



INGESOIL INGENIERIA DE SUELOS SA

## ESTUDIO GEOTECNICO

### 3343-18

Rev	Descripción	Proy	Rev	Apr	Fecha
00	Emisión Original	ARG	ARG	ARG	25/09/2018

Proyecto: [Pb y un piso alto](#)

Número de Contrato: [E.S.3343-18](#)

Contenido:  
ESTUDIO DE SUELOS

INGESOIL INGENIERIA DE SUELOS S.A. 	Página 2 / 9
Proyecto: ESTACIÓN SAN MARTIN - FFCC	
ESTUDIO DE SUELOS	E.S.3343-18

## Contenido

<b>1. OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. TRABAJOS DE CAMPO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. TRABAJOS DE LABORATORIO .....</b>	<b>4</b>
<b>4. TRABAJOS DE GABINETE .....</b>	<b>6</b>
<b>5. DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA .....</b>	<b>6</b>
<b>6. UBICACIÓN DE PERFORACIONES.....</b>	<b>7</b>
<b>7. nivel freatico.....</b>	<b>7</b>
<b>8. recomendaciones para fundaciones .....</b>	<b>8</b>

---

INGESOIL INGENIERIA DE SUELOS S.A. 	Página 3 / 9
Proyecto: ESTACIÓN SAN MARTIN - FFCC	
ESTUDIO DE SUELOS	E.S.3343-18

## 1. OBJETO

El objeto del siguiente informe técnico es definir las condiciones geotécnicas del subsuelo para el proyecto de las cimentaciones de la obra indicada.

## 2. TRABAJOS DE CAMPO

Los mismos consistieron en la ejecución de (2) sondeos de reconocimiento (designados P1 a P2, ejecutados a 8m de profundidad, distribuidos conforme al croquis adjunto.

Los citados sondeos se llevaron a cabo por medio de rotación y percusión semi-mecanizada con encamisado metálico de protección en el tramo superior de los mismos debido a la existencia de problemas de inestabilidad de los suelos y rellenos heterogéneos situados inmediatamente por debajo del piso actual y con el auxilio de inyección de agua para facilitar el avance de las perforaciones y la limpieza de las mismas, dicha inyección se interrumpía al llegar a los niveles indicados para la ejecución de los ensayos de penetración dinámica (SPT), los cuales se realizaron a cada metro de avance de las perforaciones hasta el final de la profundidad máxima investigada en cada sondeo, tal como se consigna en las respectivas planillas.

El referido ensayo se efectuó siguiendo el procedimiento indicado por el Dr. Oreste Moretto y adaptado según normas ASTM D-1586-58 T e IRAM 10.517 utilizando el sacamuestras de zapatas intercambiables con diámetro interior próximo a los 50 mm, sometido a la energía de hincada unitaria de 49 kgm/golpe (0,49 kNm/golpe), 70 kg. que cae libremente de 70 centímetros de altura.

El número N de golpes necesario para penetrar los últimos 30 centímetros de una penetración total de 45 centímetros es el resultado del ensayo de penetración, y da una indicación de la resistencia del suelo.

Las muestras obtenidas en el interior de los tubos portamuestras (camisa de plástico rígido de PVC) insertos en la citada cuchara, se acondicionaron herméticamente a fin de evitar alteraciones de humedad y peso unitario y eventuales deterioros durante el manipuleo, transporte y preparación en el laboratorio.

INGESOIL INGENIERIA DE SUELOS S.A. 	Página 4 / 9
Proyecto: ESTACIÓN SAN MARTIN - FFCC	
ESTUDIO DE SUELOS	E.S.3343-18

Las profundidades indicadas en el presente informe están referidas a las correspondientes bocas de sondeos, las cuales están situadas en el terreno natural o pavimento existente, en cada caso; durante el transcurso de los trabajos de campo efectuados el día 14/08/2018.

Las descripciones de campo de dichas muestras se consignan en las respectivas Planillas de sondeo.

Por su parte, y con el objeto de definir las características y propiedades ingenieriles (parámetros numéricos) de los suelos de fundación, se remitió la totalidad de las muestras recuperadas a nuestro laboratorio central para ser sometido a los ensayos físicos y mecánicos correspondientes.

Dichos ensayos, al igual que las descripciones de campo, fueron ejecutados conforme a las recomendaciones de la ISSMFE (Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería en Fundaciones).

No es objeto de estudio el relevamiento de vicios ocultos del terreno, tales como pozos ciegos, cañerías enteradas, zonas contaminadas alejadas del sitio de perforación.

### 3. TRABAJOS DE LABORATORIO

Los mismos consistieron en la ejecución de los ensayos físicos y mecánicos llevados a cabo sobre las muestras obtenidas durante las perforaciones e investigaciones de campo indicadas en el apartado anterior.

Conforme a ello, la totalidad de las muestras de suelos fueron sometidas a los ensayos de identificación y Clasificación prescriptos en el Sistema Unificado de Clasificación (USS), a saber:

Límites de Consistencia (Atterberg), incluyendo: Límites líquidos y Plásticos e índice de plasticidad.

Estos ensayos se realizaron sobre la totalidad de las muestras de suelos finos cohesivos (arcillas y limos) que evidenciaron contenidos apreciables de fricción fina con características de baja plasticidad.

---

INGESOIL INGENIERIA DE SUELOS S.A. 	Página 5 / 9
Proyecto: ESTACIÓN SAN MARTIN - FFCC	
ESTUDIO DE SUELOS	E.S.3343-18

Análisis granulométrico parcial por vía húmeda a través de la serie normalizada de los tamices (Nro 4, 10, 40, 100 y 200).

Complementariamente, las muestras de suelos finos obtenidas en tubos porta-muestra de plástico rígido (PVC) y que mantuvieron inalteradas sus condiciones “in situ”, fueron sometidas a los ensayos de rutina para determinar el contenido de humedad y sus pesos unitarios, natural y corregido a seco. Asimismo, sobre muestras típicas correspondientes a los diversos horizontes de suelos finos cohesivos y/o granulares y en correspondencia con los niveles posibles de apoyo de fundaciones y/o activados por las mismas, se efectuaron ensayos de compresión triaxial escalonados bajo condiciones “consolidado drenado” (Ensayo CD).

Arcillas y Limos

Numero de golpes	Consistencia
0 a 2	Muy blanda
2 a 4	Blanda
4 a 8	Medianamente compacta
8 a 15	Compacta
15 a 30	Muy compacta
más de 30	Dura

Arenas:

Número de Golpes	Compacidad Relativa
0 - 4	Muy Suelta
5 - 10	Suelta
11 - 20	firme
21 - 30	Muy Firme
31 - 50	Densa
Más de 50	Muy Densa

INGESOIL INGENIERIA DE SUELOS S.A. 	Página 6 / 9
Proyecto: ESTACIÓN SAN MARTIN - FFCC	
ESTUDIO DE SUELOS	E.S.3343-18

#### 4. TRABAJOS DE GABINETE

Dichos trabajos consistieron en la recomendación, cálculo, y evaluación de la totalidad de los resultados correspondientes a los ensayos de campo y laboratorio, la descripción estratigráfica de los suelos del emplazamiento y el análisis de estabilidad de las fundaciones previstas.

#### NOMENCLATURA

- $\omega$  : Humedad
- $LL$  : Límite líquido
- $LP$  : Límite plástico
- $IP$  : Índice de plasticidad
- $k$  : Permeabilidad media al agua
- $e$  : Relación de vacíos
- $e_{min}$  : Relación de vacíos mínima
- $e_{max}$  : Relación de vacíos máxima
- $D_r$  : Densidad relativa
- $E$  : Módulo de Young
- $E_s$  : Módulo de Deformación Secante
- $E_i$  : Módulo de Deformación Inicial
- $\mu$  : Módulo de Poisson para carga drenada
- $\mu_u$  : Módulo de Poisson para carga no drenada
- $p$  : Presión media
- $q_u$  : Resistencia a la compresión simple
- $\phi$  : Ángulo de fricción interna.

#### 5. DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA

El análisis de los resultados obtenidos en la totalidad de los ensayos llevados a cabo, tanto en los correspondientes a los trabajos de campo como los de laboratorio, y la observación detallada de las muestras recuperadas de las perforaciones efectuadas indican la presencia de un perfil geotécnico integrado por una sucesión de **suelos finos cohesivos**.

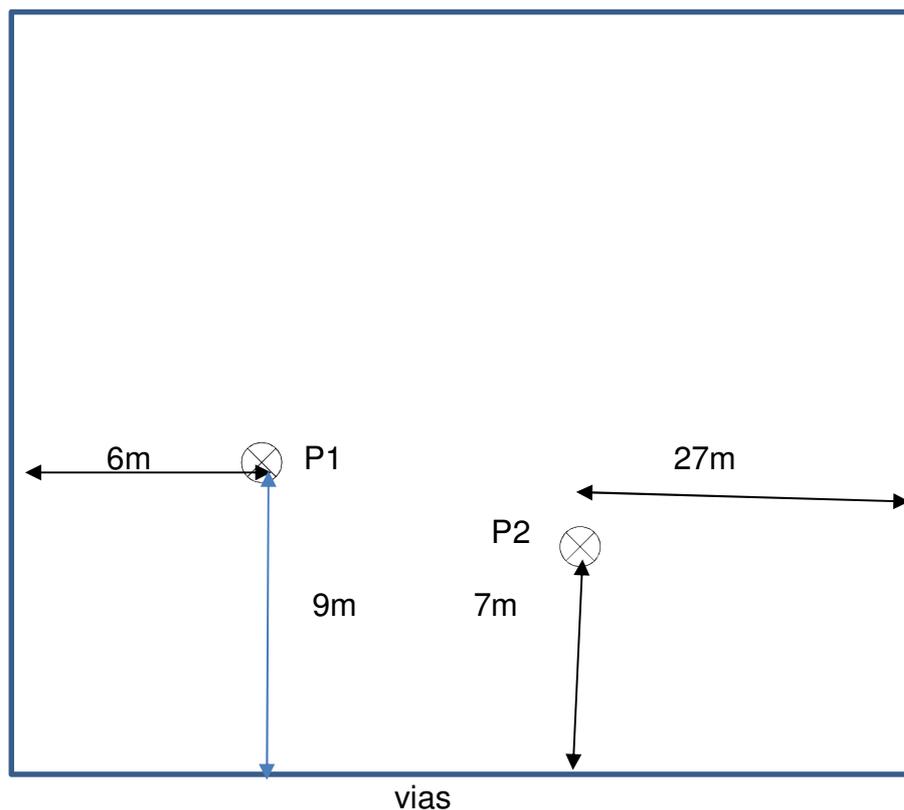
---



Los mismos están constituidos por:

- 0,50m a -3,00m Arcillas de consistencia "Media".
- 3,50m a -5,00m Arcillas Limosas de consistencia "Compacta".
- 4,50m a -5,00m Limos de consistencia "Muy Compacta".
- 5,50m a -8,00m limos de consistencia muy compacta.

## 6. UBICACIÓN DE PERFORACIONES



## 7. NIVEL FREATICO

NAPA -2,70 mbbp

INGESOIL INGENIERIA DE SUELOS S.A. 	Página 8 / 9
Proyecto: ESTACIÓN SAN MARTIN - FFCC	
ESTUDIO DE SUELOS	E.S.3343-18

## 8. RECOMENDACIONES PARA FUNDACIONES

Del análisis de los resultados obtenidos y las características de la obra a construir, se puede establecer que se debe transmitir las cargas mediante Fundaciones Profundas.

### Fundaciones Mediante Pilotes

Para fundaciones indirectas mediante pilotes pre-excavados y hormigonados “in situ” las presiones máximas admisibles de punta serán:

Presión admisible de Punta a una profundidad de -6,00 mbbp ..... 80 t/m<sup>2</sup>.

#### PARAMETROS DE RESISTENCIA FRICCIONAL ADMISIBLE

La fricción lateral a lo largo del fuste ser:

De -0,5 a -4,00m Fr=0,50 t/m<sup>2</sup>, se adoptará un coeficiente de balasto horizontal kh<sub>1</sub>=1.000 t/m<sup>3</sup>.

De -4,0 a -6,00m Fr=1,50 t/m<sup>2</sup>, se adoptará un coeficiente de balasto horizontal kh<sub>1</sub>=2.000 t/m<sup>3</sup>.

Relación L/D (Longitud/Diámetro) mayor de 10.

El coeficiente de seguridad utilizado para fundaciones profundas es 3.

Para el valor del coeficiente de balasto horizontal kh, habrá que tomar en cuenta que la estratigrafía está conformada por suelos cohesivos, donde el valor de kh se mantiene constante en mantos de igual compacidad, por lo tanto deberán ser calculados para cada profundidad “z” que se considere y para el diámetro del cilindro D = B. El coeficiente de balasto horizontal puede expresarse en función del coeficiente de balasto

vertical unitario de la siguiente manera:

$$kh = \frac{30 \text{ cm}}{1,5 \cdot B(\text{cm})} \cdot kv_1$$

Donde B se expresa en cm y kv<sub>1</sub> en kg/cm<sup>3</sup>

INGESOIL INGENIERIA DE SUELOS S.A. 	Página 9 / 9
Proyecto: ESTACIÓN SAN MARTIN - FFCC	
ESTUDIO DE SUELOS	E.S.3343-18

## PLATEA RÍGIDA DE HORMIGÓN ARMADO

---

Desmontar y rellenar con suelo seleccionado compactado al 95% del proctor normal en 25cm de profundidad, en esas condiciones:

Las presiones medias sobre las plateas y los módulos de reacción vertical de la subrasante, serán:

Prof.	Presión media	Módulo de reacción vertical
m	(t/m <sup>2</sup> )	(t/m <sup>3</sup> )
0,5m	5	1000

Las presiones máximas en los puntos más cargados no superarán a la media real resultante en cada caso en más de un 30 %.-

Se recomienda que las estructuras trabajen monolíticamente con las plateas.-

---

**Ing. Andrés R. Gersztein**

Ingeniero Civil MAT. C.I.P.B.A. 52958

MAT. C.P.I.C. 16080

---



INGESOIL

INGENIERÍA GEOTÉCNICA

CONSTRUCCION EN DOS PLANTAS

ESTACION SAN MARTIN

PERFORACION P1

FECHA: 14/08/2018

M U E S T R A	PROFUNDIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	C L A C S I F	S A C I M	RESISTENCIA A LA PENETRACION  N° DE GOLPES PENETRACIÓN	HUMEDAD NATURAL: ..... LIMITE LIQUIDO: _____ LIMITE PLASTICO: -----	PASA TAMIZ N° 4: _____ PASA TAMIZ N° 40: _____ PASA TAMIZ N° 200: _____	c	Ø G R A D O S	γ	γ <sub>d</sub>	
													Kg. cm <sup>2</sup>
1	0,5	1,0	arcilla limosa Oscura	C L	M	6	21	98					
2	1,5	2,0	arcilla limosa Castaña	C L	M	7	21	98					
3	2,5	3,0	arcilla limosa Castaña	C L	M	6	22	99					
4	3,5	4,0	arcilla limosa Castaña	C L	M	7	21	99					
5	4,5	5,0	arcilla limosa Castaña	C L	M	8	22	84	0,40	4	1,87	1,42	
6	5,5	6,0	limo Castaño	M L	M	24	31	83					
7	6,5	7,0	limo Castaño	M L	M	26	34	98	0,90	12	1,81	1,40	
8	7,5	8,0	limo Saturado	M L	M	24	32	88					
ESTUDIO N° 3343-18												NAPA -2,70 MBBP	



INGESOIL

INGENIERÍA GEOTÉCNICA

CONSTRUCCION EN DOS PLANTAS

ESTACION SAN MARTIN

PERFORACION P2

FECHA: 14/08/2018

M U E S T R A	PROFUNDIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	C L A C S I F	S A C I M	RESISTENCIA A LA PENETRACION  N° DE GOLPES PENETRACIÓN	HUMEDAD NATURAL: ..... LIMITE LIQUIDO: _____ LIMITE PLASTICO: -----	PASA TAMIZ N° 4: _____ PASA TAMIZ N° 40: _____ PASA TAMIZ N° 200: _____	Cu	Ø <sub>u</sub> G R A D O S	γ	γ <sub>d</sub>	
													Kg. cm <sup>2</sup>
1	0,5	1,0	arcilla limosa Castaña	C L	M	6	21	99					
2	1,5	2,0	arcilla limosa Castaña	C L	M	8	22	99					
3	2,5	3,0	arcilla limosa Castaña	C L	M	5	21	99					
4	3,5	4,0	arcilla limosa Castaña	C L	M	8	22	99					
5	4,5	5,0	arcilla limosa	C L	M	6	21	99	,3	3	1,90	1,44	
6	5,5	6,0	limo Castaño	M L	M	25	30	87					
7	6,5	7,0	limo Castaño	M L	M	28	32	99	1,00	14	1,89	1,42	
8	7,5	8,0	limo Castaño	M L	M	25	32	99					
ESTUDIO N° 3343-18												NAPA -2,70 MBBP	