



LINSU

Ingeniería en suelos

Informe Geotécnico
MVOT
Padrón 20.635

Tacuarembó
Agosto de 2023

Nº Ref.: L3732 Rev. 0

LINSU SA
Laboratorio LINSU
www.linsu.com.uy



Índice

1 - Datos generales de estudio.....	2
2 - Objetivo.....	2
3 - Trabajos ejecutados	2
4 - Ubicación.....	3
5 - Resultados obtenidos.....	4
6 - Recomendaciones.....	5
6.1 - Excavaciones.....	5
6.2 - Fundaciones	5
6.2.1 - Fundación con bases aisladas	5
6.2.2 - Fundación indirecta con pilotes.....	5
7 - Anexos.....	7
7.1 - Anexo I, planillas de ensayo	7
7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio.....	11

1 - Datos generales de estudio

<u>Solicitante:</u>	MVOT.
<u>Proyecto:</u>	Padrón 20.635.
<u>Ubicación:</u>	Tacuarembó.
<u>Trabajos de campo:</u>	25 de Julio de 2023.
<u>Referencia:</u>	L3732 - Revisión 0.

2 - Objetivo

El objetivo del presente informe es establecer las características geotécnicas generales del terreno donde se proyecta la obra de referencia.

En función de las características de la futura obra, y como dato de base para el proyecto de estructuras, se solicitó la ejecución de ensayos de perforación y caracterización mecánica del perfil de suelos hasta las profundidades de interés.

3 - Trabajos ejecutados

Se procedió a la realización de 4 sondeos en el terreno, con ejecución de ensayos de penetración estándar (en adelante SPT) y toma de muestras para posterior ejecución de ensayos de clasificación de suelo en laboratorio.

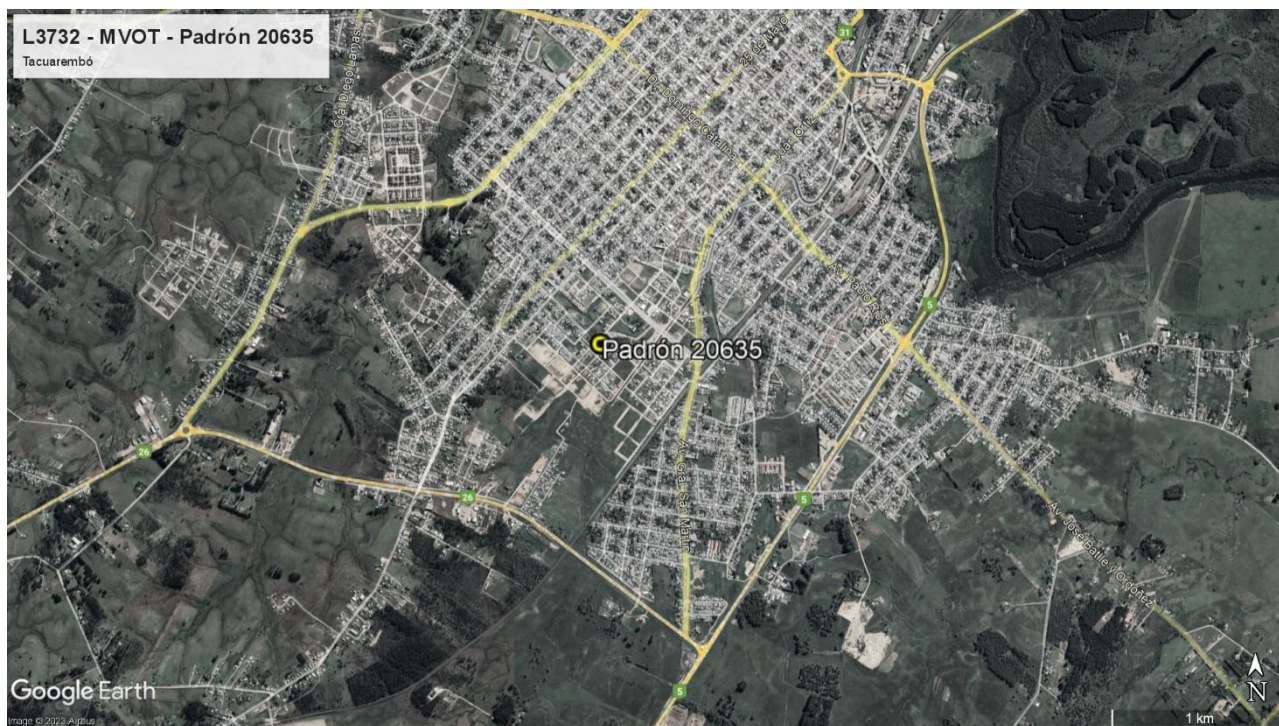
Los trabajos se realizaron con perforación mecanizada (Equipo SONDA) con pala tipo hélice helicoidal con extracción de muestras de suelo hasta las profundidades de interés, y perfil de penetración estándar SPT con golpeador automático.

Normativa aplicada:

- Ensayo SPT: ASTM D 1586 -1999.
- Granulometría: ASTM D 422:07.
- Límites de Atterberg: DNV UY S 9:89 - DNV UY S 11:89.
- Clasificación AASHTO y SUCS: ASTM D 3282:15 - ASTM D 2487:17.

4 - Ubicación

Los puntos donde se realizaron los ensayos fueron indicados por el cliente en forma tal de obtener valores generales inherentes a las características del suelo donde se asentará la obra (Google Earth®).



5 - Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos en los ensayos de campo se muestran en las planillas de perforación adjuntas al final del presente reporte.

El perfil litológico del terreno está compuesto por relleno arenoso de color oscuro con ocasional presencia de escombros intercalado con un suelo negro orgánico arenoso, alcanzando estos mantos una profundidad aproximada de 2,0 m respecto el nivel de terreno actual.

El estrato subyacente se conforma por arenas de compacidad media a densa, con contenido variable de material cohesivo. Se trata de suelos del tipo SC-SM según la codificación SUCS, con valores de plasticidad nulos en las muestras estudiadas.

Las características de base del perfil se mantienen hasta, al menos, las profundidades máximas alcanzadas durante las prospecciones.

Desde el punto de vista del comportamiento geo-mecánico, se trata de suelos de capacidad soporte media a alta por debajo del manto con características orgánicas.

Se pudo identificar, además, un manto capaz de producir el rechazo al ensayo de penetración estándar ($N_{SPT} > 60$) a profundidades en torno a los 3,0 m respecto el nivel de terreno actual.

Se constató, al momento del ensayo, presencia de agua en el terreno en los cateos P02 y P03 a una profundidad aproximada de 2,0 m, respecto del nivel de terreno actual. Dichos niveles, pueden presentar gran variabilidad, al verse afectados por factores hidrológicos o exógenos.

Durante la perforación, se produjo desmoronamiento de las paredes de los pozos, dada la naturaleza predominantemente arenosa del perfil.

6 - Recomendaciones

En función de los resultados obtenidos y para el tipo de estructura a fundar se formulan las recomendaciones de fundación que se detallan a continuación.

6.1 - Excavaciones

Presentará las dificultades típicas de excavaciones en mantos predominantemente arenosos, con desmoronamientos y, eventualmente presencia de filtraciones desde los estratos superiores.

6.2 - Fundaciones

Dadas las características estructurales de la futura obra y las propiedades geotécnicas del terreno subyacente, se podrán optar por los sistemas de fundación que se indican a continuación.

6.2.1 - Fundación con bases aisladas

Como se trata de una zona rellenos recientes que por sus características no es posible cuantificar su comportamiento a largo plazo, se descartan fundaciones directas a nivel superficial.

Se puede proyectar un sistema de fundación directa mediante bases aisladas semi profundas de hormigón armado en el manto competente, a los niveles indicados como rechazo.

La viabilidad de dicha solución dependerá de la capacidad de alcanzar los mantos con características previamente mencionados. Presentándose a profundidades de aproximadamente 3,0 m.

Podrá estudiarse, además, excavar hasta niveles previamente mencionados y sustituir con suelo cemento, correctamente compactado hasta el nivel de fundación proyectado

Se deberá ejecutar una capa de hormigón de regularización y limpieza de 10 cm de espesor mínimo, inmediatamente después de realizada la excavación y previo a la colocación de las armaduras.

Bajo estas condiciones se propone adoptar como tensión admisible de trabajo el valor $\sigma_{adm} = 2,5 \text{ kg/cm}^2$.

6.2.2 - Fundación indirecta con pilotes

Se puede proyectar un sistema de fundación indirecta mediante pilotes perforados o hélice continua.

En función del procedimiento constructivo adoptado, se deberán prever los métodos adecuados para garantizar la continuidad de mismo evitando desmoronamientos o eventual ingreso de agua dentro de la perforación.

Las longitudes finales hormigonadas y las cargas de trabajo deberán ser propuestas por el sub-contratista en función del procedimiento constructivo a emplear y de las longitudes hormigonadas que se prevean.

Se recuerda que las presentes recomendaciones ofician solo como tales, por lo que es de cargo y responsabilidad del proyectista el diseño y cálculo de las estructuras de fundación de la obra de referencia.

Por Laboratorio LINSU S. A.,



Ing. Agustín Tejeira Barchi

Director

7 - Anexos

7.1 - Anexo I, planillas de ensayo



Solicitante: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 25/7/2023

Latitud: --
Longitud: --
Elevación (m): --
Cota boca pozo: N.T.A.

Cateo:
P01

Planilla ensayo SPT y Perforación Rotativa Diamantada										LINSU S. A.			
SPT + Perf. Rotativa					Litología					Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	PRD		N _{SPT}	Prof. (m)	Perfil	Descripción visual	P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS		
		REC (%)	RQD (%)										
0,0	0,0				0,0								
0,1													
0,2					0,2		Suelo vegetal						
0,3													
0,4													
0,5													
0,6													
0,7													
0,8													
0,9													
1,0					1,0								
1,1													
1,2													
1,3													
1,4													
1,5													
1,6													
1,7													
1,8													
1,9													
2,0				7	2,0			26	-	NP	SM		
2,1													
2,2													
2,3													
2,4													
2,5													
2,6													
2,7													
2,8													
2,9													
3,0								33	-	NP	SM		
3,1													
3,2													
3,3				>60	3,3		Rechazo						
3,4							Fin de la Perforación						
3,5													
3,6													
3,7													
3,8													
3,9													
4,0													
4,1													
4,2													
4,3													
4,4													
4,5													
4,6													
4,7													
4,8													
4,9													
5,0													

Observaciones:

Equipo: SONDA
Operador: RD - NS
Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 25/7/2023

Latitud: --
Longitud: --
Elevación (m): --
Cota boca pozo: N.T.A.

Cateo:
P02

Planilla ensayo SPT y Perforación Rotativa Diamantada **LINSU S. A.**

SPT + Perf. Rotativa				N _{SPT}	Prof. (m)	Perfil	Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	REC (%)	RQD (%)					P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
0,0	0,0				0,0						
0,1											
0,2											
0,3											
0,4											
0,5											
0,6											
0,7											
0,8											
0,9											
1,0				9	1,0		Relleno (Suelo arenoso)				
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5					1,5						
1,6											
1,7											
1,8							Suelo orgánico				
1,9											
2,0				4	2,0		Aqua				
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8											
2,9											
3,0							Arena limosa				
3,1											
3,2				>60	3,2			32	-	NP	SM
3,3											
3,4											
3,5											
3,6											
3,7											
3,8											
3,9											
4,0											
4,1											
4,2											
4,3											
4,4											
4,5											
4,6											
4,7											
4,8											
4,9											
5,0											

Observaciones:

Equipo: SONDA
Operador: RD - NS
Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 25/7/2023

Latitud: --
Longitud: --
Elevación (m): --
Cota boca pozo: N.T.A.

Cateo:
P03

Planilla ensayo SPT y Perforación Rotativa Diamantada **LINSU S. A.**

SPT + Perf. Rotativa				N _{SPT}	Prof. (m)	Perfil	Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	REC (%)	RQD (%)					P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
0,0	0,0				0,0						
0,1											
0,2											
0,3											
0,4											
0,5							Relleno (suelo arenoso, escombros)				
0,6											
0,7											
0,8											
0,9											
1,0				5	1,0						
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5											
1,6							Suelo orgánico				
1,7											
1,8											
1,9											
2,0				11	2,0		Aqua	80	26	7	CL
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8							Arena arcillosa-limosa				
2,9											
3,0								35	34	-	SC-SM
3,1											
3,2											
3,3				>60	3,3						
3,4											
3,5											
3,6											
3,7											
3,8											
3,9											
4,0											
4,1											
4,2											
4,3											
4,4											
4,5											
4,6											
4,7											
4,8											
4,9											
5,0											

Observaciones: _____

Equipo: SONDA

Operador: RD - NS

Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 25/7/2023

Latitud: --
Longitud: --
Elevación (m): --
Cota boca pozo: N.T.A.

Cateo:
P04

Planilla ensayo SPT y Perforación Rotativa Diamantada **LINSU S. A.**

SPT + Perf. Rotativa							Litología	Laboratorio			
Prof. (m)	Cota (m)	PRD		N _{SPT}	Prof. (m)	Perfil	Descripción visual	P. #200 (%)	LL (%)	IP (%)	USCS
		REC (%)	RQD (%)								
0,0	0,0				0,0						
0,1					0,1		Suelo vegetal				
0,2											
0,3											
0,4											
0,5											
0,6											
0,7											
0,8											
0,9											
1,0											
1,1											
1,2											
1,3											
1,4											
1,5											
1,6											
1,7											
1,8											
1,9					1,9						
2,0				2				20	-	NP	SM
2,1											
2,2											
2,3											
2,4											
2,5											
2,6											
2,7											
2,8											
2,9											
3,0				>60	3,0						
3,1											
3,2											
3,3											
3,4											
3,5											
3,6											
3,7											
3,8											
3,9											
4,0											
4,1											
4,2											
4,3											
4,4											
4,5											
4,6											
4,7											
4,8											
4,9											
5,0											

Observaciones:

Equipo: SONDA
Operador: RD - NS
Técnico: Ing. Agustín Tejeira

7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio



Cliente: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 4/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-337
Prof. (m): 2,0

Cateo:
P01

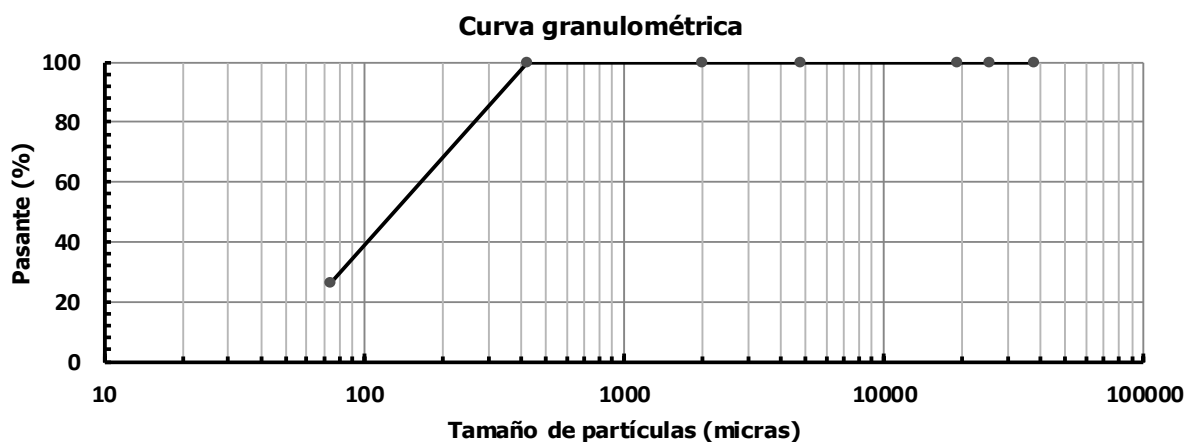
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 163,5

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	0,0	100			
# 10	2000	0,0	100			
# 40	425	0,0	100			
# 200	74	120,5	26			
Pasante #200	--	43,0				



Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
--	--	No Plástico

Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
USCS	Arena limosa SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira
 Director



Cliente: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 4/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-337
Prof. (m): 3,0

Cateo:

P01

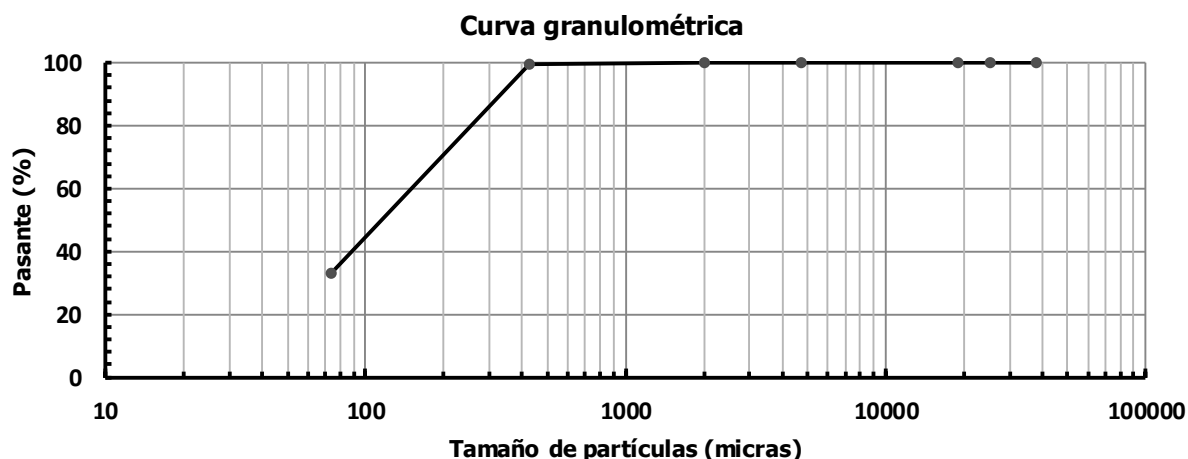
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 181,0

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	0,0	100			
# 10	2000	0,0	100			
# 40	425	1,0	99			
# 200	74	120,5	33			
Pasante #200	--	59,5				



Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
--	--	No Plástico

Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
USCS	Arena limosa SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira
 Director



Cliente: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 4/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-337
Prof. (m): 3,0

Cateo:

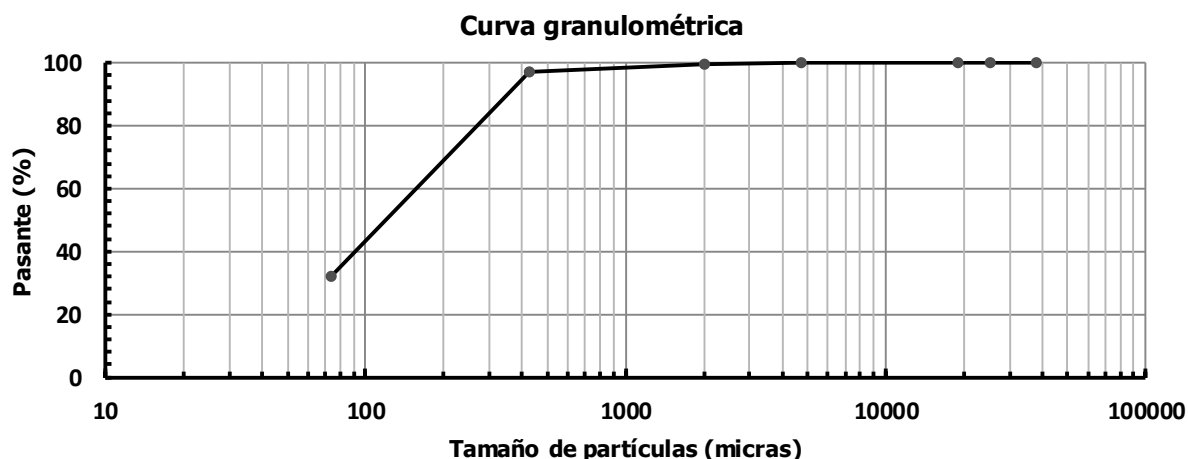
P02

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g):	159,5					
Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	0,0	100			
# 10	2000	1,0	99			
# 40	425	3,5	97			
# 200	74	103,5	32			
Pasante #200	--	51,5				



Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
--	--	No Plástico

Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
USCS	Arena limosa SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira
 Director



Cliente: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 4/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-337
Prof. (m): 2,0

Cateo:

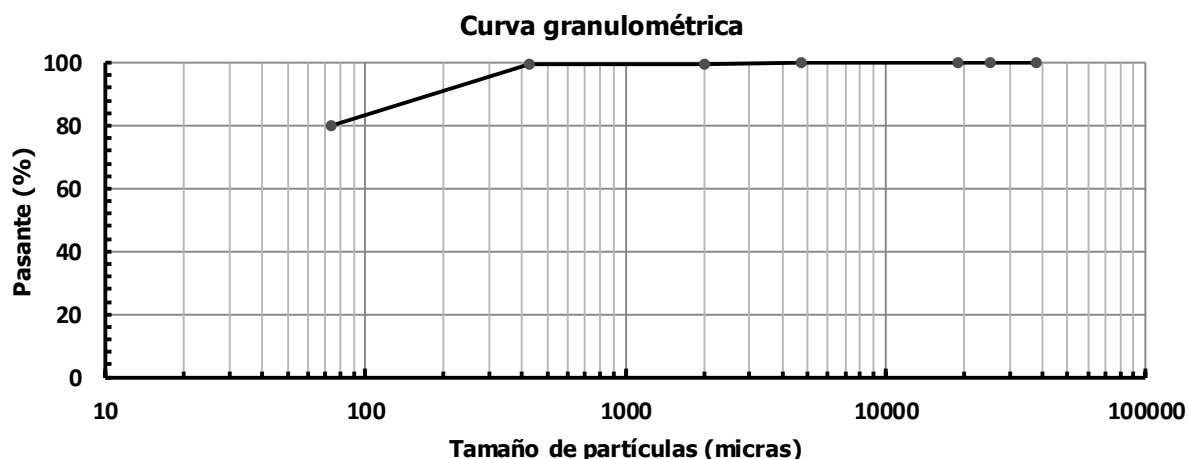
P03

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g):	246,0					
Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	0,0	100			
# 10	2000	0,5	100			
# 40	425	1,0	99			
# 200	74	47,5	80			
Pasante #200	--	197,0				



Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
26	19	7

Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-4 Suelo limoso
USCS	Arcilla baja plasticidad con arena CL

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira
 Director



Cliente: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 4/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-337
Prof. (m): 3,0

Cateo:

P03

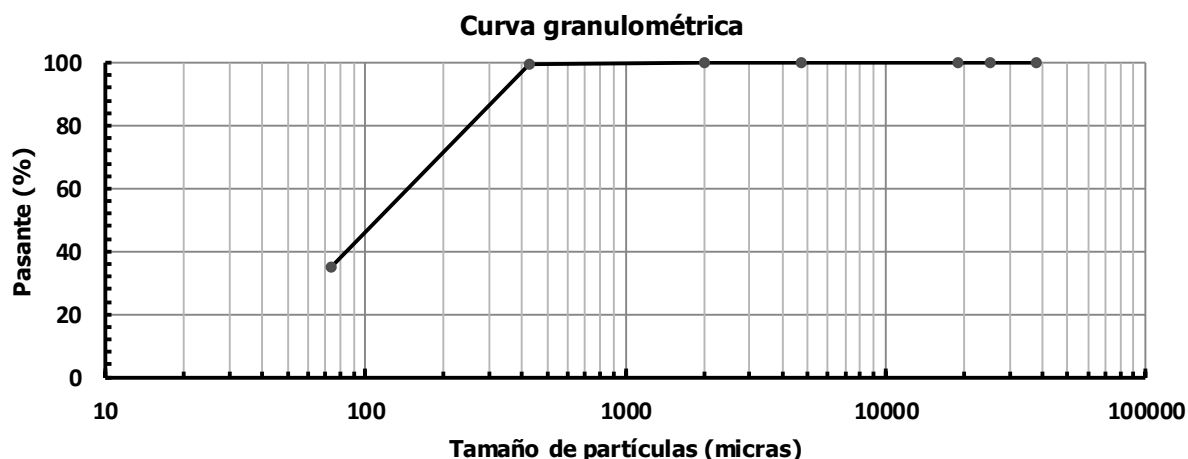
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 126,5

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	0,0	100			
# 10	2000	0,0	100			
# 40	425	0,5	100			
# 200	74	81,5	35			
Pasante #200	--	44,5				



Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
24	20	4

Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
USCS	Arena arcilloso-limosa SC-SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira
 Director



Cliente: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 4/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-337
Prof. (m): 2,0

Cateo:

P04

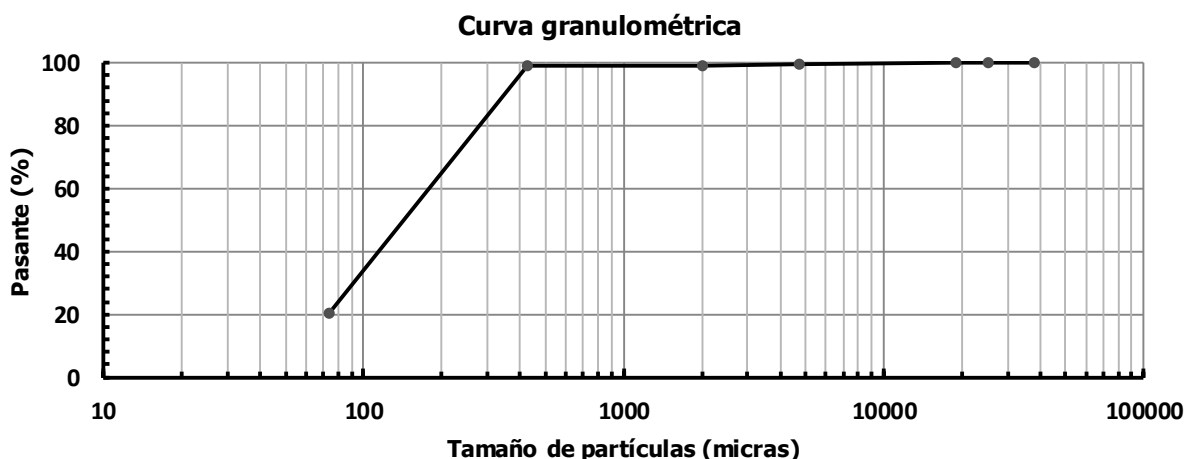
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 231,0

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	1,5	99			
# 10	2000	0,5	99			
# 40	425	0,5	99			
# 200	74	182,0	20			
Pasante #200	--	46,5				



Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
--	--	No Plástico

Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
USCS	Arena limosa SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira
 Director



Cliete: MVOT
Proyecto: L3732 - Padrón 20635
Ubicación: Tacuarembó
Fecha: 4/8/2023

Solicitante:
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 23-337
Prof. (m): 3,0

Cateo:

P04

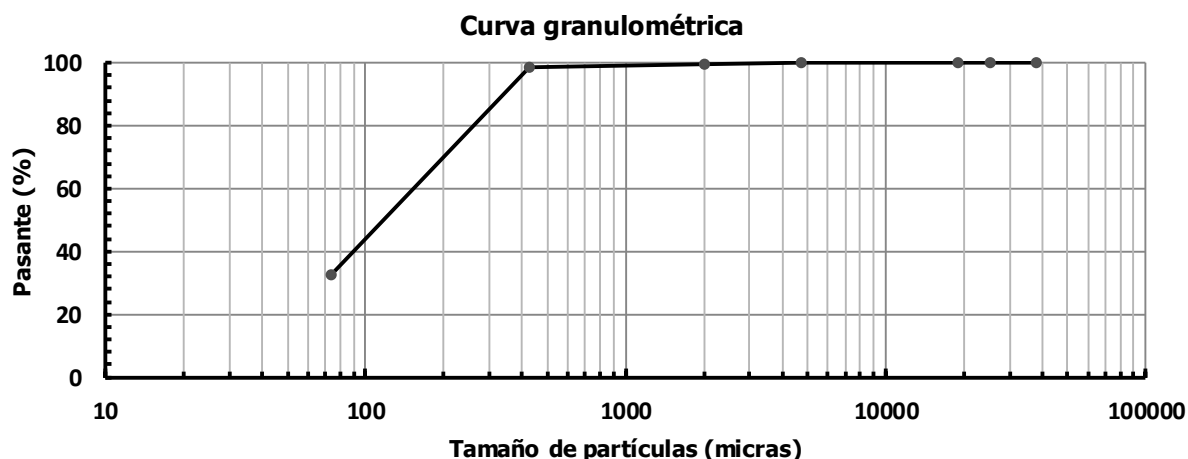
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS

Laboratorio LINSU S. A.

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 235,0

Tamiz	Tamaño (micras)	Retenido (g)	Pasante (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)	Observaciones
1,5"	38100	0,0	100			
1"	25400	0,0	100			
3/4"	19050	0,0	100			
# 4	4760	0,0	100			
# 10	2000	0,5	100			
# 40	425	2,5	99			
# 200	74	155,5	33			
Pasante #200	--	76,5				



Límites de Atterberg - Normas UNIT 142:1960 - UNIT 143:1960 - UNIT 144:1960.

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
--	--	No Plástico

Clasificación AASHTO y USCS - Normas ASTM D3282 - ASTM D2487.

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
USCS	Arena limosa SM

Observaciones:

Equipo:

Operador: T. Q. Richard Delgado

Por LINSU S.A

Ing. Agustín Tejeira
 Director