que al relleno que se compacte se le adicione en los últimos 20 cm del mismo, un 6 % de cemento en relación al peso del suelo seco.

**12.4.2.** El relleno superará en 1,00 m en planta, cualquier ancho o largo de la fundación que sobre él se apoye, siempre que sea posible.

**12.4.3.** En esta situación, la platea podrá ser dimensionada con una tensión admisible que dependerá de los materiales utilizados para la construcción del relleno y de las densidades logradas en la compactación del mismo, pero que podemos estimar en 0,500 kg/cm<sup>2</sup> y un módulo de balasto unitario de  $kv_1 = 2,50 \text{ kg/cm}^3$ .

**12.4.4.** Es muy importante destacar, que el éxito del paquete estructural donde se apoyará la platea, dependerá de la calidad de los materiales utilizados para la construcción del relleno y de las densidades logradas en la compactación del mismo, a través de la utilización de equipos de compactación adecuados para tal fin. Por lo que se le recomienda al Comitente, la realización de rigurosos ensayos de control durante el desarrollo



de los trabajos, que deberán planificarse antes de iniciar el movimiento de suelos y deberán apuntar tanto a la calidad de los materiales que se aporten como a la correcta colocación de los mismos.

### **13.- OBSERVACIONES GENERALES**

#### **13.1.- Excavaciones:**

Teniendo en cuenta las características físicas de los suelos que deberán ser removidos para materializar las fundaciones con bases aisladas, estimamos que las excavaciones se podrán proyectar verticales, en tanto y en cuanto no queden mucho tiempo expuestas a las variaciones climáticas de cambios de humedad.

#### **13.2.- Suelos activos:**

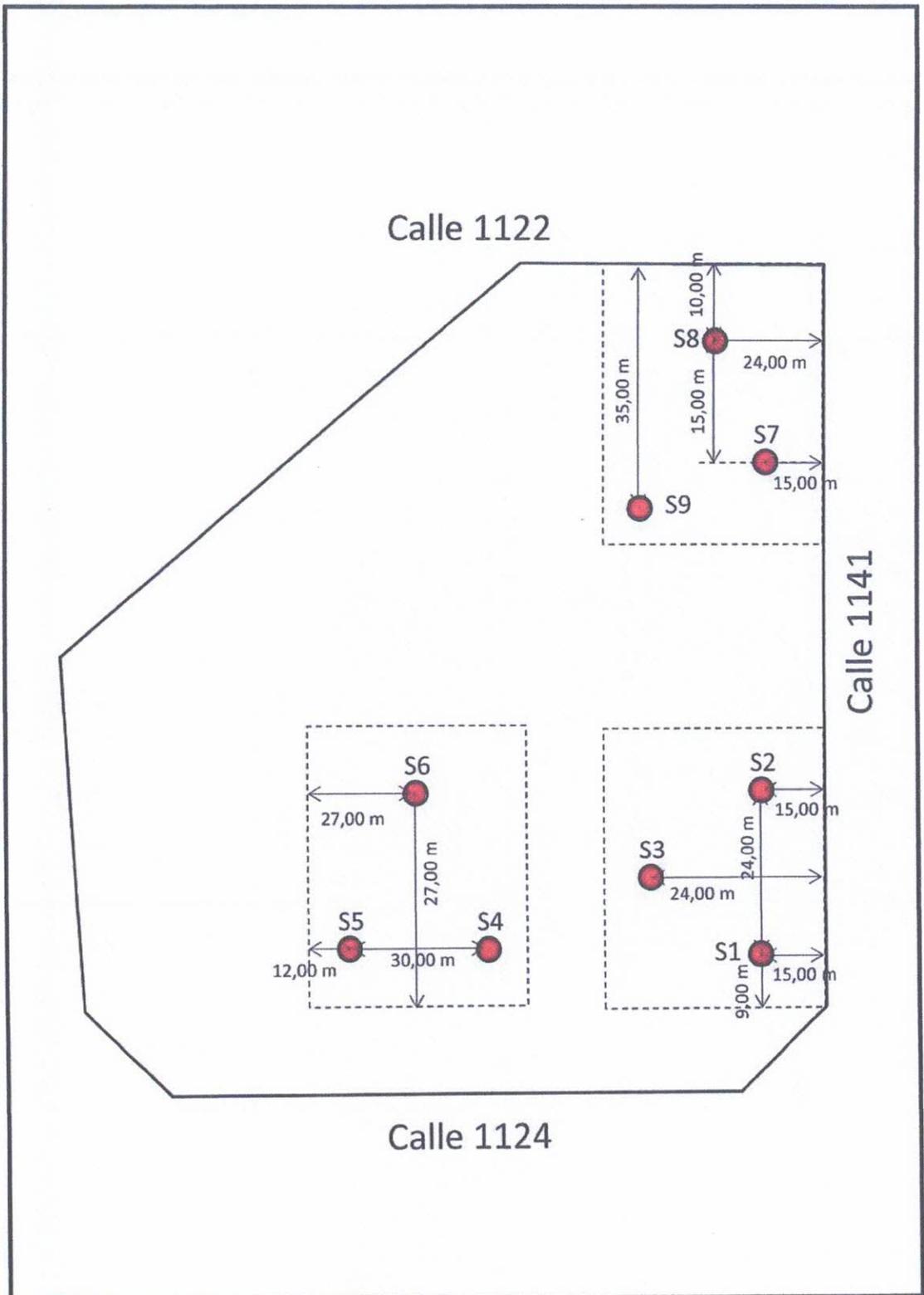
Atendiendo a que se han detectado en la parte superior de la estratigrafía, suelos con una plasticidad elevada, que nos estarían indicando que podría tratarse de sedimentos que podrían modificar sensiblemente su volumen frente a la posibilidad de cambiar su humedad relativa (suelos expansivos), damos a continuación una serie de consideraciones que deberían ser tomadas en cuenta, a fin de mitigar los daños que estos suelos podrían provocar sobre la estructura de la edificación, para el caso de fundar mediante bases o pilotines.

Para el apoyo de las paredes de los cerramientos exteriores e interiores, se deberán ejecutar vigas de arriostramiento doblemente armadas que vinculen a las bases o pilotines a nivel del terreno.

Para el hormigonado de estas vigas aconsejamos colocar en la parte inferior una plancha de 2" de telgoport. A fin de reducir a un mínimo los posibles movimientos de los pisos internos, se aconseja la construcción de veredas perimetrales de no menos de 1,50 m de ancho, en lo posible vinculadas a las vigas de fundación, con su borde externo reforzado con un cordón de hormigón que penetre unos 10 cm por debajo del contrapiso, y alejar del edificio todo árbol o arbusto que necesite mucha agua para su desarrollo. Es importante destacar, que la vereda perimetral deberá ser ejecutada al mismo tiempo que se valla ejecutando las fundaciones.

Debe destacarse que las veredas están destinadas a evitar los cambios de humedad de los suelos dentro del área correspondiente a la edificación debido a las variaciones climáticas. Por lo tanto, su mantenimiento debe ser de preocupación permanente.

En el mismo sentido, y dadas las características particulares que presentan los suelos arcillosos detectados, se deberán estudiar con detalle el sistema de cañerías y desagües para evitar toda pérdida, y diseñar adecuadamente los drenajes para alejar prontamente las aguas de lluvia del área de la edificación.



SOLICITANTE		UBICACION:	
Constructora Calchaquí S.A.		Calle 1141 entre 1122 y 1124	
OBRA		LOCALIDAD - PARTIDO	
Escuelas		Ingeniero Allan - Florencio Varela	
ESTUDIO Nº	FECHA	ESCALA	PROYECTÓ
11673	Agosto de 2023	-	Oficina Técnica

*Jorge Daniel Almeida*  
 Ing. En Construcciones  
 Mat. Prof. 50304









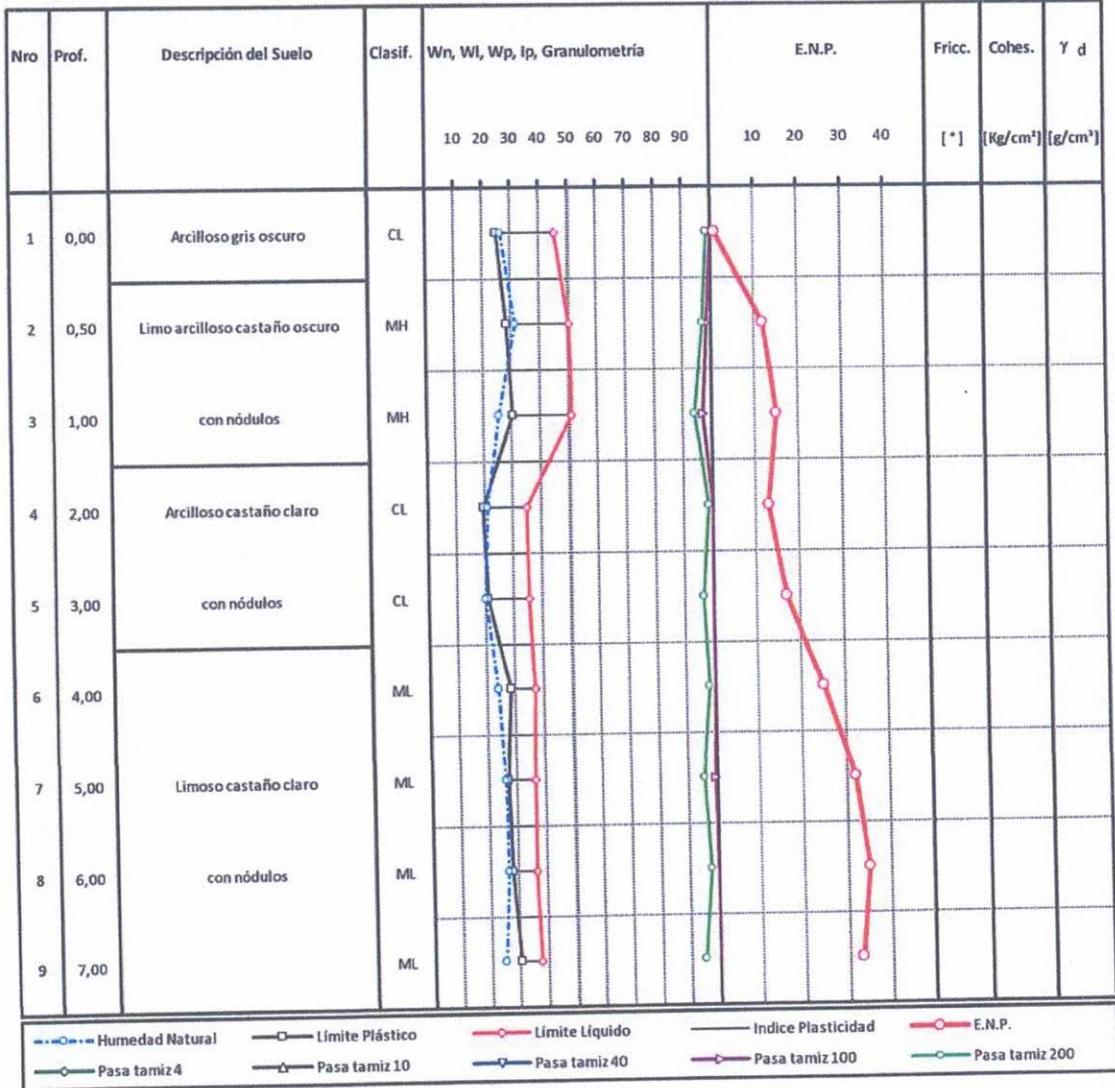




Sondeo 6

Ubicación: Calle 1141 entre 1122 y 1124 - Ingeniero Alan - Florencio Varela

Napa: -









GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
2024 - Año del 75° Aniversario de la gratuidad universitaria en la República Argentina

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Anexo\_Estudio de Suelo

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 18 pagina/s.