

Ing. Eduardo José Senger
Av. R. Balbín 963 4°1-San Miguel (1663) Buenos Aires
Tel: 54(011) 5292-0105 ID 502*2955 15-5428-4214
2016-6508 ID 787*1196
e-mail: estudiosuelosemek@gmail.com info@estudiosuelosemek.com

Laboratorio de suelos

INFORME GEOTÉCNICO

OBRA: Construcción

Fecha: 12-11-2014

Ubicación: Calle Padre Mujica - Retiro - Provincia de Buenos Aires

Solicitado por: Ing. Luis Jaureguiberry

1. Objeto del estudio

El presente estudio tiene por finalidad determinar las características de los estratos del terreno que permitan definir las condiciones de fundación.

2. Trabajos realizados en el terreno

Se efectuaron dos (2) sondeos a seis (6) metros de profundidad. Para cada sondeo fueron desarrolladas las siguientes tareas:

- Se tomaron muestras no perturbadas a cada metro de avance con saca muestras de zapatas delgadas (Moretto), con pisón de 70 kg y caída de 70 cm. Simultáneamente se realizaron los ensayos de penetración por hincia (SPT), efectuándose una valoración de la compacidad de los estratos atravesados.
- Se delimitaron y correlacionaron los estratos de las secuencias mediante reconocimiento tacto-visual de los sedimentos extraídos.
- Se midió el nivel de agua libre en sondeos.

Suelos Finos Cohesivos:

Número 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

Ing. Eduardo José Senger
Av. R. Balbín 963 4°1-San Miguel (1663) Buenos Aires
Tel: 54(011) 5292-0105 ID 502*2955 15-5428-4214
2016-6508 ID 787*1196
e-mail: estudiodesuelosemek@gmail.com info@estudiodesuelosemek.com

Laboratorio de suelos

Suelos granulares incoherentes:

Número de Golpes	Densidad Relativa
0 a 4	Muy Suelta
4 a 10	Suelta
10 a 30	Medianamente Suelta
30 a 50	Densa
Más de 50	Muy Densa

3. Trabajos de laboratorio

En cada una de las muestras extraídas se realizaron los siguientes ensayos de acuerdo a Normas IRAM y ASTM:

- Determinación del contenido natural de agua – NORMA IRAM 10.519
- Determinación de Límite Líquido – NORMA IRAM 10.513
- Determinación de Límite Plástico e Índice de Plasticidad – NORMA IRAM 10.502
- Determinación de los pesos unitarios - NORMA ASTM D 2937
- Granulometría por vía húmeda sobre tamiz 200 - NORMA IRAM 10.507
- Clasificación de suelos por S.U.C.S. (Casagrande) – NORMA AASHTO M145-66 – NORMA IRAM 10.509
- Ensayos triaxiales escalonados rápidos no drenados a contenido de humedad natural a muestras representativas de los mantos - NORMA IRAM 10.529/74
- **Sistema Único de Clasificación de Suelos (S.U.C.S. – Casa Grande)**

Ing. Eduardo José Senger
 Av. R. Balbín 963 4°1-San Miguel (1663) Buenos Aires
 Tel: 54(011) 5292-0105 ID 502*2955 15-5428-4214
 2016-6508 ID 787*1196
 e-mail: estudiodesuelosemek@gmail.com info@estudiodesuelosemek.com

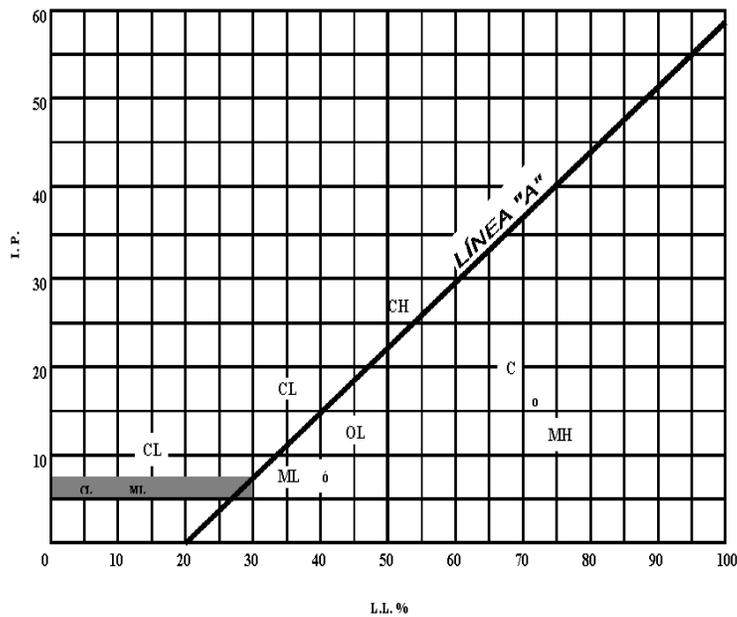
Laboratorio de suelos

División Principal		Símbolo	Nombres Típicos
SUELOS DE GRANO FINO 50% o más es retenido por el tamiz n° 200	GRAVAS 50% o más de la fracción gruesa es retenido en el tamiz n°4.	GRAVAS LIMPIAS	GW Gravas bien graduadas y mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos.
			GP Gravas y mezclas de grava y arena mal graduadas con pocos finos o sin finos.
		GRAVAS CON FINOS	GM Gravas limosas, mezcla de grava, arena y limo.
			GC Gravas arcillosas, mezcla de grava, arena y arcilla.
	GRAVAS 50% o más de la fracción gruesa pasa por tamiz n°4.	ARENAS LIMPIAS	SW Arenas y arenas gravosas bien graduadas con pocos finos o sin finos.
			SP Arenas y arenas gravosas mal graduadas con pocos finos o sin finos.
		ARENAS CON FINOS	SM Arenas limosas, mezclas de arena y limo.
			SC Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.
SUELOS DE GRANO FINO 50% o más pasa por el tamiz n° 200	LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido de 50 % o inferior.	ML Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas	
		CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, suelos sin mucha arcilla.	
		OL Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.	
	LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido de 50 % o superior.	MH Limos inorgánicos, arenas finas o limos micáceos o limos plásticos.	
		CH Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas.	
		OH Arcillas orgánicas de plasticidad alta o media.	
Suelos altamente Orgánicos.		PT	Turba, estiércol y otros suelos.

Ing. Eduardo José Senger
 Av. R. Balbín 963 4°1-San Miguel (1663) Buenos Aires
 Tel: 54(011) 5292-0105 ID 502*2955 15-5428-4214
 2016-6508 ID 787*1196
 e-mail: estudiodesuelosemek@gmail.com info@estudiodesuelosemek.com

Laboratorio de suelos

CARTA DE PLASTICIDAD (S.U.C.S.)



Perfil Estratigráfico:

De acuerdo con los ensayos de laboratorio se tienen los siguientes perfiles:

- Sondeo 1

<i>Profundidad (m)</i>	<i>Descripción</i>
<i>0,55 - 2,00</i>	<i>Limos arenosos, de consistencia compacta a blanda, color castaño grisáceo.</i>
<i>2,55 - 5,00</i>	<i>Arcillas, de consistencia muy blanda, color gris.</i>
<i>5,55 - 6,00</i>	<i>Limos, de consistencia muy compacta a muy dura, de color castaño grisáceo.</i>

Ing. Eduardo José Senger
Av. R. Balbín 963 4°1-San Miguel (1663) Buenos Aires
Tel: 54(011) 5292-0105 ID 502*2955 15-5428-4214
2016-6508 ID 787*1196
e-mail: estudiosuelosemek@gmail.com info@estudiosuelosemek.com

Laboratorio de suelos

- Sondeo 2

<i>Profundidad (m)</i>	<i>Descripción</i>
<i>0,55 - 2,00</i>	<i>Limos arenosos, de consistencia compacta a blanda, color castaño grisáceo.</i>
<i>2,55 - 5,00</i>	<i>Arcillas, de consistencia muy blanda, color gris.</i>
<i>5,55 - 6,00</i>	<i>Limos, de consistencia muy compacta a muy dura, de color castaño grisáceo.</i>

4. Nivel freático

- La napa freática fue detectada a la profundidad de 1.50 metros, al momento de efectuarse los sondeos, realizados el día 12-11-2014.

5. Resultados de laboratorio

- En el Anexo 1 se presentan las tablas de resultados de los ensayos de laboratorio.
- El Anexo 2 contiene la ubicación de los sondeos abajo mencionados presentados en forma gráfica.

Ing. Eduardo José Senger
 Av. R. Balbín 963 4°1-San Miguel (1663) Buenos Aires
 Tel: 54(011) 5292-0105 ID 502*2955 15-5428-4214
 2016-6508 ID 787*1196
 e-mail: estudiodesuelosemek@gmail.com info@estudiodesuelosemek.com

Laboratorio de suelos

6. ANEXO 1 – RESULTADOS DE LABORATORIO

Perforación Nº 1															
Prof.(m)	Nº golpes	Penetro	Descripción	Color	Clasif.	Hum.Nat	L.L.	L.P.	I.P.	T200	PUH	PUS	O	CU	
											kg/cm3	kg/cm3	O	kg/cm2	
0,55	1	12	0,45	limo arenoso	castaño grisáceo	ML	30,9	No Plástico			88,5	1,855	1,417	7	0,65
1,55	2	4	0,45	limo arenoso	castaño grisáceo	ML	33,5	No Plástico			87,4	1,704	1,276	1	0,2
2,55	3	2	0,45	arcilla	gris	CH	37,5	58,8	27,2	31,6	99	1,6	1,164		
3,55	4	4	0,45	arcilla	gris	CH	35,4	57,4	26,1	31,3	99,5				
4,55	5	2	0,45	arcilla	gris	CH	38,9	60,8	27,4	33,4	99,3				
5,55	6	40	0,45	limo	castaño grisáceo	ML	29,1	32,1	29,5	2,6	90,2	1,958	1,517	22	1,28

Perforación Nº 2															
Prof.(m)	Nº golpes	Penetro	Descripción	Color	Clasif.	Hum.Nat	L.L.	L.P.	I.P.	T200	PUH	PUS	O	CU	
											kg/cm3	kg/cm3	O	kg/cm2	
0,55	1	10	0,45	limo arenoso	castaño grisáceo	ML	31,1	No Plástico			87,9	1,832	1,397	6	0,62
1,55	2	4	0,45	limo arenoso	castaño grisáceo	ML	34	No Plástico			86,1	1,688	1,260	1	0,2
2,55	3	2	0,45	arcilla	gris	CH	41,2	59,2	27,2	32	99	1,578	1,118		
3,55	4	4	0,45	arcilla	gris	CH	37,2	61,5	26,9	34,6	99,4				
4,55	5	2	0,45	arcilla	gris	CH	38,5	58,5	26,5	32	99,4				
5,55	6	30	0,45	limo	castaño grisáceo	ML	28,2	29,8	28,4	1,4	91,4	1,951	1,522	19	1,2

Ing. Eduardo José Senger
Av. R. Balbín 963 4°1-San Miguel (1663) Buenos Aires
Tel: 54(011) 5292-0105 ID 502*2955 15-5428-4214
2016-6508 ID 787*1196
e-mail: estudiodesuelosemek@gmail.com info@estudiodesuelosemek.com

Laboratorio de suelos

Conclusiones:

Características generales del suelo:

A partir de haber reconocido, ensayado y clasificado en laboratorio las muestras obtenidas en campo, se puede realizar una descripción de las características generales de los suelos.

- En particular se da que en los primeros metros se encuentran limos arenosos ML, estos mantos arenosos van de consistencia compacta a consistencia blanda, la coloración de estos mantos es castaño grisáceo.
- A continuación y hasta la profundidad promedio de 5 (cinco) metros, se da la presencia de arcillas CH, predominando el color grisáceo, siendo estos mantos de consistencia muy blanda, estas arcillas CH, tienen un alto índice de plasticidad, siendo expansivas, esto lleva a tener grandes cambios volumétricos en presencia con el agua, siendo una característica negativa a la hora de fundar..
- Finalmente y hasta el final de los sondeos realizados, se presentan suelos limosos ML, estos mismos son de coloración castaño grisáceo, de consistencia muy compacta a muy dura, siendo estos mantos también propicios para el apoyo de grandes cargas.
- El nivel de aguas subterráneas fue detectado a la profundidad de 1.50 metros, durante la ejecución de los trabajos de campaña, realizados el día 12-11-2014. Este dato tendrá que tenerse en cuenta a la hora de realizar los trabajos relacionados con las fundaciones.

7. Recomendaciones para fundar

- Teniendo presente las características de los suelo encontrados y la tipología de las estructuras a fundar, se consideran aplicables las siguientes recomendaciones

Gráfico de tensiones:

Sondeo	Profundidad	Tensión admisible
N°	Metros	Kg/cm2
1	0,55-1,00	1,6
	1,55-2,00	0,5
	5,55-6,00	4
2	0,55-1,00	1,4
	1,55-2,00	0,5
	5,55-6,00	3,7

Fundación Mediante Pilotes:

- Dado que los mantos superiores no se encuentran aptos para recibir cargas, se deberá recurrir a una fundación indirecta por pilotes que transmitan las cargas a los suelos naturales de alta consistencia que se presentan a partir de la profundidad de 5.50 metros, asegurándonos de esta manera que el apoyo sea en el manto correcto.
- Para pilotes perforados y moldeados en el lugar, se considera necesario penetrar un mínimo de 3 metros en estos suelos.

Ing. Eduardo José Senger
Av. R. Balbín 963 4°1-San Miguel (1663) Buenos Aires
Tel: 54(011) 5292-0105 ID 502*2955 15-5428-4214
2016-6508 ID 787*1196
e-mail: estudiodesuelosemek@gmail.com info@estudiodesuelosemek.com

Laboratorio de suelos

- En estas condiciones, la capacidad teórica de carga de los pilotes se podrá estimar en base a los siguientes valores admisibles:

P1: 100 t/m² presión de punta hasta 8 metros de profundidad, para diámetros de hasta 0.50 metros,

Para diámetros de 1.00 metros este valor se reducirá en un 30 % y para valores intermedios se podrá interpolar linealmente.

F1: 2.5 t/m² fricción lateral computable dentro de los suelos de alta consistencia.
- La separación entre ejes de los pilotes deberá ser igual o mayor a 2.5 veces el diámetro.
- El método constructivo de los pilotes, deberá asegurar un buen apoyo de punta y la continuidad estructural de los mismos.
- Los muros o cerramientos deberán apoyar en vigas doblemente armadas.
- Al momento de la apertura de excavaciones y/o perforaciones se recomienda una especial atención por parte del director de obra a fin de observar cualquier anomalía que eventualmente pudiera presentarse y pudiera afectar a las fundaciones, y que no hubiera sido detectada en los sondeos puntuales del presente informe.
- Ante las solicitaciones originadas por el efecto del viento, calculadas de acuerdo al CIRSOC 102, las tensiones admisibles pueden incrementarse en un 20 %.

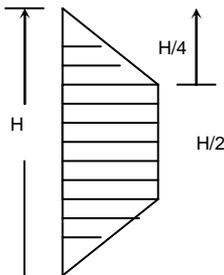
Ing. Eduardo José Senger
 Av. R. Balbín 963 4°1-San Miguel (1663) Buenos Aires
 Tel: 54(011) 5292-0105 ID 502*2955 15-5428-4214
 2016-6508 ID 787*1196
 e-mail: estudiodesuelosemek@gmail.com info@estudiodesuelosemek.com

Laboratorio de suelos

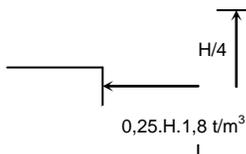
Empujes de suelos

- El gráfico que seguidamente se incluye podrá tenerse en cuenta para evaluar la estabilidad de muros o entibaciones que interactúan con el terreno en el subsuelo. El mismo muestra las presiones horizontales que desarrollarán los suelos contra los muros de un sótano a largo plazo y no tiene en cuenta las presiones horizontales derivadas de la fundación de obras vecinas, las que deberán ser evaluadas y adicionadas en caso de tener incidencia como así también para la estabilidad de excavaciones durante la obra. Se deberán adicionar las presiones neutras según el nivel freático indicado y se podrá tomar el peso unitario sumergido del suelo por debajo de este nivel.

Diagrama de presiones Horizontales:



H: altura
 t: toneladas
 m: metro



Ing. Eduardo José Senger
Av. R. Balbín 963 4°1-San Miguel (1663) Buenos Aires
Tel: 54(011) 5292-0105 ID 502*2955 15-5428-4214
2016-6508 ID 787*1196
e-mail: estudiodesuelosemek@gmail.com info@estudiodesuelosemek.com

Laboratorio de suelos

8. Abreviaturas utilizadas

Clasif. Unif. : Clasificación unificada del Sistema Unificado de Casagrande.	T200 : porcentaje en peso de la muestra que pasa el tamiz 200
HN : humedad natural	T100 : ídem para el tamiz 100
LL : límite líquido	T40 : ídem para el tamiz 40
LP : límite plástico	Cu : cohesión (rápida no drenada)
IP : índice de plasticidad	Phi : ángulo de fricción interno (rápida no drenada)
PUH : peso unitario húmedo	PUS : peso unitario seco