

LINSU

Ingeniería en suelos

Informe Geotécnico Edificio Av. Italia

Montevideo
Abril 2024

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.....	5
6 - Recomendaciones.....	6
6.1 - Excavaciones.....	6
6.2 - Fundaciones	6
6.2.1 - Fundación indirecta con pilotes.....	6
7 - Anexos.....	8
7.1 - Anexo I, planillas de ensayo	8
7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio.....	11

1 - Datos generales de estudio

Solicitante:

Proyecto: Edificio Av. Italia.

Ubicación: Av. Italia esquina Albo, Montevideo.

Trabajos de campo: Marzo 2024.

Referencia: L4349 - Revisión 0.

2 - Objetivo

El objetivo del presente informe es establecer las características geotécnicas generales del terreno donde se implantará el proyecto 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 3 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.

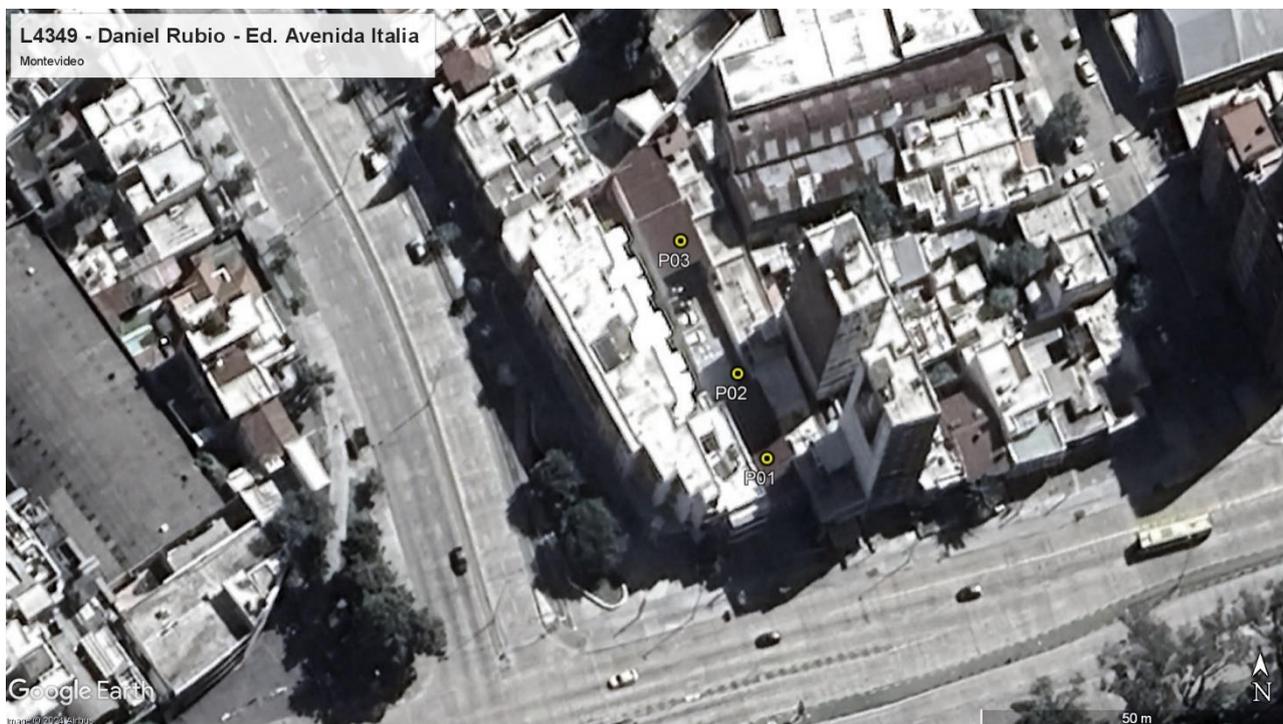
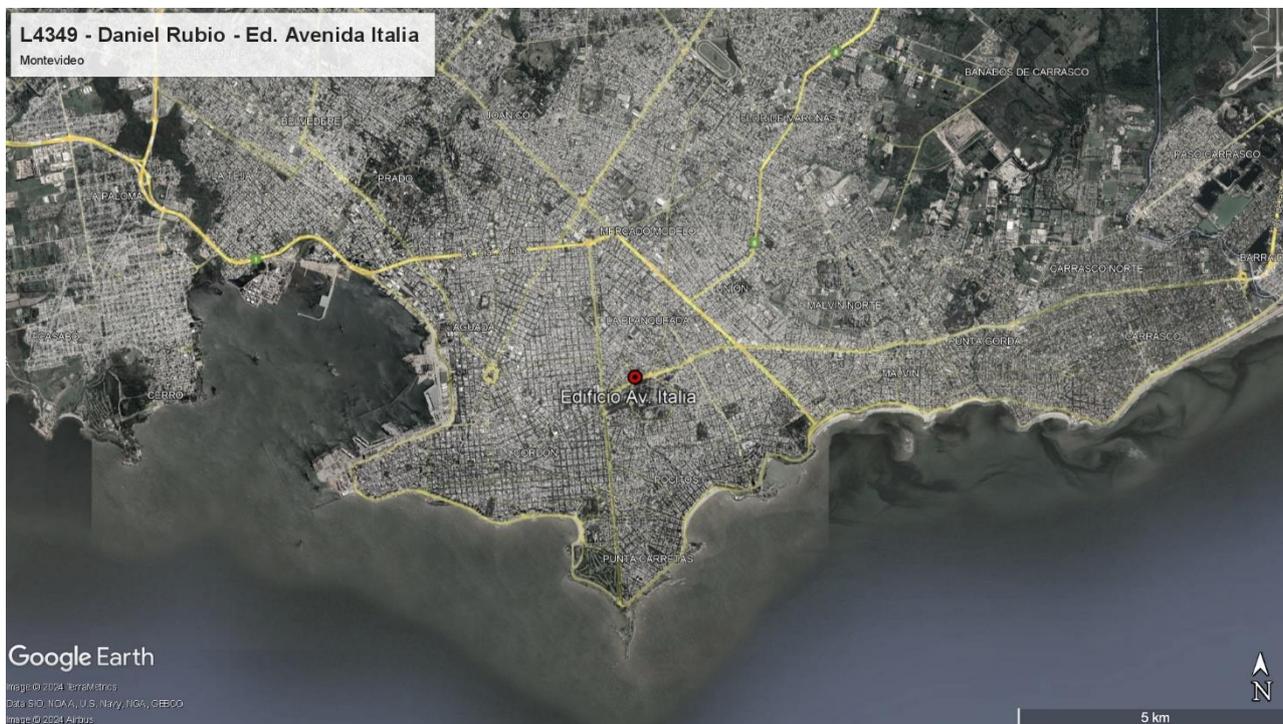
Los trabajos se realizaron con perforación mecanizada (Equipo SONDA) con pala tipo hélice helicoidal con extracción de muestras de suelo hasta las profundidades de interés, y perfil de penetración estándar SPT con golpeador automático.

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®).



En la siguiente imagen, se muestra la ubicación en planta de los cateos ejecutados, sobre la implantación de la estructura proyectada.

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 formado por capa superior de rellenos antrópicos (suelos oscuros arcillosos, escombros, con espesores entre 0,5 m y 1,5 m aproximadamente.

El estrato subyacente se compone por suelos limosos marrones, con eventual presencia de arenas. Presentan coloración marrón y mantienen sus características de base hasta entrar en contacto con el macizo rocoso, identificado a profundidades variables entre 6,5 m y 9,0 m respecto a la cota de boca de pozo.

Las muestras representativas del suelo, en general, fueron clasificadas como ML según la codificación SUCS, con índices de plasticidad bajos a medios.

Por debajo de dicho nivel, se alcanza un manto competente con resistencia tal de producir el rechazo al ensayo de penetración estándar. Como puede verse en los registros de perforación, en todos los casos, el ensayo SPT dentro del manto cristalino presentó rechazo con $N_{SPT} > 60$.

Se constató, al momento del ensayo, presencia de agua en el terreno en P03, a 2,0 m de profundidad. Tanto las ubicaciones, como volúmenes de niveles de agua, pueden presentar gran variabilidad, al verse afectados por factores hidrológicos o exógenos.

Respecto al nivel de los sondeos ejecutados, P01 y P02, se encuentran aproximadamente nivelados, particularmente P03, presenta una diferencia de altura positiva de aproximadamente 2,0 m.

6 - Recomendaciones

En función de los resultados obtenidos y para el tipo de estructura (PB+13P) a fundar se formulan las recomendaciones de fundación que se detallan a continuación.

6.1 - Excavaciones

Para la excavación de estos mantos, y hasta las profundidades de rechazo, será suficiente el empleo de equipos de potencia media tipo retroexcavadora CAT420 o similar.

Para penetrar en el macizo de roca constatado durante la perforación (por debajo de niveles indicados como rechazo), se volverá necesario el uso de maquinaria de mayor potencia, equipada con martillos de impacto.

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 directos que se indican a continuación.

6.2.1 - Fundación indirecta con pilotes

Dada la potencia del estrato superior identificado, se puede proyectar un sistema de fundación indirecta mediante pilotes del tipo perforados o hélice continua. Se recomienda materializar los elementos con una longitud útil tal de alcanzar el manto competente, por debajo de los niveles indicados como rechazo.

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 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.

Solo a los efectos del pre-dimensionado frente a esfuerzos verticales, se propone considerar los siguientes rangos de cargas admisibles a compresión:

Diámetro (cm)	Compresión (ton)
30	45
40	65
50	90
60	140
80	250

Otros parámetros de interés

De acuerdo a lo solicitado por el proyectista, se propone adoptar los valores bibliográficos indicados a continuación:

Suelos limosos/arcillosos superiores

- Densidad: $\gamma = 1,6 \text{ ton/m}^3$.
- Ángulo de rozamiento interno: 20° .
- Cohesión: $0,3 \text{ kg/cm}^2$.

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.,

7 - Anexos

7.1 - Anexo I, planillas de ensayo



Solicitante: Daniel Rubio
Proyecto: L4349 - Edificio Av. Italia
Ubicación: Montevideo
Fecha: 20/3/2024

Coord. X (UTM): --
Coord. Y (UTM): --
Elevación (m): --
Cota boca pozo: 0,0 m

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						
0,2					0,8	Relleno (Suelo oscuro, escombros)					
0,4											
0,6											
0,8											
1,0	-1,0			5							
1,2					4,0	Limo arenoso					
1,4											
1,6											
1,8											
2,0	-2,0			5							
2,2											
2,4											
2,6											
2,8											
3,0	-3,0			7							
3,2					6,0	"Rechazo"					
3,4											
3,6											
3,8											
4,0	-4,0			26							
4,2											
4,4											
4,6											
4,8											
5,0	-5,0			20							
5,2					6,3	Fin de la perforación					
5,4											
5,6											
5,8											
6,0	-6,0										
6,2											
6,4	-6,3			>60							
6,6											
6,8											
7,0											
7,2											
7,4											
7,6											
7,8											
8,0											
8,2											
8,4											
8,6											
8,8											
9,0											
9,2											
9,4											
9,6											
9,8											
10,0											

Observaciones: _____

Equipo: DRILLMINE DMD10
Operador: JV - FC
Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: Daniel Rubio
Proyecto: L4349 - Edificio Av. Italia
Ubicación: Montevideo
Fecha: 20/3/2024

Coord. X (UTM): --
Coord. Y (UTM): --
Elevación (m): --
Cota boca pozo: 0,0 m

Cateo:
P02

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						
0,2							Relleno (Suelo oscuro, escombros)				
0,4											
0,6											
0,8				0,8							
1,0	-1,0			9							
1,2						Agua Limo					
1,4											
1,6											
1,8											
2,0	-2,0			9	2,0						
2,2											
2,4											
2,6											
2,8											
3,0	-3,0			12							
3,2											
3,4											
3,6											
3,8											
4,0	-4,0			8							
4,2											
4,4											
4,6											
4,8											
5,0	-5,0			18	5,0	86	48	19	ML		
5,2											
5,4											
5,6											
5,8											
6,0	-6,0			32							
6,2											
6,4											
6,6											
6,8											
7,0	-7,0			51							
7,2											
7,4											
7,6	-7,6			>60	7,6	<i>"Rechazo"</i>					
7,8					Fin de la perforación						
8,0											
8,2											
8,4											
8,6											
8,8											
9,0											
9,2											
9,4											
9,6											
9,8											
10,0											

Observaciones:

Equipo: DRILLMINE DMD10
Operador: JV - FC
Técnico: Ing. Agustín Tejeira



Solicitante: Daniel Rubio
Proyecto: L4349 - Edificio Av. Italia
Ubicación: Montevideo
Fecha: 20/3/2024

Coord. X (UTM): --
Coord. Y (UTM): --
Elevación (m): --
Cota boca pozo: +2,0 m

Cateo:
P03

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	+2,0				0,0						
0,2						Relleno (Suelo oscuro, escombros)					
0,4											
0,6											
0,8											
1,0	+1,0			4							
1,2											
1,4											
1,6					1,6						
1,8						Agua					
2,0	0,0			4	2,0						
2,2											
2,4											
2,6											
2,8											
3,0	-1,0			7							
3,2											
3,4											
3,6											
3,8											
4,0	-2,0			17							
4,2											
4,4											
4,6											
4,8											
5,0	-3,0			10							
5,2						Limo					
5,4											
5,6											
5,8											
6,0	-4,0			19	6,0			86	45	18	ML
6,2											
6,4											
6,6											
6,8											
7,0	-5,0			30							
7,2											
7,4											
7,6											
7,8											
8,0	-6,0			22							
8,2											
8,4											
8,6											
8,8											
9,0	-7,0			32							
9,2											
9,4											
9,6	-7,5			>60	9,5						
9,8											
10,0											

Observaciones:

Equipo: DRILLMINE DMD10
Operador: JV - FC
Técnico: Ing. Agustín Tejeira

7.2 - Anexo II, ensayos de laboratorio



Cliente: Daniel Rubio
Proyecto: L4349 - Edificio Av. Italia
Ubicación: Montevideo
Fecha: 9/4/2024

Solicitante: Daniel Rubio
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 24-116
Prof. (m): 4,0

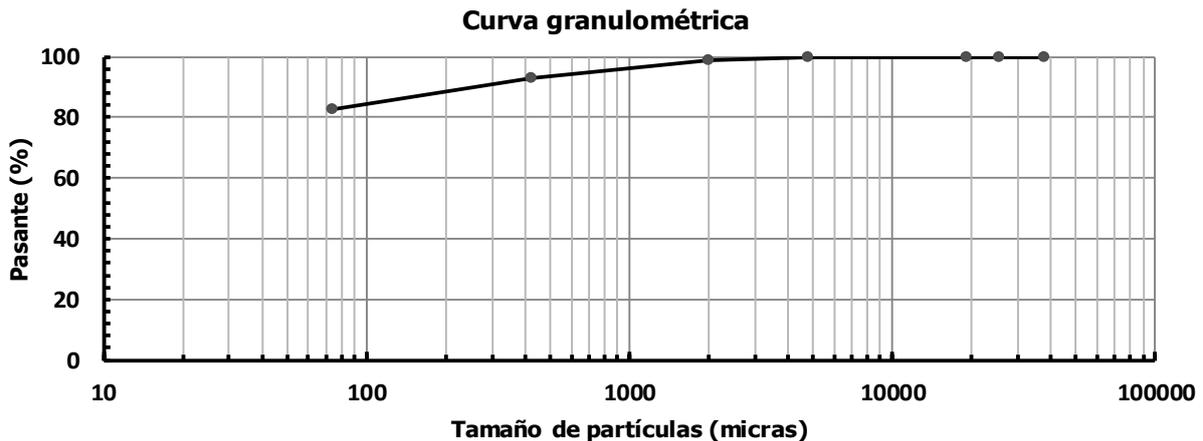
Cateo:
P01

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS **Laboratorio LINSU S. A.**

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 86,9

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	1,1	99			
# 40	425	4,9	93			
# 200	74	9,0	83			
Pasante #200	--	71,9				



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
49	35	14

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-7-5 Suelo arcilloso
USCS	Limo baja plasticidad con arena ML

Observaciones: _____

Equipo: _____
Operador: T. Q. Richard Delgado



Cliente: Daniel Rubio
Proyecto: L4349 - Edificio Av. Italia
Ubicación: Montevideo
Fecha: 9/4/2024

Solicitante: Daniel Rubio
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 24-116
Prof. (m): 6,0

Cateo:
P01

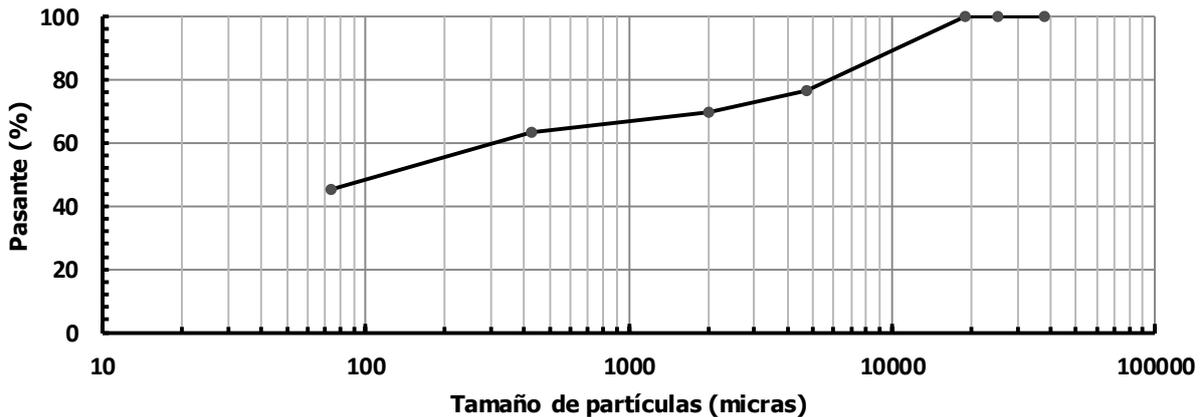
Planilla Clasificación AASHTO y SUCS **Laboratorio LINSU S. A.**

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 375,1

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	87,6	77			
# 10	2000	25,7	70			
# 40	425	23,7	63			
# 200	74	67,5	45			
Pasante #200	--	170,6				

Curva granulométrica



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-4 Suelo limoso
USCS	Arena limosa con grava SM

Observaciones:

Equipo:
Operador: T. Q. Richard Delgado



Cliente: Daniel Rubio
Proyecto: L4349 - Edificio Av. Italia
Ubicación: Montevideo
Fecha: 9/4/2024

Solicitante: Daniel Rubio
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 24-116
Prof. (m): 5,0

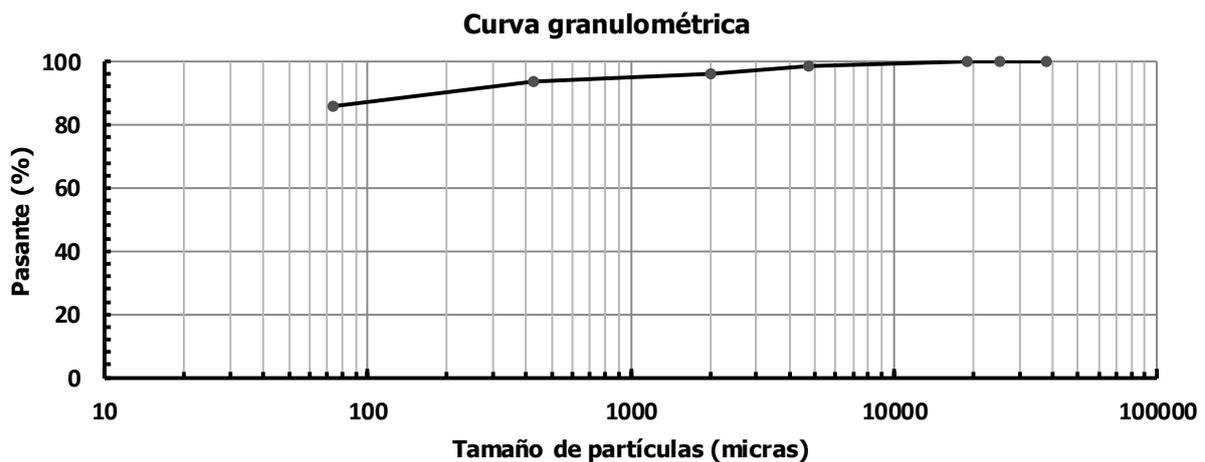
Cateo:
P02

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS **Laboratorio LINSU S. A.**

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 155,6

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	2,0	99			
# 10	2000	4,1	96			
# 40	425	3,5	94			
# 200	74	12,5	86			
Pasante #200	--	133,5				



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
48	28	19

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-7-6 Suelo arcilloso
USCS	Limo baja plasticidad ML

Observaciones:

Equipo:
Operador: T. Q. Richard Delgado



Cliente: Daniel Rubio
Proyecto: L4349 - Edificio Av. Italia
Ubicación: Montevideo
Fecha: 9/4/2024

Solicitante: Daniel Rubio
Muestreo: LINSU SA
Muestra n°: 24-116
Prof. (m): 6,0

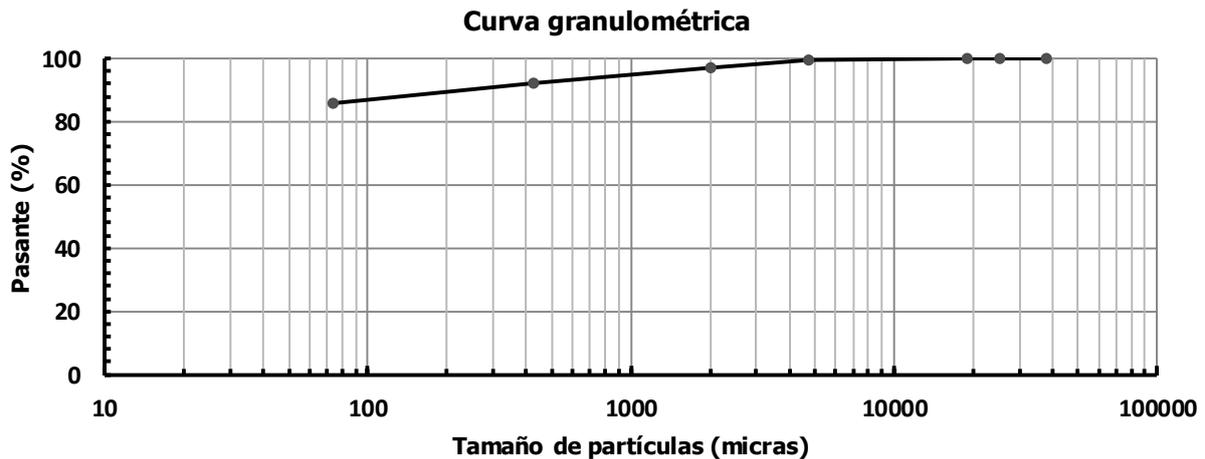
Cateo:
P03

Planilla Clasificación AASHTO y SUCS **Laboratorio LINSU S. A.**

Granulometría - Norma UNIT NM 248:2002.

Peso (g): 87,7

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	0,5	99			
# 10	2000	1,9	97			
# 40	425	4,5	92			
# 200	74	5,5	86			
Pasante #200	--	75,3				



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

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
45	27	18

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

Sistema	Clasificación del suelo
AASHTO	A-7-6 Suelo arcilloso
USCS	Limo baja plasticidad ML

Observaciones:

Equipo:
Operador: T. Q. Richard Delgado