ESTUDIO DE SUELOS

PARA

FUNDACIONES

OBRA: ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.

UBICACION: PARQUE RECREATIVO LAGUNA DE GOMEZ.

LOCALIDAD: JUNÍN – BUENOS AIRES.

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.

ESTUDIO: INGENIERO ALBERTO ALMOZNI.

INDICE

1 - UBICACIÓN

2 - ANTECEDENTES

3 - TRABAJOS DE CAMPAÑA

- **3.1 - RECONOCIMIENTO DEL TERRENO**
- **3.2 - PERFORACIONES**
- **3.3 - ENSAYOS**
- **3.4 - COMPRESIBILIDAD**
- **3.5 – RESISTIVIDAD**
- **3.6 – ENSAYO DE CORTE**

4 - TRABAJOS DE LABORATORIO

- **4.1 - PROPIEDADES FISICAS**
- **4.2 - GRANULOMETRIA**
- **4.3 - DETERMINACIONES QUÍMICAS**
- **4.4 – CORTE DIRECTO**
- **4.5 – EXPANSIVIDAD**

5 - RESULTADOS

- **5.1 - PERFIL ESTRATIGRAFICO**
- **5.2 - CLASIFICACION DEL SUELO**
- **5.3 - NIVEL ESTATICO**
- **5.4 - COMPRESIBILIDAD**
- **5.5 - QUÍMICOS**
- **5.6 – RESISTIVIDAD**
- **5.7 – EXPANSIVIDAD**
- **5.8 – SOCAVACIONES**
- **5.9 - OBSERVACIONES**
- **5.10 - CAPACIDAD PORTANTE**

7 - ANEXOS

- **ANEXO 1 - DATOS**
- **ANEXO 2 - PERFIL ESTRATIGRÁFICO**
- **ANEXO 3 - FUNDACIONES**
- **ANEXO 4 - SONDEOS**
- **ANEXO 5 - PILOTES**
- **ANEXO 6 - FOTOS**

INGENIERIA DEL SUELO S.R.L.

R.T. Ing. JUAN ZABALA

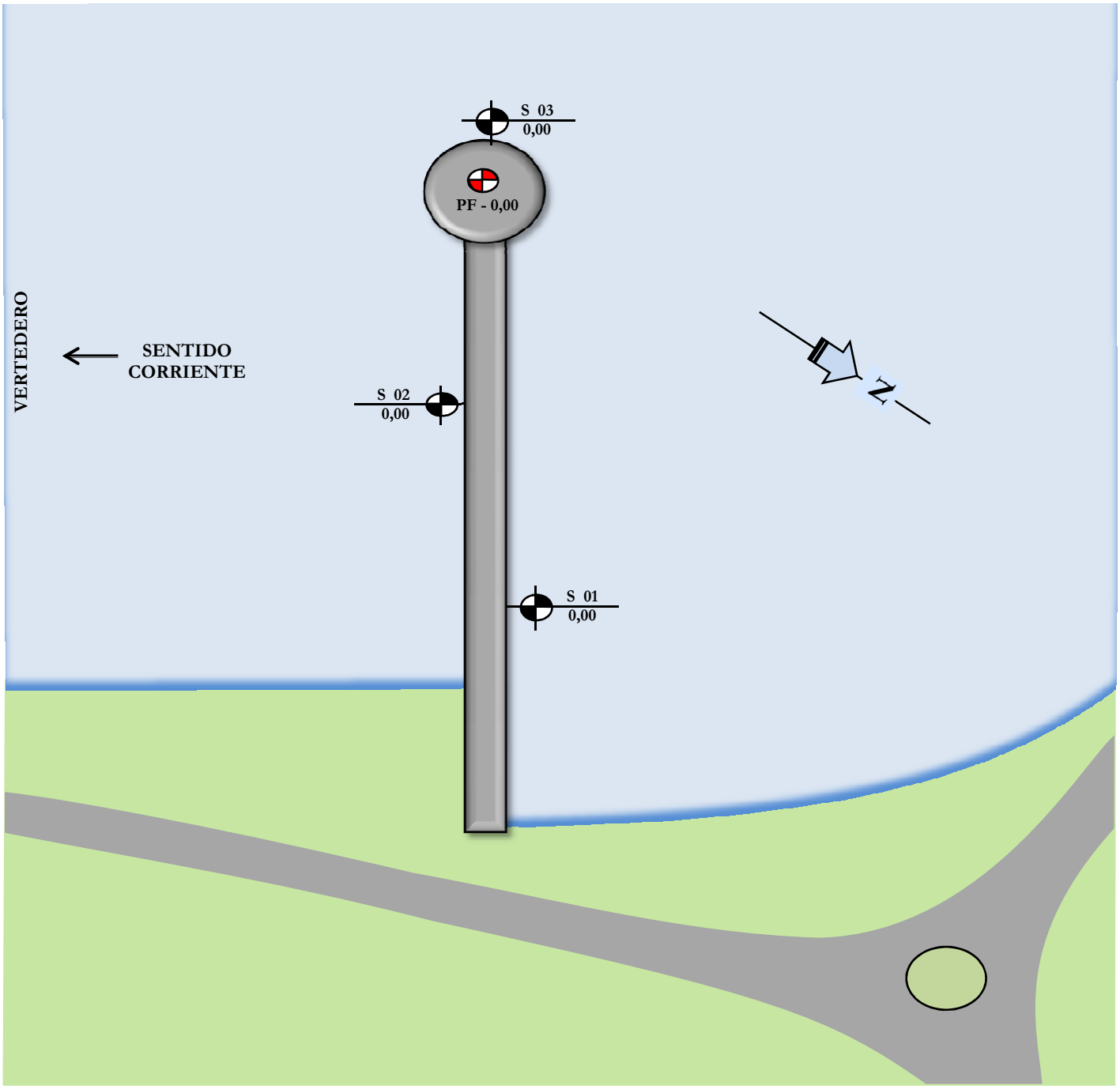
J. Pérez 211 - Te: 0236-4434860 - (6000) Junín Bs.As.

e-mail.: juanzabala@hotmail.com

Nº 1432.	Pagina 3
OBRA: ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.	
LOCALIDAD: JUNÍN - BUENOS AIRES	
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.	
Junín: 14 de Febrero de 2018.-	

1 – UBICACIÓN :

ESQUEMA FUERA DE ESCALA



REFERENCIAS

Zona Espigón a Refaccionar.

Laguna Parque Recreativo.

S 01
- 0,25

Zona ubicación Sondeos y Niveles.

2 - ANTECEDENTES

Por encargo de la **Secretaría de Planeamiento, Movilidad y Obras Públicas de la Municipalidad de Junín**, se llevó a cabo el **Estudio de Suelos** para fundaciones de la obra: **Revalorización Parque Laguna de Gomez**, a ubicarse en la zona del Parque Recreativo Municipal, Junín, provincia de Buenos Aires
El mismo consistió en investigar las características mecánico resistentes del suelo de fundación, para ello se consideró necesario realizar un reconocimiento superficial del terreno y estudio del subsuelo.

3 - TRABAJOS DE CAMPAÑA

3.1 RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

De la observación visual y exploración del terreno vemos que el sitio estudiado para la obra mencionada, se encuentra ubicado en la Laguna del Parque Recreativo, sobre el cauce del Río Salado, que atraviesa zona agropecuaria, alimentádose de aguas de lluvia. En la zona de proyecto existe hoy un Espigón deteriorado, a refaccionar. Salvo la obra existente y el deterioro observado, no se observan otros obstáculos, vestigios de construcción ni signos de alteración al suelo de fundación. No es objeto de estudio el relevamiento de vicios ocultos del terreno.

3.2 PERFORACIONES

Se realizaron 3 (tres) perforaciones, ubicándose las mismas, hacia los laterales del Espigón. En sendas perforaciones, se alcanzó las profundidades de 10.00 metros y fueron ejecutadas por el método de rotación manual helicoidal y con inyección de agua, hasta las profundidades indicadas.

Ubicación

PUNTO	COORDENADAS x GPS				NIVEL ESTIMADO
	GEOGRÁFICAS		GAUSS KRUGGER		
S 01	S - 34º 39" 34,10"	O - 61º 01' 21,40"			0,00
S 02	S - 34º 39" 34,10"	O - 61º 01' 21,40"			0,00
S 03	S - 34º 39" 34,10"	O - 61º 01' 21,40"			0,00
Nivel Piso Espigón.					**0,00**

3.3 ENSAYOS

En las mencionadas perforaciones, a los primeros 50 centímetros, luego a cada metro de profundidad, se realizaron ensayos **S.P.T.** (Ensayo Normal de Penetración, según método Terzaghi), con extracción de muestras, según Normas IRAM I-10517 – ASTM D1586:

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO SPT	VALOR	UNIDAD
∅: Diámetro saca muestras	50	Milímetros.
W: Peso de la masa de hinca	65	Kilogramos.
H: Altura de caída de la masa de hinca	75	Centímetros.
E: Energía de impacto	49	Kilográmetros.
S: Intervalo de penetración: 30 centímetros.	30	Centímetros.
A: Sección equivalente para resistencia punta de hinca.	20	Centímetros cuadrados

Ensayo éste que nos permite valorar la consistencia de los suelos para un asentamiento de 2,50 centímetros, según:

COMPACIDAD RELATIVA

NÚMERO DE GOLPES	ARCILLAS	NÚMERO DE GOLPES	ARENAS
0 a 2	Muy blanda	0 a 4	Muy suelta
2 a 4	Blanda	4 a 10	Suelta
4 a 8	Medianamente compacta	10 a 30	Medianamente compacta
8 a 15	Compacta	30 a 50	Densa
15 a 30	Muy compacta	+ de 50	Muy Densa
Mas de 30	Dura		

3.4- COMPRESIBILIDAD LATERAL Y REACCIÓN VERTICAL

Se ejecutó en forma manual una calicata, donde se realizó el Ensayo de compresibilidad o módulo de reacción del suelo (tensión capaz de generar una penetración de la placa en el terreno de 0,05") con plato de carga y accionamiento hidráulico a fin de determinar los valores de compresibilidad; lateral Ct y vertical o de fondo Cv (coeficiente de balasto).

3.4 – RESISTIVIDAD

La Resistencia Especifica del terreno, se determinó usando Telurímetro de 4 electrodos, siguiendo el método de WENNER, iniciándose la medición con separación entre electrodos a partir de 0.50 metros y luego progresivamente cada metro, obteniéndose para cada profundidad el valor de la resistividad correspondiente.

Donde;

& = 2 .p . a . R

Siendo:

& = Resistencia especifica en Ohm / metro

R = La resistencia del terreno en Ohms

a = Distancia entre electrodos

3.4 ENSAYO DE CORTE A PALETAS - VANE TEST

Realizada la perforación hasta las profundidades indicadas, se hinca en el terreno el equipo compuesto por 4 aletas cruzadas ortogonalmente y se induce un esfuerzo torsor hasta producir su rotura. Relacionando este Momento Torsor con la resistencia al Corte sin drenaje, se determina la Cohesión Cu.-

4 - TRABAJOS DE LABORATORIO

4.1 PROPIEDADES FISICAS

Realizada la perforación hasta las profundidades indicadas, a los primeros 0,50 metros, luego a cada metro de profundidad, se realizó el ENSAYO NORMAL DE PENETRACION (S.P.T.). Las muestras obtenidas del interior de los tubos portamuestras (camisa de plástico rígido de PVC) insertos en la citada cuchara, se acondicionaron herméticamente y se enviaron a laboratorio, donde se determinaron las propiedades físicas mecánicas y químicas, cuyos resultados se indican en planillas adjuntas, según las siguientes normas;

DETERMINACIONES	NORMA DE ENSAYO
Granulometría	– Norma ASTM D 422
Contenido de humedad	– Norma ASTM D 2216
Densidad suelo natural	– Norma ASTM D 4253
Clasificación unificada (SUCS)-	– Norma ASTM D 2487
Corte directo-	– Norma ASTM D 3080
Límite líquido y límite plástico	– Norma ASTM D 4318
Contenido de Sulfatos, Cloruros y Sales Solubles Totales en Suelo y Agua	– Norma ASTM D 5333 - BS1377-Parte 3

4.2 GRANULOMETRIA

Se realizó granulometría sobre muestras extraídas a los primeros 0,50 metros, luego a cada metro de profundidad, usándose tamices N° 4, por vía seca, por el que pasó el 100 % en todos los casos, dado que estamos ante la presencia en general de suelos finos, sedimentos arcillo arenosos hacia la superficie y limos arenosos en profundidad. De los tamices N° 200, por vía húmeda, se obtuvieron los resultados que muestran las planillas adjuntas.

4.3 DETERMINACIONES QUIMICAS

Sobre muestras extraídas a la profundidad del orden de –1,00 metros, por cuarteo se llevó a la cantidad necesaria para que en el laboratorio se determinase; pH, Sulfatos ($SO4^{=}$), Cloruros (Cl-) y Sales solubles totales.-

4.4 CORTE DIRECTO

La determinación del ángulo de fricción interna, se realizó sobre muestras moldeadas en la caja de corte, completando el ensayo con el método de Corte Directo.

4.5 EXPANSIVIDAD

A fin de determinar la expansividad o aumento de volumen de suelos cohesivos, se realizó el Ensayo de hinchamiento libre; el que consiste en humedecer la muestra inalterada en el edómetro y medir su deformación sin aplicar presiones sobre la misma. Evaluóse su potencial de expansión de acuerdo con NSR-98 en: Muy Alto – Alto – Medio y Bajo.

5 - RESULTADOS

5.1 / 5.2 - PERFIL ESTRATIGRAFICO / CLASIFICACIÓN

Clasificando por el Sistema Unificado de Casagrande (C.U.C.) y si bien no se observó similitud en el perfil estratigráfico correspondiente a sendas perforaciones, podemos clasificar, en forma generalizada, según;

Profundidad -metros-	**Descripción**	**Clasificación según CUC**
De -0,00 a -1,00	Arena fina arcillosa, orgánica, color negruzco.	SC
De -1,00 a -2,00	Sedimentos limo arcillosos orgánicos, color gris.	ML
De -2,00 a -4,00	Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, suelto.	SM
De -4,00 a -6,00	Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, medianamente compacto.	SM
De -6,00 a -10,00	Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM

5.3 NIVEL ESTATICO DEL AGUA

La presencia del nivel del pelo de agua se encuentra por encima del nivel de fondo de la laguna en el orden de + 1,00 metros, nivel éste variable según el caudal del Río, caudal que es alimentado e influenciado en forma directa por los regímenes pluviales de la zona, con considerables fluctuaciones según la época del año y registros pluviométricos correspondientes. Consecuentemente el Nivel Estático de la Napa Freática de la zona está igualmente influenciado por las mismas causas con influencia directa a la proximidad al Río Salado.

5.4 - COMPRESIBILIDAD

De acuerdo a las características del suelo, condiciones observadas y curvas del Ensayo de compresibilidad, podemos decir que los valores de compresibilidad; lateral Ct y vertical o de fondo Cv (coeficiente de balasto), para las cotas de fundación a distintas profundidades, son los a considerar según lo indicado en planilla de datos (ANEXO I).

5.5 QUIMICOS

De los resultados obtenidos en laboratorio, se deduce que el suelo estudiado no presenta signos de agresividad hacia el hormigón y/o acero, por lo que puede usarse cemento común en las estructuras, recomendándose asimismo recubrir convenientemente las armaduras.

5.6 RESISTIVIDAD

La resistividad del suelo para la profundidad que nos interesa, se encuentra en valores del orden de; 40,00 Ohm / metro, valores estos correspondientes a suelos finos que no ofrecen riesgos a la corrosión y permiten lograr una buena puesta a tierra del tipo vertical dada la facilidad que presenta el suelo a perforar.

5.7 EXPANSIVIDAD

De acuerdo a los ensayos de expansividad libre realizados (% Expansividad Consolidómetro) y los valores de LL, LC e IP, podemos decir que el potencial de expansividad para este caso es Nulo, fundamentalmente por estar ante la presencia de suelos de baja plasticidad y granulares.

5.8 SOCAVACIONES

Considerando el riesgo que provocan las socavaciones en la estabilidad del todo tipo de obra civil, en este caso de terrenos llanos, si bien con un arroyo con caudal bajo, hay épocas de crecidas en donde el nivel de las aguas sube considerablemente, por lo que es de sumo cuidado, en caso de optar por Fundaciones Directas, la determinación de la **Cota de Fundación**, la que en ningún caso, podrá ser menor a la **Cota de Socavación** mas 3,00 metros (del fondo del lecho de la laguna). Nunca menor a 3,00 metros. Debemos considerar que a la época de realización del presente Estudio de Suelos, se está saliendo de un período de crecida, con registros pluviométricos muy superiores a los habituales.

Cota de Socavación.

La determinación de la cota de socavación se estimó usando la fórmula simplificada aplicada a arroyos y ríos de caudal bruscamente variable o torrenciales;

Donde:

$$\mathbf{h = k \times H \times V^2}$$

h = Profundidad de Socavación en metros.

k = Constante característica del terreno en seg2/m2.

H = Profundidad de la corriente en metros.

V^2 = Velocidad de las aguas en m/seg.

De esto surge que la profundidad de socavación, no supera los 0,50 metros, por lo que deberá considerarse una cota de Fundación no menor a 3,00 metros del Fondo del Cauce.

Los datos mas relevantes estimados y para los casos mas desfavorables, como por ejemplo el centro del caude, que se observaron fueron:

Velocidad estimada = del orden de 1 m. / seg. (variable)

Sección estimada = Variable.

Caudal estimado = del orden de 15 m3./seg. (variable).

5.10 CAPACIDAD PORTANTE / FUNDACIONES

Considerando el tipo de estructura a instalar, de los resultados obtenidos del Estudio de Suelos y las posibilidades de acceso a las zonas de Cimentaciones, si bien las fundaciones recomendadas son del tipo Indirectas, materializadas con Pilotes, excavados In Situ o Hincados, a criterio del calculista y las posiblidades acceso, puede optarse por otros tipos tales como:

Pilotaje; excavados hormigonados In Situ / Prefabricados Hincados, etc..
Sobre escollera.
Con Ataguías.
Con cajones sin fondo.
Con cajones con fondo.
Etc.

Dadas las condiciones de la obra a ejecutar y las posibilidades de acceso a las zonas de Cimentaciones, desde este Estudio se considera que la mejor opción es con Pilotes:

- Para los distintos casos, diámetros y profundidad de los mismos, podemos considerar:

c) - PILOTES.
Ejemplo para Pilotes de Ø 30, 40, 50 y 60 centímetros y Profundidad de 6,00 metros.
Capacidad de Carga Estimada por Pilote:
Considerando un empotramiento de 4,00 metros.
Capacidad de Carga Estimada por Pilotin:

Diámetro Ø 30 centímetros – Profundidad 6,00 metros.	**Qp =**	**6.570,00**	**Kg.**
Diámetro Ø 40 centímetros – Profundidad 6,00 metros.	**Qp =**	**9.545,00**	**Kg.**
Diámetro Ø 50 centímetros – Profundidad 6,00 metros.	**Qp =**	**12.913,00**	**Kg.**
Diámetro Ø 60 centímetros – Profundidad 6,00 metros.	**Qp =**	**16.673,00**	**Kg.**

Para otro tipo de fundación, otra cota o para mas datos, ver **Anexo 1 - Datos**

A fin de determinar la Capacidad de Carga, se aplicó el Criterio de Terzaghi.

$$\sigma ult = Q\ ult\ /\ B = c \times Nc + \gamma \times Df \times Nq + 0{,}5 \times \gamma \times B \times N\gamma \quad - \quad \sigma adm = \sigma ult\ /\ 3$$

5.9 OBSERVACIONES

- Las cotas de los sondeos y de fundación propuestas, están consideradas a nivel de Terreno Natural en boca de pozo, niveles que fueron referidos a un Punto Fijo en el Piso del Espigón, indicado en croquis.
- Las cotas de fundación propuestas, también fueron consideradas a Nivel de Proyecto.
- Para el caso de optar por fundaciones del tipo INDIRECTA, materializadas con pilotes hormigonados In Situ, prever a efectos de la excavación, el uso de lodos bentoníticos, desplazables durante el hormigonado o encamisados, dada la inestabilidad de las paredes en la zona de suelos granulares, no plásticos, sin cohesión, limos arenosos SM, en este caso en presencia del agua.

INGENIERIA DEL SUELO S.R.L.

R.T. Ing. JUAN ZABALA

Juez Pérez 211 - 6000 Junín Bs.As. - Te: 02362-434860

e-mail.: juanzabala@hotmail.com

Junín: 14 de Febrero de 2018.-

DATOS :

OBRA: ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.

UBICACION: PARQUE RECREATIVO LAGUNA DE GOMEZ.

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.

PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN	NIVEL ESTÁTICO DE LA NAPA FREÁTICA	ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN -SPT-	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE	EMPUJE DE TIERRAS - ACTIVO -	PESO UNITARIO NATURAL	PORCENTAJE DE HUMEDAD	ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA	ANGULO DE LA TIERRA GRAVANTE	COEFICIENTE DE BALASTO	COEFICIENTE DE COMPRESIBILIDAD LATERAL	FROTAMIENTO UNITARIO LATERAL	COHESIÓN INTERNA	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE CASAGRANDE	RESISTIVIDAD ESPECÍFICA	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD
Metros	Metros	Nº Golpes	Q Adm	Activo	PE	H	φu	βu	K	Ct	ϕ	Cu	CUC	R	P
		N	Kg / cm2	Ton / m	Tn / m3	(%)	Grados	Grados	Kg/cm3	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2		Ohm/m	Cm/seg
0,00				0,000											
-1,00		3	1,000	0,322	1,65	33	22	6,00	2,25	2,00	0,25	0,205	SC	18,00	0,000001
-2,00		5	1,500	1,305	1,67	32	22	6,00	3,10	2,60	0,25	0,215	ML	15,00	
-3,00		6	2,000	2,990	1,70	32	26	6,00	2,10	2,65	0,27	---	SM	45,00	0,0001
-4,00		8	2,500	5,534	1,77	32	26	6,00	4,00	2,70	0,27	---	SM	42,00	
-5,00		9	3,000	9,282	1,90	30	26	7,50	4,00	3,00	0,27	---	SM	40,00	
-6,00		12	4,000	13,507	1,92	29	28	7,50	6,00	3,20	0,30	---	SM	35,00	0,00001
-7,00		15	4,500		1,95	29	28	7,50			0,30	---	SM		
-8,00		17	5,000		1,98	28	28	7,50			0,30	---	SM		
-9,00		17	6,000		2,02	28	28	7,50			0,30	---	SM		
-10,00		18	6,500		2,05	27	28	7,50			0,30	---	SM		

QUIMICOS

(SO4) = SULFATOS:	PPM :		Cl- = CLORUROS	PPM :		pH - POTENCIAL HIDRÓGENO		SALES SOLUBLES TOTALES no flocula (menor 0,1 % pss.)	X

RESULTADO: NO AGRESIVO

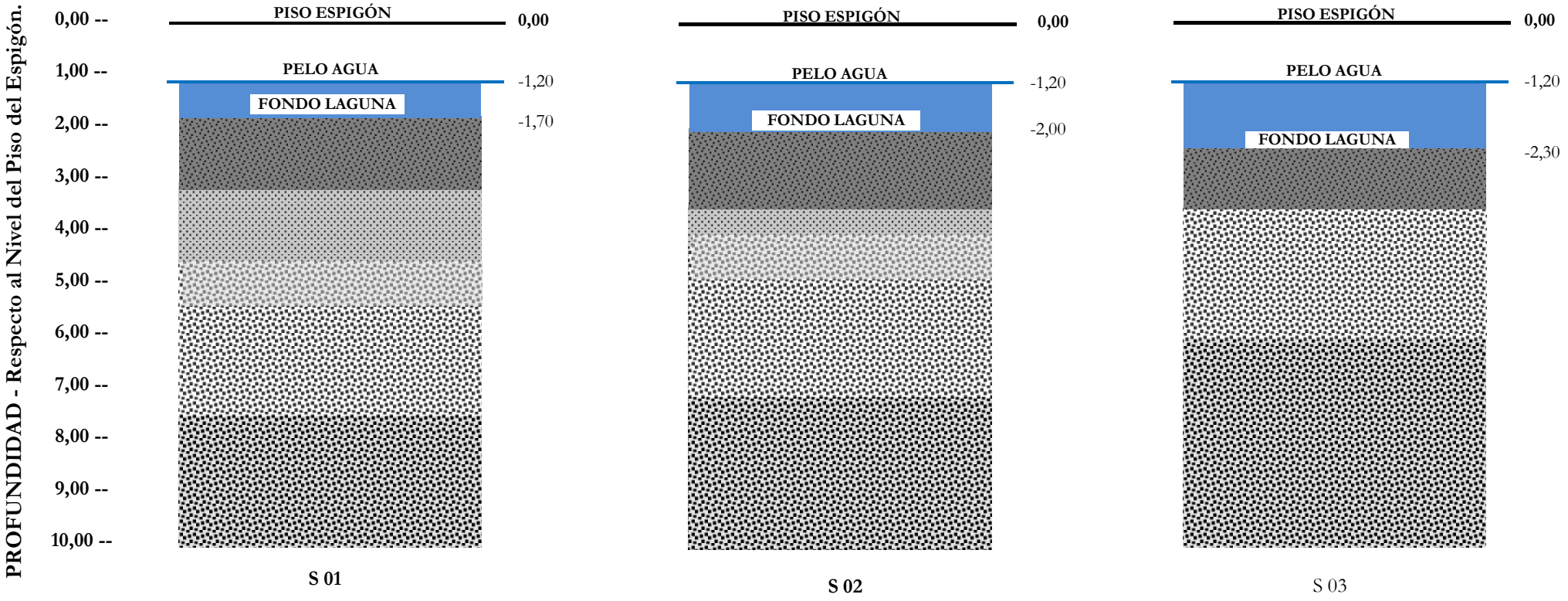
INGENIERIA DEL SUELO S.R.L.
R.T. Ing. JUAN ZABALA
J. Pérez 211 - Te: 02362-434860 - (6000) Junín Bs.As.
e-mail.: juanzabala@hotmail.com

Junín: 14 de Febrero de 2018.-

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Referido a Nivel del Piso del Espigón.

OBRA: ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.
UBICACION: PARQUE RECREATIVO LAGUNA DE GOMEZ.
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.



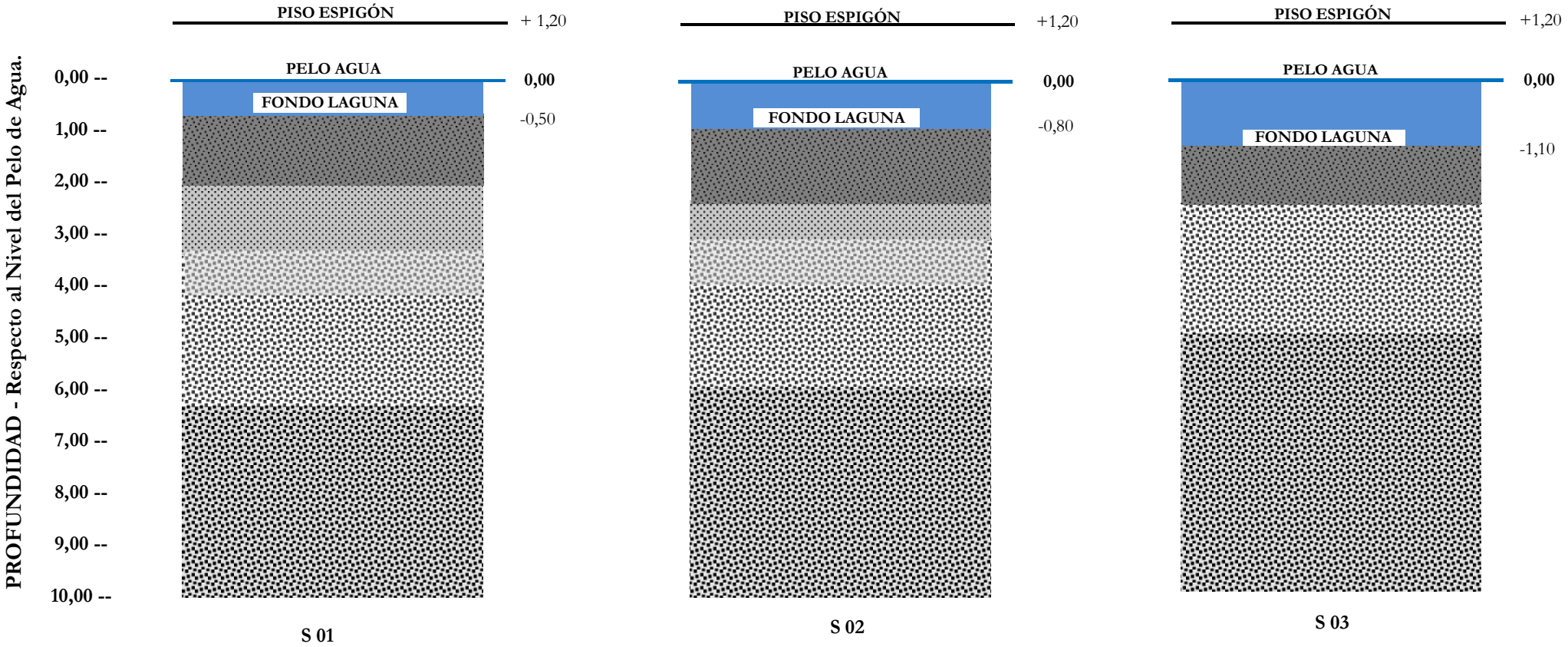
INGENIERIA DEL SUELO S.R.L.
R.T. Ing. JUAN ZABALA
J. Pérez 211 - Te: 02362-434860 - (6000) Junín Bs.As.
e-mail.: juanzabala@hotmail.com

Junín: 14 de Febrero de 2018.-

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Referido a Nivel del Pelo de Agua.

OBRA: ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.
UBICACION: PARQUE RECREATIVO LAGUNA DE GOMEZ.
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.



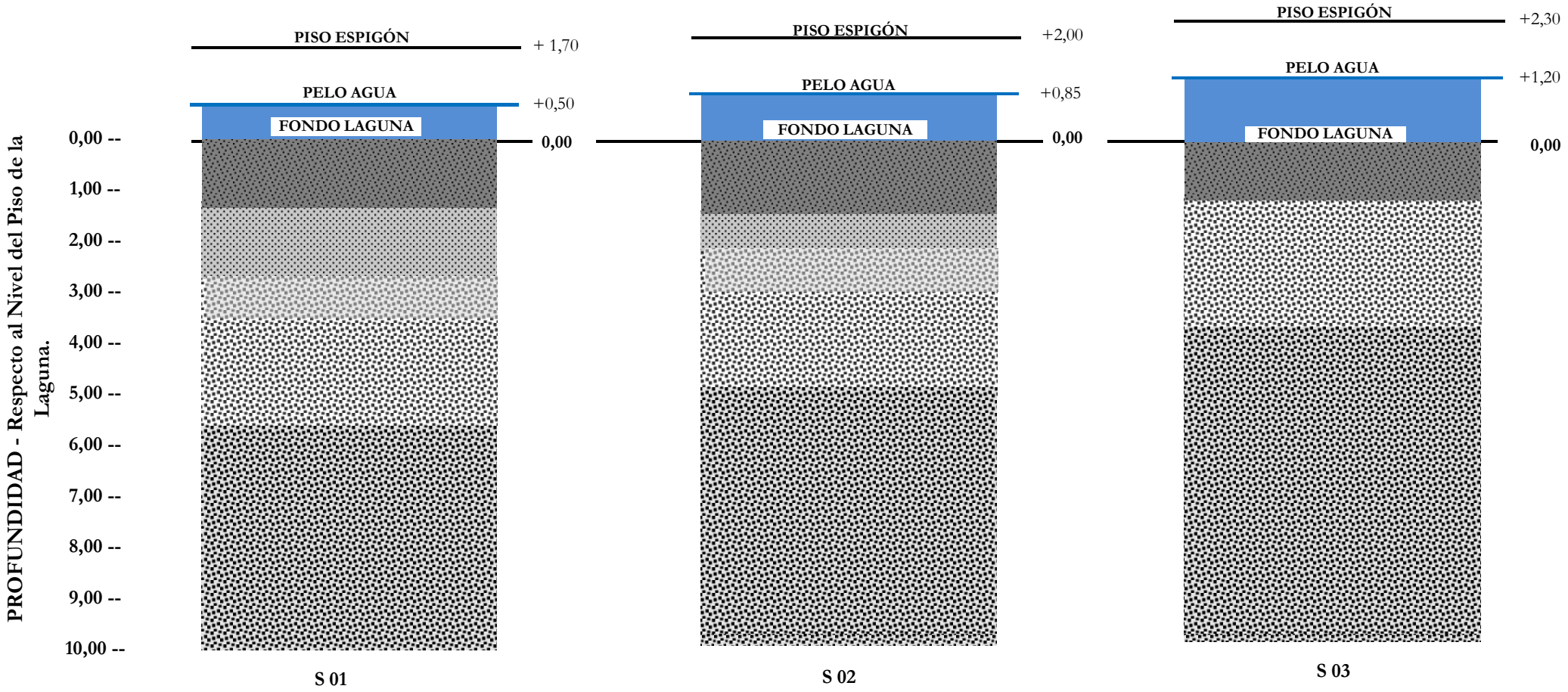
INGENIERIA DEL SUELO S.R.L.
R.T. Ing. JUAN ZABALA
J. Pérez 211 - Te: 02362-434860 - (6000) Junín Bs.As.
e-mail.: juanzabala@hotmail.com

Junín: 14 de Febrero de 2018.-

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Referido a Nivel del Fondo de la Laguna.

OBRA: ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.
UBICACION: PARQUE RECREATIVO LAGUNA DE GOMEZ.
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.



INGENIERIA DEL SUELO S.R.L.
R.T. Ing. JUAN ZABALA
J. Pérez 211 - Te: 02362-434860 - (6000) Junín Bs.As.
e-mail.: juanzabala@hotmail.com

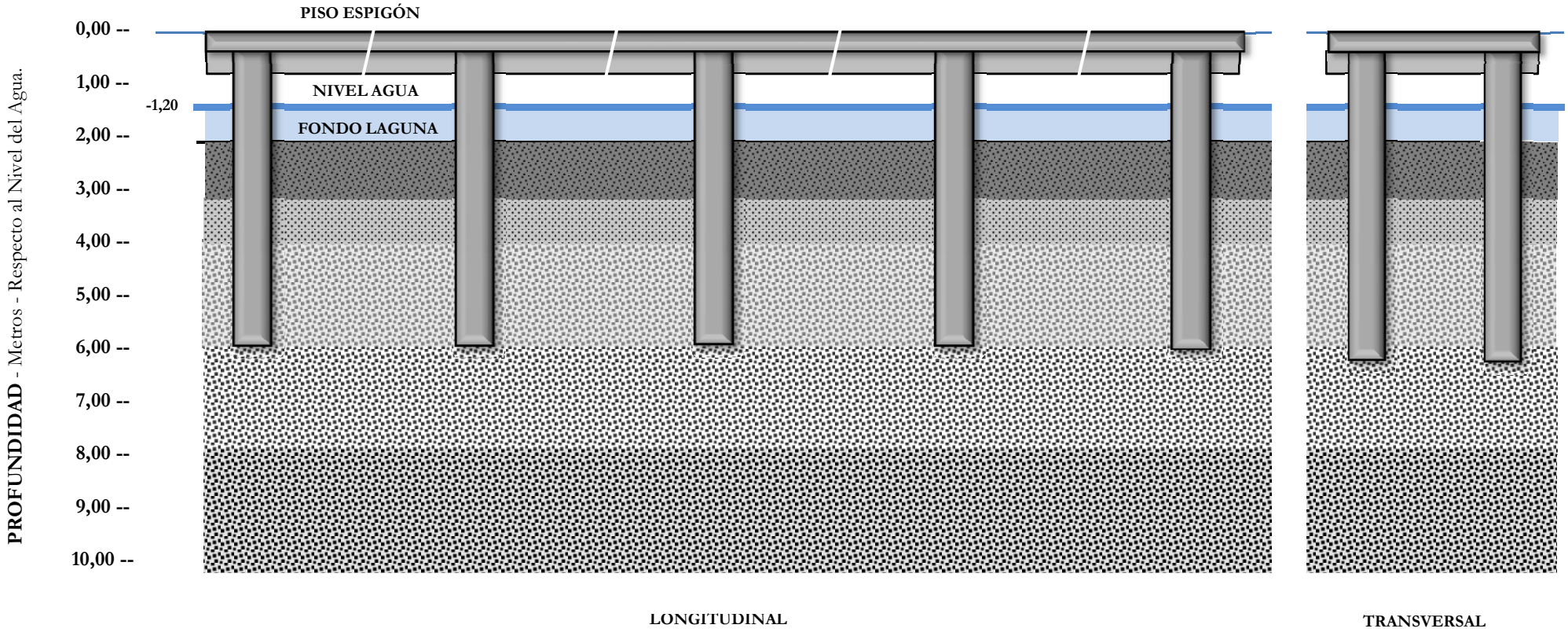
Junín: 14 de Febrero de 2018.-

ESQUEMA DE FUNDACIONES

PILOTES

(Opción estimada, sujetas a cálculo y a criterio del calculista)

OBRA: ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.
UBICACION: PARQUE RECREATIVO LAGUNA DE GOMEZ.
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.

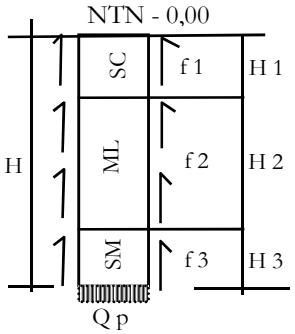


INGENIERIA DEL SUELO S.R.L.
R.T. Ing. JUAN ZABALA
Juez Pérez 211 - 6000 Junín Bs.As. - Te: 0236-4434860
e-mail.: juanzabala@hotmail.com

Junín: 14 de Febrero de 2018.-

PILOTES

OBRA: ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.
UBICACION: PARQUE RECREATIVO LAGUNA DE GOMEZ.
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.



PILOTINES - (Ejemplo para Diámetos Ø 30, 40, 50 y 60 centímetros; Profundidas de; 6,00 metros respecto al Nivel del Espigón).

PÁRAMETROS DE CÁLCULO

Resistencia de Punta: (Kg/cm2)

Fricción: (Kg/cm2)

Cohesión: (Kg/cm2)

Capacidad Portante pilote = Capacidad carga de punta + Capacidad de carga lateral - Q = Qp + Qf - Q = Sup. punta x Qp + Sup. lateral x f

Diámetro	Radio	Longitud	Espesor Suelo Areno arcilloso - SC -.	Espesor suelo Limo Arcilloso "ML"	Espesor Suelo Limo arenoso - SM -.	π	Resistencia de Punta.	Cofeciente de friccción Suelos superficiales Areno arcillosos "SC".	Coeficiente de friccción Limos arcillosos - "ML".	Cofeciente de friccción Suelos Limo arenosos "SM".	Cap. Port. Parcial Punta	Cap. Port. Parcial Fricción	Cap. Port. Total Pilotín
D	**D/2**	**H**	**H1 - Parcial**	**H2 - Parcial**	**H3 - Parcial**		**Qp**	**f1**	**f2**	**f3**	**Qadm**	**Qadm**	**Qadm**
cm	cm	cm	cm	cm	cm	–––	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg	Kg	Kg
30	15,00	400	150	50	200	3,14	2,500	0,25	0,27	0,30	1.766,25	4.804,20	**6.570,45**
40	20,00	400	150	50	200	3,14	2,500	0,25	0,27	0,30	3.140,00	6.405,60	**9.545,60**
50	25,00	400	150	50	200	3,14	2,500	0,25	0,27	0,30	4.906,25	8.007,00	**12.913,25**
60	30,00	400	150	50	200	3,14	2,500	0,25	0,27	0,30	7.065,00	9.608,40	**16.673,40**

INGENIERIA DEL SUELO S.R.L. R.T. Ing. JUAN ZABALA J. Pérez 211 Te: 02362-434860 (6000) Junín B e-mail.: juanzabala@hotmail.com	**OBRA:** ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.	HOJA: 01	ESTUDIO	PERFORACION: ROTACION	SONDEO Nº
	LOCALIDAD: JUNÍN - BS. AS.	FECHA	DE	MANUAL: HELICOIDAL	S - 01
	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.	14/02/2018	SUELOS	MECANICA: C/ INYECCION	

PROFUNDIDAD	AGUA	PROPIEDADES FISICAS	GRANULOMETRIA	ENSAYO NORMAL DE PENETRACION	DESCRIPCION	CLASIFICACION UNIFICADA	SIMBOLO	PESO UNITARIO	ENSAYO TRIAXIAL	
		H. Natural:	% P.T. N° 40:							
		L. Líquido: _ _ _ _ _ _	% P.T. N° 100: — . . — . .	NUMERO DE GOLPES	Nivel Piso del Espigón = PF Punto Fijo					
		L. Plástico: _ . _ . _ . _	% P.T. Nº 200:		Referido a nivel Punto Fijo.					
METROS		10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	5 10 15 20 25 30 35 40	- 0,00 Metros Mts			P Tn/m	C kg/cm	fu º
0,5					Arena fina arcillosa, orgánica, color negruzco.	SC				
1								-1,30		
2					Sedimentos limo arcillosos orgánicos, color gris.	ML				
								-2,50		
3					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, medianamente compacto.	SM				
4					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, medianamente compacto.	SM				
5					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, medianamente compacto.	SM				
6					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM		-5,70		
7					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
8					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
9					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
10					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				

INGENIERIA DEL SUELO S.R.L. R.T. Ing. JUAN ZABALA J. Pérez 211 Te: 02362-434860 (6000) Junín B e-mail.: juanzabala@hotmail.com	**OBRA:** ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.	HOJA: 01	ESTUDIO	PERFORACION: ROTACION	SONDEO Nº
	LOCALIDAD: JUNÍN - BS. AS.	FECHA	DE	MANUAL: HELICOIDAL	S - 02
	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.	14/02/2018	SUELOS	MECANICA: C/ INYECCION	

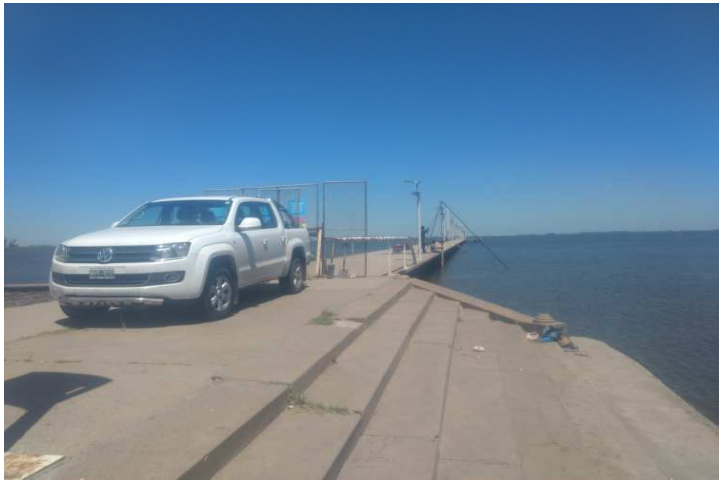
PROFUNDIDAD	AGUA	PROPIEDADES FISICAS	GRANULOMETRIA	ENSAYO NORMAL DE PENETRACION	DESCRIPCION	CLASIFICACION UNIFICADA	SIMBOLO	PESO UNITARIO	ENSAYO TRIAXIAL	
		H. Natural:	% P.T. N° 40:							
		L. Líquido: _ _ _ _ _ _	% P.T. N° 100: — . . — .	NUMERO DE GOLPES	Nivel Piso del Espigón = PF Punto Fijo					
		L. Plástico: _ . _ . _ . _	% P.T. Nº 200:		Referido a nivel Punto Fijo.					
METROS		10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	5 10 15 20 25 30 35 40	- 0,00 Metros Mts			P Tn/m	C kg/cm	fu º
0,5					Arena fina arcillosa, orgánica, color negruzco.	SC				
1								-1,50		
2					Sedimentos limo arcillosos orgánicos, color gris.	ML		-2,00		
3					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, suelto.	SM				
4					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, medianamente compacto.	SM		-4,00		
5					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM		-4,80		
6					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
7					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
8					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
9					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
10					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				

INGENIERIA DEL SUELO S.R.L. R.T. Ing. JUAN ZABALA J. Pérez 211 Te: 02362-434860 (6000) Junín B e-mail.: juanzabala@hotmail.com	**OBRA:** ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.	HOJA: 01	ESTUDIO	PERFORACION: ROTACION	SONDEO Nº
	LOCALIDAD: JUNÍN - BS. AS.	FECHA	DE	MANUAL: HELICOIDAL	S - 03
	PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.	14/02/2018	SUELOS	MECANICA: C/ INYECCION	

PROFUNDIDAD	AGUA	PROPIEDADES FISICAS	GRANULOMETRIA	ENSAYO NORMAL DE PENETRACION	DESCRIPCION	CLASIFICACION UNIFICADA	SIMBOLO	PESO UNITARIO	ENSAYO TRIAXIAL	
		H. Natural:	% P.T. N° 40:							
		L. Líquido: _ _ _ _ _ _	% P.T. N° 100: — . . — . .	NUMERO DE GOLPES	Nivel Piso del Espigón = PF Punto Fijo					
		L. Plástico: _ . _ . _ . _	% P.T. Nº 200:		Referido a nivel Punto Fijo.					
METROS		10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	5 10 15 20 25 30 35 40	- 0,00 Metros Mts			P Tn/m	C kg/cm	fu º
0,5					Arena fina arcillosa, orgánica, color negruzco.	SC		-1,00		
1										
2					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, suelto.	SM		-2,50		
3					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, medianamente compacto.	SM		-3,50		
4					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
5					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
6					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
7					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
8					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
9					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				
10					Limo arenoso, color marrón claro, Granular, No Plástico, compacto.	SM				

INGENIERIA DEL SUELO S.R.L.
R.T. Ing. JUAN ZABALA
J. Pérez 211 - Te: 02362-434860 - (6000) Junín Bs.As.
e-mail.: juanzabala@hotmail.com

Junín: 14 de Febrero de 2018.-

FOTOS

OBRA: ESPIGÓN LAGUNA DE GOMEZ.
UBICACION: PARQUE RECREATIVO LAGUNA DE GOMEZ.
PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE JUNÍN.