



ESTUDIO DE SUELOS

NIRO CONSTRUYE S.A.

**OBRAS: INTERVENCIÓN INTEGRAL LEÓN GALLO -ETAPA I -
LA MATANZA**

**EDIFICIOS EN PROPIEDAD HORIZONTAL DE PLANTA BAJA
Y 2 PISOS y DE PLANTA BAJA Y 4 PISOS**

SAN JUSTO
PARTIDO DE LA MATANZA
PROVINCIA DE BUENOS AIRES
INFORME N° 3000-236

SKOK INGENIERIA SRL

Riglos 185 (1424) CABA
+54 11 7517 4098
info@skokingenieria.com

Buenos Aires, 05 de junio de 2023.-

ESTUDIO DE SUELOS

1.- FECHA: Mayo/Junio de 2021.-

2.-OBJETO: Tiene por objeto verificar la estratigrafía desde el punto de vista de sus características físicas y mecánicas, en el terreno indicado por el comitente, elevar recomendaciones para el cálculo de las fundaciones de la estructura proyectada, para la correcta ejecución de los trabajos en suelos, y en caso de ser necesario, las precauciones constructivas a tener en cuenta. -

3.- OBRA: Edificios en Propiedad Horizontal de planta baja y 2 pisos, y de planta baja y 4 pisos.

4.-UBICACIÓN: Pedro León Gallo entre Jose C. Paz y Chiclana – San Justo – Partido de La Matanza – Provincia de Buenos Aires.

5.-SOLICITANTE: Niro Construye S.A.

6.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

6.1.- TRABAJOS DE CAMPAÑA

La tarea de campaña consistió en la ejecución de seis (6) perforaciones de estudio de suelos de 12 m de profundidad, en los lugares elegidos por el comitente.

Dichos sondeos se realizaron con equipo semi-manual, a rotación con barreno y trépanos especiales, e inyección de agua o lodo bentonítico toda vez que resultó necesario evitar el derrumbe de las paredes de la perforación.

Se midió la compacidad y/o densidad relativa (según corresponda a suelos finos o gruesos) de los diferentes materiales mediante la ejecución del Ensayo Normal de Penetración (SPT) cada metro hasta alcanzar los límites de perforación, de acuerdo a la técnica propuesta por Terzaghi, que consiste en el hincado de un sacamuestras normalizado de 35 mm de diámetro interior con una energía de 49 Kgm.

Simultáneamente a la hinca, las muestras penetraron en tubos de PVC alojados en el interior del sacatestigos, los que una vez extraídos del mismo y sellados convenientemente ambos extremos, fueron remitidos al laboratorio para la realización de los ensayos físicos y mecánicos previstos.

A medida que se ejecutaron las perforaciones, se describieron en forma tacto – visual los suelos (color-textura, etc.) a fin de establecer la ubicación y espesores de los diferentes mantos que conforman la estratigrafía del lugar estudiado.

Durante la ejecución de la perforación, se intentó definir con precisión la profundidad del nivel freático, para ello una vez terminada la perforación, se extrajo del interior de la misma el lodo residual inyectando a través de la cañería agua limpia al interior de la perforación. Posteriormente, se bombeó el agua inyectada, para que se recupere el nivel freático, de tal forma que se pudiera medir los niveles piezométricos.

6.2.-TRABAJOS DE LABORATORIO

6.2.1.-TRABAJOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

A fin de investigar las propiedades físicas y mecánicas de los diferentes mantos, sobre las muestras representativas extraídas se realizaron las siguientes determinaciones:

a) Sobre la totalidad de las muestras:

a.1.- Humedad natural

a.2.- Límite líquido y límite plástico. Por diferencia se obtiene el índice de plasticidad. -

a.3.- Fracción limo más arcilla por lavado sobre tamiz 200 sobre los suelos finos, y granulometría por la serie de tamices cuando los sedimentos son gruesos.

En función de los valores obtenidos en a.2 y a.3, las muestras se clasifican según el Sistema Unificado de Casagrande.

b) Sobre los testigos obtenidos sin signos de perturbación:

b.1.- Peso de unidad de volumen natural y reducido a seco.

b.2.- Determinación de los parámetros de corte en términos de presiones totales, c_u y ϕ_u , a través de la ejecución del ensayo triaxial por etapas sucesivas en condición no drenada.

7.- NORMAS UTILIZADAS

Los ensayos de campaña y/o de laboratorio, se ejecutarán en un todo de acuerdo con las normas IRAM y/o ASTM.

8.-NAPA DE AGUA.

En la época de ejecución de la presente campaña geotécnica, no se detectó el nivel freático dentro de la profundidad investigada.

9.- ESTRATIGRAFIA

Analizando los resultados de los ensayos que determinan las propiedades índices de los sedimentos extraídos, la humedad natural y la compacidad relativa de los mantos investigados determinada a través de los ensayos de campaña, que además puede observarse con detalle en los gráficos de sondeos que se adjuntan, podemos resumir la estratigrafía de cada sondeo, como se detalla a continuación:

Sondeo N°1

- Del nivel de terreno natural a los -1,50 m: Arcillas de alta plasticidad, del tipo CH, "compactas".
- De -1,50 m a -2,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "muy compactos", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -2,50 m a -3,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "compactos", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -3,50 m a -7,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -7,50 m a -8,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "muy compactas", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -8,50 m a -9,50 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "muy compactos", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -9,50 m a -11,50 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "muy compactos".
- De -11,50 m a -12,00 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "duros".

Sondeo N°2

- Del nivel de terreno natural a los -1,50 m: Limos de alta plasticidad, del tipo MH, "compactos".
- De -1,50 m a -2,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "muy compactos".
- De -2,50 m a -3,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "compactos".
- De -3,50 m a -4,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas".
- De -4,50 m a -5,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "muy compactas".
- De -5,50 m a -7,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "muy compactas", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -7,50 m a -8,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -8,50 m a -11,50 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "muy compactos".
- De -11,50 m a -12,00 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "duros".

Sondeo N°3

- Del nivel de terreno natural a los -1,50 m: Arcillas de alta plasticidad, del tipo CH, "muy compactas".
- De -1,50 m a -2,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "duros", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -2,50 m a -3,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "compactos", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -3,50 m a -4,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas".
- De -4,50 m a -5,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "compactos".
- De -5,50 m a -7,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas".
- De -7,50 m a -8,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "muy compactos".
- De -8,50 m a -9,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "duros".
- De -9,50 m a -10,50 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "compactos".
- De -10,50 m a -11,50 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "muy compactos".
- De -11,50 m a -12,00 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "duros".

Sondeo N°4

- Del nivel de terreno natural a los -1,50 m: Limos de alta plasticidad, del tipo MH, "compactos".
- De -1,50 m a -2,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas".
- De -2,50 m a -3,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -3,50 m a -4,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas".
- De -4,50 m a -5,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "muy compactas".
- De -5,50 m a -6,50 m: Limos de alta plasticidad, del tipo MH, "compactos", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -6,50 m a -8,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -8,50 m a -9,50 m: Limos de alta plasticidad, del tipo MH, "muy compactos", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -9,50 m a -11,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "compactos".
- De -11,50 m a -12,00 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "muy compactos", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.

Sondeo N°5

- Del nivel de terreno natural a los -1,50 m: Limos de alta plasticidad, del tipo MH, "compactos", con presencia de raíces.
- De -1,50 m a -2,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "muy compactos", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -2,50 m a -3,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "muy compactos".
- De -3,50 m a -4,50 m: Limos de alta plasticidad, del tipo MH, "compactos".
- De -4,50 m a -6,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas".
- De -6,50 m a -7,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "compactos".
- De -7,50 m a -8,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "muy compactos".
- De -8,50 m a -11,50 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "muy compactos".
- De -11,50 m a -12,00 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "duros", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.

Sondeo N°6

- Del nivel de terreno natural a los -1,50 m: Arcillas de alta plasticidad, del tipo CH, "compactas".
- De -1,50 m a -2,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "muy compactas".
- De -2,50 m a -3,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "compactas".
- De -3,50 m a -4,50 m: Limos de alta plasticidad, del tipo MH, "compactos".
- De -4,50 m a -5,50 m: Arcillas de mediana plasticidad, del tipo CL, "muy compactas", con presencia de nódulos calcáreos en su matriz.
- De -5,50 m a -6,50 m: Limos de alta plasticidad, del tipo MH, "muy compactos".
- De -6,50 m a -7,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "compactos".
- De -7,50 m a -9,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "muy compactos".
- De -9,50 m a -10,50 m: Limos arcillosos, del tipo ML, "duros".
- De -10,50 m a -11,50 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "duros".
- De -11,50 m a -12,00 m: Limos de baja plasticidad, del tipo ML, "muy compactos".

10.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

10.1.- FUNDACIONES DIRECTAS

Teniendo en cuenta las características de resistencia y de deformación de los distintos mantos que conforman la estratigrafía del área estudiada, consideramos factible que las fundaciones se materialicen a través de bases aisladas, apoyadas entre los -1,50 m y calculadas con una tensión admisible igual a 2,00 kg/cm² y un módulo de balasto unitario de $k_{v1} = 6,40 \text{ kg/cm}^3$ o apoyadas a partir los -2,50 m y calculadas con una tensión admisible igual a 2,50 kg/cm² y un módulo de balasto unitario de $k_{v1} = 6,40 \text{ kg/cm}^3$

10.2.- FUNDACIONES INDIRECTAS –PILOTES

También existe la alternativa de construir cimentaciones indirectas mediante pilotes, pre-perforados y hormigonados in situ, calculados teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Alternativa A.- Pilotes - 6.00 m de profundidad

Diámetro:	0,40 m	0,50 m	0,50 m
Profundidad de la Punta:	-6,00 m	-6,00 m	-6,00 m
Tensión Admisible de Punta:	47 tn/m ²	47 tn/m ²	47 tn/m ²
Tensión Admisible de Fuste:			
Entre T.N. y -4,50 m	1,50 tn/m ²	1,50 tn/m ²	1,50 tn/m ²
Entre -4,50 y -6,00 m	2,00 tn/m ²	2,00 tn/m ²	2,00 tn/m ²
Carga admisible total a tracción:	12,0 tn	15,0 tn	18,0 tn
Carga admisible total a compresión:	18,0 tn	24,5 tn	31,5 tn

Alternativa B.- Pilotes - 9.00 m de profundidad

Diámetro:	0,50 m	0,60 m	0,80 m
Profundidad de la Punta:	-9,00 m	-9,00 m	-9,00 m
Tensión Admisible de Punta:	78 tn/m ²	78 tn/m ²	78 tn/m ²
Tensión Admisible de Fuste:			
Entre T.N. y -4,50 m	1,50 tn/m ²	1,50 tn/m ²	1,50 tn/m ²
Entre -4,50 y -9,00 m	2,00 tn/m ²	2,00 tn/m ²	2,00 tn/m ²
Carga admisible total a tracción:	24,5 tn	29,5 tn	39,5 tn
Carga admisible total a compresión:	40,0 tn	51,5 tn	78,5 tn

10.3.- FUNDACIONES INDIRECTAS - MICROPILOTES

Otra alternativa está representada por cimentaciones indirectas mediante micropilotes, realizados a través de la técnica IRS (2.00 m de longitud libre):

A.- Micropilotes - 6.00 m de profundidad

Diámetro:	0,20 m	0,25 m
Profundidad de la Punta:	-6,00 m	-6,00 m
Tensión Admisible de Punta:	47 tn/m ²	47 tn/m ²
Tensión Admisible de Fuste:		
Entre T.N. y -2,50 m – Sin inyección Secundaria	1,50 tn/m ²	1,50 tn/m ²
Entre -2,50 y -4,50 m	4,00 tn/m ²	4,00 tn/m ²
Entre -4,50 y -6,00 m	4,70 tn/m ²	4,70 tn/m ²
Carga admisible total a tracción:	14,0 tn	17,5 tn
Carga admisible total a compresión:	15,5 tn	19,5 tn

B.- Micropilotes - 9.00 m de profundidad

Diámetro:	0,20 m	0,25 m
Profundidad de la Punta:	-9,00 m	-9,00 m
Tensión Admisible de Punta:	78 tn/m ²	78 tn/m ²
Tensión Admisible de Fuste:		
Entre T.N. y -2,50 m – Sin inyección Secundaria	1,50 tn/m ²	1,50 tn/m ²
Entre -2,50 y -4,50 m	4,00 tn/m ²	4,00 tn/m ²
Entre -4,50 y -9,00 m	4,70 tn/m ²	4,70 tn/m ²
Carga admisible total a tracción:	24,5 tn	30,5 tn
Carga admisible total a compresión:	27,0 tn	34,5 tn

Nota 1: se consideró un coeficiente de incremento del diámetro $\alpha=1,20$.

Nota 2: la zona de inyección secundaria calculada es a partir del nivel -2.50 m

10.4.- COEFICIENTE DE BALASTO

El coeficiente de balasto horizontal k_h en suelos cohesivos se mantiene constante en profundidad en mantos de igual compacidad, por lo tanto, deberán ser calculados para cada profundidad “z” que se considere y para el lado del pilote, y puede expresarse en función del coeficiente de balasto vertical k_{v1} de la siguiente manera:

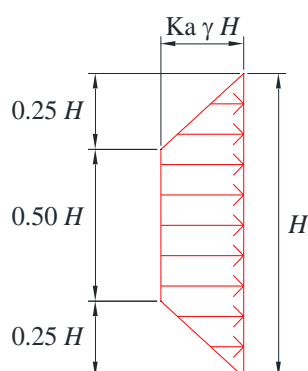
$$k_h = \frac{30cm}{1,5.B(cm)} . k_{v1}$$

Donde B se expresa en cm y k_{v1} , en kg/cm³

- Entre el nivel 0,00 m y el nivel -4,50 m, se podrá tomar un $k_{v1} = 6,30 \text{ kg/cm}^3$.
- Entre el nivel -4,50 m y el nivel -9,00 m, se podrá tomar un $k_{v1} = 9,70 \text{ kg/cm}^3$.
- Entre el nivel -9,00 m y el nivel -12,00 m, se podrá tomar un $k_{v1} = 16,60 \text{ kg/cm}^3$.

10.5.- EMPUJE DE SUELOS – ESTRUCTURAS ENTERRADAS

Para estimar valores de los empujes de los suelos sobre estructuras enterradas de hormigón definitivas, hasta 4.50 m de profundidad, recomendamos tomar en cuenta el diagrama de empujes que se adjunta a continuación:



Siendo:

H = altura de excavación en m

$\gamma = 1,85 \text{ tn/m}^3$

$K_a = 0.20$

Nota 1: Los diagramas de empujes de suelos recomendados están en términos de presiones horizontales totales. El diagrama de empuje definitivo deberá calcularse en términos de presiones horizontales efectivas.

Nota 2: Se destaca que los diagramas de empuje de suelos recomendados no tienen en cuenta el efecto de sobrecargas, que deberán ser considerados al momento de dimensionarse cualquier tipo de estructura enterrada.

11.- RECOMENDACIONES PARA FUNDACIONES QUE PRESENTAN ARCILLAS EXPANSIVAS EN LA SUPERFICIE DEL TERRENO.

Atendiendo a que se han detectado en la parte superior de la estratigrafía, suelos de relleno, cuya matriz es del tipo CH y MH con una plasticidad elevada, que nos estarían indicando que podría tratarse de sedimentos que podrían modificar sensiblemente su volumen frente a la posibilidad de cambiar su humedad relativa (suelos expansivos). Damos a continuación una serie de consideraciones que deberían ser tomadas en cuenta para mitigar los daños que estos suelos podrían provocar sobre la estructura de la edificación.

En el caso que se ejecuten vigas de arriostramiento entre las bases, o pilotes o micropilotes, dichas vigas deberán ser doblemente armadas. Además, para el hormigonado de estas vigas aconsejamos colocar en la parte inferior una plancha de 2" de telgopor.

Se aconseja la construcción de veredas perimetrales de no menos de 2,00 m de ancho con su borde externo reforzado con un cordón de hormigón que penetre unos 10 cm por debajo del contrapiso, y alejar la estructura todo árbol o arbusto que necesite mucha agua para su desarrollo.

Debe destacarse que las veredas están destinadas a evitar los cambios de humedad de los suelos dentro del área correspondiente a la vivienda debido a las variaciones climáticas. Por lo tanto, su mantenimiento debe ser de preocupación permanente.

En el mismo sentido, y dadas las características particulares que presentan los suelos arcillosos detectados, se deberán estudiar con detalle el sistema de cañerías y desagües para evitar toda pérdida, y diseñar adecuadamente los drenajes para alejar prontamente las aguas de lluvia del área de la edificación.

Sin más saludamos atte.-



ING. DIEGO M. SKOK
MCPIC 15898



Fig.: Ubicación de sondeos

<i>Sondeo N°</i>	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>	<i>Prof. Sondeo</i>	<i>Calle</i>
1	34°42'28.70"S	58°33'23.70"O	12.00 m	Predio ubicado entre la calle Pedro León Gallo entre José C. Paz y Chiclana. San Justo – Partido de La Matanza.
2	34°42'28.40"S	58°33'21.30"O	12.00 m	
3	34°42'28.50"S	58°33'20.10"O	12.00 m	
4	34°42'27.70"S	58°33'23.00"O	12.00 m	
5	34°42'27.10"S	58°33'21.30"O	12.00 m	
6	34°42'28.80"S	58°33'19.00"O	12.00 m	

Obra: Intervención Integral León Gallo - Etapa I - La Matanza
Fecha: Junio 2023
Calle: Pedro León Gallo entre Jose C. Paz y Chiclana
Localidad: San Justo - La Matanza - Provincia de Buenos Aires

Sondeo: 1
Napa: -6,08 m

Muestra	Prof. (m)		Color	LL	LP	IP	$\omega_{nat.}$	Límites de Atterberg	#100	#200	Granulometría	Clasif.	SPT	c	ϕ	γ_d	Descripción
Nº	De	A		%	%	%	%		% pasa	% pasa				(kg/cm ²)	(°)	(tn/m ³)	
1	0,55	1,00	CO	64,1	28,2	36	45,2	1	100	97,3	1	CH	1	0,60	8	1,43	Arcilla alta plast.
2	1,55	2,00	C	43,4	30,6	13	33,1	2	100	96,3	2	ML	2				Limo arcilloso (5)
3	2,55	3,00	C	42,3	30,5	12	34,5	3	100	97,8	3	ML	3				Limo arcilloso (5)
4	3,55	4,00	CMN	37,4	18,9	19	19,4	4	100	97,3	4	CL	4	0,50	7	1,43	Arcilla mediana plasticidad (5)
5	4,55	5,00	CMN	38,2	19,8	18	21,3	5	100	96,1	5	CL	5				
6	5,55	6,00	CMN	36,3	19,8	17	21,8	6	100	96,5	6	CL	6	0,60	9	1,44	
7	6,55	7,00	CMN	39,1	19,8	19	20,8	7	100	94,1	7	CL	7				
8	7,55	8,00	CVMN	36,4	18,4	18	19,4	8	100	94,9	8	CL	8	0,90	13	1,48	Arcilla med. plast. (5)
9	8,55	9,00	C	37,5	28,9	9	31,4	9	98,9	93,1	9	ML	9	1,10	20	1,51	Limo baja plast. (5)
10	9,55	10,00	C	37,6	29,8	8	34,3	10	98,5	93,4	10	ML	10				Limo baja plasticidad
11	10,55	11,00	C	35,7	28,5	7	33,0	11	98,2	91,1	11	ML	11	1,00	18	1,50	Limo baja plasticidad
12	11,55	12,00	C	36,3	27,5	9	31,0	12	97,9	92,6	12	ML	12				Limo baja plasticidad

Muestra	
CO	castaño oscuro
C	castaño
CMN	castaño c/ motas negras
CVMN	castaño verdoso c/ motas negras

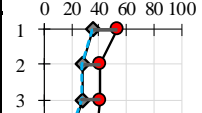
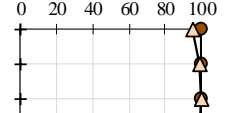
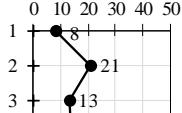
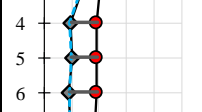


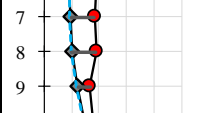
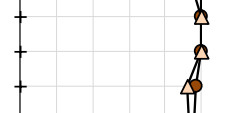

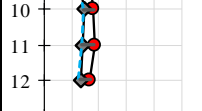
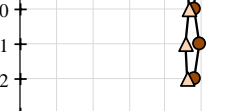
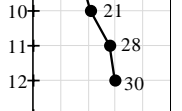
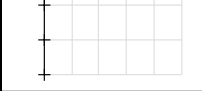
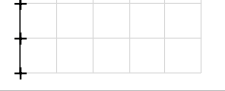
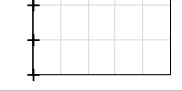
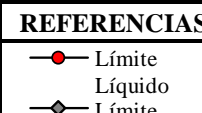
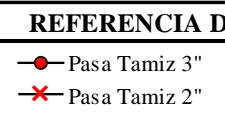
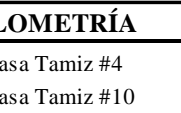
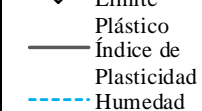
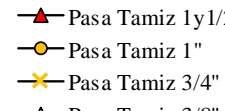
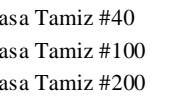
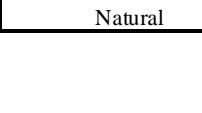
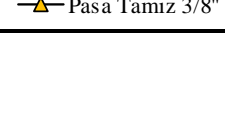
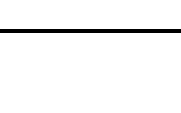









REFERENCIAS	
●	Límite
—	Líquido
◆	Límite Plástico
—	Índice de Plasticidad
---	Humedad Natural

REFERENCIA DE GRANULOMETRÍA	
●	Pasa Tamiz 3"
×	Pasa Tamiz 2"
▲	Pasa Tamiz 1y1/2"
●	Pasa Tamiz 1"
×	Pasa Tamiz 3/4"
▲	Pasa Tamiz 3/8"
●	Pasa Tamiz #4
×	Pasa Tamiz #10
▲	Pasa Tamiz #40
●	Pasa Tamiz #100
▲	Pasa Tamiz #200






- (1) con restos orgánicos de origen vegetal
- (2) con escombros
- (3) con exceso de humedad
- (4) con matriz cementada
- (5) con nódulos calcáreos
- (6) con nódulos compactos












Obra: Intervención Integral León Gallo - Etapa I - La Matanza
Fecha: Junio 2023
Calle: Pedro León Gallo entre José C. Paz y Chiclana
Localidad: San Justo - La Matanza - Provincia de Buenos Aires

Sondeo: 2
Napa: -

Muestra	Prof. (m)		Color	LL	LP	IP	$\omega_{nat.}$	Límites de Atterberg	#100	#200	Granulometría		Clasif.	SPT		c	ϕ	γ_d	Descripción
Nº	De	A		%	%	%	%		% pasa	% pasa	0	100		0	50	(kg/cm²)	(°)	(tn/m³)	
1	0,55	1,00	CO	53,1	35,3	18	34,5		100	94,8			MH		8	0,45	7	1,42	Limo alta plasticidad
2	1,55	2,00	C	40,1	27,9	12	27,1		100	98,8			ML		21				Limo arcilloso
3	2,55	3,00	C	40,3	27,7	13	27,2		100	99,9			ML		13	0,65	11	1,45	Limo arcilloso
4	3,55	4,00	CMN	38,6	19,3	19	18,8		100	98,7			CL		14				Arcilla med. plast.
5	4,55	5,00	CMN	38,3	20,1	18	19,9		100	94,3			CL		18				Arcilla med. plast.
6	5,55	6,00	CMN	38,8	18,2	21	17,9		100	94,6			CL		19	1,00	14	1,48	Arcilla mediana plasticidad (5)
7	6,55	7,00	CMN	36,5	19,3	17	18,4		100	99,7			CL		22				Limo baja plasticidad
8	7,55	8,00	CMN	37,8	19,8	18	19,5		100	99,7			CL		12	0,65	9	1,45	
9	8,55	9,00	CV	33,2	24,3	9	23,9		97	92,3			ML		17	0,80	16	1,48	Limo baja plasticidad
10	9,55	10,00	C	35,9	28,8	7	28,1		96	92,9			ML		21				
11	10,55	11,00	C	36,4	27,6	9	27,4		99	91,4			ML		28	1,25	23	1,53	Limo baja plasticidad
12	11,55	12,00	C	33,7	26,1	8	25,2		96	92,3			ML		30				

Muestra	
CO	castaño oscuro
C	castaño
CMN	castaño c/ motas negras
CV	castaño verdoso

REFERENCIAS	
	Límite
	Líquido
	Límite
	Plástico
	Índice de Plasticidad
	Humedad Natural

REFERENCIA DE GRANULOMETRÍA	
	Pasa Tamiz 3"
	Pasa Tamiz 2"
	Pasa Tamiz 1y1/2"
	Pasa Tamiz 1"
	Pasa Tamiz 3/4"
	Pasa Tamiz 3/8"
	Pasa Tamiz #4
	Pasa Tamiz #10
	Pasa Tamiz #40
	Pasa Tamiz #100
	Pasa Tamiz #200

- (1) con restos orgánicos de origen vegetal
- (2) con escombros
- (3) con exceso de humedad
- (4) con matriz cementada
- (5) con nódulos calcáreos
- (6) con nódulos compactos

Obra: Intervención Integral León Gallo - Etapa I - La Matanza
Fecha: Junio 2023
Calle: Pedro León Gallo entre José C. Paz y Chiclana
Localidad: San Justo - La Matanza - Provincia de Buenos Aires

Sondeo: 3
Napa: -

Muestra	Prof. (m)		Color	LL	LP	IP	$\omega_{nat.}$	Limites de Atterberg	#100	#200	Granulometría	Clasif.	SPT	c	ϕ	γ_d	Descripción
Nº	De	A		%	%	%	%		% pasa	% pasa				(kg/cm²)	(°)	(tn/m³)	
1	0,55	1,00	CO	68,3	30,8	37	29,9	1	100	96,9	1	CH	1	1,20	15	1,48	Arcilla alta plast.
2	1,55	2,00	C	40,2	26,4	14	25,7	2	100	97,9	2	ML	2				Limo arcilloso (5)
3	2,55	3,00	C	42,3	29,0	13	28,1	3	100	98,3	3	ML	3	0,65	10	1,44	Limo arcilloso (5)
4	3,55	4,00	CMN	35,4	20,1	15	20,0	4	100	95,2	4	CL	4				Arcilla med. plast.
5	4,55	5,00	V	41,4	26,8	15	26,5	5	100	99,8	5	ML	5	0,60	11	1,45	Limo arcilloso
6	5,55	6,00	CVMN	35,3	19,3	16	18,6	6	100	94,5	6	CL	6				Arcilla mediana plasticidad
7	6,55	7,00	CVMN	37,8	20,6	17	19,7	7	100	96,5	7	CL	7	0,75	12	1,46	Limo arcilloso
8	7,55	8,00	CVMN	43,5	27,9	16	27,8	8	100	94,2	8	ML	8				Limo arcilloso
9	8,55	9,00	V	43,3	29,6	14	29,5	9	100	97,2	9	ML	9				Limo arcilloso
10	9,55	10,00	C	36,6	28,5	8	27,9	10	99	90,3	10	ML	10	0,60	15	1,47	Limo baja plasticidad
11	10,55	11,00	C	36,9	28,7	8	27,8	11	96	91,2	11	ML	11	1,00	19	1,50	Limo baja plasticidad
12	11,55	12,00	C	35,7	28,5	7	28,0	12	98	92,5	12	ML	12				Limo baja plasticidad

Muestra	
CO	castaño oscuro
C	castaño
CMN	castaño c/ motas negras
V	verdoso
CVMN	castaño verdoso c/ motas negras

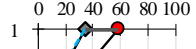
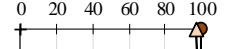
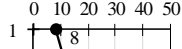

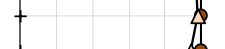
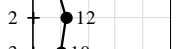

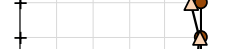
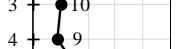

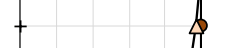


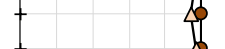

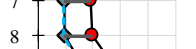
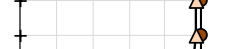


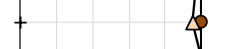

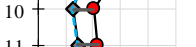
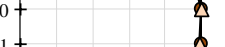


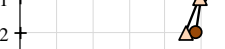

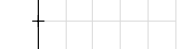
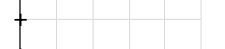
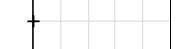
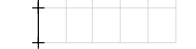
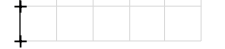


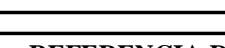
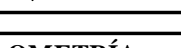
REFERENCIAS	
—●—	Límite Líquido
—◆—	Límite Plástico
—	Índice de Plasticidad
---	Humedad Natural

REFERENCIA DE GRANULOMETRÍA	
—●—	Pasa Tamiz 3"
—×—	Pasa Tamiz 2"
—▲—	Pasa Tamiz 1 y 1/2"
—○—	Pasa Tamiz 1"
—×—	Pasa Tamiz 3/4"
—▲—	Pasa Tamiz 3/8"
—●—	Pasa Tamiz #4
—×—	Pasa Tamiz #10
—▲—	Pasa Tamiz #40
—○—	Pasa Tamiz #100
—△—	Pasa Tamiz #200





- (1) con restos orgánicos de origen vegetal
 (2) con escombros
 (3) con exceso de humedad
 (4) con matriz cementada
 (5) con nódulos calcáreos
 (6) con nódulos compactos












Obra: Intervención Integral León Gallo - Etapa I - La Matanza
Fecha: Junio 2023
Calle: Pedro León Gallo entre José C. Paz y Chiclana
Localidad: San Justo - La Matanza - Provincia de Buenos Aires

Sondeo: 4
Napa: -

Muestra	Prof. (m)		Color	LL	LP	IP	$\omega_{nat.}$	Límites de Atterberg	#100	#200	Granulometría		Clasif.	SPT		c	ϕ	γ_d	Descripción
Nº	De	A		%	%	%	%		% pasa	% pasa	0	100		0	50	(kg/cm²)	(°)	(tn/m³)	
1	0,55	1,00	CO	58,7	34,1	25	33,5		100	96,6			MH		8	0,45	6	1,41	Limo alta plasticidad
2	1,55	2,00	C	36,7	19,8	17	19,0		100	97,6			CL		12				Arcilla med. plast.
3	2,55	3,00	C	36,5	20,7	16	19,8		100	94,3			CL		10	0,60	8	1,43	Arcilla med. plast. (5)
4	3,55	4,00	CMN	37,5	18,2	19	18,1		100	99,3			CL		9	0,50	7	1,43	Arcilla med. plast.
5	4,55	5,00	CMN	39,7	19,7	20	19,3		100	97,1			CL		18				Arcilla med. plast.
6	5,55	6,00	CMN	51,7	34,4	17	34,0		100	94,6			MH		14	0,80	10	1,45	Limo alta plast. (5)
7	6,55	7,00	CMN	37,9	19,1	19	18,5		100	96,7			CL		10				Arcilla med. plast. (5)
8	7,55	8,00	CMN	39,3	19,4	20	18,9		100	97,2			CL		8	0,40	6	1,42	
9	8,55	9,00	CMN	56,9	34,8	22	34,1		100	94,9			MH		21				Limo alta plast. (5)
10	9,55	10,00	C	40,1	25,9	14	25,2		100	99,6			ML		10	0,50	8	1,43	Limo arcilloso
11	10,55	11,00	C	43,6	28,7	15	28,0		100	98,6			ML		14	0,70	11	1,46	
12	11,55	12,00	C	37,5	29,3	8	29,2		97	91,5			ML		27				Limo baja plast. (5)

Muestra	
CO	castaño oscuro
C	castaño
CMN	castaño c/ motas negras


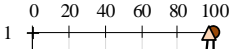
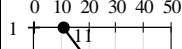
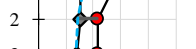
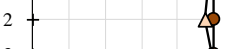





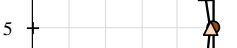


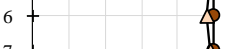





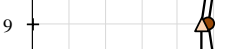


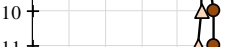




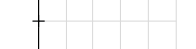
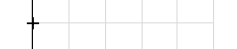
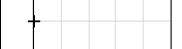
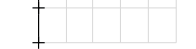
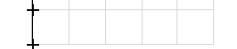

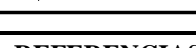
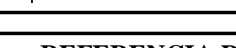
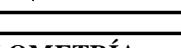
REFERENCIAS	
	Límite Líquido
	Límite Plástico
	Índice de Plasticidad
	Humedad Natural

REFERENCIA DE GRANULOMETRÍA	
	Pasa Tamiz 3"
	Pasa Tamiz 2"
	Pasa Tamiz 1 1/2"
	Pasa Tamiz 1"
	Pasa Tamiz 3/4"
	Pasa Tamiz 3/8"
	Pasa Tamiz #4
	Pasa Tamiz #10
	Pasa Tamiz #40
	Pasa Tamiz #100
	Pasa Tamiz #200


- (1) con restos orgánicos de origen vegetal
- (2) con escombros
- (3) con exceso de humedad
- (4) con matriz cementada
- (5) con nódulos calcáreos
- (6) con nódulos compactos












Obra: Intervención Integral León Gallo - Etapa I - La Matanza
Fecha: Junio 2023
Calle: Pedro León Gallo entre José C. Paz y Chiclana
Localidad: San Justo - La Matanza - Provincia de Buenos Aires

Sondeo: 5
Napa: -

Muestra	Prof. (m)		Color	LL	LP	IP	$\omega_{nat.}$	Límites de Atterberg	#100	#200	Granulometría		Clasif.	SPT		c	ϕ	γ_d	Descripción
Nº	De	A		%	%	%	%		% pasa	% pasa	0	100		0	50	(kg/cm²)	(°)	(tn/m³)	
1	0,55	1,00	CO	55,6	30,2	25	33,5		100	96,6			MH			0,45	6	1,44	Limo alta plast. (1)
2	1,55	2,00	C	43,2	30,0	13	29,2		100	95,1			ML		20				Limo arcilloso (5)
3	2,55	3,00	C	42,8	28,2	15	27,5		100	98,7			ML		16	0,80	12	1,48	Limo arcilloso
4	3,55	4,00	CMN	53,8	31,8	22	31,4		100	95,4			MH		11	0,60	8	1,44	Limo alta plasticidad
5	4,55	5,00	CMN	37,5	18,3	19	17,9		100	97,9			CL		14				Arcilla mediana plasticidad
6	5,55	6,00	CMN	40,1	18,8	21	17,9		100	95,8			CL		14	0,75	11	1,46	
7	6,55	7,00	CMN	45,3	28,1	17	27,3		100	97,8			ML		11	0,60	10	1,44	Limo arcilloso
8	7,55	8,00	CMN	46,3	28,7	18	28,4		100	96,1			ML		16				Limo arcilloso
9	8,55	9,00	C	33,3	24,7	9	24,0		97	93,3			ML		26				Limo baja plasticidad
10	9,55	10,00	C	35,2	28,1	7	27,2		100	93,4			ML		24	1,10	21	1,52	
11	10,55	11,00	CV	37,3	28,5	9	28,0		100	91,7			ML		29				Limo baja plast. (5)
12	11,55	12,00	C	34,2	26,1	8	25,2		100	91,5			ML		34				

Muestra	
CO	castaño oscuro
C	castaño
CMN	castaño c/ motas negras
CV	castaño verdoso

REFERENCIAS	
	Límite
	Líquido
	Límite
	Plástico
	Índice de Plasticidad
	Humedad Natural

REFERENCIA DE GRANULOMETRÍA	
	Pasa Tamiz 3"
	Pasa Tamiz 2"
	Pasa Tamiz 1 1/2"
	Pasa Tamiz 1"
	Pasa Tamiz 3/4"
	Pasa Tamiz 3/8"
	Pasa Tamiz #4
	Pasa Tamiz #10
	Pasa Tamiz #40
	Pasa Tamiz #100
	Pasa Tamiz #200

- (1) con restos orgánicos de origen vegetal
- (2) con escombros
- (3) con exceso de humedad
- (4) con matriz cementada
- (5) con nódulos calcáreos
- (6) con nódulos compactos

Obra: Intervención Integral León Gallo - Etapa I - La Matanza
Fecha: Junio 2023
Calle: Pedro León Gallo entre José C. Paz y Chiclana
Localidad: San Justo - La Matanza - Provincia de Buenos Aires

Sondeo: 6
Napa: -9,00 m

Muestra	Prof. (m)		Color	LL	LP	IP	$\omega_{nat.}$	Limites de Atterberg	#100	#200	Granulometría	Clasif.	SPT	c	ϕ	γ_d	Descripción
Nº	De	A		%	%	%	%		% pasa	% pasa				(kg/cm²)	(°)	(tn/m³)	
1	0,55	1,00	CO	65,4	31,1	34	43,7	1	100	98,5	1	CH	1	0,50	6	1,41	Arcilla alta plast.
2	1,55	2,00	C	39,3	19,4	20	21,4	2	100	95,3	2	CL	2				Arcilla med. plast.
3	2,55	3,00	C	38,2	20,1	18	23,1	3	100	99,9	3	CL	3	0,55	7	1,43	Arcilla med. plast.
4	3,55	4,00	CVMN	51,4	31,7	20	38,5	4	100	95,1	4	MH	4				Limo alta plasticidad
5	4,55	5,00	CVMN	39,2	19,3	20	23,8	5	100	99,3	5	CL	5	0,90	12	1,47	Arcilla med. plast. (5)
6	5,55	6,00	CVMN	52,5	31,2	21	38,3	6	100	96,9	6	MH	6				Limo alta plasticidad
7	6,55	7,00	CV	44,6	27,3	17	30,8	7	100	96,9	7	ML	7	0,60	10	1,46	Limo arcilloso
8	7,55	8,00	CV	44,4	28,3	16	30,8	8	100	94,5	8	ML	8				Limo arcilloso
9	8,55	9,00	CV	40,1	26,7	13	29,2	9	100	95,5	9	ML	9	1,25	16	1,50	Limo arcilloso
10	9,55	10,00	CV	42,2	27,8	14	30,3	10	100	98,7	10	ML	10				Limo arcilloso
11	10,55	11,00	CV	34,4	25,7	9	27,7	11	96	92,6	11	ML	11				Limo baja plasticidad
12	11,55	12,00	C	33,3	25,0	8	28,0	12	95	92,6	12	ML	12	1,25	22	1,53	Limo baja plasticidad

Muestra	
CO	castaño oscuro
C	castaño
CVMN	castaño verdoso c/ motas negras
CV	castaño verdoso

REFERENCIAS	
●	Límite Líquido
◆	Límite Plástico
—	Índice de Plasticidad
---	Humedad Natural

REFERENCIA DE GRANULOMETRÍA	
●	Pasa Tamiz 3"
✕	Pasa Tamiz 2"
▲	Pasa Tamiz 1y1/2"
○	Pasa Tamiz 1"
✕	Pasa Tamiz 3/4"
▲	Pasa Tamiz 3/8"
●	Pasa Tamiz #4
✕	Pasa Tamiz #10
▲	Pasa Tamiz #40
○	Pasa Tamiz #100
▲	Pasa Tamiz #200

- (1) con restos orgánicos de origen vegetal
- (2) con escombros
- (3) con exceso de humedad
- (4) con matriz cementada
- (5) con nódulos calcáreos
- (6) con nódulos compactos



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
2025-Centenario de la Refinería YPF La Plata: Emblema de la Soberanía Energética Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: Anexo_Estudio de suelos

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 15 pagina/s.