

---

# **OBRA: PUENTE #4**

**REQUIRENTE: DIPSOH**

**Ubicación: Río Luján y vías del FCGB, Pilar, Provincia de  
Buenos Aires**

---

ESTUDIO DE SUELOS

---

## **CONTENIDO**

<b>1</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ENSAYOS .....</b>	<b>3</b>
2.1	TAREAS DE CAMPO .....	3
2.2	TAREAS DE LABORATORIO.....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SUBSUELO .....</b>	<b>5</b>
3.1	UBICACIÓN DE LA PERFORACIÓN .....	5
3.2	ESTRATIGRAFÍA.....	5
3.3	ENSAYOS PENETROMÉTRICOS .....	6
3.4	NIVEL FREÁTICO .....	6
3.5	ANÁLISIS QUÍMICOS .....	6
<b>4</b>	<b>CAPACIDAD DE CARGA PARA FUNDACIONES INDIRECTAS .....</b>	<b>7</b>
4.1	DEDUCCIÓN DE LA CARGA POR PUNTA .....	7
4.2	FRICCIÓN LATERAL MEDIA .....	8
4.3	FRICCIÓN NEGATIVA .....	8
4.4	PARÁMETROS ADOPTADOS .....	9
4.5	COEFICIENTE DE BALASTO .....	10
<b>5</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>11</b>
5.1	FUNDACIÓN INDIRECTA .....	11
5.2	DIAGRAMA DE EMPUJES .....	11
5.3	POTENCIAL AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND FRAGUADO .....	12
<b>6</b>	<b>ANEXO I: REGISTRO FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>ANEXO II: PLANILLA RESUMEN DE SONDEO .....</b>	<b>14</b>

# **OBRA: PUENTE #4**

## **REQUIRENTE: UTN**

**Ubicación: Río Luján y vías del FCGB, Pilar, Provincia de Buenos Aires**

---

### **ESTUDIO DE SUELOS**

---

#### **1 OBJETIVO**

Con el objeto de determinar el tipo de fundación más conveniente a adoptar para la obra de ampliación del puente en el río Luján y vías del ex ferrocarril Belgrano, Pilar, Provincia de Buenos Aires, por la inaccesibilidad que presenta el entorno se ejecutó un (1) único sondeo de treinta y cinco metros (35,0 m) a los fines definir el sistema de fundación técnico-económico adecuado y recomendaciones para estructuras enterradas.

#### **2 ENSAYOS**

##### **2.1 Tareas de Campo**

Se realizaron ensayos normalizados de penetración a cada medio metro (0,50 m) entre la superficie del terreno natural y los tres metros (3,0 m) de profundidad y a cada metro (1,0 m) entre los tres metros (3,0 m) y hasta los treinta y cinco metros (35,0m) de profundidad. A través de estos ensayos se valoró cuantitativamente la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados mediante la determinación del número de golpes N necesario para una hincas de 30 cm de una herramienta normalizada, en un suelo no alterado por el avance de la perforación, con una energía de impacto de 49 kgm (ASTM D 1586).

Se recuperaron muestras representativas de suelo, alteradas e inalteradas, identificándolas y empaquetándolas de manera hermética, para conservar inalterables sus condiciones naturales de humedad (ASTM-D-1587).

Se delimitó la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto visual de los suelos extraídos.

Se procedió a la medición del nivel libre de aguas freáticas, una vez estabilizado dicho nivel.

Mediante un geoposicionador de mano (GPS) se relevó la ubicación geográfica (WGS 84) de la boca de perforación.

## **2.2 Tareas de Laboratorio**

Sobre la totalidad de las muestras obtenidas se han realizado los siguientes ensayos:

- Contenido natural de humedad, referido a peso de suelo seco en estufa a 110°C. (ASTM D 2216).
- Observación macroscópica de las muestras: color, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- Límites de Atterberg: líquido y plástico; por diferencia: índice de plasticidad. (ASTM D 4318).
- Determinación de la fracción menor de 74  $\mu$  (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz standard N° 200. (ASTM D 1140).
- Análisis granulométrico por tamizado sobre la serie estándar de tamices. (ASTM D 422).
- Clasificación de los suelos, por textura y plasticidad, conforme al Sistema Unificado de A. Casagrande. (ASTM D 2487).

Sobre las muestras obtenidas sin signos visibles de perturbación estructural:

- Ensayos Triaxiales No Consolidados No Drenados. (ASTM D 2450).
- Determinación del Peso Unitario de las muestras (PUV) en estado natural.

Sobre una muestra de agua se realizaron las evaluaciones analíticas establecidas por el CIRSOC para la determinación de la potencial agresividad al hormigón de cemento portland fraguado:

- Amonio (IRAM 1872)
- pH (IRAM 1872)
- Magnesio (IRAM 1872)
- Agresividad (IRAM 1708)
- Sulfatos (IRAM 1872)

Sobre muestras de suelo se realizaron las determinaciones analíticas establecidas por el CIRSOC para el análisis de la potencial agresividad al hormigón de cemento portland fraguado:

- Índice de Acidez (IRAM 1707-1)
- Sulfatos (IRAM 1873)

### 3 DESCRIPCIÓN DEL SUBSUELO

#### 3.1 Ubicación de la perforación

La perforación se ubicó según las coordenadas geográficas que se muestran a continuación:

Sondeo	Latitud	Longitud
Sondeo N° 1	S 34° 24' 02,2"	W 58° 55' 20,3"

En la imagen satelital siguiente, obtenida mediante el auxilio de la aplicación Google Earth, se muestra la ubicación de las perforaciones.



#### 3.2 Estratigrafía

La pila estratigráfica está formada por los siguientes mantos:

- Desde la superficie natural hasta aproximadamente cota -4,80m se encuentran sedimentos arcillosos de coloración parda virando a gris verdosa y castaño grisácea hacia abajo. De acuerdo a la clasificación de suelos del Ing. Casagrande son identificados como MH y CH.
- Continúa hasta cota -9,80m un manto arcillo limoso de coloración gris oscura virando a gris verdosa y castaño grisácea hacia abajo. Son denominados CL y CL-ML.
- Entre cota -9,80m y -12,80m se hallan limos arcillosos de coloración castaño grisácea, con contenidos de arena fina. Son ML.
- Entre cota -12,80 y -18,80m se encuentran sedimentos arcillo arenosos de coloración gris verdosa virando a gris verdosa azulada a mayor profundidad. Son MH.

- Entre cota -18,80m y -20,80m se hallan sedimentos arcillo limosos de coloración gris oscura virando a gris oscura con vetas blancas hacia abajo. Son CL.
- Por debajo y hasta cota -34,80m se extiende un manto de arenas finas y a partir de cota -24,80m arenas mas gruesas de coloración amarillo grisáceas virando a amarillas y amarillo oscuras hacia abajo.

### 3.3 Ensayos Penetrométricos

De los menores resultados obtenidos a cada nivel en los ensayos penetrométricos (SPT) y valorados según la escala de Terzaghi para suelos finos, los mantos atravesados se pueden tratar como:

- Hasta cota -6,80 m: *blandos*
- Entre cota -6,80 y -7,80 m: *semifluidos*
- Entre cota -7,80 y -9,80 m: *compactos*
- Entre cota -9,80 y -10,80 m: *medianamente compactos*
- Entre cota -10,80 y -12,80 m: *muy compactos*
- Entre cota -12,80 y -14,80 m: *medianamente compactos*
- Entre cota -14,80 y -15,80 m: *muy compactos*
- Entre cota -15,80 y -16,80 m: *duros*
- Entre cota -16,80 y -17,80 m: *muy compactos*
- Entre cota -17,80 y -20,80 m: *compactos*
- Entre cota -20,80 y -22,80 m: *medianamente densos*
- Entre cota -22,80 y -25,80 m: *densos*
- Entre cota -25,80 y -26,80 m: *medianamente densos*
- Entre cota -26,80 y -34,80 m: *medianamente densos*

### 3.4 Nivel Freático

A la fecha de ejecutada la perforación (diciembre de 2018) en la profundidad investigada se detectó la presencia de agua libre a 8,10 m.

### 3.5 Análisis Químicos

Sobre muestras de suelo, representativas de distintas profundidades, se efectuaron los siguientes análisis químicos:

Determinación	Muestra y profundidad	
	Sondeo 1, 1,55 a 2,00 m	Sondeo 1, 4,18 a 5,13 m
Sulfatos	0,0022 %	0,228 %
Índice de Acidez	2,4 NaOH/100g	3,2 NaOH/100g

Sobre una muestra de agua tomada de la napa freática se efectuaron los siguientes análisis químicos:

Determinación	Sondeo N°
Amonio	10,0 mg/l

<b>Determinación</b>	<b>Sondeo N°</b>
pH	7,69 u de pH
Magnesio	25,4 mg/l
Agresividad	24,1 mg/l
Sulfatos	110,8 mg/l

## 4 CAPACIDAD DE CARGA PARA FUNDACIONES INDIRECTAS

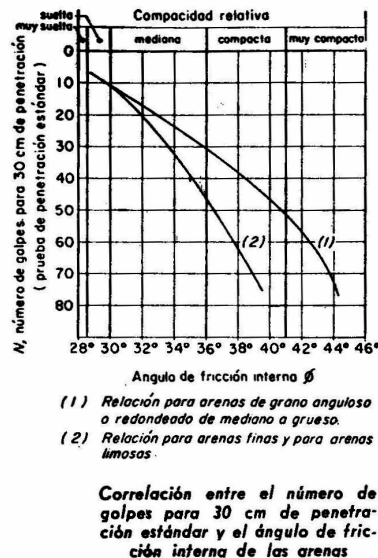
### 4.1 Deducción de la carga por punta

Para el cálculo de la capacidad de carga de punta de los pilotes se utiliza la expresión de equilibrio plástico de Brinch Hansen:

$$qp_{adm} = \frac{1}{\nu} (c_u \cdot N_c + Df \cdot \gamma' \cdot N_q) \cdot Scdc$$

en la cual:

- Carga de punta admisible:  $qp_{adm}$
- Factores de capacidad de carga (en función de  $\phi_u$ ):  $N_c$ ;  $N_q$ ;  $Scdc$
- Peso de la unidad de volumen de suelo sumergido:  $\gamma'$
- Profundidad de fundación / embebimiento efectivo en suelo:  $Df$
- Coeficiente de seguridad:  $\nu$
- Parámetros de corte, sin drenar: ángulo de fricción interna ( $\phi_u$ ) y cohesión ( $c_u$ ). En los casos donde no haya sido posible determinar estos parámetros mediante ensayos triaxiales sobre muestras sin signos visibles de perturbación estructural, se acude a fórmulas empíricas de uso difundido tales como:  $\phi_u = 2^\circ + 0,66 \cdot N_{60}$ , donde  $N_{60}$  se refiere al 60% de la energía efectiva del ensayo penetrométrico, en forma local, este valor se puede considerar como  $N_{90}$ , con un valor de tope de  $25^\circ$  y un mínimo de  $10^\circ$  para el caso de suelos loésicos (Nuñez, 1986. "Geotechnical conditions in Buenos Aires City"); para el caso de la cohesión no drenada, se puede adoptar la correlación dada por Terzaghi - Peck (1948) para arcillas saturadas (en un rango de  $0,125 \text{ kg/cm}^2$  para suelos blandos y  $2,00 \text{ kg/cm}^2$  para suelos duros), lo que se puede sintetizar con la siguiente fórmula:  $c_u [\text{kg / cm}^2] = 0,66 \cdot N_{60} - 0,18$ . En el caso de arenas, se acude a la correlación dada de la figura siguiente (Mecánica de Suelos, Tomo I, Juárez Badillo – Rico Rodríguez), la cual le asigna a valores de  $N$  (número del golpes del ensayo SPT) un ángulo de fricción interna dependiendo del tipo de arena.



## 4.2 Fricción lateral media

Para la fricción media a lo largo del fuste en suelos con cohesión y fricción se tomó la siguiente expresión:

$$f_s = c_u + K \cdot \gamma' \cdot z \cdot \operatorname{tg} \phi_u$$

Donde:

- $f_s$  = fricción lateral media
- $K$  = Coeficiente de empujes, variable según método de instalación de los pilotes. Se toma  $K = 1$  para pilote preexcavado.
- $\gamma'$  = Peso unitario de suelo sumergido
- $z$  = Profundidad media del manto a la cual se considera la fricción.
- $\phi_u$  y  $c_u$  = valores medios a lo largo del fuste.

## 4.3 Fricción Negativa

Para la fricción negativa se analizan los dos mantos involucrados, el primero el efecto que se desarrolla en la interacción del pilote con el suelo del terraplen y el segundo, a lo largo del fuste en los suelos compresibles.

A lo largo del terraplen:

$$qf_T(-) = c_u + \gamma \cdot \frac{H}{2} \cdot K_o \cdot \operatorname{tg}(\delta)$$

Donde:



- $qf_T(-)$  = fricción negativa media a lo largo del terraplén
- $K_0 = 1 - \sin \phi'$
- $\gamma'$  = Peso unitario de suelo, sumergido si corresponde
- $\delta = 2/3 \phi' =$  ángulo de fricción suelo-suelo.
- $H$  = altura del terraplén

A lo largo del manto compresible:

$$qf_M(-) = c_u + \Delta\sigma_{medio}(0,11 + 0,004 \cdot Ip)$$

Donde:

- $qf_M(-)$  = fricción negativa media a lo largo del manto compresible
- $C_u$  = cohesión considerada
- $\Delta\sigma_{medio} = \gamma' \cdot H$  : Incremento de presión en el manto compresible debido al terraplén
- $I_p$  = índice de plasticidad, en por ciento.

#### 4.4 Parámetros adoptados

Se considera que efectos de socavación afectarán el subsuelo hasta -9,0 m por debajo del terreno natural.

A continuación, se resumen los parámetros adoptados y los resultados obtenidos de aplicar las fórmulas antedichas.

**A) CONSIDERACIONES GENERALES**

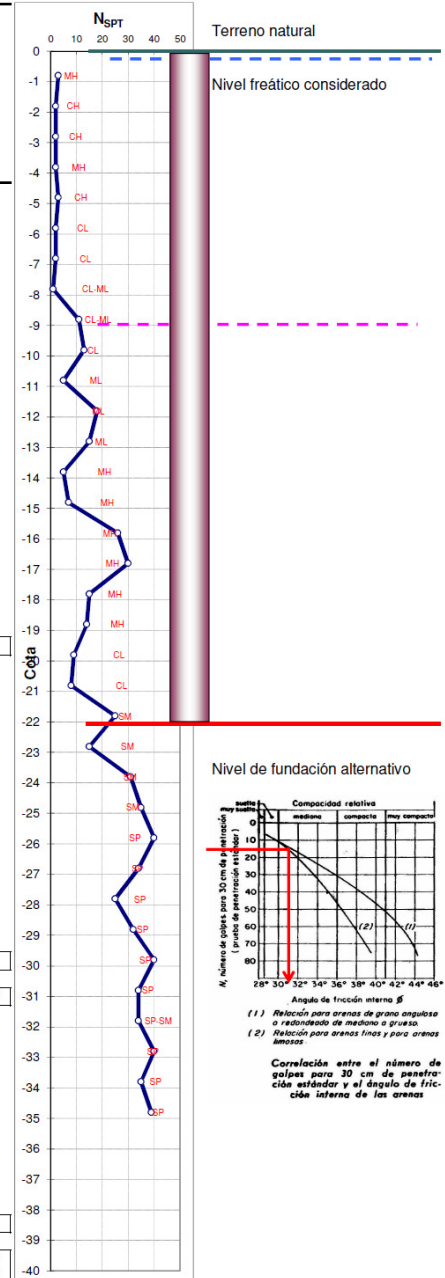
Nivel de referencia:	Terreno natural	0.0 m
Cota mínima de boca de sondeo considerada:		0.0 m
Cota de fondo de cauce estimada:		0.0 m
Cota de apoyo de la punta del pilote:		-23.0 m
Cota de Socavación estimada:		-9.0 m
Profundidad Estimada de nivel freático:		0.0 m

**B) CÁLCULOS DE CARGAS ADMISIBLES****B.1.) CÁLCULO DE CARGA ADMISIBLE DE PUNTA**

Angulo de fricción interna ( $\phi$ ):	31.00 °
Cohesión (c):	0.00 t/m <sup>2</sup>
Nq : f( $\phi$ ):	20.63
Nc : f( $\phi$ ):	32.67
N $\gamma$ : f( $\phi$ ):	21.23
Peso específico saturado ( $\gamma_{sat}$ ):	1.90 t/m <sup>3</sup>
Peso específico agua ( $\gamma_w$ ):	1.00 t/m <sup>3</sup>
Carga efectiva por tapada de suelo ( $q$ ó $q'$ ), s/corresponda por posic. de NF:	12.60 t/m <sup>2</sup>
Profundidad efectiva de embebimiento en suelo considerada (Df):	14.00 m
Diámetro de pilote estimado (B):	1.00 m
D/B en función de la prof. de manto considerado:	14.00
Longitud equivalente:	0.89 m
Sc = $1 + (0.2 + \tan^6(\phi)) \cdot B/L$ :	1.25
dc = $1 + (0.35 / (B/D + 0.6 / (1 + 7 \cdot \tan^4(\phi))))$ :	1.93
Scdc = f(D/B, $\phi$ ):	2.40
qrp (carga rotura punta) = $(c \cdot N_c + q' \cdot N_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B) \cdot Scdc$ :	627.38 t/m <sup>2</sup>
Fs (coef.seguridad):	3.00
Carga admisible por punta (qpadm):	209.0 t/m <sup>2</sup>
Carga admisible por punta adoptada (qpadm) a la Cota de Apoyo de -23 m	200.0 t/m <sup>2</sup>

**B.2.) CÁLCULO DE TENSION ADMISIBLE DE FRICCIÓN EN EL FUSTE**

Cota de Piso del Primer Manto considerado:	-9.00 m
Cota de Piso del Segundo Manto considerado:	-22.00 m
hasta Cota -9 m	
Longitud efectiva de manto:	9.00 m
Angulo de fricción interna ( $\phi$ ):	0.00 °
Cohesión (c):	0.00 t/m <sup>2</sup>
Coefficiente k adoptado:	0.40
$\delta = 2/3 \phi$ :	0.00
Fs (coef.seguridad):	3.00
Carga Admisible Término Cohesivo [c / Fs]:	0.00 t/m <sup>2</sup>
Carga Admisible Término Granular [ $k \cdot \sigma'_v \cdot \tan(\delta) / Fs$ ]:	0.00 t/m <sup>2</sup>
Carga Admisible de fuste hasta Cota -9 m	0.00 t/m <sup>2</sup>
Coefficiente de Balasto Horizontal (CBH) adoptado hasta Cota -9 m	0.50 kg/cm <sup>3</sup>
entre Cotas -9 m y -22 m	
Longitud efectiva de manto:	13.00 m
Angulo de fricción interna ( $\phi$ ):	11.00 °
Cohesión (c):	5.00 t/m <sup>2</sup>
Coefficiente k adoptado:	0.40
$\delta = 2/3 \phi$ :	7.33 °
Fs (coef.seguridad):	3.00
Carga Admisible Término Cohesivo [c / Fs]:	1.67 t/m <sup>2</sup>
Carga Admisible Término Granular [ $k \cdot \sigma'_v \cdot \tan(\delta) / Fs$ ]:	0.17 t/m <sup>2</sup>
Carga Admisible de fuste entre Cotas -9 m y -22 m	1.80 t/m <sup>2</sup>
Coefficiente de Balasto Horizontal (CBH) adoptado entre Cotas -9 m y -22 m	4.00 kg/cm <sup>3</sup>
Coefficiente de Balasto Vertical (CBV) adoptado a la Cota de Fundación:	15.00 kg/cm <sup>3</sup>

**4.5 Coeficiente de balasto**

Para el coeficiente de balasto horizontal ( $Cb_H$ ) se utilizaron correlaciones entre el tipo de suelos, el número de golpes (N) de los ensayos normales de penetración (SPT), presencia de aguas, etc. (Publicación del IV RAMSIF, 1974, San Juan; Geotecnia y Cimientos, 1980, Jiménez Salas).

## 5 RECOMENDACIONES

Por todo lo expuesto, para las fundaciones de la obra proyectada se dan las siguientes recomendaciones.

### 5.1 Fundación Indirecta

Pilotes, preexcavados (hormigonados in situ) apoyados a cota -26 m (referida al nivel cero de terreno natural), respetando una esbeltez (altura vs diámetro) superior a cinco (5), se pueden dimensionar con las siguientes cargas específicas:

• Carga admisible por punta adoptada ( $q_{padm}$ ) a la Cota de Apoyo de -26 m	200.0 t/m <sup>2</sup>
• Fricción negativa de fuste, para un terraplén de aprox. 6 m de altura, en el seno del terraplén:	-2.7 t/m <sup>2</sup>
• Fricción negativa de fuste, con una carga de terraplén de aprox. 6 m de altura, desde base terraplén hasta Cota -9 m:	-2.9 t/m <sup>2</sup>
• Carga Admisible de fuste entre Cotas -9 m y -26 m	1.8 kg/cm <sup>3</sup>
• Coeficiente de Balasto Horizontal ( $CB_H$ ) adoptado hasta Cota -9 m:	0.5 kg/cm <sup>3</sup>
• Coeficiente de Balasto Horizontal ( $CB_H$ ) adoptado entre Cotas -9 m y -26 m:	4.0 kg/cm <sup>3</sup>
• Coeficiente de Balasto Vertical ( $CB_V$ ) adoptado a la Cota de Fundación:	15.0 kg/cm <sup>3</sup>

Para mantener la geometría del pilote y evitar colapsos en el manto blando durante la etapa constructiva, se recomienda encamisar el pilote en una longitud de 10 m.

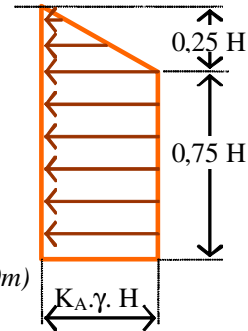
### 5.2 Diagrama de Empujes

Para calcular paredes rígidas de sostén (verticales) impedidas de rotar por su apoyo inferior o desplazarse, se aplicará el siguiente diagrama de empujes.

Para los suelos sumergidos deberá considerarse el empuje que pueda ejercer el agua contenida en los poros (empuje debido a la napa freática).

Donde :

$$\begin{aligned} \gamma &= 1,80 \text{ t/m}^3 \\ K_A &= 1 - \frac{4 \cdot m \cdot c}{\gamma \cdot H} \\ m &= 0,7 \\ c &= 0,90 \text{ t/m}^2 \\ H &= \text{profundidad considerada (mín: 1,50m)} \end{aligned}$$



### 5.3 Potencial Agresividad al Hormigón de Cemento Portland Fraguado

En virtud de los resultados obtenidos en los análisis químicos realizados sobre muestras de suelo y agua, se infiere se pueden catalogar como *moderadamente agresivas* al hormigón de cemento portland fraguado, por lo que se recomienda se tomen recaudos pertinentes a tal situación (utilización de cemento tipo ARS, incorporación intencional de aire, incrementar los espesores de recubrimiento, etc.).

## 6 ANEXO I: REGISTRO FOTOGRÁFICO



## **7 ANEXO II: PLANILLA RESUMEN DE SONDEO**

En la hoja siguiente se muestra planilla que resume la totalidad de los ensayos de campo y laboratorio realizados para la identificación mecánica del subsuelo y descripción estratigráfica.

OBRA:	Puente #4	Requiere:	DIPSOH	SONDEO N°  1
Ubicación:	Río Luján y vías del FCGB Norte			
Cotas referidas a:	Terreno natural	Coord. S:	34° 24' 02,2"	
Cota del Punto de Ref.	0.00 m	Coord. W:	58° 55' 20,3"	
Cota Boca de Perf.:	0.00 m			
Cota Pelo de Napa:	-8.1 m			

PROFUNDIDAD DE HINCA		COTA MUESTRA	CLASIFIC. S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CORTE (UU)			SPT N	GRÁFICO SPT Y NAPA FREÁTICA	HUMEDAD NATURAL Y LÍMITES DE ATTERBERG	GRÁFICO GRANULOMÉTRICO
de [m]	hasta [m]				Øu [°]	Cu [t/m²]	γ [t/m³]				
0.50	1.00	-0.80	MH	Arcilloso, pardo				3			
1.50	2.00	-1.80	CH	gris verdoso				2			
2.50	3.00	-2.80	CH	castaño grisáceo				2			
3.50	4.00	-3.80	MH	gris verdoso				2			
4.50	5.00	-4.80	CH					3			
5.50	6.00	-5.80	CL	Arcilla limosa, gris oscura (fluído)				2			
6.50	7.00	-6.80	CL	gris verdosa				2			
7.50	8.00	-7.80	CL-ML	gris oscura				1			
8.50	9.00	-8.80	CL-ML	castaño grisáceo				11			
9.50	10.00	-9.80	CL		10	8.10	1.82	13			
10.50	11.00	-10.80	ML	Limo arcilloso, con arena fina, castaño grisáceo				5			
11.50	12.00	-11.80	ML					18			
12.50	13.00	-12.80	ML					15			
13.50	14.00	-13.80	MH	Arcillo arenoso, gris verdoso				5			
14.50	15.00	-14.80	MH					7			



OBRA:	Puente #4	Requiere:	DIPSOH	SONDEO N°  1
Ubicación:	Río Luján y vías del FCGB Norte			
Cotas referidas a:	Terreno natural	Coord. S:	34° 24' 02,2"	
Cota del Punto de Ref.	0.00 m	Coord. W:	58° 55' 20,3"	
Cota Boca de Perf.:	0.00 m			
Cota Pelo de Napa:	-8.1 m			

PROFUNDIDAD DE HINCA		COTA MUESTRA	CLASIFIC. S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CORTE (UU)			SPT N	GRÁFICO SPT Y NAPA FREÁTICA - Nro. Golpes - NF	HUMEDAD NATURAL Y LÍMITES DE ATTERBERG - Hum.Nat. - LL - LP	GRÁFICO GRANULOMÉTRICO - PT200 - PT40 - PT10
de [m]	hasta [m]				Øu [°]	Cu [t/m²]	γ [t/m³]				
15.50	16.00	-15.80	MH	Arcillo arenoso, gris verdoso azulado	VIENE DE PÁG. ANTERIOR			26			
16.50	17.00	-16.80	MH	gris verdoso				30			
17.50	18.00	-17.80	MH	gris verdoso azulado				15			
18.50	19.00	-18.80	MH					14			
19.50	20.00	-19.80	CL	Arcillo limoso, gris oscuro				9			
20.50	21.00	-20.80	CL	gris oscuro con vetas blancas	5	8.50	1.81	8			
21.50	22.00	-21.80	SM	Arena fina, amarillo grisácea				25		FRIABLE	
22.50	23.00	-22.80	SM					15		FRIABLE	
23.50	24.00	-23.80	SM	amarilla				31		FRIABLE	
24.50	25.00	-24.80	SM	amarillo grisácea				35		FRIABLE	
25.50	26.00	-25.80	SP	más gruesa, amarilla				>40		FRIABLE	
26.50	27.00	-26.80	SP					34		FRIABLE	
27.50	28.00	-27.80	SP					25		FRIABLE	
28.50	29.00	-28.80	SP					32		FRIABLE	
29.50	30.00	-29.80	SP					>40		FRIABLE	
					CONTINÚA EN PÁG. SIGUIENTE						



OBRA:	Puente #4	Requirente:	DIPSOH	SONDEO N°
Ubicación:	Río Luján y vías del FCGB Norte			
Cotas referidas a:	Terreno natural	Coord. S:	34º 24' 02,2"	
Cota del Punto de Ref.	0.00 m	Coord. W:	58º 55' 20,3"	
Cota Boca de Perf.:	0.00 m			1
Cota Pelo de Napa:	-8.1 m			

PROFUNDIDAD DE HINCA		COTA MUESTRA	CLASIFIC. S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CORTE (UU)			SPT N	GRÁFICO SPT Y NAPA FREÁTICA	HUMEDAD NATURAL Y LÍMITES DE ATTERBERG	GRÁFICO GRANULOMÉTRICO
de [m]	hasta [m]				Øu [°]	Cu [t/m²]	γ [t/m³]				
					VIENE DE PÁG. ANTERIOR						
30.50	31.00	-30.80	SP	Arena gruesa, amarilla				34			
31.50	32.00	-31.80	SP-SM					34			
32.50	33.00	-32.80	SP					>40			
33.50	34.00	-33.80	SP	amarillo oscura				35			
34.50	35.00	-34.80	SP	amarilla				39			
				Límite de perforación							



G O B I E R N O D E L A P R O V I N C I A D E B U E N O S A I R E S

.

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Pliego**

**Número:**

**Referencia:** suelosfeyrlote3

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 17 pagina/s.