



SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S. E.

LICITACIÓN PÚBLICA N° XXX/21

PACE SARMIENTO - FASE 1 - ETAPA III

**LÍNEAS C Y D
AMPLIACIÓN DE ANDENES,
PASILLOS DE COMBINACIÓN Y AREAS TÉCNICAS
DE ESTACIONES DIAGONAL NORTE Y 9 DE JULIO**

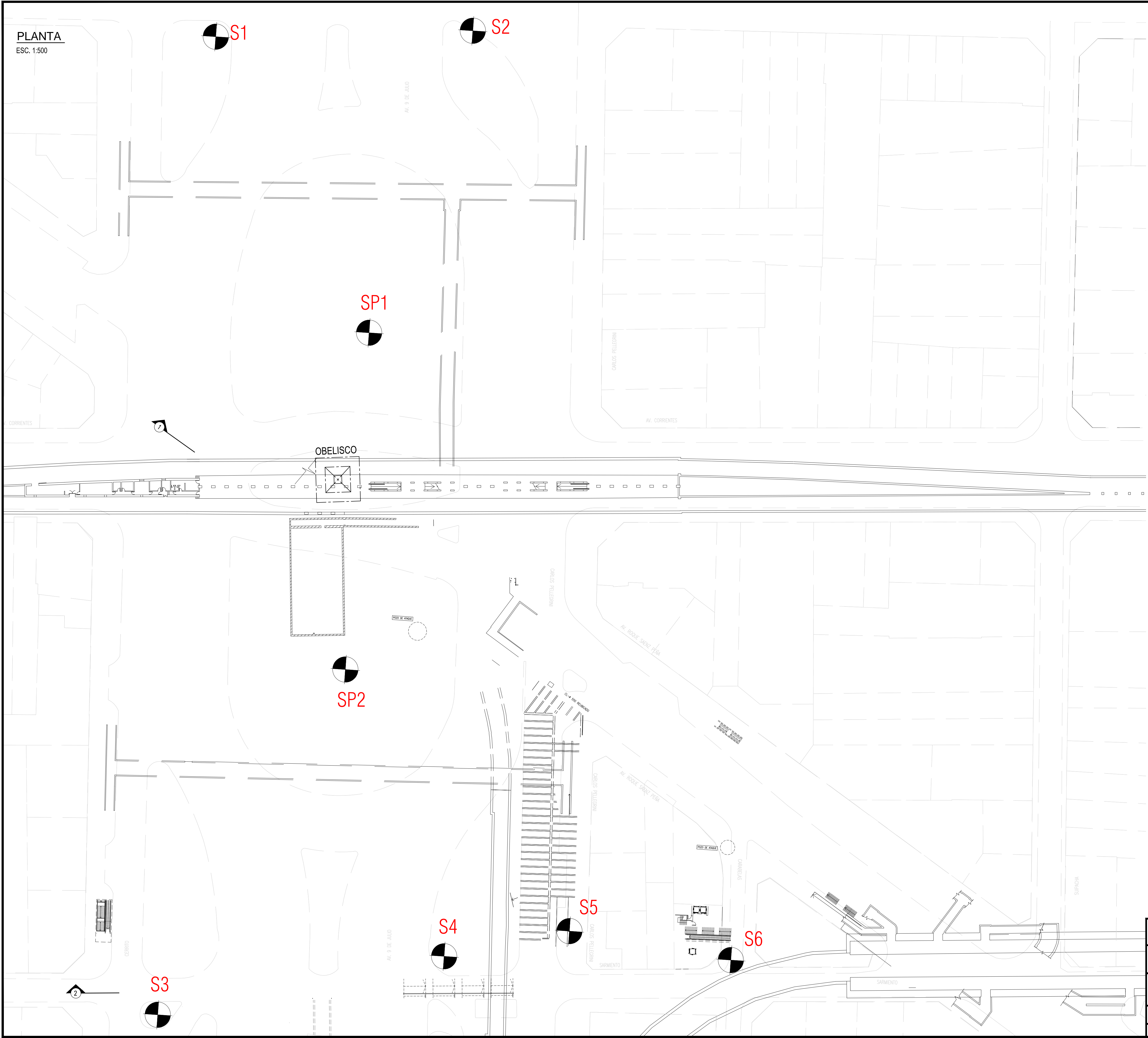
ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEXO 1

INFORME DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA
Rev. D0

08/11/2021

PLANTA
ESC. 1:500



NOTAS:
1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS EN METROS
2.- LAS MEDIDAS SON APROXIMADAS
SUJETAS A MODIFICACIONES POR NUEVOS RELEVAMIENTO

SUBTERRANEOS DE BUENOS AIRES S.E.				
NODO OBELISCO				
PLANO GENERAL PLANIMETRIA				
ESCALA VERT. :	IND.	REVISION:	AA	SF-NOB-GO-L00-AA
ESCALA HOR. :	IND.	FECHA:	Junio 2012	
MINAMERICA SA			RESPONSABLE MI	PROYECTO EB
				DIBUJO SM



SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S. E.



**NODO OBELISCO
ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Informe de Ingeniería Geotécnica

Sondeo S1

Realizado por:



Junio 2012

Informe técnico que reúne toda la información del Sondeo S1, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y las conclusiones respecto del perfil de suelo encontrado. El presente informe geotécnico está acompañado del soporte magnético.



INDICE

- 1) Introducción**
- 2) Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados**
- 3) Ubicación de la perforación**
- 4) Perfil Estratigráfico y nivel freático**
- 5) Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico**
- 6) Perfil geotécnico**



1. Introducción

El presente informe técnico reúne toda la información sobre el Sondeo S1 ubicado en el Nodo Obelisco, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y la conclusión respecto al perfil de suelo encontrado. No ha sido requerido recomendaciones para diseño de estructuras.

Estos resultados fueron obtenidos de la campaña de investigación geotécnica realizada en Mayo de 2012.

2. Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados

Los trabajos se realizaron siguiendo la documentación técnica de referencia siguiente:

- SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S.E. CONCURSO PRIVADO DE PRECIOS N° GP 015/2011. LÍNEA F - ESTUDIO GEOTÉCNICO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Versión 16/02/11 y ADICIONAL NODO OBELISCO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Octubre de 2011.

Los trabajos comprendieron la ejecución de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

2.1. Trabajos de campo

Se ejecutó el sondeo S 1 según el detalle siguiente:

Sondeo Nro.	Cota Boca de Sondeo (m)	Cota Fin de Sondeo (m)	Profundidad (mbbp)
S 1	+29,70	+4,68	25,02

Durante la ejecución de las perforaciones se realizaron sistemáticamente las siguientes operaciones:

- a) Ensayo normal de penetración (ASTM D1586; IRAM 10517) cada metro de avance mediante la hincada de un saca-muestras de cuerpo estándar (Terzaghi) provisto de tubos porta-muestras de PVC. El número de golpes (N) necesario para hacer penetrar el saca-muestras en un suelo no alterado por el avance de la perforación con una energía de 49 kilogramos fuerza metro (0,49 kNm) constituye una valoración cuantitativa de la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados.
- b) Recuperación de muestras representativas del suelo, identificación y acondicionamiento en recipientes herméticos para conservar inalteradas sus condiciones naturales de estructura y humedad (ASTM D420; ASTM D1587; ASTM D4220; IRAM 10500).
- c) Delimitación de la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto-visual de los suelos extraídos (ASTM 2488; IRAM 10535).
- d) Medición del nivel del agua subterránea del acuífero libre (en el momento de ejecución del sondeo y a las 72 horas de la estabilización) y muestreo de agua subterránea.
- e) Ubicación topográfica planialtimétrica de la boca de la perforación.



2.2. Ensayos de Laboratorio.

Las muestras extraídas fueron sometidas a las siguientes determinaciones:

- a) Descripción del suelo por observación macroscópica de las muestras (IRAM 10535), determinando: color, olor, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- b) Contenido natural de humedad por secado en estufa y de los pesos unitarios seco y en condiciones naturales de humedad (ASTM D2216-98; IRAM 10519).
- c) Límites de Atterberg (ASTM D4318; IRAM 10501; IRAM 10502): Líquido y plástico, e índice de plasticidad.
- d) Análisis granulométrico (IRAM 10507; IRAM 10512) y delimitación de la fracción menor de 74 micrones (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz estándar N° 200 (ASTM D1140-00).
- e) Clasificación de suelos por textura y plasticidad conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (ASTM D-2487-66T; IRAM 10509).
- f) Ensayos de compresión triaxial escalonados en condiciones de drenaje impedido, sobre muestras típicas de suelos cohesivos por etapas múltiples (ASTM D 2850), con la determinación de los parámetros de resistencia al corte: ángulo de fricción interna (ϕ_u), y cohesión (c_u).
- g) Determinación de pH, sales totales, cloruros, sulfatos en las muestras de suelo (ASTM G51) y agua.
- h) Determinación de pH, sales totales, cloruros y sulfatos en la muestra de agua.

2.3. Trabajos de Gabinete.

Se analizó el espesor y tipo de las distintas capas de suelo encontradas y se estableció el perfil geotécnico del suelo.

3. Ubicación de la perforación

El sondeo S1 se ubica en la plazoleta de Lavalle y Cerrito, en las Coordenadas Gauss Krügger, X: 5.648.394 – Y: 6.170.639, a una Cota de 29,70 m.s.n.m.

4. Perfil Estratigráfico y nivel freático

Se presenta a continuación la descripción del perfil estratigráfico del Sondeo S1 del Nodo Obelisco.



Profundidad (m) boca de sondeo	Cota (m)	Descripción
0,00 a 4,45	29,7 a 25,25	Rellenos heterogéneos sobre arcillas y limos de consistencia media
4,45 a 6,45	25,25 a 23,25	Arcillas con abundantes calcáreos y de consistencia dura
6,45 a 12,45	23,25 a 17,25	Arcillas y limos muy compactos
12,45 a 14,00	17,25 a 15,7	Arcillas y limos de consistencia media
14,00 a 16,00	15,7 a 13,7	Limos con abundantes calcáreos y de consistencia dura
16,00 a 20,00	13,7 a 9,7	Arcillas y limos con calcáreos y de consistencia muy compacta a dura
20,00 a 25,02	9,7 a 4,68	Arcillas y limos con abundantes calcáreos y de consistencia dura

La profundidad del nivel freático estabilizado fue 12,67 metros debajo de la boca del sondeo, es decir, a una cota de +17,03 m. En el momento de ejecución de los estudios se midió una profundidad de 12,91 metros debajo de la boca del sondeo.

5. Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico

Agresividad sobre muestras de suelo:

Profundidad (m bbs)	Muestra Nro.	pH	Salas solubles Totales (mg/kg)	Sulfatos soluble en agua (mg/kg)	Cloruros (mg/kg)
2	8555	7,15	258,7	230,4	28,4
3	6744	7,31	288,5	233,0	25,0
4	6730	8,51	294,8	158,7	34,4
5	8554	8,36	281,8	186,5	37,4
6	8559	8,12	278,0	160,7	35,1
7	8552	8,01	384,5	257,7	35,0
8	6748	8,01	354,3	277,8	35,4
9	6746	7,79	433,8	284,7	43,5
10	6738	7,88	433,5	289,8	32,3
11	8560	8,66	413,9	223,3	19,9
12	8568	8,69	313,9	238,7	98,6
13	8566	8,54	249,2	158,5	36,6
14	8572	8,67	293,8	186,7	47,6
15	4110	8,70	266,2	155,0	28,7
16	7018	8,65	229,5	149,5	30,2
17	7020	8,68	234,6	155,2	33,2
18	8405	8,39	316,6	256,6	24,6
19	8600	8,79	265,5	167,2	41,3
20	8516	8,84	286,4	155,0	21,5
21	7008	8,24	225,1	157,1	21,3
22	7019	8,70	251,1	175,3	18,7
23	4106	8,68	453,5	166,3	12,6



24	4108	8,31	265,5	183,3	21,0
25	4102	8,39	451,6	132,6	25,3
No agresivo		7 o >7	1000 o <1000	1000 o <1000	300 o <300
agresivo		<7	>1000	>1000	>300

Agresividad sobre muestras de agua:

Muestra de agua Nro.	pH	Sales Totales (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)
8402	7,8	369,1	321,0	33,3
No agresivas	>7,0	<500	<400	<300
Ligeramente agresivas	6,5 a 7,0	500 a 2000		
Agresivas	<6,5	>2000		

6. Perfil geotécnico.

Se incluye como ANEXO.

Marcelo Idoyaga
Dr. Ciencias Geológicas
MN CSPG 2074



ANEXO

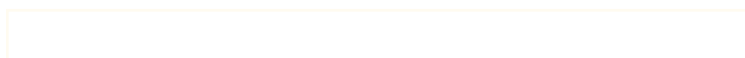
PERFIL GEOTECNICO

SONDEO S1

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison



SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S. E.



**NODO OBELISCO
ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Informe de Ingeniería Geotécnica

Sondeo S2

Realizado por:



Junio 2012

Informe técnico que reúne toda la información del Sondeo S2, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y las conclusiones respecto del perfil de suelo encontrado. El presente informe geotécnico está acompañado del soporte magnético.



INDICE

- 1) Introducción**
- 2) Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados**
- 3) Ubicación de la perforación**
- 4) Perfil Estratigráfico y nivel freático**
- 5) Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico**
- 6) Perfil geotécnico**



1. Introducción

El presente informe técnico reúne toda la información sobre el Sondeo S2 ubicado en el Nodo Obelisco, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y la conclusión respecto al perfil de suelo encontrado. No ha sido requerido recomendaciones para diseño de estructuras.

Estos resultados fueron obtenidos de la campaña de investigación geotécnica realizada en Mayo de 2012.

2. Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados

Los trabajos se realizaron siguiendo la documentación técnica de referencia siguiente:

- SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S.E. CONCURSO PRIVADO DE PRECIOS N° GP 015/2011. LÍNEA F - ESTUDIO GEOTÉCNICO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Versión16/02/11 y ADICIONAL NODO OBELISCO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Octubre de 2011.

Los trabajos comprendieron la ejecución de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

2.1. Trabajos de campo

Se ejecutó el sondeo S 2 según el detalle siguiente:

Sondeo Nro.	Cota Boca de Sondeo (m)	Cota Fin de Sondeo (m)	Profundidad (mbbp)
S 2	+30,57	+5,52	25,05

Durante la ejecución de las perforaciones se realizaron sistemáticamente las siguientes operaciones:

- a) Ensayo normal de penetración (ASTM D1586; IRAM 10517) cada metro de avance mediante la hincada de un saca-muestras de cuerpo estándar (Terzaghi) provisto de tubos porta-muestras de PVC. El número de golpes (N) necesario para hacer penetrar el saca-muestras en un suelo no alterado por el avance de la perforación con una energía de 49 kilogramos fuerza metro (0,49 kNm) constituye una valoración cuantitativa de la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados.
- b) Recuperación de muestras representativas del suelo, identificación y acondicionamiento en recipientes herméticos para conservar inalteradas sus condiciones naturales de estructura y humedad (ASTM D420; ASTM D1587; ASTM D4220; IRAM 10500).
- c) Delimitación de la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto-visual de los suelos extraídos (ASTM 2488; IRAM 10535).
- d) Medición del nivel del agua subterránea del acuífero libre (en el momento de ejecución del sondeo y a las 72 horas de la estabilización) y muestreo de agua subterránea.
- e) Ubicación topográfica planialtimétrica de la boca de la perforación.



2.2. Ensayos de Laboratorio.

Las muestras extraídas fueron sometidas a las siguientes determinaciones:

- a) Descripción del suelo por observación macroscópica de las muestras (IRAM 10535), determinando: color, olor, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- b) Contenido natural de humedad por secado en estufa y de los pesos unitarios seco y en condiciones naturales de humedad (ASTM D2216-98; IRAM 10519).
- c) Límites de Atterberg (ASTM D4318; IRAM 10501; IRAM 10502): Líquido y plástico, e índice de plasticidad.
- d) Análisis granulométrico (IRAM 10507; IRAM 10512) y delimitación de la fracción menor de 74 micrones (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz estándar N° 200 (ASTM D1140-00).
- e) Clasificación de suelos por textura y plasticidad conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (ASTM D-2487-66T; IRAM 10509).
- f) Ensayos de compresión triaxial escalonados en condiciones de drenaje impedido, sobre muestras típicas de suelos cohesivos por etapas múltiples (ASTM D 2850), con la determinación de los parámetros de resistencia al corte: ángulo de fricción interna (ϕ_u), y cohesión (c_u).
- g) Determinación de pH, sales totales, cloruros, sulfatos en las muestras de suelo (ASTM G51) y agua.
- h) Determinación de pH, sales totales, cloruros y sulfatos en la muestra de agua.

2.3. Trabajos de Gabinete.

Se analizó el espesor y tipo de las distintas capas de suelo encontradas y se estableció el perfil geotécnico del suelo.

3. Ubicación de la perforación

El sondeo S2 se ubica en la plazoleta de Lavalle y C. Pellegrini, en las Coordenadas Gauss Krügger, X: 5.648.432 – Y: 6.170.642, a una Cota de 30,57 m.s.n.m.

4. Perfil Estratigráfico y nivel freático

Se presenta a continuación la descripción del perfil estratigráfico del Sondeo S 2 del Nodo Obelisco.



Profundidad (m) boca de sondeo	Cota (m)	Descripción
0,00 a 4,45	30,57 a 26,12	Rellenos heterogéneos sobre arcillas y limos de consistencia blanda a media
4,45 a 6,00	26,12 a 24,57	Arcillas compactas
6,00 a 7,00	24,57 a 23,57	Arcillas y limos con abundantes calcáreos y de consistencia dura
7,00 a 14,45	23,57 a 16,12	Arcillas y limos muy compactos
14,45 a 16,00	16,12 a 14,57	Arcillas y limos con abundantes calcáreos y de consistencia dura
16,00 a 17,45	14,57 a 13,12	Arcillas y limos muy compactos
17,45 a 22,45	13,12 a 8,12	Limos con abundantes calcáreos y de consistencia dura
22,45 a 23,45	8,12 a 7,12	Limos muy compactos
23,45 a 25,05	7,12 a 5,52	Arcillas con abundantes calcáreos y de consistencia dura

La profundidad del nivel freático estabilizado fue 14,20 metros debajo de la boca del sondeo, es decir, a una cota de +16,37 m. En el momento de ejecución de los estudios se midió una profundidad de 14,45 metros debajo de la boca del sondeo.

5. Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico

Agresividad sobre muestras de suelo:

Profundidad (m bbs)	Muestra Nro.	pH	Sales solubles Totales (mg/kg)	Sulfatos soluble en agua (mg/kg)	Cloruros (mg/kg)
2	8565	7,98	259,8	220,4	23,2
3	8564	8,57	298,5	253,8	27,2
4	8579	8,21	299,7	144,7	24,4
5	8576	8,86	299,5	246,4	27,4
6	8570	8,68	270,5	190,9	45,1
7	8563	8,52	397,2	257,8	45,0
8	8589	7,32	372,7	267,8	33,5
9	8586	7,25	435,4	284,7	42,5
10	8587	7,12	445,5	289,7	52,9
11	8585	6,83	413,2	323,0	59,9
12	8584	6,44	332,7	232,7	68,6
13	8588	8,57	264,2	154,5	69,9
14	8582	8,63	288,7	196,7	56,1
15	8583	8,81	287,5	155,7	58,8
16	8562	8,51	225,4	179,0	37,7
17	8581	8,30	254,0	205,2	46,2
18	8569	9,35	317,6	242,6	36,6
19	8577	9,40	276,5	169,2	46,3
20	3146	9,25	284,9	256,7	25,9



21	7005	9,04	249,5	152,7	29,3
22	7001	8,71	337,5	265,5	38,7
23	7007	9,05	476,2	366,5	27,6
24	7011	9,35	262,2	289,1	31,0
25	7009	9,40	422,6	322,3	45,3
No agresivo		7 o >7	1000 o <1000	1000 o <1000	300 o <300
agresivo		<7	>1000	>1000	>300

Agresividad sobre muestras de agua:

Muestra de agua Nro.	pH	Sales Totales (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)
8403	7,8	369,7	279,0	34,7
No agresivas	>7,0	<500	<400	<300
Ligeramente agresivas	6,5 a 7,0	500 a 2000		
Agresivas	<6,5	>2000		

6. Perfil geotécnico.

Se incluye como ANEXO.

Marcelo Idoyaga
Dr. Ciencias Geológicas
MN CSPG 2074



ANEXO

PERFIL GEOTECNICO

SONDEO S2

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison



SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S. E.



**NODO OBELISCO
ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Informe de Ingeniería Geotécnica

Sondeo S3

Realizado por:



Junio 2012

Informe técnico que reúne toda la información del Sondeo S3, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y las conclusiones respecto del perfil de suelo encontrado. El presente informe geotécnico está acompañado del soporte magnético.



INDICE

- 1) Introducción**
- 2) Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados**
- 3) Ubicación de la perforación**
- 4) Perfil Estratigráfico y nivel freático**
- 5) Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico**
- 6) Perfil geotécnico**



1. Introducción

El presente informe técnico reúne toda la información sobre el Sondeo S3 ubicado en el Nodo Obelisco, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y la conclusión respecto al perfil de suelo encontrado. No ha sido requerido recomendaciones para diseño de estructuras.

Estos resultados fueron obtenidos de la campaña de investigación geotécnica realizada en Mayo de 2012.

2. Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados

Los trabajos se realizaron siguiendo la documentación técnica de referencia siguiente:

- SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S.E. CONCURSO PRIVADO DE PRECIOS N° GP 015/2011. LÍNEA F - ESTUDIO GEOTÉCNICO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Versión16/02/11 y ADICIONAL NODO OBELISCO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Octubre de 2011.

Los trabajos comprendieron la ejecución de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

2.1. Trabajos de campo

Se ejecutó el sondeo S 3 según el detalle siguiente:

Sondeo Nro.	Cota Boca de Sondeo (m)	Cota Fin de Sondeo (m)	Profundidad (mbbp)
S 3	+29,80	+4,65	25,15

Durante la ejecución de las perforaciones se realizaron sistemáticamente las siguientes operaciones:

- a) Ensayo normal de penetración (ASTM D1586; IRAM 10517) cada metro de avance mediante la hincada de un saca-muestras de cuerpo estándar (Terzaghi) provisto de tubos porta-muestras de PVC. El número de golpes (N) necesario para hacer penetrar el saca-muestras en un suelo no alterado por el avance de la perforación con una energía de 49 kilogramos fuerza metro (0,49 kNm) constituye una valoración cuantitativa de la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados.
- b) Recuperación de muestras representativas del suelo, identificación y acondicionamiento en recipientes herméticos para conservar inalteradas sus condiciones naturales de estructura y humedad (ASTM D420; ASTM D1587; ASTM D4220; IRAM 10500).
- c) Delimitación de la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto-visual de los suelos extraídos (ASTM 2488; IRAM 10535).
- d) Medición del nivel del agua subterránea del acuífero libre (en el momento de ejecución del sondeo y a las 72 horas de la estabilización) y muestreo de agua subterránea.
- e) Ubicación topográfica planialtimétrica de la boca de la perforación.



2.2. Ensayos de Laboratorio.

Las muestras extraídas fueron sometidas a las siguientes determinaciones:

- a) Descripción del suelo por observación macroscópica de las muestras (IRAM 10535), determinando: color, olor, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- b) Contenido natural de humedad por secado en estufa y de los pesos unitarios seco y en condiciones naturales de humedad (ASTM D2216-98; IRAM 10519).
- c) Límites de Atterberg (ASTM D4318; IRAM 10501; IRAM 10502): Líquido y plástico, e índice de plasticidad.
- d) Análisis granulométrico (IRAM 10507; IRAM 10512) y delimitación de la fracción menor de 74 micrones (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz estándar N° 200 (ASTM D1140-00).
- e) Clasificación de suelos por textura y plasticidad conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (ASTM D-2487-66T; IRAM 10509).
- f) Ensayos de compresión triaxial escalonados en condiciones de drenaje impedido, sobre muestras típicas de suelos cohesivos por etapas múltiples (ASTM D 2850), con la determinación de los parámetros de resistencia al corte: ángulo de fricción interna (ϕ_u), y cohesión (c_u).
- g) Determinación de pH, sales totales, cloruros, sulfatos en las muestras de suelo (ASTM G51) y agua.
- h) Determinación de pH, sales totales, cloruros y sulfatos en la muestra de agua.

2.3. Trabajos de Gabinete.

Se analizó el espesor y tipo de las distintas capas de suelo encontradas y se estableció el perfil geotécnico del suelo.

3. Ubicación de la perforación

El sondeo S3 se ubica en la plazoleta de Cerrito y Sarmiento, en las Coordenadas Gauss Krügger, X: 5.648.421 – Y: 6.170.414, a una Cota de 29,80 m.s.n.m.

4. Perfil Estratigráfico y nivel freático

Se presenta a continuación la descripción del perfil estratigráfico del Sondeo S3 del Nodo Obelisco.



Profundidad (m) boca de sondeo	Cota (m)	Descripción
0,00 a 3,45	29,80 a 26,35	Rellenos heterogéneos sobre arcillas compactas
3,45 a 5,00	26,35 a 24,80	Limos muy compactos
5,00 a 9,45	24,80 a 20,35	Arcillas y limos con calcáreos y de consistencia dura a muy compacta
9,45 a 12,00	20,35 a 17,80	Arcillas muy compactas
12,00 a 17,45	17,80 a 12,35	Arcillas con abundantes calcáreos y de consistencia dura
17,45 a 20,45	12,35 a 9,35	Arcillas y limos muy compactos a duros
20,45 a 25,15	9,35 a 4,65	Arcillas con abundantes calcáreos y de consistencia dura

La profundidad del nivel freático estabilizado fue 12,04 metros debajo de la boca del sondeo, es decir, a una cota de +17,76 m. En el momento de ejecución de los estudios se midió una profundidad de 12,30 metros debajo de la boca del sondeo.

5. Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico

Agresividad sobre muestras de suelo:

Profundidad (m bbs)	Muestra Nro.	pH	Sales solubles Totales (mg/kg)	Sulfatos soluble en agua (mg/kg)	Cloruros (mg/kg)
2	7577	9,01	157,7	129,4	25,4
3	7571	8,85	178,3	120,8	25,0
4	7581	8,88	194,6	159,7	14,4
5	7579	8,31	281,5	175,5	45,4
6	7584	8,02	270,7	150,9	61,1
7	7586	8,67	394,6	247,8	50,0
8	7572	7,98	314,7	267,9	42,4
9	7585	8,30	412,8	274,9	42,0
10	7583	8,41	425,5	229,0	52,3
11	7575	7,47	412,3	222,1	78,9
12	7590	7,39	393,7	232,7	91,5
13	7589	8,07	284,2	134,5	79,3
14	7591	7,76	287,8	176,4	73,0
15	7573	8,37	266,5	135,3	40,7
16	8409	8,48	229,9	139,3	31,2
17	7046	8,08	234,1	153,3	32,1
18	7588	8,26	321,0	246,6	34,0
19	7596	8,09	255,5	137,2	44,7
20	7587	8,12	276,4	145,7	28,5
21	7576	8,08	228,5	153,1	31,3
22	7574	8,22	261,1	145,3	29,7
23	7593	6,80	453,0	166,4	17,6
24	8053	6,50	269,3	149,4	21,0
25	7582	6,50	481,6	112,6	35,3
No agresivo		7 o >7	1000 o <1000	1000 o <1000	300 o <300
agresivo		<7	>1000	>1000	>300



Agresividad sobre muestras de agua:

Muestra de agua Nro.	pH	Salas Totales (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)
8027	7,4	499.0	340,0	34,8
No agresivas	>7,0	<500	<400	<300
Ligeramente agresivas	6,5 a 7,0	500 a 2000		
Agresivas	<6,5	>2000		

6. Perfil geotécnico.

Se incluye como ANEXO.
















































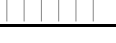



Marcelo Idoyaga
Dr. Ciencias Geológicas
MN CSPG 2074



ANEXO

PERFIL GEOTECNICO

SONDEO S3

NODO OBELISCO				SONDEO S3				Comitente: SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES SOCIEDAD DEL ESTADO				Coordenadas		X: 5.648.421 Y: 6.170.414		MIN  S.A.	
Ejecución: 08/06/2012 - 11/06 al 13/06/2012 - 19/06/2012				Cota (DGC) boca sondeo (m): + 29.80				Profundidad nivel freático (mbbp): + 12.04									
Ubicación: Cerrito y Sarmiento				Cota fin sondeo (m): + 4.65				Cota nivel freático (m): + 17.76									
MUESTRA N°	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m)	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	SACAMUESTRAS	ENSAYO DE PENETRACIÓN (N)	N	PENETRACIÓN (cm)		Cu (kg/cm²)	qu (°)	γ (tn/m³)	γd (tn/m³)	OBSERVACIONES			
	0,00	29,80	Nivel de boca de sondeo														
	1,00	28,80	Relleno														
7577	2,00	27,80	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		11	30				1,84	1,50	Hormigón + tierra negra + limo castaño pálido			
7571	3,00	26,80	Limo arcilloso, castaño oscuro amarillento	ML-CL	T		19	30				1,94	1,58				
7581	4,00	25,80	Limo, castaño oscuro amarillento	MH	T		19	30				1,89	1,45				
7579	5,00	24,80	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	MH	T		50	12				1,78	1,32	Tosquilla			
7584	6,00	23,80	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL-ML	T		43	30		3,15	33,68	1,85	1,45	Tosquilla			
7586	7,00	22,80	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		29	30				2,05	1,63				
7572	8,00	21,80	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL-ML	T		40	30				1,8	1,33	Tosquilla			
7585	9,00	20,80	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		29	30				2,00	1,57				
7583	10,00	19,80	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		23	30				1,94	1,60				
7575	11,00	18,80	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		14	30		1,50	6,26	2,13	1,70				
7590	12,00	17,80	Arcilla, castaño amarillenta + calcáreos	CL	T		50	7				2,30	1,71	Tosquilla 			
7589	13,00	16,80	Arcilla, castaño amarillenta + calcáreos	CL	T		50	0				2,32	1,70	Tosquilla			
7591	14,00	15,80	Arcilla limosa, castaño amarillenta + calcáreos	CL-ML	T		50	22				1,66	1,09	Tosquilla			
7573	15,00	14,80	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T		50	0				1,42	1,92	Tosquilla			
8409	16,00	13,80	Arcilla limosa, castaño amarillenta + calcáreos	CL-ML	T		50	0				1,55	1,15	Tosquilla			
7046	17,00	12,80	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		32	30		4,26	13,97	1,92	1,37				
7588	18,00	11,80	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		26	30				1,73	1,18				
7596	19,00	10,80	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		19	30		1,67	8,27	1,54	1,06				
7587	20,00	9,80	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		32	30				1,79	1,20				
7576	21,00	8,80	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T		50	0				1,98	1,44	Tosquilla			
7574	22,00	7,80	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T		50	0				1,58	1,13	Tosquilla			
7593	23,00	6,80	Limo, castaño oscuro amarillento	MH	T		30	30				1,75	1,19				
8053	24,00	5,80	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		30	30				1,65	1,11				
7582	25,00	4,80	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T		50	15		0,39	3,75	1,70	1,14	Tosquilla			
	25,15	4,65	FIN DE SONDEO														

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison



SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S. E.



**NODO OBELISCO
ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Informe de Ingeniería Geotécnica

Sondeo S4

Realizado por:



Junio 2012

Informe técnico que reúne toda la información del Sondeo S4, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y las conclusiones respecto del perfil de suelo encontrado. El presente informe geotécnico está acompañado del soporte magnético.



INDICE

- 1) Introducción**
- 2) Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados**
- 3) Ubicación de la perforación**
- 4) Perfil Estratigráfico y nivel freático**
- 5) Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico**
- 6) Perfil geotécnico**



1. Introducción

El presente informe técnico reúne toda la información sobre el Sondeo S4 ubicado en el Nodo Obelisco, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y la conclusión respecto al perfil de suelo encontrado. No ha sido requerido recomendaciones para diseño de estructuras.

Estos resultados fueron obtenidos de la campaña de investigación geotécnica realizada en Mayo de 2012.

2. Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados

Los trabajos se realizaron siguiendo la documentación técnica de referencia siguiente:

- SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S.E. CONCURSO PRIVADO DE PRECIOS N° GP 015/2011. LÍNEA F - ESTUDIO GEOTÉCNICO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Versión16/02/11 y ADICIONAL NODO OBELISCO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Octubre de 2011.

Los trabajos comprendieron la ejecución de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

2.1. Trabajos de campo

Se ejecutó el sondeo S 4 según el detalle siguiente:

Sondeo Nro.	Cota Boca de Sondeo (m)	Cota Fin de Sondeo (m)	Profundidad (mbbp)
S 4	+29,80	+4,35	25,45

Durante la ejecución de las perforaciones se realizaron sistemáticamente las siguientes operaciones:

- a) Ensayo normal de penetración (ASTM D1586; IRAM 10517) cada metro de avance mediante la hincada de un saca-muestras de cuerpo estándar (Terzaghi) provisto de tubos porta-muestras de PVC. El número de golpes (N) necesario para hacer penetrar el saca-muestras en un suelo no alterado por el avance de la perforación con una energía de 49 kilogramos fuerza metro (0,49 kNm) constituye una valoración cuantitativa de la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados.
- b) Recuperación de muestras representativas del suelo, identificación y acondicionamiento en recipientes herméticos para conservar inalteradas sus condiciones naturales de estructura y humedad (ASTM D420; ASTM D1587; ASTM D4220; IRAM 10500).
- c) Delimitación de la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto-visual de los suelos extraídos (ASTM 2488; IRAM 10535).
- d) Medición del nivel del agua subterránea del acuífero libre (en el momento de ejecución del sondeo y a las 72 horas de la estabilización) y muestreo de agua subterránea.
- e) Ubicación topográfica planialtimétrica de la boca de la perforación.



2.2. Ensayos de Laboratorio.

Las muestras extraídas fueron sometidas a las siguientes determinaciones:

- a) Descripción del suelo por observación macroscópica de las muestras (IRAM 10535), determinando: color, olor, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- b) Contenido natural de humedad por secado en estufa y de los pesos unitarios seco y en condiciones naturales de humedad (ASTM D2216-98; IRAM 10519).
- c) Límites de Atterberg (ASTM D4318; IRAM 10501; IRAM 10502): Líquido y plástico, e índice de plasticidad.
- d) Análisis granulométrico (IRAM 10507; IRAM 10512) y delimitación de la fracción menor de 74 micrones (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz estándar N° 200 (ASTM D1140-00).
- e) Clasificación de suelos por textura y plasticidad conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (ASTM D-2487-66T; IRAM 10509).
- f) Ensayos de compresión triaxial escalonados en condiciones de drenaje impedido, sobre muestras típicas de suelos cohesivos por etapas múltiples (ASTM D 2850), con la determinación de los parámetros de resistencia al corte: ángulo de fricción interna (ϕ_u), y cohesión (c_u).
- g) Determinación de pH, sales totales, cloruros, sulfatos en las muestras de suelo (ASTM G51) y agua.
- h) Determinación de pH, sales totales, cloruros y sulfatos en la muestra de agua.

2.3. Trabajos de Gabinete.

Se analizó el espesor y tipo de las distintas capas de suelo encontradas y se estableció el perfil geotécnico del suelo.

3. Ubicación de la perforación

El sondeo S4 se ubica en la plazoleta de 9 de Julio y Sarmiento, en las Coordenadas Gauss Krügger, X: 5.648.490 – Y: 6.170.321, a una Cota de 29,80 m.s.n.m.

4. Perfil Estratigráfico y nivel freático

Se presenta a continuación la descripción del perfil estratigráfico del Sondeo S 4 del Nodo Obelisco.



Profundidad (m) boca de sondeo	Cota (m)	Descripción
0,00 a 3,45	29,80 a 26,35	Rellenos heterogéneos sobre limos de consistencia media
3,45 a 8,00	26,35 a 21,80	Arcillas y limos compactos a muy compactos
8,00 a 13,00	21,80 a 16,80	Arcillas con calcáreos y de consistencia muy compacta a dura
13,00 a 19,00	16,80 a 10,80	Limos y arcillas con calcáreos y de consistencia muy compacta
19,00 a 21,00	10,80 a 8,80	Limos con abundantes calcáreos y de consistencia dura
21,00 a 23,00	8,80 a 6,80	Arcillas de consistencia dura
23,00 a 25,45	6,80 a 4,35	Arcillas y limos muy compactos a compactos

La profundidad del nivel freático estabilizado fue 9,50 metros debajo de la boca del sondeo, es decir, a una cota de +20,30 m. En el momento de ejecución de los estudios se midió una profundidad de 9,78 metros debajo de la boca del sondeo.

5. Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico

Agresividad sobre muestras de suelo:

Profundidad (m bbs)	Muestra Nro.	pH	Sales solubles Totales (mg/kg)	Sulfatos soluble en agua (mg/kg)	Cloruros (mg/kg)
2	7025	8,38	256,7	220,4	33,4
3	7014	8,40	278,5	233,8	37,0
4	7015	8,28	294	155,7	44,4
5	7023	7,45	281,5	176,5	47,4
6	7026	8,06	270	160,9	65,1
7	7560	7,74	394,5	257,8	55,0
8	7559	7,50	354,7	267,8	43,4
9	7567	7,52	432,8	284,7	42,8
10	7558	8,60	423,5	289,7	52,3
11	7568	7,42	413,3	223,3	116,9
12	7580	6,99	313,7	232,7	98,5
13	7578	8,30	244,2	154,5	79,8
14	4150	6,70	283,8	196,7	77,0
15	4161	7,92	266,5	155,7	48,7
16	4156	7,33	229	149,7	39,2
17	4153	8,13	234	153,2	44,2
18	4162	7,42	311	246,6	34,6
19	4157	8,46	255,5	167,2	44,3
20	4158	7,91	286,4	155,7	25,5
21	4152	8,64	228,5	152,1	25,3
22	4155	8,11	231,1	165,3	28,7
23	4154	8,84	453,2	166,6	27,6
24	4160	8,79	267,3	189,3	31,0
25	4159	7,96	441,6	122,6	45,3
No agresivo		7 o >7	1000 o <1000	1000 o <1000	300 o <3
agresivo		<7	>1000	>1000	>300

Agresividad sobre muestras de agua:



Muestra de agua Nro.	pH	Sales Totales (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)
6150	7,4	372	44,7	33,5
No agresivas	>7,0	<500	<400	<300
Ligeramente agresivas	6,5 a 7,0	500 a 2000		
Agresivas	<6,5	>2000		

6. Perfil geotécnico.

Se incluye como ANEXO.

Marcelo Idoyaga
Dr. Ciencias Geológicas
MN CSPG 2074



ANEXO

PERFIL GEOTECNICO

SONDEO S4

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison



SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S. E.



**NODO OBELISCO
ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Informe de Ingeniería Geotécnica

Sondeo S5

Realizado por:



Mayo 2012

Informe técnico que reúne toda la información del Sondeo S5, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y las conclusiones respecto del perfil de suelo encontrado. El presente informe geotécnico está acompañado del soporte magnético.



INDICE

- 1) Introducción**
- 2) Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados**
- 3) Ubicación de la perforación**
- 4) Perfil estratigráfico y nivel freático**
- 5) Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico**
- 6) Perfil geotécnico**



1. Introducción

El presente informe técnico reúne toda la información sobre el Sondeo S5 ubicado en el Nodo Obelisco, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y las conclusiones respecto al perfil de suelo encontrado. No ha sido requerido recomendaciones para diseño de estructuras.

Estos resultados fueron obtenidos de la campaña de investigación geotécnica realizada en Abril de 2012.

2. Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados

Los trabajos se realizaron siguiendo la documentación técnica de referencia siguiente:

- SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S.E. CONCURSO PRIVADO DE PRECIOS N° GP 015/2011. LÍNEA F - ESTUDIO GEOTÉCNICO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Versión 16/02/11 y ADICIONAL NODO OBELISCO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Octubre de 2011.

Los trabajos comprendieron la ejecución de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

2.1. Trabajos de campo

Se ejecutó el sondeo S 5 según el detalle siguiente:

Sondeo Nro.	Cota Boca de Sondeo (m)	Cota Fin de Sondeo (m)	Profundidad (mbbp)
S 5	+ 32,00	+ 6,55	25,45

Durante la ejecución de las perforaciones se realizaron sistemáticamente las siguientes operaciones:

- a) Ensayo normal de penetración (ASTM D1586; IRAM 10517) cada metro de avance mediante la hincada de un saca-muestras de cuerpo estándar (Terzaghi) provisto de tubos porta-muestras de PVC. El número de golpes (N) necesario para hacer penetrar el saca-muestras en un suelo no alterado por el avance de la perforación con una energía de 49 kilogramos fuerza metro (0,49 kNm) constituye una valoración cuantitativa de la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados.
- b) Recuperación de muestras representativas del suelo, identificación y acondicionamiento en recipientes herméticos para conservar inalteradas sus condiciones naturales de estructura y humedad (ASTM D420; ASTM D1587; ASTM D4220; IRAM 10500).
- c) Delimitación de la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto-visual de los suelos extraídos (ASTM 2488; IRAM 10535).
- d) Medición del nivel del agua subterránea del acuífero libre (en el momento de ejecución del sondeo y a las 72 horas de la estabilización) y muestreo de agua subterránea.
- e) Ubicación topográfica planialtimétrica de la boca de la perforación.



2.2. Ensayos de Laboratorio.

Las muestras extraídas fueron sometidas a las siguientes determinaciones:

- a) Descripción del suelo por observación macroscópica de las muestras (IRAM 10535), determinando: color, olor, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- b) Contenido natural de humedad por secado en estufa y de los pesos unitarios seco y en condiciones naturales de humedad (ASTM D2216-98; IRAM 10519).
- c) Límites de Atterberg (ASTM D4318; IRAM 10501; IRAM 10502): Líquido y plástico, e índice de plasticidad.
- d) Análisis granulométrico (IRAM 10507; IRAM 10512) y delimitación de la fracción menor de 74 micrones (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz estándar N° 200 (ASTM D1140-00).
- e) Clasificación de suelos por textura y plasticidad conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (ASTM D-2487-66T; IRAM 10509).
- f) Ensayos de compresión triaxial escalonados en condiciones de drenaje impedido, sobre muestras típicas de suelos cohesivos por etapas múltiples (ASTM D 2850), con la determinación de los parámetros de resistencia al corte: ángulo de fricción interna (ϕ_u), y cohesión (c_u).
- g) Determinación de pH, sales totales, cloruros y sulfatos en las muestras de suelo (ASTM G51) y agua.
- h) Determinación de pH, sales totales, cloruros y sulfatos en la muestra de agua.

2.3. Trabajos de Gabinete.

Se analizó el espesor y tipo de las distintas capas de suelo encontradas y se estableció el perfil geotécnico del suelo.

3. Ubicación de la perforación

El sondeo S5 se ubica en la esquina de Sarmiento y Carabelas, en las Coordenadas Gaus Krugger, X 6.648.494 – Y 6.179.348, a una Cota de 32,00 m.s.n.m.

4. Perfil Estratigráfico y nivel freático

Se presenta a continuación la descripción del perfil estratigráfico del Sondeo S 5 del Nodo Obelisco.



Profundidad (m) boca de sondeo	Cota (m)	Descripción
0,00 a 3,45	32,00 a 28,55	Rellenos heterogéneos con limos de consistencia blanda
3,45 a 5,00	28,55 a 27,00	Arcilla con calcáreos muy compacta
5,00 a 8,00	27,00 a 24,00	Arcilla con intercalaciones limosas de consistencia blanda a muy blanda
8,00 a 12,00	24,00 a 20,00	Limo muy compacto que gradúa a arcilla hacia la base
12,00 a 14,00	20,00 a 18,00	Arcilla blanda
14,00 a 16,00	18,00 a 16,00	Arcilla y limo muy compactos
16,00 a 23,00	16,00 a 9,00	Limo y arcilla con calcáreos de consistencia dura
23,00 a 25,45	9,00 a 6,55	Limo y arcilla duros a compactos

El nivel freático fue detectado a los 18,70 metros debajo de la boca del sondeo, es decir, a una cota de + 13,30 m. En el momento de ejecución del sondeo se midió una profundidad de 18,85 metros debajo de la boca del sondeo.

5. Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico

Agresividad sobre muestras de suelo:

Profundidad (m) boca de sondeo	Muestra de suelo Nro.	pH	Sales solubles Totales (mg/kg)	Sulfatos soluble en agua (mg/kg)	Cloruros (mg/kg)
2	6697	7,97	2840,5	2336,1	167,5
3	6700	8,52	8140,7	7112,0	267,0
4	6698	8,69	6580,9	5576,0	337,5
5	6695	8,50	7150,8	5455,0	288,8
6	6703	8,40	6578,9	5064,1	85,0
7	6696	8,50	5950,7	4097,0	85,0
8	6694	7,79	740,6	225,8	95,0
9	6701	7,86	2000,2	843,0	112,9
10	6699	8,00	3150,9	1689,0	337,5
11	6713	7,80	1665,1	1203,0	170,0
12	6709	8,00	3300,5	1899,9	213,7
13	6705	8,20	6680,8	5476,0	168,0
14	6714	8,38	6200,0	5198,2	133,9
15	6706	7,82	6050,6	5836,0	129,0
16	6710	7,80	3097,2	2009,6	121,3
17	6708	8,64	7598,8	7432,0	110,0
18	6716	8,73	5700,9	4456,5	99,0
19	6711	8,50	3132,3	2345,1	95,0
20	6715	8,67	3833,5	2696,0	95,0
21	3122	8,50	2878,0	2500,2	123,6
22	3125	8,21	3777,9	2341,7	178,8
23	3124	8,31	3123,1	2987,9	98,6
24	3126	8,20	3343,7	2660,2	233,3
25	3129	8,33	2900,9	2565,7	210,0
No agresivo		7 o >7	1000 o <1000	1000 o <1000	300 o <300
agresivo		<7	>1000	>1000	>300



Agresividad sobre muestras de agua:

Muestra de agua Nro.	pH	Sales Totales (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)
8401	7,50	398,0	47,2	33,7
No agresivas	>7,0	<500	<400	<300
Ligeramente agresivas	6,5 a 7,0	500 a 2000		
Agresivas	<6,5	>2000		

6. Perfil geotécnico.

Se incluye como ANEXO.






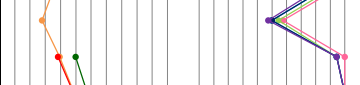

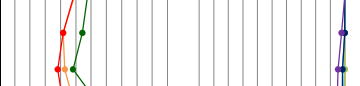

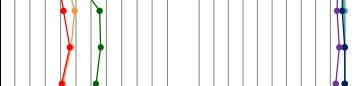
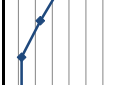
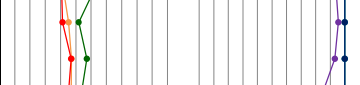

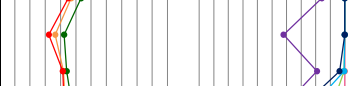

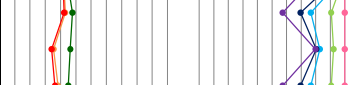
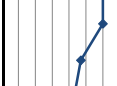
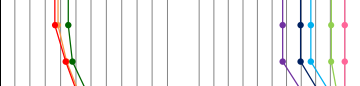
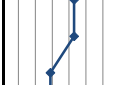
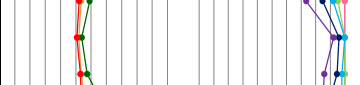

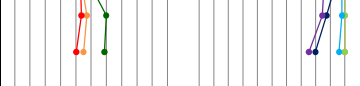
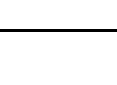
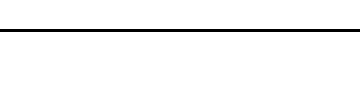

















Marcelo Idoyaga
Dr. Ciencias Geológicas
MN CSPG 2074



ANEXO

PERFIL GEOTECNICO

SONDEO S5

NODO OBELISCO			SONDEO S5				Comitente: SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES SOCIEDAD DEL ESTADO				MIN  MERICA S.A.			
Ejecución: 03/04/2012 al 06/04/2012			Cota boca sondeo (m): + 32.00				Profundidad nivel freático (mbbp): 18.70		Coordenadas					
Ubicación: Sarmiento y Carabelas			Cota fin sondeo (m): + 6.55				Cota nivel freático (m): + 13.30		X: 5.648.494 Y: 6.170.348					
MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m)	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	SACAMUESTRAS	ENSAYO DE PENETRACIÓN (N)	N	PENETRACIÓN (cm)		C_u (kg/cm ²)	ϕ_u (°)	γ (tn/m ³)	γ_d (tn/m ³)	OBSERVACIONES
	0,00	32,00	Nivel de boca de sondeo											
	1,00	31,00	Relleno											
6697	2,00	30,00	Relleno/limo castaño oscuro amarillento + óxidos Fe	ML	T		2	30				1,47	1,16	Hormigón + tierra negra + limo castaño pálido
6700	3,00	29,00	Relleno/limo castaño amarillento	GM	T		1	30				1,62	1,37	Fragmentos de mampostería
6698	4,00	28,00	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T		17	30				1,94	1,55	Material de relleno
6695	5,00	27,00	Limo, castaño amarillento	ML	T		1	30				1,60	1,22	Tosquilla
6703	6,00	26,00	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		1	30		0,25	0	1,86	1,42	
6696	7,00	25,00	Arcilla, castaña	CL	T		2	30				1,27	0,96	
6694	8,00	24,00	Limo, castaño oscuro amarillento	MH	T		16	30				1,32	0,95	
6701	9,00	23,00	Limo, castaño amarillento	MH	T		18	30				1,88	1,37	c/intercalaciones arcillosas
6699	10,00	22,00	Limo, castaño amarillento	MH	T		26	30		1,15	4	1,94	1,51	
6713	11,00	21,00	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		13	30				1,85	1,37	
6709	12,00	20,00	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		2	30				1,77	1,33	
6705	13,00	19,00	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		2	30		0,3	0	1,74	1,33	 Freático
6714	14,00	18,00	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		18	30				1,84	1,46	
6706	15,00	17,00	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		16	30				1,84	1,36	
6710	16,00	16,00	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T		50	27				1,84	1,36	Tosquilla
6708	17,00	15,00	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T		50	27,5		1,05	19	1,97	1,56	Tosquilla
6716	18,00	14,00	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T		50	7				1,99	1,63	Tosquilla
6711	19,00	13,00	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T		50	28				1,95	1,52	Tosquilla
6715	20,00	12,00	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T		37	30		2,53	14	1,78	1,31	Tosquilla
3122	21,00	11,00	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		33	30				1,76	1,22	
3125	22,00	10,00	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		33	30				1,80	1,26	
3124	23,00	9,00	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		19	30				1,88	1,28	
3126	24,00	8,00	Limo, castaño oscuro amarillento	MH	T		19	30				1,73	1,12	
3129	25,00	7,00	Limo, castaño oscuro amarillento	MH	T		12	30		0,90	4	1,67	1,01	
	25,45	6,55	FIN DE SONDEO											

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison

Sacmuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison



SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S. E.



**NODO OBELISCO
ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Informe de Ingeniería Geotécnica

Sondeo S6

Realizado por:



Mayo 2012

Informe técnico que reúne toda la información del Sondeo S6, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y las conclusiones respecto del perfil de suelo encontrado. El presente informe geotécnico está acompañado del soporte magnético.



INDICE

- 1) Introducción**
- 2) Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados**
- 3) Ubicación de la perforación**
- 4) Perfil Estratigráfico y nivel freático**
- 5) Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico**
- 6) Perfil geotécnico**



1. Introducción

El presente informe técnico reúne toda la información sobre el Sondeo S6 ubicado en el Nodo Obelisco, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y la conclusión respecto al perfil de suelo encontrado. No ha sido requerido recomendaciones para diseño de estructuras.

Estos resultados fueron obtenidos de la campaña de investigación geotécnica realizada en Abril de 2012.

2. Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados

Los trabajos se realizaron siguiendo la documentación técnica de referencia siguiente:

- SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S.E. CONCURSO PRIVADO DE PRECIOS N° GP 015/2011. LÍNEA F - ESTUDIO GEOTÉCNICO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Versión 16/02/11 y ADICIONAL NODO OBELISCO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Octubre de 2011.

Los trabajos comprendieron la ejecución de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

2.1. Trabajos de campo

Se ejecutó el sondeo S 6 según el detalle siguiente:

Sondeo Nro.	Cota Boca de Sondeo (m)	Cota Fin de Sondeo (m)	Profundidad (mbbp)
S 6	+31,60	+6,15	25,45

Durante la ejecución de las perforaciones se realizaron sistemáticamente las siguientes operaciones:

- a) Ensayo normal de penetración (ASTM D1586; IRAM 10517) cada metro de avance mediante la hincada de un saca-muestras de cuerpo estándar (Terzaghi) provisto de tubos porta-muestras de PVC. El número de golpes (N) necesario para hacer penetrar el saca-muestras en un suelo no alterado por el avance de la perforación con una energía de 49 kilogramos fuerza metro (0,49 kNm) constituye una valoración cuantitativa de la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados.
- b) Recuperación de muestras representativas del suelo, identificación y acondicionamiento en recipientes herméticos para conservar inalteradas sus condiciones naturales de estructura y humedad (ASTM D420; ASTM D1587; ASTM D4220; IRAM 10500).
- c) Delimitación de la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto-visual de los suelos extraídos (ASTM 2488; IRAM 10535).
- d) Medición del nivel del agua subterránea del acuífero libre (en el momento de ejecución del sondeo y a las 72 horas de la estabilización) y muestreo de agua subterránea.
- e) Ubicación topográfica planialtimétrica de la boca de la perforación.



2.2. Ensayos de Laboratorio.

Las muestras extraídas fueron sometidas a las siguientes determinaciones:

- a) Descripción del suelo por observación macroscópica de las muestras (IRAM 10535), determinando: color, olor, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- b) Contenido natural de humedad por secado en estufa y de los pesos unitarios seco y en condiciones naturales de humedad (ASTM D2216-98; IRAM 10519).
- c) Límites de Atterberg (ASTM D4318; IRAM 10501; IRAM 10502): Líquido y plástico, e índice de plasticidad.
- d) Análisis granulométrico (IRAM 10507; IRAM 10512) y delimitación de la fracción menor de 74 micrones (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz estándar N° 200 (ASTM D1140-00).
- e) Clasificación de suelos por textura y plasticidad conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (ASTM D-2487-66T; IRAM 10509).
- f) Ensayos de compresión triaxial escalonados en condiciones de drenaje impedido, sobre muestras típicas de suelos cohesivos por etapas múltiples (ASTM D 2850), con la determinación de los parámetros de resistencia al corte: ángulo de fricción interna (ϕ_u), y cohesión (c_u).
- g) Determinación de pH, sales totales, cloruros, sulfatos en las muestras de suelo (ASTM G51) y agua.
- h) Determinación de pH, sales totales, cloruros y sulfatos en la muestra de agua.

2.3. Trabajos de Gabinete.

Se analizó el espesor y tipo de las distintas capas de suelo encontradas y se estableció el perfil geotécnico del suelo.

3. Ubicación de la perforación

El sondeo S6 se ubica en la esquina de Carlos Pellegrini y Sarmiento, en las Coordenadas Gauss Krüger, X: 5.648.448 – Y: 6.170.396, a una Cota de 31,60 m.s.n.m.

4. Perfil Estratigráfico y nivel freático

Se presenta a continuación la descripción del perfil estratigráfico del Sondeo S 6 del Nodo Obelisco.



Profundidad (m) boca de sondeo	Cota (m)	Descripción
0,00 a 4,45	31,60 a 27,15	Rellenos heterogéneos sobre arcillas de consistencia media a compacta
4,45 a 8,00	27,15 a 23,60	Limo compacto
8,00 a 13,00	23,60 a 18,60	Arcillas y limos con abundantes calcáreos y de consistencia dura
13,00 a 19,00	18,60 a 12,60	Limos y arcillas con calcáreos y muy compactas
19,00 a 21,00	12,60 a 10,60	Limos con abundantes calcáreos y de consistencia dura
21,00 a 23,00	10,60 a 8,60	Arcillas de consistencia dura
23,00 a 25,45	8,60 a 6,15	Arcillas y limos muy compactos a compactos

La profundidad del nivel freático estabilizado fue 17,10 metros debajo de la boca del sondeo, es decir, a una cota de +14,50 m. En el momento de ejecución de los estudios se midió una profundidad de 17,33 metros debajo de la boca del sondeo.

5. Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico

Agresividad sobre muestras de suelo:

Profundidad (m bbs)	Muestra Nro.	pH	Sales solubles Totales (mg/kg)	Sulfatos soluble en agua (mg/kg)	Cloruros (mg/kg)
2	6707	7,6	231,6	196,7	21,3
3	6712	6,7	255,0	112,2	33,0
4	6719	7,45	272,5	49,4	42,5
5	6691	6,7	281,5	54,4	43,3
6	6718	7,23	290,0	60,9	45,0
7	6704	6,63	344,4	58,7	44,0
8	6720	7,24	377,7	53,2	43,4
9	6722	6,80	423,9	67,6	42,8
10	6721	7,65	463,8	79,4	42,5
11	6717	7,47	400,0	122,0	99,5
12	6725	6,84	313,5	191,3	125,0
13	6726	7,12	233,3	147,7	78,7
14	6702	6,73	189,0	144,7	66,0
15	6690	7,89	136,3	49,4	42,5
16	6727	7,36	178,0	47,7	38,7
17	6685	8,09	201,1	44,1	35,8
18	6687	7,40	234,0	46,0	24,5
19	6688	8,49	250,9	44,5	23,0
20	6729	7,94	281,3	43,9	21,2
21	7004	8,59	223,1	47,5	21,3
22	7006	8,08	211,8	55,8	21,4
23	7010	8,89	213,8	57,6	21,3
24	8597	8,83	256,9	61,0	29,0
25	7013	7,95	395,0	66,7	42,6
No agresivo		7 o >7	1000 o <1000	1000 o <1000	300 o <300
agresivo		<7	>1000	>1000	>300



Agresividad sobre muestras de agua:

Muestra de agua Nro.	pH	Salas Totales (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)
6724	7,5	447,0	34,0	43,9
No agresivas	>7,0	<500	<400	<300
Ligeramente agresivas	6,5 a 7,0	500 a 2000		
Agresivas	<6,5	>2000		

6. Perfil geotécnico.

Se incluye como ANEXO.


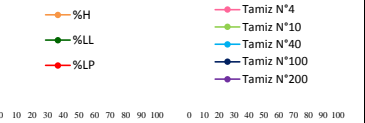
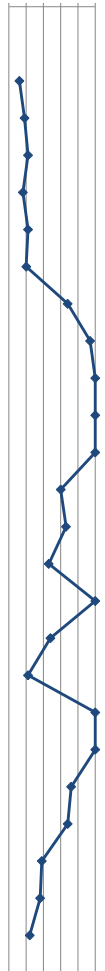

Marcelo Idoyaga
Dr. Ciencias Geológicas
MN CSPG 2074



ANEXO

PERFIL GEOTECNICO

SONDEO S6

NODO OBELISCO			SONDEO S6				Comitente: SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES SOCIEDAD DEL ESTADO				MIN  MERICA S.A.			
Ejecución: 07/04/2012 - 09/04/2012 al 11/04/2012			Cota boca sondeo (m): + 31.60				Profundidad nivel freático (mbbp): 17.10		Coordenadas					
Ubicación: Carlos Pellegrini y Sarmiento			Cota fin sondeo (m): + 6.15				Cota nivel freático (m): + 14.50		X: 5.648.448		Y: 6.170.396			
MUESTRA N°	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m)	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	SACAMUESTRAS	ENSAYO DE PENETRACIÓN (N)	N	PENETRACIÓN (cm)		Cu (kg/cm2)	qu (°)	γ (tn/m³)	γd (tn/m³)	OBSERVACIONES
	0,00	31,60	Nivel de boca de sondeo											
	1,00	30,60	Relleno											
6707	2,00	29,60	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		6	30		0,80	3	1,61	1,32	Hormigón + tierra negra + limo castaño pálido
6712	3,00	28,60	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		9	30				1,92	1,48	
6719	4,00	27,60	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		11	30				1,91	1,46	
6691	5,00	26,60	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		8	30				1,90	1,40	
6718	6,00	25,60	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		11	30				1,81	1,32	
6704	7,00	24,60	Limo, castaño oscuro amarillento	MH	T		10	30				1,81	1,31	
6720	8,00	23,60	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		34	30				1,92	1,41	
6722	9,00	22,60	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T		47	30		2,05	19	1,88	1,44	Tosquilla
6721	10,00	21,60	Limo, castaño + calcáreos	ML	T		50	22				1,93	1,49	Tosquilla
6717	11,00	20,60	Limo, castaño + calcáreos	ML	T		50	23				1,81	1,39	Tosquilla
6725	12,00	19,60	Limo, castaño + calcáreos	ML	T		50	16				1,99	1,57	Tosquilla
6726	13,00	18,60	Limo, castaño	ML	T		30	30				1,81	1,42	
6702	14,00	17,60	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		33	30		2,02	14	1,89	1,42	
6690	15,00	16,60	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		23	30				1,86	1,40	
6727	16,00	15,60	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T		50	19				1,98	1,52	Tosquilla
6685	17,00	14,60	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		24	30		1,55	8	2,03	1,21	 Freático
6687	18,00	13,60	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		11	30				1,79	1,33	
6688	19,00	12,60	Limo, castaño amarillento + calcáreos	ML	T		50	0				1,92	1,50	Tosquilla
6729	20,00	11,60	Limo, castaño amarillento + calcáreos	ML	T		50	18				1,91	1,19	Tosquilla
7004	21,00	10,60	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		36	30				1,76	1,22	
7006	22,00	9,60	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		34	30				1,82	1,26	
7010	23,00	8,60	Arcilla, castaño amarillenta	CL	T		19	30		1,55	6	1,88	1,29	
8597	24,00	7,60	Limo, castaño oscuro amarillento	MH	T		18	30				1,74	1,10	
7013	25,00	6,60	Limo, castaño amarillento	MH	T		12	30		0,90	4	1,68	1,01	
	25,45	6,15	FIN DE SONDEO											

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison



SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S. E.



**NODO OBELISCO
ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Informe de Ingeniería Geotécnica

Sondeo SP1

Realizado por:



Junio 2012

Informe técnico que reúne toda la información del Sondeo SP1, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y las conclusiones respecto del perfil de suelo encontrado. El presente informe geotécnico está acompañado del soporte magnético.



INDICE

- 1) Introducción**
- 2) Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados**
- 3) Ubicación de la perforación**
- 4) Perfil Estratigráfico y nivel freático**
- 5) Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico**
- 6) Perfil geotécnico**



1. Introducción

El presente informe técnico reúne toda la información sobre el Sondeo SP1 ubicado en el Nodo Obelisco, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y la conclusión respecto al perfil de suelo encontrado. No ha sido requerido recomendaciones para diseño de estructuras.

Estos resultados fueron obtenidos de la campaña de investigación geotécnica realizada en Mayo de 2012.

2. Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados

Los trabajos se realizaron siguiendo la documentación técnica de referencia siguiente:

- SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S.E. CONCURSO PRIVADO DE PRECIOS N° GP 015/2011. LÍNEA F - ESTUDIO GEOTÉCNICO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Versión 16/02/11 y ADICIONAL NODO OBELISCO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Octubre de 2011.

Los trabajos comprendieron la ejecución de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

2.1. Trabajos de campo

Se ejecutó el sondeo SP1 según el detalle siguiente:

Sondeo Nro.	Cota Boca de Sondeo (m)	Cota Fin de Sondeo (m)	Profundidad (mbbp)
SP 1	+27,75	-8,28	36,03

Durante la ejecución de las perforaciones se realizaron sistemáticamente las siguientes operaciones:

- a) Ensayo normal de penetración (ASTM D1586; IRAM 10517) cada metro de avance mediante la hincada de un saca-muestras de cuerpo estándar (Terzaghi) provisto de tubos porta-muestras de PVC. El número de golpes (N) necesario para hacer penetrar el saca-muestras en un suelo no alterado por el avance de la perforación con una energía de 49 kilogramos fuerza metro (0,49 kNm) constituye una valoración cuantitativa de la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados.
- b) Recuperación de muestras representativas del suelo, identificación y acondicionamiento en recipientes herméticos para conservar inalteradas sus condiciones naturales de estructura y humedad (ASTM D420; ASTM D1587; ASTM D4220; IRAM 10500).
- c) Delimitación de la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto-visual de los suelos extraídos (ASTM 2488; IRAM 10535).
- d) Medición del nivel del agua subterránea del acuífero libre (en el momento de ejecución del sondeo y a las 72 horas de la estabilización) y muestreo de agua subterránea.
- e) Ubicación topográfica planialtimétrica de la boca de la perforación.



2.2. Ensayos de Laboratorio.

Las muestras extraídas fueron sometidas a las siguientes determinaciones:

- a) Descripción del suelo por observación macroscópica de las muestras (IRAM 10535), determinando: color, olor, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- b) Contenido natural de humedad por secado en estufa y de los pesos unitarios seco y en condiciones naturales de humedad (ASTM D2216-98; IRAM 10519).
- c) Límites de Atterberg (ASTM D4318; IRAM 10501; IRAM 10502): Líquido y plástico, e índice de plasticidad.
- d) Análisis granulométrico (IRAM 10507; IRAM 10512) y delimitación de la fracción menor de 74 micrones (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz estándar N° 200 (ASTM D1140-00).
- e) Clasificación de suelos por textura y plasticidad conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (ASTM D-2487-66T; IRAM 10509).
- f) Ensayos de compresión triaxial escalonados en condiciones de drenaje impedido, sobre muestras típicas de suelos cohesivos por etapas múltiples (ASTM D 2850), con la determinación de los parámetros de resistencia al corte: ángulo de fricción interna (ϕ_u), y cohesión (c_u).
- g) Determinación de pH, sales totales, cloruros, sulfatos en las muestras de suelo (ASTM G51) y agua.
- h) Determinación de pH, sales totales, cloruros y sulfatos en la muestra de agua.

2.3. Trabajos de Gabinete.

Se analizó el espesor y tipo de las distintas capas de suelo encontradas y se estableció el perfil geotécnico del suelo.

3. Ubicación de la perforación

El sondeo SP1 se ubica en la plazoleta norte, 9 de Julio y Corrientes, en las Coordenadas Gauss Krügger, X: 5.648.450 – Y: 6.170.514, a una Cota de 27,75 m.s.n.m.

4. Perfil Estratigráfico y nivel freático

Se presenta a continuación la descripción del perfil estratigráfico del Sondeo SP1 del Nodo Obelisco.



Profundidad (m) boca de sondeo	Cota (m)	Descripción
0,00 a 2,45	27,75 a 25,30	Rellenos heterogéneos sobre limos de consistencia media
2,45 a 7,00	25,30 a 20,75	Limos y arcillas compactos a muy compactos
7,00 a 13,45	20,75 a 14,30	Arcillas con calcáreos y de consistencia dura
13,45 a 16,00	14,30 a 11,75	Arcillas y limos muy compactos a compactos
16,00 a 20,45	11,75 a 7,30	Arcillas y limos con abundantes calcáreos y de consistencia dura
20,45 a 22,45	7,30 a 5,30	Arcillas muy compactas
22,45 a 29,45	5,30 a -1,70	Limos y arcillas con abundantes calcáreos y de consistencia dura
29,45 a 33,45	-1,70 a -5,70	Arcillas muy compactas
33,45 a 34,45	-5,70 a -6,70	Arenas limosas medianamente sueltas
34,45 a 36,03	-6,70 a -8,28	Arenas muy densas

La profundidad del nivel freático estabilizado fue 14,70 metros debajo de la boca del sondeo, es decir, a una cota de +13,05 m. En el momento de ejecución de los estudios se midió una profundidad de 14,94 metros debajo de la boca del sondeo.

5. Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico

Agresividad sobre muestras de suelo:

Profundidad (m bbs)	Muestra Nro.	pH	Sales solubles Totales (mg/kg)	Sulfatos soluble en agua (mg/kg)	Cloruros (mg/kg)
2	8575	9,01	267,5	188,6	63,8
3	8573	8,11	288,3	145,4	38,5
4	8571	8,03	290,9	132,5	34,3
5	8580	8,20	321,3	111,4	21,5
6	8591	7,46	300,7	109,6	22,3
7	8595	7,31	245,3	99,9	32,1
8	8592	8,12	148,8	87,6	42,5
9	8590	7,10	345,9	189,0	33,4
10	8561	8,82	540,0	306,8	21,7
11	8594	7,73	465,5	278,8	32,5
12	8593	8,32	236,3	183,1	42,4
13	8578	6,45	277,9	222,2	33,3
14	8574	6,97	280,9	236,5	32,0
15	8567	8,60	296,3	236,8	21,6
16	7003	8,19	288,8	245,4	19,5
17	8404	7,12	284,5	234,4	20,2
18	7002	8,41	282,5	254,0	21,5
19	8599	7,23	283,3	223,9	17,0
20	8407	8,99	287,7	254,4	18,4
21	8412	7,75	286,6	276,0	20,9



22	7021	7,91	440,0	306,5	22,7
23	7031	8,16	456,5	278,9	31,5
24	7016	8,11	246,3	189,2	42,6
25	3130	8,29	267,9	224,2	33,5
27	8413	8,16	282,9	226,5	30,0
28	7024	8,41	296,7	236,9	20,6
29	8415	8,53	298,8	254,4	19,5
30	7032	7,69	287,5	234,4	20,3
31	7040	7,50	292,4	254,5	21,6
32	7034	8,10	286,3	233,9	18,0
33	6101	8,02	289,7	254,4	19,4
34	6102	8,51	291,6	266,0	21,9
No agresivo		7 o >7	1000 o <1000	1000 o <1000	300 o <300
Agresivo		<7	>1000	>1000	>300

Agresividad sobre muestras de agua:

Muestra de agua Nro.	pH	Sales Totales (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)
8408	7,7	339,9	301,5	22,4
No agresivas	>7,0	<500	<400	<300
Ligeramente agresivas	6,5 a 7,0	500 a 2000		
Agresivas	<6,5	>2000		

6. Perfil geotécnico.

Se incluye como ANEXO.




Marcelo Idoyaga
Dr. Ciencias Geológicas
MN CSPG 2074



ANEXO

PERFIL GEOTECNICO

SONDEO SP1

NODO OBELISCO			SONDEO SPI			Comitente: SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES SOCIEDAD DEL ESTADO										MIN  MERICA S.A.		
Ejecución: 05/05/2012 - 07 al 08/05/2012 - 22 al 23/05/2012			Cota (DGC) boca sondeo (m): + 27,75			Profundidad nivel freático (mbbp): + 14,70				Coordenadas								
Ubicación: 9 de Julio y Corrientes			Cota fin sondeo (m): -8,28			Cota nivel freático (m): + 13,05				X: 5.648.450 Y: 6.170.514								
MUESTRA N°	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m)	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	SACAMUESTRAS	ENSAYO DE PENETRACIÓN (N)		N	PENETRACIÓN (cm)					Cu (kg/cm²)	qu (°)	γ (tn/m³)	γd (tn/m³)	OBSERVACIONES
	0,00	27,75	Nivel de boca de sondeo															
	1,00	26,75	Relleno															Hormigón + tierra negra + limo castaño pálido
8575	2,00	25,75	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T			6	30							1,93	1,53	
8573	3,00	24,75	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T			12	30							1,97	1,52	
8571	4,00	23,75	Limo, castaño grisáceo	ML	T			13	30							1,92	1,45	
8580	5,00	22,75	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T			17	30					1,66	11,89	1,97	1,49	
8591	6,00	21,75	Arcilla, castaño claro amarillenta	CL	T			17	30							1,55	1,17	
8595	7,00	20,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T			50	12							1,69	1,31	Tosquilla
8592	8,00	19,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T			39	30							1,95	1,53	
8590	9,00	18,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T			39	30					6,18	16,54	1,61	1,24	
8561	10,00	17,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T			30	30							1,68	1,32	
8594	11,00	16,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T			50	22							1,50	1,16	
8593	12,00	15,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T			26	30							1,63	1,23	
8578	13,00	14,75	Arcilla, castaño amarillenta + calcáreos	CL	T			50	26							2,10	1,78	Tosquilla
8574	14,00	13,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T			20	30					1,66	8,32	1,74	1,31	
8567	15,00	12,75	Limo, castaño	ML	T			15	30							1,94	1,60	
7003	16,00	11,75	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T			50	14							2,26	1,57	Tosquilla
8404	17,00	10,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T			50	4							1,62	0,89	Tosquilla
7002	18,00	9,75	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T			28	30							1,04	0,92	
8599	19,00	8,75	Arcilla, amarillo parduzca	CL	T			30	30					1,99	11,92	1,98	1,42	
8407	20,00	7,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T			50	6							1,68	1,15	Tosquilla
8412	21,00	6,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T			19	30							1,89	1,55	
7021	22,00	5,75	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T			22	30							1,92	1,56	
7031	23,00	4,75	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T			37	30					4,42	17,12	1,95	1,58	
7016	24,00	3,75	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T			50	5							1,97	1,61	Tosquilla
3130	25,00	2,75	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T			50	7							1,96	1,54	Tosquilla
3140	26,00	1,75	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T			50	4							1,81	1,33	Tosquilla
8413	27,00	0,75	Arcilla, castaño amarillenta	CL	T			34	30							1,91	1,35	
7024	28,00	-0,25	Arcilla, castaña	CL	T			35	30					3,91	15,64	1,59	1,11	
8415	29,00	-1,25	Limo, castaño grisáceo	ML	T			29	30							2,26	1,82	
7032	30,00	-2,25	Arcilla limosa, amarillo parduzca	CL-ML	T			20	30							1,87	1,32	
7040	31,00	-3,25	Arcilla, amarillo parduzca	CL	T			16	30							1,75	1,21	
7034	32,00	-4,25	Arcilla limosa, castaño amarillenta	CL-ML	T			18	30					1,59	6,74	1,80	1,15	
6101	33,00	-5,25	Arcilla limosa, castaño amarillenta	CL-ML	T			18	30							1,79	1,14	
6102	34,00	-6,25	Arena limosa, castaño amarillenta	SM	T			30	30							2,01	1,63	Arena con intercalaciones limosas
6103	35,00	-7,25	Arena, amarilla	SP	T			50	0							2,07	1,12	
6104	36,00	-8,25	Arena, amarilla	SP	T			50	3							2,05	1,15	
	36,03	-8,28	FIN DE SONDEO															

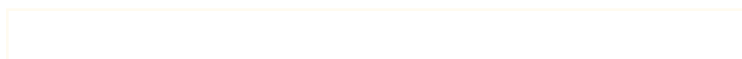
Nodoo

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison



SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S. E.



**NODO OBELISCO
ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Informe de Ingeniería Geotécnica

Sondeo SP2

Realizado por:



Junio 2012

Informe técnico que reúne toda la información del Sondeo SP2, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y las conclusiones respecto del perfil de suelo encontrado. El presente informe geotécnico está acompañado del soporte magnético.



INDICE

- 1) Introducción**
- 2) Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados**
- 3) Ubicación de la perforación**
- 4) Perfil Estratigráfico y nivel freático**
- 5) Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico**
- 6) Perfil geotécnico**



1. Introducción

El presente informe técnico reúne toda la información sobre el Sondeo SP2 ubicado en el Nodo Obelisco, con las observaciones y ensayos de campo, los resultados de ensayos de laboratorio y la conclusión respecto al perfil de suelo encontrado. No ha sido requerido recomendaciones para diseño de estructuras.

Estos resultados fueron obtenidos de la campaña de investigación geotécnica realizada en Mayo de 2012.

2. Descripción de los trabajos, metodología y equipos empleados

Los trabajos se realizaron siguiendo la documentación técnica de referencia siguiente:

- SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES S.E. CONCURSO PRIVADO DE PRECIOS N° GP 015/2011. LÍNEA F - ESTUDIO GEOTÉCNICO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Versión 16/02/11 y ADICIONAL NODO OBELISCO ANEXO V – TÉRMINOS DE REFERENCIA Octubre de 2011.

Los trabajos comprendieron la ejecución de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

2.1. Trabajos de campo

Se ejecutó el sondeo SP2 según el detalle siguiente:

Sondeo Nro.	Cota Boca de Sondeo (m)	Cota Fin de Sondeo (m)	Profundidad (mbbp)
SP 2	+28,90	-11,18	40,08

Durante la ejecución de las perforaciones se realizaron sistemáticamente las siguientes operaciones:

- a) Ensayo normal de penetración (ASTM D1586; IRAM 10517) cada metro de avance mediante la hincada de un saca-muestras de cuerpo estándar (Terzaghi) provisto de tubos porta-muestras de PVC. El número de golpes (N) necesario para hacer penetrar el saca-muestras en un suelo no alterado por el avance de la perforación con una energía de 49 kilogramos fuerza metro (0,49 kNm) constituye una valoración cuantitativa de la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados.
- b) Recuperación de muestras representativas del suelo, identificación y acondicionamiento en recipientes herméticos para conservar inalteradas sus condiciones naturales de estructura y humedad (ASTM D420; ASTM D1587; ASTM D4220; IRAM 10500).
- c) Delimitación de la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto-visual de los suelos extraídos (ASTM 2488; IRAM 10535).
- d) Medición del nivel del agua subterránea del acuífero libre (en el momento de ejecución del sondeo y a las 72 horas de la estabilización) y muestreo de agua subterránea.
- e) Ubicación topográfica planialtimétrica de la boca de la perforación.



2.2. Ensayos de Laboratorio.

Las muestras extraídas fueron sometidas a las siguientes determinaciones:

- a) Descripción del suelo por observación macroscópica de las muestras (IRAM 10535), determinando: color, olor, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- b) Contenido natural de humedad por secado en estufa y de los pesos unitarios seco y en condiciones naturales de humedad (ASTM D2216-98; IRAM 10519).
- c) Límites de Atterberg (ASTM D4318; IRAM 10501; IRAM 10502): Líquido y plástico, e índice de plasticidad.
- d) Análisis granulométrico (IRAM 10507; IRAM 10512) y delimitación de la fracción menor de 74 micrones (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz estándar N° 200 (ASTM D1140-00).
- e) Clasificación de suelos por textura y plasticidad conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (ASTM D-2487-66T; IRAM 10509).
- f) Ensayos de compresión triaxial escalonados en condiciones de drenaje impedido, sobre muestras típicas de suelos cohesivos por etapas múltiples (ASTM D 2850), con la determinación de los parámetros de resistencia al corte: ángulo de fricción interna (ϕ_u), y cohesión (c_u).
- g) Determinación de pH, sales totales, cloruros, sulfatos en las muestras de suelo (ASTM G51) y agua.
- h) Determinación de pH, sales totales, cloruros y sulfatos en la muestra de agua.

2.3. Trabajos de Gabinete.

Se analizó el espesor y tipo de las distintas capas de suelo encontradas y se estableció el perfil geotécnico del suelo.

3. Ubicación de la perforación

El sondeo SP2 se ubica en la plazoleta sur, 9 de Julio y Corrientes, en las Coordenadas Gauss Krügger, X: 5.648.418 – Y: 6.170.417, a una Cota de 28,90 m.s.n.m.

4. Perfil Estratigráfico y nivel freático

Se presenta a continuación la descripción del perfil estratigráfico del Sondeo SP2 del Nodo Obelisco.



Profundidad (m) boca de sondeo	Cota (m)	Descripción
0,00 a 2,00	28,90 a 26,90	Rellenos heterogéneos
2,00 a 5,45	26,90 a 23,45	Arcillas y limos compactos
5,45 a 8,45	23,45 a 20,45	Arcillas y limos muy compactos
8,45 a 15,45	20,45 a 13,45	Arcillas y limos con calcáreos y de consistencia dura
15,45 a 17,45	13,45 a 11,45	Arcillas con calcáreos de consistencia muy compacta a dura
17,45 a 21,45	11,45 a 7,45	Arcillas y limos muy compactos a compactos
21,45 a 22,45	7,45 a 6,45	Limos con abundantes calcáreos de consistencia dura
22,45 a 30,45	6,45 a -1,55	Arcillas y limos con abundantes calcáreos muy compactos a duros
30,45 a 34,45	-1,55 a -5,55	Arcillas muy compactas
34,45 a 38,45	-5,55 a -9,55	Arcillas limosas de consistencia dura
38,45 a 40,08	-9,55 a -11,18	Arenas arcillosas muy densas

La profundidad del nivel freático estabilizado fue 15,16 metros debajo de la boca del sondeo, es decir, a una cota de +13,74 m. En el momento de ejecución de los estudios se midió una profundidad de 15,35 metros debajo de la boca del sondeo.

5. Resultados de los ensayos de laboratorio físico-químico

Agresividad sobre muestras de suelo:

Profundidad (m bbs)	Muestra Nro.	pH	Sales solubles Totales (mg/kg)	Sulfatos soluble en agua (mg/kg)	Cloruros (mg/kg)
2	7041	8,80	247,6	188,6	61,1
3	7028	8,81	268,3	145,4	38,5
4	7022	8,89	293,6	132,5	30,3
5	7037	7,60	321,0	111,4	21,7
6	7030	7,90	301,7	109,6	24,3
7	8598	7,92	255,3	99,9	30,1
8	8414	7,90	149,8	87,6	42,0
9	7038	7,77	345,5	189,0	31,0
10	7036	7,67	544,0	306,8	21,7
11	7039	7,80	444,5	278,8	32,2
12	7552	7,32	226,2	183,1	41,2
13	7033	6,92	267,4	222,2	30,3
14	7555	6,30	283,3	236,5	30,0
15	7050	7,80	286,0	236,8	25,6
16	7553	7,95	278,8	245,4	21,5
17	8420	7,80	284,7	234,4	19,2
18	7035	7,78	284,5	254,0	19,5
19	7029	7,99	293,3	223,9	19,0
20	7554	7,60	550,3	306,8	23,2



21	7047	7,75	444,0	316,4	22,7
22	7048	7,98	456,7	278,4	31,9
23	7044	8,10	249,3	179,2	47,6
24	7043	8,16	277,9	223,2	37,5
25	8421	8,30	262,9	223,3	37,0
26	7049	8,40	286,8	236,6	20,7
27	7557	8,17	298,8	255,4	18,5
28	7564	8,42	287,6	234,4	21,3
29	7027	8,50	296,4	255,5	21,7
30	7017	7,72	266,3	223,9	18,7
31	7569	7,45	279,7	244,4	19,7
32	7042	8,10	297,6	266,5	25,9
33	7570	8,10	292,7	254,4	23,6
34	8422	8,54	284,3	233,6	18,3
35	7045	8,70	284,7	255,4	19,6
38	7565	8,10	281,4	256,0	25,9
No agresivo		7 o >7	1000 o <1000	1000 o <1000	300 o <300
Agresivo		<7	>1000	>1000	>300

Agresividad sobre muestras de agua:

Muestra de agua Nro.	pH	Sales Totales (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)
8417/19	7,31	382,7	343,5	21,3
No agresivas	>7,0	<500	<400	<300
Ligeramente agresivas	6,5 a 7,0	500 a 2000		
Agresivas	<6,5	>2000		

6. Perfil geotécnico.

Se incluye como ANEXO.

Marcelo Idoyaga
Dr. Ciencias Geológicas
MN CSPG 2074



ANEXO

PERFIL GEOTECNICO

SONDEO SP2

NODO OBELISCO			SONDEO SP2				Comitente: SUBTERRÁNEOS DE BUENOS AIRES SOCIEDAD DEL ESTADO										MIN AMERICA S.A.					
Ejecución: 28/05/2012 al 01/06/2012 - 04/06/2012			Cota (DGC) boca sondeo (m): + 28.9				Profundidad nivel freático (mbbp): + 15.16				Coordenadas											
Ubicación: 9 de Julio y Corrientes			Cota fin sondeo (m): - 11.18				Cota nivel freático (m): + 13.74				X: 5.648.418 Y: 6.170.417											
MUESTRA N°	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m)	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	SACAMUESTRAS	ENSAYO DE PENETRACIÓN (N)	N	PENETRACIÓN (cm)	%H	%LL	%LP	Tamiz N°4	Tamiz N°10	Tamiz N°40	Tamiz N°100	Tamiz N°200	Cu (kg/cm2)	qu (°)	γ (tn/m³)	γd (tn/m³)	OBSERVACIONES	
	0,00	28,90	Nivel de boca de sondeo																			
	1,00	27,90	Relleno																		Hormigón + tierra negra + limo castaño pálido	
7041	2,00	26,90	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		12	30												1,88	1,50	
7028	3,00	25,90	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		10	30												2,25	1,76	
7022	4,00	24,90	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		15	30												1,95	1,45	
7037	5,00	23,90	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		13	30										1,51	6,01	1,85	1,31	
7030	6,00	22,90	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		19	30										1,54	11,89	1,59	1,20	
8598	7,00	21,90	Arcilla, castaño oscura	CL	T		17	30												1,18	0,89	
8414	8,00	20,90	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		29	30												1,74	1,31	
7038	9,00	19,90	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		47	30												1,60	1,53	
7036	10,00	18,90	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		29	30												1,90	1,45	
7039	11,00	17,90	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T		50	14										12,32	37,56	1,67	1,29	Tosquilla
7552	12,00	16,90	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		31	30												1,99	1,55	
7033	13,00	15,90	Arcilla, castaño oscuro amarillenta	CL	T		39	30												1,96	1,50	
7555	14,00	14,90	Arcilla, castaño amarillenta	CL	T		35	30												1,97	1,47	
7050	15,00	13,90	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T		50	3												1,80	1,23	Tosquilla ½ Freático
7553	16,00	12,90	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		27	30												1,83	1,45	
8420	17,00	11,90	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T		50	7												1,87	1,30	Tosquilla
7035	18,00	10,90	Arcilla, castaña	CL	T		16	30												1,95	1,53	
7029	19,00	9,90	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		22	30										0,76	10,19	1,64	1,14	
7554	20,00	8,90	Arcilla limosa, castaño oscuro amarillenta	CL-ML	T		16	30												1,82	1,25	
7047	21,00	7,90	Limo, castaño oscuro amarillento	ML	T		14	30												1,94	1,40	
7048	22,00	6,90	Limo, castaño amarillento + calcáreos	ML	T		50	20												1,70	1,09	Tosquilla
7044	23,00	5,90	Arcilla limosa, castaño amarillenta	CL-ML	T		25	30										0,67	12,89	1,75	1,15	
7043	24,00	4,90	Arcilla limosa, castaño amarillenta	CL-ML	T		43	30												1,74	1,09	
8421	25,00	3,90	Arcilla, castaño oscuro amarillenta + calcáreos	CL	T		50	3												1,85	1,29	Tosquilla
7049	26,00	2,90	Limo, castaño oscuro amarillento + calcáreos	ML	T		50	11										13,87	32,84	1,77	1,21	Tosquilla
7557	27,00	1,90	Arcilla limosa, castaña + calcáreos	CL-ML	T		48	30												1,69	1,23	Tosquilla
7564	28,00	0,90	Arcilla limosa, castaña	CL-ML	T		27	30												1,80	1,33	
7027	29,00	-0,10	Arcilla, castaño amarillenta + calcáreos	CL	T		46	30												1,98	1,61	Tosquilla
7017	30,00	-1,10	Arcilla, castaño claro amarillenta	CL	T		50	13												1,86	1,52	
7569	31,00	-2,10	Arcilla limosa, castaño clara amarillenta	CL-ML	T		29	30										2,02	6,33	1,90	1,40	
7042	32,00	-3,10	Arcilla, amarillo parduzca	CL	T		22	30												1,82	1,26	
7570	33,00	-4,10	Arcilla, castaño claro amarillenta	CL	T		24	30												1,87	1,30	
8422	34,00	-5,10	Arcilla, amarillo parduzca	CL	T		30	30												1,79	1,16	
7045	35,00	-6,10	Arcilla limosa, castaña + calcáreos	CL-ML	T		50	8												1,67	1,12	Tosquilla
7561	36,00	-7,10	Arcilla limosa, castaña oscuro amarillenta + calcáreos	CL-ML	T		50	0												1,65	1,11	Tosquilla
7566	37,00	-8,10	Arcilla limosa, castaña oscuro amarillenta + calcáreos	CL-ML	T		50	0												1,69	1,14	Tosquilla
7565	38,00	-9,10	Arcilla, castaño parduzca	CH	T		30	30										2,06	13,26	1,88	1,30	
7556	39,00	-10,10	Arena arcillosa, castaño oscuro amarillenta	SC	T		50	3												1,75	1,26	
7563	40,00	-11,10	Arena arcillosa, castaño claro amarillenta	SC	T		50	8												1,77	1,23	
	40,08	-11,18	FIN DE SONDEO																			
Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison																						

Sacamuestras: M - Moretto; T - Terzaghi; D - Denison



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES
"2021 - Año del Bicentenario de la Universidad de Buenos Aires"

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Buenos Aires,

Referencia: Anexo 1: Estudio de Suelos – Sondeos

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 66 pagina/s.