



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.: 1	Fecha inicio perforación: - 4 febrero - 2026	Fecha fin perforación: 4-feb-26
Localización (Abscisa):	Subcontratista: Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario: Marlon Esparza
Coordenadas	Profundidad total (m): 4	
Latitud/Longitud 1266514.1998N/ 1078244.8364E	Peso Martillo (lb): 140	Nivel Freático (m)
Cota (m):	Equipo utilizado: XY	
	Hoja 2 de 2	

Día	Hora	Prof.	Día	Día	Hora	Prof.

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobro (cm)	Descripción	Límites Atterberg			RQD %	Gradación (%)			Densidad humeda (gr/cm ³)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)		G	A	F		

Muestra:	SS: Cuchara Partida	SH: Shelby	BLQ: Bloque	NCL: Núcleo	BLS: Bolsa
ROCA	R. MUY FRACTURADO	CONGLOMERADO	V.B SUPERVISOR DE		
RELLENO	RESIDUAL	COLUVIAL			

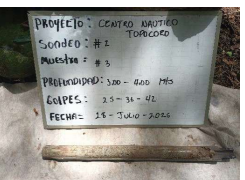


INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.:	2	Fecha inicio perforación :	- 4- febrero - 2026	Fecha fin perforación :	4-feb-26			
Localización (Abscisa):		Subcontratista:	Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario:	Marlon Esparza			
Coordenadas		Profundidad total (m):	4					
Latitud/Longitud	1266487.4811N/1078240.0704E	Peso Martillo (lb):	140					
Cota (m):		Equipo utilizado:	XY					
Hoja 1 de 2			Nivel Freático (m)					
			Día	Hora	Prof.	Día	Hora	Prof.

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobr o (cm)	Descripción	Límites Atterberg			Gradación (%)			ϕ (°)	COHESIÓN (Kg/m²)	qu (gr/cm2)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)	G	A	F				
0.00	CL-ML	1	SS	1 3 2 4 6 8 7 7 7	5 14 14	Depósito coluvial antiguo, materiales poco permeables, plásticos compuesto por limo arcilloso, presentan tonos entremezclados café a ocre con evidencias de aureolas de oxidación grisáceas	15.2	23.8	21	2.1	36.3	61.6				
1.50	ML	2	SS	8 9 10 9 9 13 16 19 27	19 22 46	Depósito coluvial antiguo compuesto por limo arcilloso, materiales poco permeables, plásticos y con ausencia de estructuras diagénéticas color café oscuro	14.1	27.1	22.2	3.7	45.7	50.6	23.2	1662.1		
3.00	CL-ML	3	SS	24 21 27 25 36 42	48 78	suelo residual compuesto por limo arcilloso, color amarillo, presentan tonos entremezclado de ocre claro hacia gris blancuzco interpretado como transición de roca altamente meteorizada	15.4	30.1	23.3	2.9	46.6	50.5				
4.50																

Muestra: SS: Cuchara Partida SH: Shelby BLQ: Bloque NCL: Núcleo BLS: Bolsa

ROCA R. MUY FRACTURADA CONGLOMERAD
RELLENO RESIDUAL COLUVIAL

V.B SUPERVISOR DE
CAMPO:



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.: 2	Fecha inicio perforación : - 4 febrero - 2026	Fecha fin perforación: 4-feb-26
Localización (Abscisa):	Subcontratista: Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario: Marlon Esparza
Coordenadas	Profundidad total (m): 4	
Latitud/Longitud 1266487.4811N/1078240.0704E	Peso Martillo (lb): 140	Nivel Freático (m)
Cota (m):	Equipo utilizado: XY	
	Hoja 2 de 2	

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobro (cm)	Descripción	Límites Atterberg			RQD %	Gradación (%)			Densidad humeda (gr/cm ³)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)		G	A	F	φ (°)	

Muestra:	SS: Cuchara Partida	SH: Shelby	BLQ: Bloque	NCL: Núcleo	BLS: Bolsa
ROCA	R. MUY FRACTURADO	CONGLOMERADO	V.B SUPERVISOR DE		
RELLENO	RESIDUAL	COLUVIAL			



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.:	3	Fecha inicio perforación:	- 4- febrero - 2026	Fecha fin perforación:	4-feb-26
Localización (Abscisa):		Subcontratista:	Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario:	Marlon Esparza
Coordenadas		Profundidad total (m):	4		
Latitud/Longitud	1266452.2882N/1078213.3110E	Peso Martillo (lb):	140		
Cota (m):		Equipo utilizado:	XY		
		Nivel Freático (m)			
		Hoja 1 de 2			

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)				Recobr o (cm)	Descripción	Límites Atterberg			Gradación (%)			ϕ (°)	COHESIÓN (Kg/m²)	qu (gr/cm2)	Registro fotográfico
		No.	Tip o							w (%)	LL (%)	LP (%)	G	A	F				
0.00	ML	1	SS		6	5	7	12	Depósito coluvial antiguo, materiales compuesto por limo poco permeables, plásticos y con ausencia de estructuras diagenéticas color café y gris.										
1.50	ML	2	SS		15	11	11	22	Depósito coluvial antiguo, materiales compuesto por limo poco permeables, plásticos, presentan tonos gris blanquizco a ocre.	13.5	30.9	23.8	1.7	33.8	64.5				
3.00	ML	3	SS		30	30	32	62	suelo residual compuesto por limo, color amarillo, presentan tonos entremezclado de ocre claro hacia gris blanquizco interpretado como transición de roca altamente meteorizada	14	22.2	18	3.1	24.3	72.6	25.4	1771.3		
4.00					24	24	41	65		14.7	24	20.3	0.8	34.1	65.1				

Muestra: SS: Cuchara Partida SH: Shelby BLQ: Bloque NCL: Núcleo BLS: Bolsa

ROCA R. MUY FRACTURADA CONGLOMERAD
RELLENO RESIDUAL COLUVIAL

V.B SUPERVISOR DE
CAMPO:



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.: 3	Fecha inicio perforación: - 4 febrero - 2026	Fecha fin perforación: 4-feb-26
Localización (Abscisa):	Subcontratista: Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario: Marlon Esparza
Coordenadas	Profundidad total (m): 4	
Latitud/Longitud 1266452.2882N/1078213.3110E	Peso Martillo (lb): 140	Nivel Freático (m)
Cota (m):	Equipo utilizado: XY	
	Hoja 2 de 2	

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobro (cm)	Descripción	Límites Atterberg			RQD %	Gradación (%)			Densi- dad humed a (gr/cm ³)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)		G	A	F	φ (°)	

Muestra:	SS: Cuchara Partida	SH: Shelby	BLQ: Bloque	NCL: Núcleo	BLS: Bolsa
	ROCA	R. MUY FRACTURADA	CONGLOMERADO	V.B	
	RELLENO	RESIDUAL	COLUVIAL	SUPERVISOR DE	

		INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER				INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.																		
		REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA																						
Sonda No.: 4 Localización (Abscisa): Coordenadas Latitud/Longitud 1266458.331N/1078272.313E Cota (m):		Fecha inicio perforación : -5- feb - 2026 Subcontratista: Ingeniería y Suelos S.A.S. Profundidad total (m): 15 Peso Martillo (lb): 140 Equipo utilizado: XY				Fecha fin perforación : 7-feb-26 Operario: Marlon Esparza																		
		Nivel Freático (m)				<table border="1"> <tr> <th>Día</th> <th>Hora</th> <th>Prof.</th> <th>Día</th> <th>Hora</th> <th>Prof.</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Día	Hora	Prof.	Día	Hora	Prof.									
Día	Hora	Prof.	Día	Hora	Prof.																			
Hoja 1 de 2																								
Prof. (m)	USCS	Muestra No.	Tipo	SPT (golpes)	Recobr. (cm)	Descripción	Límites Atterberg			Gradación (%)			φ (°)	COHESIÓN (Kg/m²)	qu (gr/cm²)	Registro fotográfico								
							w (%)	L.L. (%)	LP (%)	G	A	F												
0.00	ML	1	SS	8 13 17	30	Depósito coluvial antiguo, materiales poco permeables, plásticos y con ausencia de estructuras diagénéticas. Material matriz soportado con bajo contenido de gravas dispuestas caóticamente, presentan tonos entremezclados café.	14.1	27.1	22.2	2.1	42.3	2.1												
1.50	CL-ML	2	SS	17 18 15	33	Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagénéticas.	12.4	22.7	20.5	1.6	44.5	53.9												
3.00		3	NQ	RT RT RT		matriz soportado con ausencia de contenido de gravas, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.																		
6.00	ML	4	SS	28 41 52	93	Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagénéticas.																		
6.50		5	NQ	RT RT RT		matriz soportado con ausencia de contenido de gravas, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.																		
9.50	ML	6		26 39 48	87	Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagénéticas.	12.5	24.9	21.7	1.9	34.1	64												
10.00		7		RT RT RT		Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagénéticas.																		
12.50		8	NQ	RT RT RT		Suelo residual con ausencia de contenido de gravas, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.																		
15.00																								
Muestra: SS: Cuchara Partida SH: Shelby BLQ: Bloque NCL: Núcleo BLS: Bolsa																								
<table border="0"> <tr> <td> ROCA</td> <td> R. MUY FRACTURADA</td> <td> CONGLOMERAD</td> <td></td> </tr> <tr> <td> RELLENO</td> <td> RESIDUAL</td> <td> COLUVIAL</td> <td>V.B SUPERVISOR DE CAMPO:</td> </tr> </table>																	 ROCA	 R. MUY FRACTURADA	 CONGLOMERAD		 RELLENO	 RESIDUAL	 COLUVIAL	V.B SUPERVISOR DE CAMPO:
 ROCA	 R. MUY FRACTURADA	 CONGLOMERAD																						
 RELLENO	 RESIDUAL	 COLUVIAL	V.B SUPERVISOR DE CAMPO:																					



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.:	4	Fecha inicio perforación:	- 5- Febrero - 2026	Fecha fin perforación:	7-feb-26
Localización (Abscisa):	0	Subcontratista:	Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario:	Marlon Esparza
Coordenadas		Profundidad total (m):	15	Nivel Freático (m)	
Latitud/Longitud	1266458.331N/1078272.313E	Peso Martillo (lb):	140		
Cota (m):		Equipo utilizado:	XY		
Hoja 2 de 2					

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobro (cm)	Descripción	Límites Atterberg			RQD %	Gradación (%)			Densidad humeda (gr/cm ³)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)		G	A	F	φ (°)	

Muestra:	SS: Cuchara Partida	SH: Shelby	BLQ: Bloque	NCL: Núcleo	BLS: Bolsa
ROCA	R. MUY FRACTURADO	CONGLOMERADO	V.B SUPERVISOR DE		
RELLENO	RESIDUAL	COLUVIAL			

		INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER				INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.											
		REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA															
Sondeo No.: 5		Fecha inicio perforación: - 8- febrero - 2026				Fecha fin perforación: 9-feb-26											
Localización (Abscisa):		Subcontratista: Ingeniería y Suelos S.A.S.				Operario: Marlon Esparza											
Coordenadas		Profundidad total (m): 10				Nivel Freático (m)											
Latitud/Longitud 1266450.079N/1078260.201E		Peso Martillo (lb): 140															
Cota (m):		Equipo utilizado: XY															
Hoja 1 de 2																	
Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobr o (cm)	Descripción	Límites Atterberg			Gradación (%)			φ (°)	COHESIÓN (Kg/m²)	qu (gr/cm2)	Registro fotográfico	
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)	G	A	F					
0.00	ML	1	SS	22 15 12 27		Depósito coluvial antiguo, materiales poco permeables, plásticos y con ausencia de estructuras diagénéticas. Material matriz soportado con bajo contenido de gravas dispuestas caóticamente, presentan tonos entremezclados café.	12.6	22.6	19.7	2.8	31.2	66	26.0	1376.9	1.5336		
1.50	CL-ML	2	SS	15 22 23 45		Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagénéticas.	13.6	24.2	18.8	3	25.1	71.9			1.481		
3.00		3	NQ	RT RT RT		matriz soportado con ausencia de contenido de gravas, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.											
4.50	ML	4	SS	25 34 56 90		Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagénéticas.	14.2	31.3	27	1.2	37.1	61.7					
5.00		5	NQ	RT RT RT		matriz soportado con ausencia de contenido de gravas, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.											
7.00	ML	6		31 42 63 105		Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagénéticas.	12.8	30.8	23	2.9	36.5	60.6					
7.50		7	NQ	RT RT RT		Suelo residual con ausencia de contenido de gravas, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.											
10.00																	
Muestra: SS: Cuchara Partida SH: Shelby BLQ: Bloque NCL: Núcleo BLS: Bolsa																	
 ROCA  R. MUY FRACTURADA  CONGLOMERAL  V.B SUPERVISOR DE CAMPO:  RELLENO  RESIDUAL  COLUVIAL 																	



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.: 5	Fecha inicio perforación: - 8- febrero - 2026	Fecha fin perforación: 9-feb-26
Localización (Abscisa): 0	Subcontratista: Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario: Marlon Esparza
Coordenadas	Profundidad total (m): 10	
Latitud/Longitud 1266450.079N/1078260.201E	Peso Martillo (lb): 140	Nivel Freático (m)
Cota (m):	Equipo utilizado: XY	
	Hoja 2 de 2	

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobro (cm)	Descripción	Límites Atterberg			RQD %	Gradación (%)			Densidad humeda (gr/cm ³)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)		G	A	F	φ (°)	

Muestra:	SS: Cuchara Partida	SH: Shelby	BLQ: Bloque	NCL: Núcleo	BLS: Bolsa
ROCA	R. MUY FRACTURADA	CONGLOMERADO	V.B SUPERVISOR DE		
RELLENO	RESIDUAL	COLUVIAL			

**INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

**INGENIERÍA
& SUELOS** S.a.s.

Sondeo No.: 6	Fecha inicio perforación : -9-feb-2026	Fecha fin perforación : 10-feb-26
Localización (Abscisa):	Subcontratista: Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario: Marlon Esparza
Coordenadas	Profundidad total (m): 10	
Latitud/Longitud 1266450.741N/ 1078244.393E	Peso Martillo (lb): 140	Nivel Freático (m)
Cota (m):	Equipo utilizado: XY	
	Hoja 1 de 2	

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)			Recobr o (cm)		Descripción	Límites Atterberg			Gradación (%)			φ (°)	COHESIÓN (Kg/m²)	qu (gr/cm2)	Registro fotográfico
		No.	Tip o							w (%)	LL (%)	LP (%)	G	A	F				
0.00	ML	1	SS	6	10	8	18		Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color amarillo, con ausencia de estructuras diagénéticas.	13.4	22.7	19.9	1.5	48.4	50.1	26.3	1490.2	0.9356	
1.50		2	NQ	RT	RT	RT			matriz soportado con ausencia de contenido de gravas, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.										
4.00	ML	3	SS	20	24	29	53		Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color café y gris, con ausencia de estructuras diagénéticas.	14.3	19.6	18	2	42.2	55.8				
5.00		4	NQ	RT	RT	RT			matriz soportado con ausencia de contenido de gravas, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.										
7.50				RT	RT	RT													
		5	NQ	RT	RT	RT			suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.										
10.00				RT	RT	RT													

Muestra: SS: Cuchara Partida SH: Shelby BLQ: Bloque NCL: Núcleo BLS: Bolsa

	ROCA		R. MUY FRACTURADA		CONGLOMERADO
	RELLENO		RESIDUAL		COLUVIAL

V.B SUPERVISOR DE CAMPO:



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.:	6	Fecha inicio perforación:	- 9 -febrero 2026	Fecha fin perforación:	10-feb-26
Localización (Abscisa):	0	Subcontratista:	Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario:	Marlon Esparza
Coordenadas		Profundidad total (m):	10	Nivel Freático (m)	
Latitud/Longitud	1266450.079N/1078260.201E	Peso Martillo (lb):	140	Día	Hora
Cota (m):		Equipo utilizado:	XY	Prof.	Prof.
Hoja 2 de 2					

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobro (cm)	Descripción	Límites Atterberg			RQD %	Gradación (%)			Densidad humeda (gr/cm ³)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)		G	A	F	φ (°)	



Muestra:	SS: Cuchara Partida	SH: Shelby	BLQ: Bloque	NCL: Núcleo	BLS: Bolsa
ROCA	R. MUY FRACTURADA	CONGLOMERADO	V.B SUPERVISOR DE		
RELLENO	RESIDUAL	COLUVIAL			



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.: 7	Fecha inicio perforación: - 10- febrero - 2026	Fecha fin perforación: 11- feb- 26
Localización (Abscisa):	Subcontratista: Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario: Marlon Esparza
Coordenadas	Profundidad total (m): 20	
Latitud/Longitud 1266428.234N/1078235.898E	Peso Martillo (lb): 140	
Cota (m):	Equipo utilizado: XY	
Hoja 1 de 2		

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobr o (cm)	Descripción	Límites Atterberg			Gradación (%)			ϕ (°)	COHESIÓN (Kg/m²)	qu (gr/cm²)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)	G	A	F				
0.00	ML	1	SS	13 13 7	20	Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagenéticas.										
1.50		2	SS	RT RT RT		Depósito coluvial antiguo, materiales permeables, plásticos y con ausencia de estructuras diagenéticas. El contacto inferior recupera muestras de tamaño grava con límites o bordes ligeramente redondeados por posible retrabajamiento del material en transporte,	15.3	23.6	22.5	3.1	32	64.9			1.7902	
4.00		3	NQ	RT RT RT		Depósito coluvial antiguo, materiales permeables, plásticos y con ausencia de estructuras diagenéticas. El contacto inferior recupera muestras de tamaño grava con límites o bordes ligeramente redondeados por posible retrabajamiento del material en transporte, como transición de roca altamente meteorizada.										
7.00	ML	4	SS	27 40 53	93	suelo Residual compuesto por limo, materiales poco permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagenéticas.										
7.50		5	NQ	RT RT RT		Suelo Residual con ausencia de contenido de gravas, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.	13.7	24.6	21.9	1.9	22	76				
11.00	ML	6		29 37 58	95	Suelo Residual con ausencia de contenido de gravas, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente meteorizada.										
11.50																

Muestra: SS: Cuchara Partida SH: Shelby BLQ: Bloque NCL: Núcleo BLS: Bolsa

ROCA R. MUY FRACTURADA CONGLOMERAD
RELLENO RESIDUAL COLUVIAL

V.B SUPERVISOR DE
CAMPO:



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.: 7	Fecha inicio perforación: - 11- febrero - 2026	Fecha fin perforación: 12-feb-26
Localización (Abscisa): 0	Subcontratista: Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario: Marlon Esparza
Coordenadas	Profundidad total (m): 20	
Latitud/Longitud 1266450.079N/1078260.201E	Peso Martillo (lb): 140	Nivel Freático (m)
Cota (m):	Equipo utilizado: XY	
	Hoja 2 de 2	

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobro (cm)	Descripción	Límites Atterberg			RQD %	Gradación (%)			Densi- dad humed a (gr/cm ³)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)		G	A	F	φ (°)	



Muestra:	SS: Cuchara Partida	SH: Shelby	BLQ: Bloque	NCL: Núcleo	BLS: Bolsa
ROCA	R. MUY FRACTURADA	CONGLOMERADO	V.B SUPERVISOR DE		
RELLENO	RESIDUAL	COLUVIAL			



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.:	8	Fecha inicio perforación :	- 12- febrero - 2026	Fecha fin perforación :	13- feb-26
Localización (Abscisa):		Subcontratista:	Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario:	Marlon Esparza
Coordenadas		Profundidad total (m):	20		
Latitud/Longitud		Peso Martillo (lb):	140		
Cota (m):		Equipo utilizado:	XY		
			Nivel Freático (m)		
Hoja 1 de 2			Día	Hora	Prof.

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobr o (cm)	Descripción	Límites Atterberg			Gradación (%)			ϕ (°)	COHESIÓN (Kg/m²)	qu (gr/cm2)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)	G	A	F				
0.00	ML	1	SS	3 7 6	13	Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagénéticas.										
1.50		2	NQ	RT RT RT		Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagénéticas.	12.2	20.6	19.8	1.9	33.7	64.3				
4.00	ML	3	SS	27 37 64	101	Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagénéticas.										
4.50		4	NQ	RT RT RT		Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter lutítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagénéticas, meteorizada.	14.2	22.9	19.2	2.1	45.3	52.6				
7.00	ML	5	SS	31 46 57	103	Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter lutítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagénéticas, meteorizada.										
7.50		6	NQ	RT RT RT		Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter lutítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagénéticas, meteorizada.	14.9	20.5	18	3	44.4	52.6	29.8	1699.4	0.653	
10.00																

Muestra: SS: Cuchara Partida SH: Shelby BLQ: Bloque NCL: Núcleo BLS: Bolsa

ROCA R. MUY FRACTURADA CONGLOMERAD
RELLENO RESIDUAL COLUVIAL

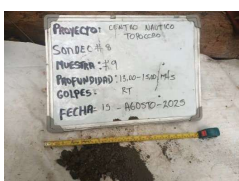
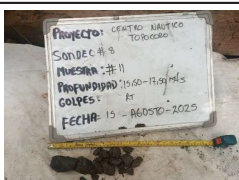
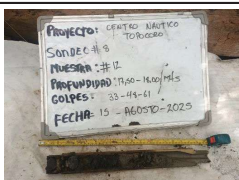
V.B SUPERVISOR DE
CAMPO:

	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER		INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	
	REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA			

Sondeo No.: <u>8</u>	Fecha inicio perforación: <u>- 12- febrero - 2026</u>	Fecha fin perforación: <u>13 feb-26</u>	
Localización (Abscisa): _____	Subcontratista: <u>Ingeniería y Suelos S.A.S.</u>	Operario: <u>Marlon Esparza</u>	
Coordenadas Latitud/Longitud <u>1266356.003N/1078244.265E</u>	Profundidad total (m): <u>20</u>		
Cota (m): _____	Peso Martillo (lb): <u>140</u>		
	Equipo utilizado: <u>XY</u>		

Nivel Freático (m)									
Dia	Hora	Prof.	Dia	Prof.	Dia	Hora	Prof.	Dia	Prof.

Hoja 1 de 2

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobr o (cm)		Descripción	Limites Atterberg			Gradación (%)			φ (°)	COHESIÓN (Kg/m²)	qu (gr/cm2)	Registro fotográfico
		No.	Tip o					w (%)	LL (%)	LP (%)	G	A	F				
10.00	ML	7	SS	29 39 58	97		Suelo compuesto por limo arcilloso poco permeables poco húmedos, color amarillo con vetas marrones y gris	14.9	21.9	18	1.7	36.7	61.5				
10.50		8	NQ	RT RT RT			Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter litítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagenéticas, meteorizada.										
13.00		9	NQ	RT RT RT			Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter litítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagenéticas, meteorizada.										
15.00	ML	10	SS	28 43 59	102		Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter litítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagenéticas, meteorizada.	12.5	33.3	28.2	2.9	37.3	59.7				
15.50		11	NQ	RT RT RT			Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter litítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagenéticas, meteorizada.										
17.50	ML	12		33 48 61	109		Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter litítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagenéticas, meteorizada.	14.1	23.6	20	2.9	24.7	72.4				
18.00		13	NQ	RT RT RT			meteorización de las rocas de lutita del miembro Pujamana dado el espesor amplio reportado para esta y continuidad en características texturales y composicionales										
20.00																	

Muestra: SS: Cuchara Partida SH: Shelby BLQ: Bloque NCL: Núcleo BLS: Bolsa

 ROCA	 R. MUY FRACTURADA	 CONGLOMERAD	V.B SUPERVISOR DE CAMPO:
 RELLENO	 RESIDUAL	 COLUVIAL	



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORA MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.:	8	Fecha inicio perforación:	- 12- febrero - 2026	Fecha fin perforación:	13-feb-26
Localización (Abscisa):	0	Subcontratista:	Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario:	Marlon Esparza
Coordenadas		Profundidad total (m):	20	Nivel Freático (m)	
Latitud/Longitud	1266450.079N/1078260.201E	Peso Martillo (lb):	140		
Cota (m):		Equipo utilizado:	XY		
Hoja 2 de 2					

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobro (cm)	Descripción	Límites Atterberg			RQD %	Gradación (%)			Densidad humedad (gr/cm ³)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)		G	A	F		

Muestra:	SS: Cuchara Partida	SH: Shelby	BLQ: Bloque	NCL: Núcleo	BLS: Bolsa
	ROCA	R. MUY FRACTURADA	CONGLOMERADO	V.B SUPERVISOR DE	
	RELLENO	RESIDUAL	COLUVIAL		



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.:	9	Fecha inicio perforación :	- 13- febrero - 2026	Fecha fin perforación :	14- feb-26
Localización (Abscisa):		Subcontratista:	Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario:	Marlon Esparza
Coordenadas		Profundidad total (m):	20		
Latitud/Longitud		Peso Martillo (lb):	140		
Cota (m):		Equipo utilizado:	XY		
			Nivel Freático (m)		
			Día	Hora	Prof.
Hoja 1 de 3					

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)				Recobr o (cm)	Descripción	Límites Atterberg			Gradación (%)			ϕ (°)	COHESIÓN (Kg/m²)	qu (gr/cm2)	Registro fotográfico
		No.	Tip o							w (%)	LL (%)	LP (%)	G	A	F				
0.00	ML	1	SS		4	5	9	14	Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagenéticas.										
					11	14	16	30		12.7	27.4	23.9	0.9	45.9	53.2				
					18	21	23	44											
1.50		2	SS		22	23	23	46	Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagenéticas.										
					23	24	26	50											
					26	26	38	64											
4.00	ML	3	NQ						Depósito coluvial antiguo compuesto por limo arcilloso, materiales permeables, plásticos color café, con ausencia de estructuras diagenéticas.	14.5	28.2	23.3	1.3	42.4	56.3				
					RT	RT	RT												
					RT	RT	RT												
					RT	RT	RT												
4.50	ML	4	SS						Depósito coluvial antiguo compuesto por limo, materiales permeables, plásticos color gris, con ausencia de estructuras diagenéticas.										
					27	36	45	81											
7.00	ML	5	NQ						meteorización de las rocas de lutita del miembro Pujamana dado el espesor amplio reportado para esta y continuidad en características texturales y composicionales	12.6	27.9	23	1.1	29.8	69.1				
					RT	RT	RT												
					RT	RT	RT												
7.50					RT	RT	RT												
		6	SS						Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter lutítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagenéticas, meteorizada.										
					29	41	63	104											
10.00																			

Muestra: SS: Cuchara Partida SH: Shelby BLQ: Bloque NCL: Núcleo BLS: Bolsa

ROCA R. MUY FRACTURADA CONGLOMERAD
RELLENO RESIDUAL COLUVIAL

V.B SUPERVISOR DE
CAMPO:



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.: 9	Fecha inicio perforación: - 13- febrero - 2026	Fecha fin perforación: 14-feb-26
Localización (Abscisa):	Subcontratista: Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario: Marlon Esparza
Coordenadas	Profundidad total (m): 20	
Latitud/Longitud	Peso Martillo (lb): 140	
Cota (m):	Equipo utilizado: XY	
Hoja 2 de 3		

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobr o (cm)	Descripción	Límites Atterberg			Gradación (%)			ϕ (°)	COHESIÓN (Kg/m ²)	qu (gr/cm ²)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)	G	A	F				
10.00	ML	7	NQ	RT RT RT		meteorización de las rocas de lutita del miembro Pujamana dado el espesor amplio reportado para esta y continuidad en características texturales y composicionales										
12.50		8	NQ	RT RT RT		Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter lutítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagenéticas, meteorizada.										
15.00		9	SS	26 39 47	86	Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter lutítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagenéticas, meteorizada.										
15.50	ML	10	NQ	RT RT RT		Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter lutítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagenéticas, meteorizada.										
17.50		11	NQ	RT RT RT		Suelo Residual, presentan tonos grises a café oscuro interpretado como transición de roca altamente, de carácter lutítico, dado el estado de meteorización avanzado se presenta alteración de estructuras diagenéticas, meteorizada.										
20.00																

Muestra:	SS: Cuchara Partida	SH: Shelby	BLQ: Bloque	NCL: Núcleo	BLS: Bolsa
ROCA	R. MUY FRACTURADA	CONGLOMERAD	V.B SUPERVISOR DE CAMPO:		
RELLENO	RESIDUAL	COLUVIAL			



INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

REGISTRO PARA PERFORACIÓN MECÁNICA

Sondeo No.:	9	Fecha inicio perforación:	- 13- febrero - 2026	Fecha fin perforación:	14-feb-26
Localización (Abscisa):	0	Subcontratista:	Ingeniería y Suelos S.A.S.	Operario:	Marlon Esparza
Coordenadas		Profundidad total (m):	20	Nivel Freático (m)	
Latitud/Longitud	1266450.079N/1078260.201E	Peso Martillo (lb):	140	Día	Hora
Cota (m):		Equipo utilizado:	XY	Prof.	Prof.
Hoja 3 de 3					

Prof. (m)	USCS	Muestra		SPT (golpes)	Recobro (cm)	Descripción	Límites Atterberg			Gradación (%)			Densidad humedad (gr/cm ³)	Registro fotográfico
		No.	Tip o				w (%)	LL (%)	LP (%)	RQD %	G	A	F	

Muestra:	SS: Cuchara Partida	SH: Shelby	BLQ: Bloque	NCL: Núcleo	BLS: Bolsa
ROCA	R. MUY FRACTURADA	CONGLOMERADO	V.B SUPERVISOR DE		
RELLENO	RESIDUAL	COLUVIAL			



INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S
NIT 900492967-1
ingenieriaysuelos@gmail.com
Cel: 316-5281286

REVISÓ:
ING. JAVIER CABALLERO
MAT: 68202150761 STD

ANEXO 2. ENSAYOS DE LABORATORIOS CLUB NÁUTICO TOPOCORO

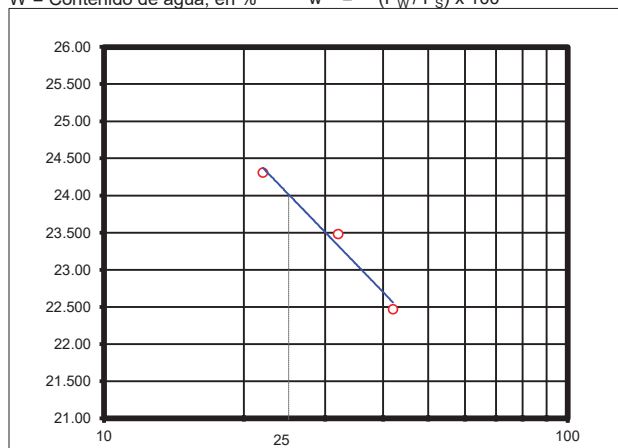
INGENIERÍA & SUELOS S.a.s.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER</u>		SONDEO <u>1</u>
SECTOR: <u>SONDEO 1</u>	PROFUNDIDAD <u>1.5 M</u>	
EMPRESA: <u>UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024</u>	FECHA: <u>6/02/2026</u>	MUESTRA <u>2</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	42	32	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	12.55	13.18	11.29
P ₂	11.24	11.71	10.15
P ₃	5.41	5.45	5.46
P _W	1.31	1.47	1.14
P _S	5.83	6.26	4.69
W%	22.47	23.48	24.31

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	23.58	24.26	204.46
P ₂	22.94	23.36	182.59
P ₃	19.82	18.87	30.82
P _W	0.64	0.90	21.88
P _S	3.12	4.49	151.77
W%	20.51	20.04	14.41

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial: 151.77 gr		Peso final: 73.58 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	4.3	2.8%	2.8%	97.2%
8	2.38				
10	2.00	17.1	11.3%	14.1%	85.9%
12	1.68	4.5	3.0%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	32.5	21.4%	38.5%	61.5%
50	0.30	8,0,16	0.0%		
80	0.18				
100	0.15	9.9			
200	0.07	5.3	3.5%	48.5%	51.5%
Pasa 200		78.2	51.5%	100.0%	0.0%
Total		151.8			

RESULTADOS

Límite Líquido 24.0 %
 Límite Plástico 20.3 %
 Índice Plástico 3.7 %

Gravas 2.8%
 Arenas 45.6%
 Finos 51.5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

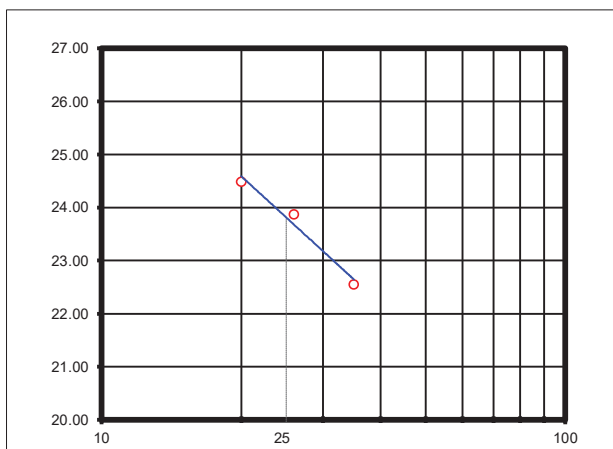
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126		
OBRA:	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER		SONDEO 1
SECTOR:	SONDEO 1	PROFUNDIDAD	3 M
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA:	6/02/2026
			MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	35	26	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	26.59	25.16	26.76
P ₂	25.3	24.1	25.33
P ₃	19.58	19.66	19.49
P _w	1.29	1.06	1.43
P _s	5.72	4.44	5.84
W%	22.55	23.87	24.49

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	14	15	2
P ₁	20.63	20.69	225.45
P ₂	20.47	20.53	201.36
P ₃	19.58	19.66	27.54
P _w	0.16	0.16	24.09
P _s	0.89	0.87	173.82
W%	17.98	18.39	13.86

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P_3 = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g $P_w = P_1 - P_2$
 P_s = Peso Suelo Seco, en g $P_s = P_2 - P_3$
 W = Contenido de agua, en % $w = (P_w / P_s) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	173.82	gr	Peso final:	45.88	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	4.7	2.7%	2.7%	97.3%
4	4.76	1.8	1.0%	3.8%	96.2%
8	2.38				
10	2.00	3.1	1.8%	5.5%	94.5%
12	1.68	0.8	0.5%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	8.0	4.6%	10.6%	89.4%
50	0.30	9.1	5.2%		
80	0.18				
100	0.15	13.0			
200	0.07	5.3	3.1%	26.4%	73.6%
Pasa 200		127.9	73.6%	100.0%	0.0%
Total		173.8			

RESULTADOS

Límite Líquido 23.8 %
 Límite Plástico 18.2 %
 Índice Plástico 5.6 %

Gravas 3.8%
 Arenas 22.6%
 Finos 73.6%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 2
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C. CL-ML

OBSERVACIONES:


 JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ


 JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

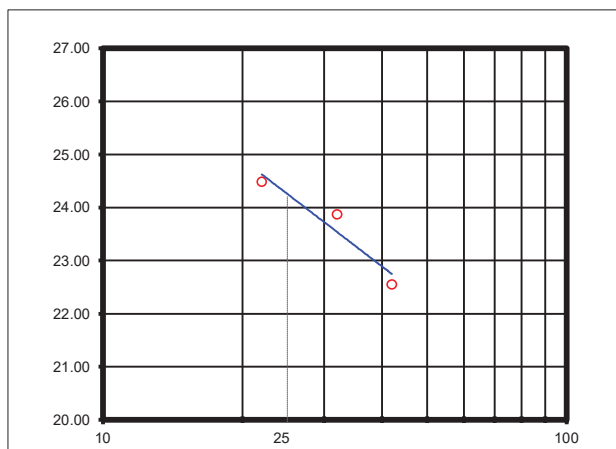
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
OBRA: <i>INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER</i>					
SECTOR: <i>SONDEO 1</i>				SONDEO <i>1</i>	
EMPRESA: <i>UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024</i>				FECHA: <i>6/02/2026</i>	
PROFUNDIDAD <i>4 M</i>				MUESTRA <i>3</i>	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	42	32	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	26.59	25.16	26.76
P ₂	25.3	24.1	25.33
P ₃	19.58	19.66	19.49
P _W	1.29	1.06	1.43
P _S	5.72	4.44	5.84
W%	22.55	23.87	24.49

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	16	17	3
P ₁	20.63	20.69	263.62
P ₂	20.47	20.53	236.25
P ₃	19.58	19.66	27.63
P _W	0.16	0.16	27.37
P _S	0.89	0.87	208.62
W%	17.98	18.39	13.12

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:	208.62	gr	Peso final:	69.74	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	1.9	0.9%	0.9%	99.1%
4	4.76	5.3	2.6%	3.4%	96.6%
8	2.38				
10	2.00	16.4	7.9%	11.3%	88.7%
12	1.68	2.1	1.0%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	13.3	6.4%	18.7%	81.3%
50	0.30	5.8	2.8%		
80	0.18				
100	0.15	14.0			
200	0.07	11.0	5.3%	33.4%	66.6%
Pasa 200		138.9	66.6%	100.0%	0.0%
Total		208.6			

RESULTADOS

Límite Líquido 24.2 %
 Límite Plástico 18.2 %
 Índice Plástico 6.0 %

Gravas 3.4%
 Arenas 30.0%
 Finos 66.6%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 2
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C CL-ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

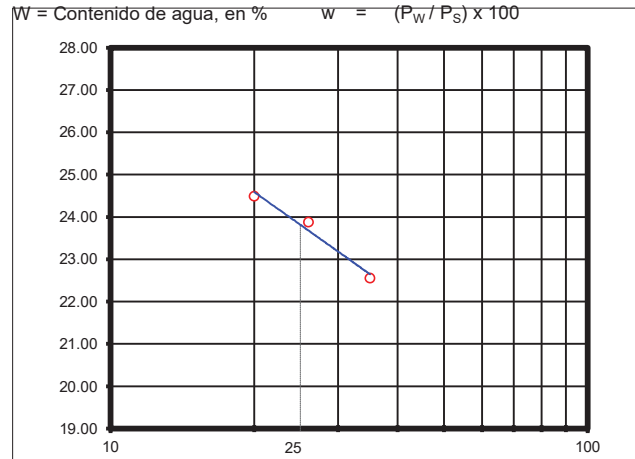
INGENIERÍA & SUELOS S.a.s.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <i>INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER</i>	SONDEO 2	
SECTOR: <i>SONDEO 2</i>	PROFUNDIDAD <i>1.5 M</i>	
EMPRESA: <i>UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024</i>	FECHA: <i>6/02/2026</i>	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	35	26	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	26.59	25.16	26.76
P ₂	25.3	24.1	25.33
P ₃	19.58	19.66	19.49
P _w	1.29	1.06	1.43
P _s	5.72	4.44	5.84
W%	22.55	23.87	24.49

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	1	2	6
P ₁	20.65	20.72	195.17
P ₂	20.47	20.53	173.08
P ₃	19.58	19.66	28.17
P _w	0.18	0.19	22.09
P _s	0.89	0.87	144.91
W%	20.22	21.84	15.24

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % W = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		144.91	gr	Peso final:		55.61	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00						100.0%
2"	50.80						100.0%
1 1/2"	38.10						100.0%
1"	25.40						100.0%
3/4"	19.00						100.0%
1/2"	12.70						
3/8"	9.51	1.1	0.8%	0.8%			99.2%
4	4.76	1.9	1.3%	2.1%			97.9%
8	2.38						
10	2.00	9.1	6.3%	8.4%			91.6%
12	1.68	2.4	1.7%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	12.0	8.3%	18.4%			81.6%
50	0.30	13.5	9.3%				
80	0.18						
100	0.15	12.4					
200	0.07	3.0	2.1%	38.4%			61.6%
Pasa 200		89.3	61.6%	100.0%			0.0%
Total		144.9					

RESULTADOS

Límite Líquido	23.8	%
Límite Plástico	21.0	%
Índice Plástico	2.8	%
Gravas	2.1%	
Arenas	36.3%	
Finos	61.6%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.a.s.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <i>INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER</i>	SONDEO 2	
SECTOR: <i>SONDEO 2</i>	PROFUNDIDAD <i>3 M</i>	
EMPRESA: <i>UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024</i>	FECHA: <i>6/02/2026</i>	MUESTRA 2

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	35	26	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	26.62	25.18	26.78
P ₂	25.2	24	25.18
P ₃	19.58	19.66	19.49
P _w	1.42	1.18	1.60
P _s	5.62	4.34	5.69
W%	25.27	27.19	28.12

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	1	2	7
P ₁	20.69	20.75	201.56
P ₂	20.49	20.55	180.12
P ₃	19.58	19.66	28.12
P _w	0.20	0.20	21.44
P _s	0.91	0.89	152.00
W%	21.98	22.47	14.11

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

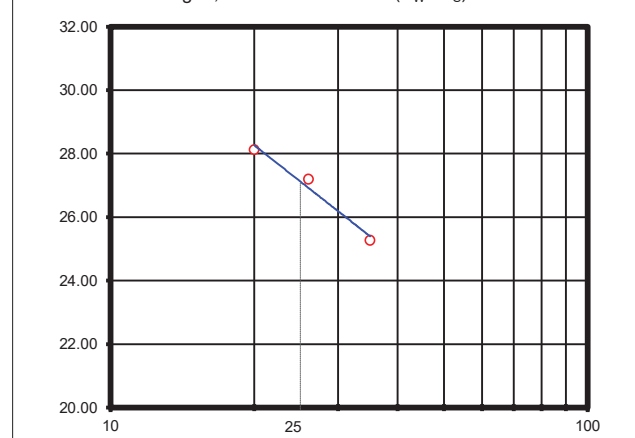
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂

P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial: 152.00 gr		Peso final: 75.05 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	2.3	1.5%	1.5%	98.5%
4	4.76	3.3	2.1%	3.7%	96.3%
8	2.38				
10	2.00	11.3	7.4%	11.1%	88.9%
12	1.68	4.3	2.8%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	11.0	7.2%	21.1%	78.9%
50	0.30	18.3	12.0%		
80	0.18				
100	0.15	16.3			
200	0.07	8.4	5.5%	49.4%	50.6%
Pasa 200		77.0	50.6%	100.0%	0.0%
Total		152.0			

RESULTADOS

Límite Líquido	27.1 %
Límite Plástico	22.2 %
Índice Plástico	4.9 %

Gravas	3.7%
Arenas	45.7%
Finos	50.6%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

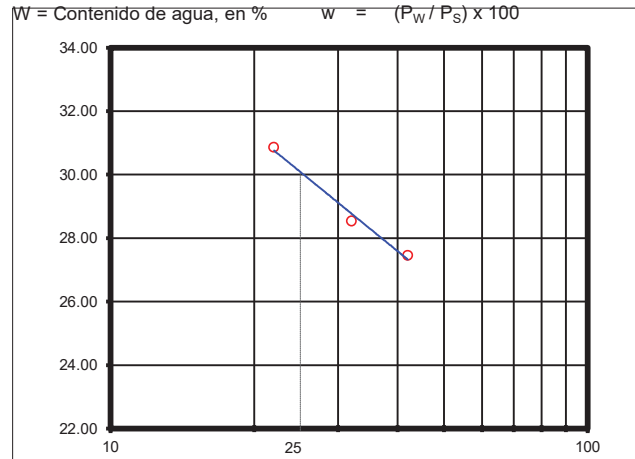
INGENIERÍA & SUELOS S.a.s.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <i>INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER</i>	SONDEO 2	
SECTOR: <i>SONDEO 4</i>	PROFUNDIDAD <i>4 M</i>	
EMPRESA: <i>UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024</i>	FECHA: <i>6/02/2026</i>	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	42	32	22
Recipiente No.	50	51	52
P ₁	11.94	13.85	12.67
P ₂	10.21	11.67	10.63
P ₃	3.91	4.03	4.02
P _w	1.73	2.18	2.04
P _s	6.30	7.64	6.61
W%	27.46	28.53	30.86

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	16	17	8
P ₁	9.19	9.72	214.21
P ₂	8.24	8.62	189.32
P ₃	4.05	4.01	28.12
P _w	0.95	1.10	24.89
P _s	4.19	4.61	161.20
W%	22.67	23.86	15.44

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % W = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		161.20	gr	Peso final:		79.85	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00				100.0%		
2"	50.80				100.0%		
1 1/2"	38.10				100.0%		
1"	25.40				100.0%		
3/4"	19.00				100.0%		
1/2"	12.70	1.3	0.8%				
3/8"	9.51	1.3	0.8%	1.6%	98.4%		
4	4.76	2.2	1.4%	2.9%	97.1%		
8	2.38						
10	2.00	10.9	6.8%	9.7%	90.3%		
12	1.68	5.7	3.5%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	15.0	9.3%	22.5%	77.5%		
50	0.30	8.0	5.0%				
80	0.18						
100	0.15	21.3					
200	0.07	14.3	8.9%	49.5%	50.5%		
Pasa 200		81.4	50.5%	100.0%	0.0%		
Total		161.2					

RESULTADOS

Límite Líquido	30.1	%
Límite Plástico	23.3	%
Índice Plástico	6.9	%
Gravas	2.9%	
Arenas	46.6%	
Finos	50.5%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	1
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

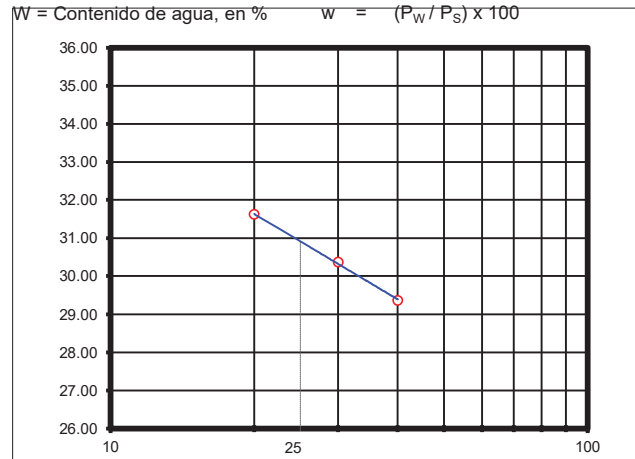
INGENIERÍA & SUELOS S.a.s.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <i>INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER</i>	SONDEO 3	
SECTOR: <i>SONDEO 3</i>	PROFUNDIDAD <i>1.5 M</i>	
EMPRESA: <i>UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024</i>	FECHA: <i>6/02/2026</i>	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	12.06	13.99	12.72
P ₂	10.21	11.67	10.63
P ₃	3.91	4.03	4.02
P _w	1.85	2.32	2.09
P _s	6.30	7.64	6.61
W%	29.37	30.37	31.62

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	3	4	8
P ₁	9.21	9.75	256.32
P ₂	8.24	8.62	229.26
P ₃	4.05	4.01	28.12
P _w	0.97	1.13	27.06
P _s	4.19	4.61	201.14
W%	23.15	24.51	13.45

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % W = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial: 201.14 gr		Peso final: 71.37 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	1.3	0.6%	0.6%	99.4%
4	4.76	2.2	1.1%	1.7%	98.3%
8	2.38				
10	2.00	5.3	2.6%	4.4%	95.6%
12	1.68	2.3	1.1%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	25.4	12.6%	18.1%	81.9%
50	0.30	13.3	6.6%		
80	0.18				
100	0.15	16.3			
200	0.07	5.4	2.7%	35.5%	64.5%
Pasa 200		129.8	64.5%	100.0%	0.0%
Total		201.1			

RESULTADOS

Límite Líquido	30.9	%
Límite Plástico	23.8	%
Índice Plástico	7.1	%
Gravas	1.7%	
Arenas	33.8%	
Finos	64.5%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	3
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

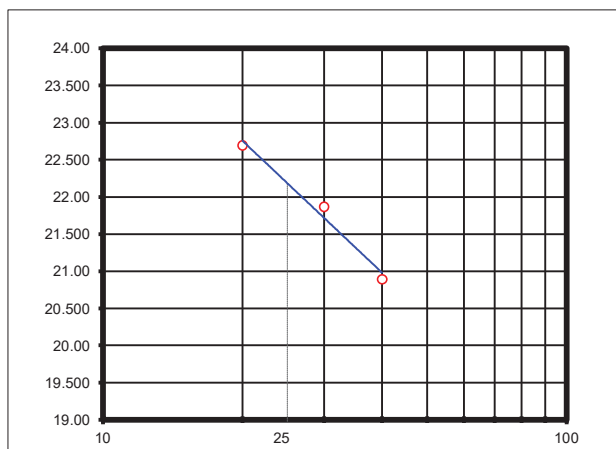
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
OBRA: <i>INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER</i>					
SECTOR: <i>SONDEO 3</i>				SONDEO <i>3</i>	
EMPRESA: <i>UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024</i>				FECHA: <i>6/02/2026</i>	
PROFUNDIDAD <i>3 M</i>				MUESTRA <i>2</i>	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	20
Recipiente No.	10	11	12
P ₁	29.15	29.38	28.55
P ₂	27.51	27.53	26.78
P ₃	19.66	19.07	18.98
P _W	1.64	1.85	1.77
P _S	7.85	8.46	7.80
W%	20.89	21.87	22.69

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	12	13	3
P ₁	23.89	23.72	287.21
P ₂	23.25	23.10	255.32
P ₃	19.65	19.70	27.63
P _W	0.64	0.62	31.89
P _S	3.60	3.40	227.69
W%	17.78	18.24	14.01

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	227.69	gr	Peso final:	62.40	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	1.9	0.8%	0.8%	99.2%
4	4.76	5.2	2.3%	3.1%	96.9%
8	2.38				
10	2.00	8.2	3.6%	6.7%	93.3%
12	1.68	2.1	0.9%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	26.3	11.6%	19.2%	80.8%
50	0.30	7.1	3.1%		
80	0.18				
100	0.15	8.2			
200	0.07	3.3	1.5%	27.4%	72.6%
Pasa 200		165.3	72.6%	100.0%	0.0%
Total		227.7			

RESULTADOS

Límite Líquido 22.2 %
 Límite Plástico 18.0 %
 Índice Plástico 4.2 %

Gravas 3.1%
 Arenas 24.3%
 Finos 72.6%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 1
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C CL-ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

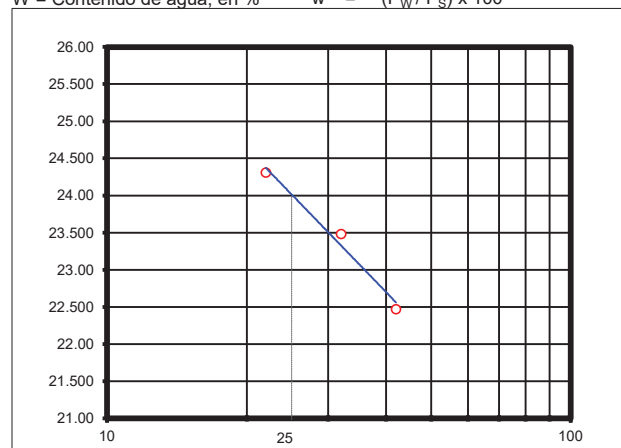
INGENIERÍA & SUELOS S.a.s	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER		SONDEO 3
SECTOR: SONDEO 3	PROFUNDIDAD 4 M	
EMPRESA: UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA: 6/02/2026	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	42	32	22
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	12.55	13.18	11.29
P ₂	11.24	11.71	10.15
P ₃	5.41	5.45	5.46
P _w	1.31	1.47	1.14
P _s	5.83	6.26	4.69
W%	22.47	23.48	24.31

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	23.56	24.29	210.25
P ₂	22.94	23.36	187.23
P ₃	19.82	18.87	30.82
P _w	0.62	0.93	23.02
P _s	3.12	4.49	156.41
W%	19.87	20.71	14.72

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_w = Peso del Agua, en g P_w = P₁ - P₂
 P_s = Peso Suelo Seco, en g P_s = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_w / P_s) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial: 156.41 gr		Peso final: 54.64 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	1.3	0.8%	0.8%	99.2%
8	2.38				
10	2.00	8.2	5.2%	6.0%	94.0%
12	1.68	3.3	2.1%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	20.1	12.9%	21.0%	79.0%
50	0.30	8.2	5.2%		
80	0.18				
100	0.15	11.2			
200	0.07	2.4	1.5%	34.9%	65.1%
Pasa 200		101.8	65.1%	100.0%	0.0%
Total		156.4			

RESULTADOS

Límite Líquido 24.0 %
 Límite Plástico 20.3 %
 Índice Plástico 3.7 %

Gravas 0.8%
 Arenas 34.1%
 Finos 65.1%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C. ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

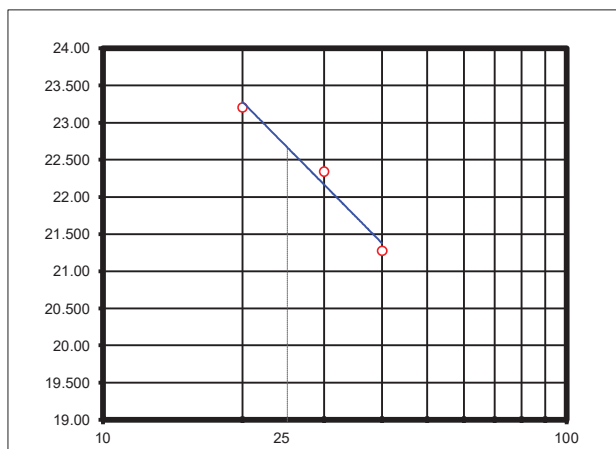
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126			
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER					SONDEO 5
SECTOR: SONDEO 5		PROFUNDIDAD 1.5 M			
EMPRESA: UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024		FECHA: 15/02/2026		MUESTRA 1	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	40	30	20
Recipiente No.	10	11	12
P ₁	29.18	29.42	28.59
P ₂	27.51	27.53	26.78
P ₃	19.66	19.07	18.98
P _W	1.67	1.89	1.81
P _S	7.85	8.46	7.80
W%	21.27	22.34	23.21

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	12	13	3
P ₁	23.94	23.79	278.14
P ₂	23.25	23.10	250.13
P ₃	19.65	19.70	27.63
P _W	0.69	0.69	28.01
P _S	3.60	3.40	222.50
W%	19.17	20.29	12.59

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	222.50	gr	Peso final:	75.76	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	6.3	2.8%	2.8%	97.2%
8	2.38				
10	2.00	4.1	1.9%	4.7%	95.3%
12	1.68	3.4	1.5%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	20.1	9.0%	15.3%	84.7%
50	0.30	15.2	6.8%		
80	0.18				
100	0.15	15.2			
200	0.07	11.4	5.1%	34.0%	66.0%
Pasa 200		146.7	66.0%	100.0%	0.0%
Total		222.5			

RESULTADOS

Límite Líquido 22.6 %
 Límite Plástico 19.7 %
 Índice Plástico 2.9 %

Gravas 2.8%
 Arenas 31.2%
 Finos 66.0%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.a.s.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER</u>		SONDEO <u>5</u>
SECTOR: <u>SONDEO 5</u>	PROFUNDIDAD <u>3 M</u>	
EMPRESA: <u>UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024</u>	FECHA: <u>15/02/2026</u>	MUESTRA <u>2</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	42	32	22
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	26.59	25.16	26.76
P ₂	25.3	24.1	25.33
P ₃	19.58	19.66	19.49
P _W	1.29	1.06	1.43
P _S	5.72	4.44	5.84
W%	22.55	23.87	24.49

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	16	17	3
P ₁	20.63	20.70	269.25
P ₂	20.47	20.53	240.16
P ₃	19.58	19.66	27.63
P _W	0.16	0.17	29.09
P _S	0.89	0.87	212.53
W%	17.98	19.54	13.69

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

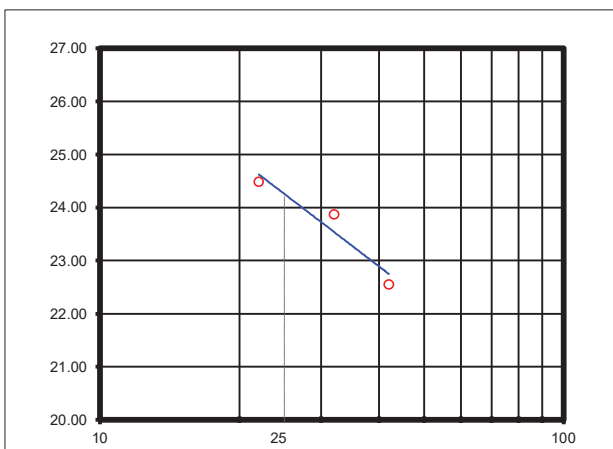
P_W = P₁ - P₂

P_S = Peso Suelo Seco, en g

P_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 212.53 gr		Peso final: 59.72 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	6.3	3.0%	3.0%	97.0%
8	2.38				
10	2.00	5.2	2.5%	5.4%	94.6%
12	1.68	1.3	0.6%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	16.4	7.7%	13.7%	86.3%
50	0.30	9.2	4.3%		
80	0.18				
100	0.15	20.2			
200	0.07	1.2	0.6%	28.1%	71.9%
Pasa 200		152.8	71.9%	100.0%	0.0%
Total		212.5			

RESULTADOS

Límite Líquido 24.2 %
 Límite Plástico 18.8 %
 Índice Plástico 5.4 %

Gravas 3.0%
 Arenas 25.1%
 Finos 71.9%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 2
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C CL-ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

OBRA:

ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER DEPARTAMENTO DE SANTANDER

SONDEO

5

SECTOR:

SONDEO 5

PROFUNDIDAD

5 M

EMPRESA:

UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024

FECHA:

15/02/2026

MUESTRA

3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	42	32	22
Recipiente No.	7	8	9
P ₁	29	28.42	26.33
P ₂	27.14	26.18	24.34
P ₃	20.2	18.88	18.06
P _W	2.05	2.24	1.99
P _S	6.94	7.30	6.28
W%	29.54	30.68	31.69

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	1
P ₁	23.16	21.95	245.21
P ₂	22.45	21.27	218.23
P ₃	19.78	18.78	28.24
P _W	0.71	0.68	26.98
P _S	2.67	2.49	189.99
W%	26.59	27.31	14.20

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

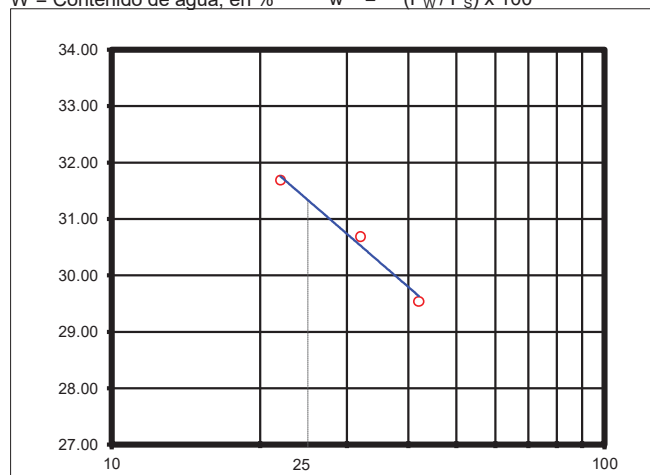
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂

P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:	189.99	gr	Peso final:	72.81	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	2.3	1.2%	1.2%	98.8%
8	2.38				
10	2.00	4.3	2.3%	3.5%	96.5%
12	1.68	8.2	4.3%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	28.0	14.7%	22.5%	77.5%
50	0.30	15.0	7.9%		
80	0.18				
100	0.15	10.0			
200	0.07	5.0	2.6%	38.3%	61.7%
Pasa 200		117.2	61.7%	100.0%	0.0%
Total		190.0			

RESULTADOS

Límite Líquido	31.3	%
Límite Plástico	27.0	%
Índice Plástico	4.4	%

Gravas	1.2%
Arenas	37.1%
Finos	61.7%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	2
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

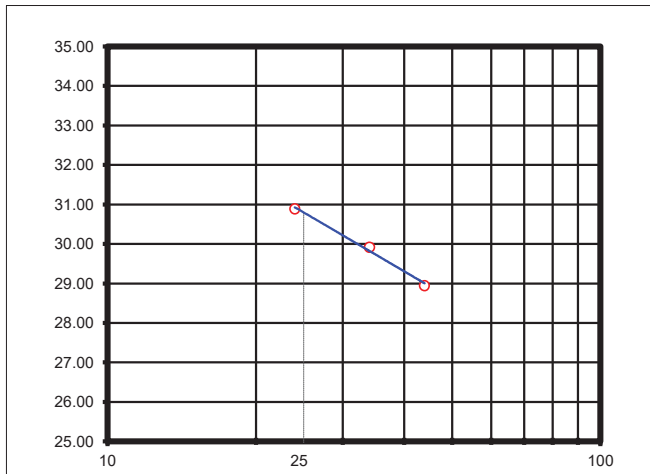
INGENIERÍA & SUELOS S.a.s.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER DEPARTAMENTO DE SANTANDER		SONDEO 5
SECTOR: SONDEO 5	PROFUNDIDAD 7.5 M	
EMPRESA: UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA: 15/02/2026	MUESTRA 4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	44	34	24
Recipiente No.	6	7	8
P ₁	26.25	29.05	29.77
P ₂	24.82	26.92	27.16
P ₃	19.88	19.8	18.71
P _W	1.43	2.13	2.61
P _S	4.94	7.12	8.45
W%	28.95	29.92	30.89

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	
P ₁	23.88	23.86	274.28
P ₂	23.10	23.09	246.32
P ₃	19.65	19.80	27.46
P _W	0.78	0.77	27.96
P _S	3.45	3.29	218.86
W%	22.61	23.40	12.78

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial: 218.86 gr		Peso final: 86.14 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	6.3	2.9%	2.9%	97.1%
8	2.38				
10	2.00	8.2	3.8%	6.6%	93.4%
12	1.68	14.3	6.5%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	15.7	7.2%	20.3%	79.7%
50	0.30	10.2	4.7%		
80	0.18				
100	0.15	21.2			
200	0.07	10.2	4.7%	39.4%	60.6%
Pasa 200		132.7	60.6%	100.0%	0.0%
Total		218.9			

RESULTADOS

Límite Líquido	30.8	%
Límite Plástico	23.0	%
Índice Plástico	7.8	%

Gravas	2.9%
Arenas	36.5%
Finos	60.6%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	3
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ



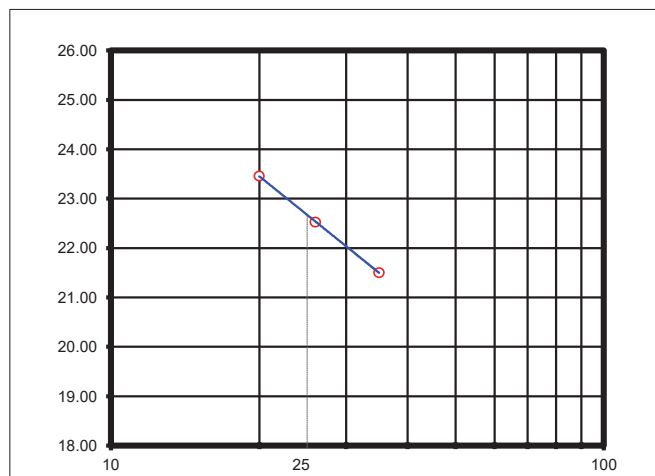
OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER			SONDEO	6
SECTOR:	SONDEO 6	PROFUNDIDAD	1.5 M		
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA:	15/02/2026	MUESTRA	1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	35	26	20
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	26.53	25.1	26.7
P ₂	25.3	24.1	25.33
P ₃	19.58	19.66	19.49
P _W	1.23	1.00	1.37
P _S	5.72	4.44	5.84
W%	21.50	22.52	23.46

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	1	2	1
P ₁	20.64	20.71	297.11
P ₂	20.47	20.53	268.19
P ₃	19.58	19.66	52.39
P _W	0.17	0.18	28.92
P _S	0.89	0.87	215.80
W%	19.10	20.69	13.40

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P₃ = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	215.80	gr	Peso final:	107.79	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	3.3	1.5%	1.5%	98.5%
8	2.38				
10	2.00			1.5%	98.5%
12	1.68	6.0	2.8%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	22.9	10.6%	14.9%	85.1%
50	0.30				
80	0.18				
100	0.15	67.9			
200	0.07	7.8	3.6%	49.9%	50.1%
Pasa 200		108.0	50.1%	100.0%	0.0%
Total		215.8			

RESULTADOS

Límite Líquido	22.7	%
Límite Plástico	19.9	%
Índice Plástico	2.8	%

Gravas	1.5%
Arenas	48.4%
Finos	50.1%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

Jose David Esteban

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

Javier Caballero

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

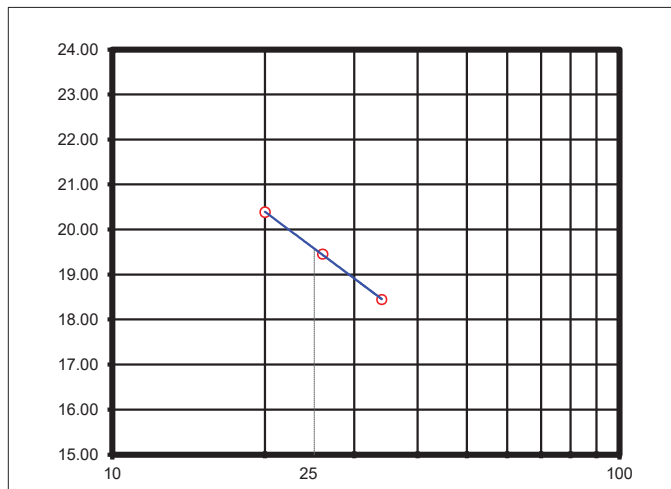
	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER		SONDEO 6
SECTOR: SONDEO 6	PROFUNDIDAD 5 M	
EMPRESA: UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA: 15/02/2026	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	34	26	20
Recipiente No.	7	8	9
P ₁	28	27.6	25.62
P ₂	27.14	26.18	24.34
P ₃	20.2	18.88	18.06
P _W	1.28	1.42	1.28
P _S	6.94	7.30	6.28
W%	18.44	19.45	20.38

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	5	6	2
P ₁	22.92	21.73	295.29
P ₂	22.45	21.27	265.03
P ₃	19.78	18.78	53.84
P _W	0.47	0.46	30.26
P _S	2.67	2.49	211.19
W%	17.60	18.47	14.33

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 211.19 gr		Peso final: 93.27 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	4.1	2.0%	2.0%	98.0%
8	2.38				
10	2.00	3.3	1.5%	3.5%	96.5%
12	1.68	20.3	9.6%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	25.1	11.9%	25.0%	75.0%
50	0.30				
80	0.18				
100	0.15	35.3			
200	0.07	5.2	2.5%	44.2%	55.8%
Pasa 200		117.9	55.8%	100.0%	0.0%
Total		211.2			

RESULTADOS

Límite Líquido 19.6 %
 Límite Plástico 18.0 %
 Índice Plástico 1.5 %

Gravas 2.0%
 Arenas 42.2%
 Finos 55.8%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:


 JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ


 JAVIER CABALLERO
 REVISÓ



OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER			SONDEO	7
SECTOR:	SONDEO 7	PROFUNDIDAD	1,5 M		
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA:	15/02/2026	MUESTRA	1

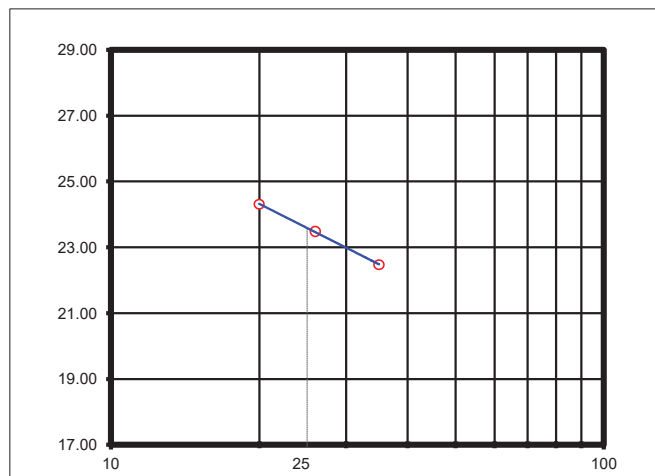
LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	35	26	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	12.55	13.18	11.29
P ₂	11.24	11.71	10.15
P ₃	5.41	5.45	5.46
P _W	1.31	1.47	1.14
P _S	5.83	6.26	4.69
W%	22.47	23.48	24.31

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	7	8	3
P ₁	24.53	24.90	294.02
P ₂	23.67	23.76	262.25
P ₃	19.76	18.81	53.86
P _W	0.86	1.14	31.77
P _S	3.91	4.95	208.39
W%	21.99	23.03	15.25

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P_3 = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g
 P_S = Peso Suelo Seco, en g
 W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
 $P_S = P_2 - P_3$
 $w = (P_W / P_S) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	208.39	gr	Peso final:	73.15	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	1.4	0.7%	0.7%	99.3%
4	4.76	5.1	2.4%	3.1%	96.9%
8	2.38				
10	2.00			3.1%	96.9%
12	1.68	9.1	4.3%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	29.1	13.9%	21.4%	78.6%
50	0.30				
80	0.18				
100	0.15	25.3			
200	0.07	3.3	1.6%	35.1%	64.9%
Pasa 200		135.2	64.9%	100.0%	0.0%
Total		208.4			

RESULTADOS

Límite Líquido	23.6	%
Límite Plástico	22.5	%
Índice Plástico	1.1	%

Gravas	3.1%
Arenas	32.0%
Finos	64.9%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER			SONDEO	7
SECTOR:	SONDEO 7	PROFUNDIDAD	7.5 M		
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA:	15/02/2026	MUESTRA	4

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	32	25	20
Recipiente No.	18	19	20
P ₁	12.6	13.16	11.29
P ₂	11.24	11.63	10.1
P ₃	5.41	5.45	5.46
P _W	1.36	1.53	1.19
P _S	5.83	6.18	4.64
W%	23.33	24.76	25.65

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	9	10	4
P ₁	24.48	24.81	294.86
P ₂	23.66	23.70	265.94
P ₃	19.76	18.81	54.12
P _W	0.82	1.11	28.92
P _S	3.90	4.89	211.82
W%	21.03	22.70	13.65

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

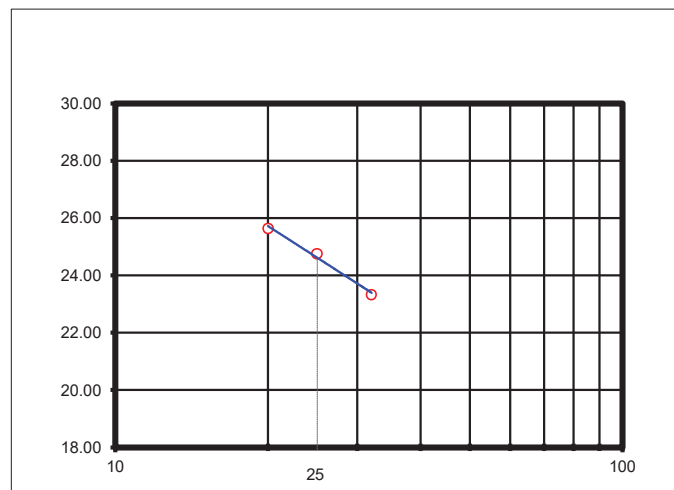
P_S = Peso Suelo Seco, en g

W = Contenido de agua, en %

P_W = P₁ - P₂

P_S = P₂ - P₃

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	211.82	gr	Peso final:	50.76	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	4.1	1.9%	1.9%	98.1%
8	2.38				
10	2.00	2.2	1.1%	3.0%	97.0%
12	1.68	0.7	0.3%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	1.7	0.8%	4.1%	95.9%
50	0.30				
80	0.18				
100	0.15	33.0			
200	0.07	9.0	4.2%	24.0%	76.0%
Pasa 200		161.1	76.0%	100.0%	0.0%
Total		211.8			

RESULTADOS

Límite Líquido	24.6	%
Límite Plástico	21.9	%
Índice Plástico	2.7	%

Gravas	1.9%
Arenas	22.0%
Finos	76.0%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	1
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

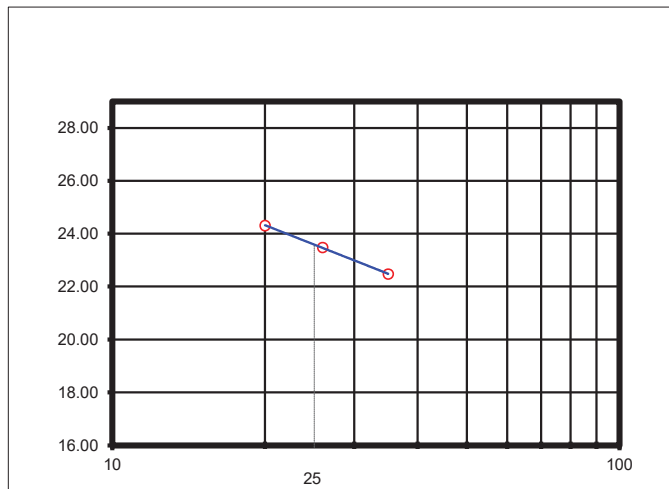
INGENIERÍA & SUELOS S.a.s.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER</u>		
SECTOR: <u>SONDEO 7</u>	PROFUNDIDAD: <u>15.5 M</u>	SONDEO <u>7</u>
EMPRESA: <u>UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024</u>	FECHA: <u>15/02/2026</u>	MUESTRA <u>8</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	35	26	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	12.55	13.18	11.29
P ₂	11.24	11.71	10.15
P ₃	5.41	5.45	5.46
P _W	1.31	1.47	1.14
P _S	5.83	6.26	4.69
W%	22.47	23.48	24.31

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	7	8	5
P ₁	23.54	24.26	298.88
P ₂	22.94	23.36	267.14
P ₃	19.82	18.87	53.40
P _W	0.60	0.90	31.74
P _S	3.12	4.49	213.74
W%	19.23	20.04	14.85

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		213.74	gr	Peso final:		105.57	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00						100.0%
2"	50.80						100.0%
1 1/2"	38.10						100.0%
1"	25.40						100.0%
3/4"	19.00						100.0%
1/2"	12.70						
3/8"	9.51						100.0%
4	4.76	3.2	1.5%	1.5%			98.5%
8	2.38						
10	2.00						1.5%
12	1.68	4.7	2.2%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	12.3	5.7%	9.5%			90.5%
50	0.30						
80	0.18						
100	0.15	74.3					
200	0.07	11.1	5.2%	49.4%			50.6%
Pasa 200		108.2	50.6%	100.0%			0.0%
Total		213.7					

RESULTADOS

Límite Líquido 23.6 %
 Límite Plástico 19.6 %
 Índice Plástico 3.9 %

Gravas 1.5%
 Arenas 47.9%
 Finos 50.6%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

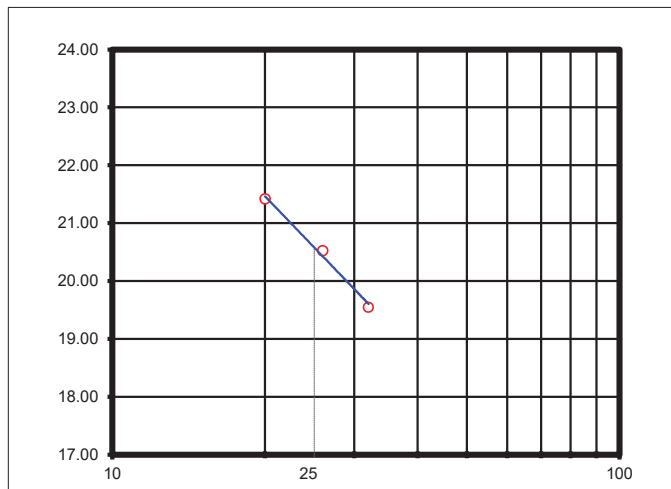
	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER		SONDEO 8
SECTOR: SONDEO 8	PROFUNDIDAD 1,5 M	
EMPRESA: UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA: 15/02/2026	MUESTRA 1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	32	26	20
Recipiente No.	4	5	6
P ₁	29.36	26.65	26.36
P ₂	27.81	25.48	25.03
P ₃	19.88	19.78	18.82
P _W	1.55	1.17	1.33
P _S	7.93	5.70	6.21
W%	19.55	20.53	21.42

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	11	12	6
P ₁	20.83	20.43	297.07
P ₂	20.61	20.33	270.68
P ₃	19.46	19.84	54.02
P _W	0.22	0.10	26.39
P _S	1.15	0.49	216.66
W%	19.13	20.41	12.18

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 216.66 gr		Peso final: 77.24 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	4.1	1.9%	1.9%	98.1%
8	2.38				
10	2.00	3.3	1.5%	3.4%	96.6%
12	1.68	2.0	0.9%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	25.7	11.9%	16.2%	83.8%
50	0.30				
80	0.18				
100	0.15	29.3			
200	0.07	12.8	5.9%	35.7%	64.3%
Pasa 200		139.4	64.3%	100.0%	0.0%
Total		216.7			

RESULTADOS

Límite Líquido	20.6	%
Límite Plástico	19.8	%
Índice Plástico	0.8	%

Gravas	1.9%
Arenas	33.7%
Finos	64.3%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:


 JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ


 JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

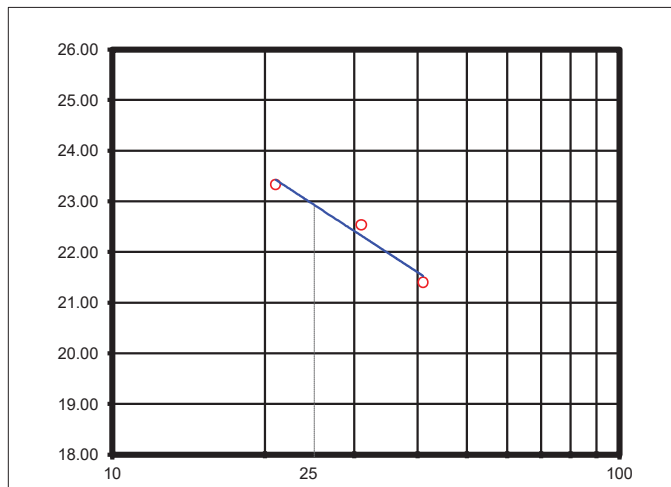
INGENIERÍA & SUELOS S.a.s.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER		SONDEO 8
SECTOR: SONDEO 8	PROFUNDIDAD 4.5 M	
EMPRESA: UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA: 15/02/2026	MUESTRA 3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	41	31	21
Recipiente No.	10	11	12
P ₁	29.19	29.4	28.6
P ₂	27.51	27.5	26.78
P ₃	19.66	19.07	18.98
P _W	1.68	1.90	1.82
P _S	7.85	8.43	7.80
W%	21.40	22.54	23.33

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	12	13	7
P ₁	23.93	23.76	289.32
P ₂	23.27	23.08	260.12
P ₃	19.65	19.70	54.02
P _W	0.66	0.68	29.20
P _S	3.62	3.38	206.10
W%	18.23	20.12	14.17

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 206.10 gr		Peso final: 97.67 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 ½"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 ½"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
¾"	19.00				100.0%
½"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	4.2	2.1%	2.1%	97.9%
8	2.38				
10	2.00	8.3	4.0%	6.1%	93.9%
12	1.68	6.3	3.1%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	27.1	13.2%	22.3%	77.7%
50	0.30	8.3	4.0%		
80	0.18				
100	0.15	31.2			
200	0.07	12.3	5.9%	47.4%	52.6%
Pasa 200		108.4	52.6%	100.0%	0.0%
Total		206.1			

RESULTADOS

Límite Líquido 22.9 %
 Límite Plástico 19.2 %
 Índice Plástico 3.7 %

Gravas 2.1%
 Arenas 45.3%
 Finos 52.6%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C. ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

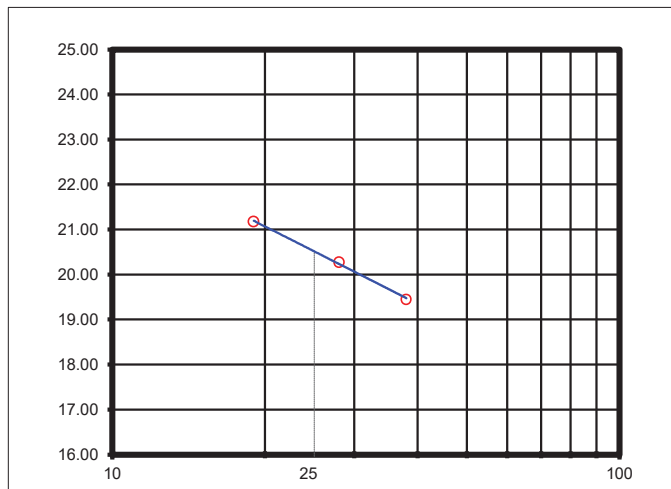
	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER		SONDEO 8
SECTOR: SONDEO 8	PROFUNDIDAD 7.5 M	
EMPRESA: UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA: 15/02/2026	MUESTRA 5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	38	28	19
Recipiente No.	7	8	9
P ₁	28	27.66	25.67
P ₂	27.14	26.18	24.34
P ₃	20.2	18.88	18.06
P _W	1.35	1.48	1.33
P _S	6.94	7.30	6.28
W%	19.45	20.27	21.18

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	7
P ₁	23.89	23.72	256.32
P ₂	23.25	23.10	230.12
P ₃	19.65	19.70	54.02
P _W	0.64	0.62	26.20
P _S	3.60	3.40	176.10
W%	17.78	18.24	14.88

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 176.10 gr		Peso final: 80.50 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	5.3	3.0%	3.0%	97.0%
8	2.38				
10	2.00	8.3	4.7%	7.7%	92.3%
12	1.68	6.3	3.6%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	20.1	11.4%	22.7%	77.3%
50	0.30	5.2	3.0%		
80	0.18				
100	0.15	24.1			
200	0.07	11.1	6.3%	45.7%	54.3%
Pasa 200		95.6	54.3%	100.0%	0.0%
Total		176.1			

RESULTADOS

Límite Líquido 20.5 %
 Límite Plástico 18.0 %
 Índice Plástico 2.5 %

Gravas 3.0%
 Arenas 42.7%
 Finos 54.3%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C. ML

OBSERVACIONES:


 JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ


 JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

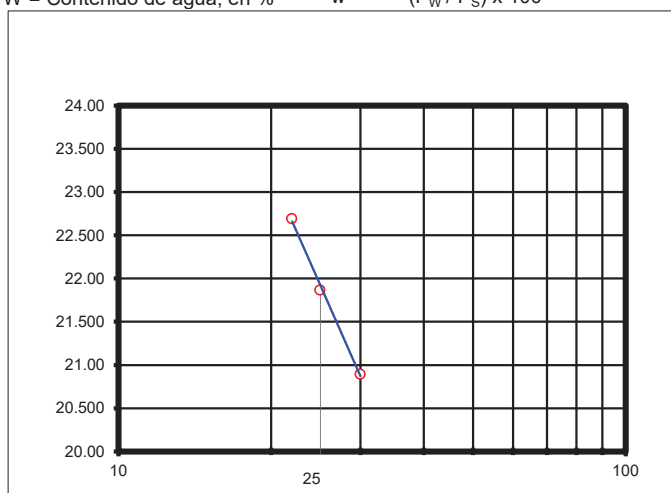
INGENIERÍA & SUELOS S.A.S.	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: <u>ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER</u>		SONDEO <u>8</u>
SECTOR: <u>SONDEO 8</u>	PROFUNDIDAD: <u>10.5 M</u>	
EMPRESA: <u>UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024</u>	FECHA: <u>15/02/2026</u>	MUESTRA <u>7</u>

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	30	25	22
Recipiente No.	10	11	12
P ₁	29.15	29.38	28.55
P ₂	27.51	27.53	26.78
P ₃	19.66	19.07	18.98
P _W	1.64	1.85	1.77
P _S	7.85	8.46	7.80
W%	20.89	21.87	22.69

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	12	13	9
P ₁	23.89	23.72	296.47
P ₂	23.25	23.10	265.12
P ₃	19.65	19.70	54.02
P _W	0.64	0.62	31.35
P _S	3.60	3.40	211.10
W%	17.78	18.24	14.85

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₃ = Peso Recipiente, en g
 P_W = Peso del Agua, en g P_W = P₁ - P₂
 P_S = Peso Suelo Seco, en g P_S = P₂ - P₃
 W = Contenido de agua, en % w = (P_W / P_S) x 100



GRADACIÓN

Peso inicial:		211.10 gr	Peso final:		81.17 gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	3.6	1.7%	1.7%	98.3%
8	2.38				
10	2.00	6.3	3.0%	4.7%	95.3%
12	1.68	11.0	5.2%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	19.5	9.3%	19.2%	80.8%
50	0.30				
80	0.18				
100	0.15	33.3			
200	0.07	7.4	3.5%	38.5%	61.5%
Pasa 200		129.9	61.5%	100.0%	0.0%
Total		211.1			

RESULTADOS

Límite Líquido 21.9 %
 Límite Plástico 18.0 %
 Índice Plástico 3.9 %

Gravas 1.7%
 Arenas 36.7%
 Finos 61.5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 0
 A.A.S.H.T.O. A - 4
 U.S.C ML

OBSERVACIONES:

No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.a.s.	ENSAYO DE CLASIFICACION LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER		SONDEO 8
SECTOR: SONDEO 8	PROFUNDIDAD 15.5 M	
EMPRESA: UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA: 15/02/2026	MUESTRA 10

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	32	22	14
Recipiente No.	1	2	3
P ₁	36.8	38.5	43.1
P ₂	32.6	33.7	37.14
P ₃	19.7	19.5	20
P _W	4.20	4.80	5.96
P _S	12.90	14.20	17.14
W%	32.56	33.80	34.77

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	5	6	10
P ₁	22.00	21.30	197.40
P ₂	19.40	19.00	179.35
P ₃	10.00	11.00	34.70
P _W	2.60	2.30	18.05
P _S	9.40	8.00	144.65
W%	27.66	28.75	12.48

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

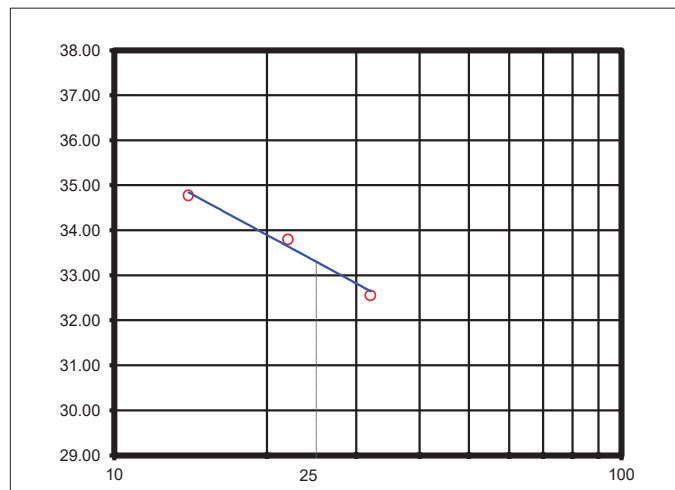
P_W = P₁ - P₂

P_S = Peso Suelo Seco, en g

P_S = P₂ - P₃

W = Contenido de agua, en %

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:		144.65	gr	Peso final:		58.25	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa		
3"	76.10						
2 1/2"	64.00					100.0%	
2"	50.80					100.0%	
1 1/2"	38.10					100.0%	
1"	25.40					100.0%	
3/4"	19.00					100.0%	
1/2"	12.70						
3/8"	9.51					100.0%	
4	4.76	4.3	2.9%	2.9%		97.1%	
8	2.38						
10	2.00	8.5	5.9%	8.8%		91.2%	
12	1.68	4.6	3.2%				
16	1.19						
30	0.59						
40	0.42	20.2	14.0%	26.0%		74.0%	
50	0.30	5.6	3.9%				
80	0.18						
100	0.15	9.3					
200	0.07	5.8	4.0%	40.3%		59.7%	
Pasa 200		86.4	59.7%	100.0%		0.0%	
Total		144.7					

RESULTADOS

Límite Líquido	33.3	%
Límite Plástico	28.2	%
Índice Plástico	5.1	%

Gravas	2.9%
Arenas	37.3%
Finos	59.7%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	2
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:

JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
 REVISÓ

	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126	
OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER		SONDEO 8
SECTOR: SONDEO 8	PROFUNDIDAD 18 M	
EMPRESA: UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024	FECHA: 15/02/2026	MUESTRA 12

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes	35	26	20
Recipiente No.	16	17	18
P ₁	12.55	13.18	11.29
P ₂	11.24	11.71	10.15
P ₃	5.41	5.45	5.46
P _W	1.31	1.47	1.14
P _S	5.83	6.26	4.69
W%	22.47	23.48	24.31

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	15	16	11
P ₁	16.73	16.18	192.57
P ₂	14.96	15.58	172.23
P ₃	8.87	10.09	27.98
P _W	1.78	0.59	20.34
P _S	6.08	5.49	144.25
W%	29.21	10.83	14.10

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g

P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g

P₃ = Peso Recipiente, en g

P_W = Peso del Agua, en g

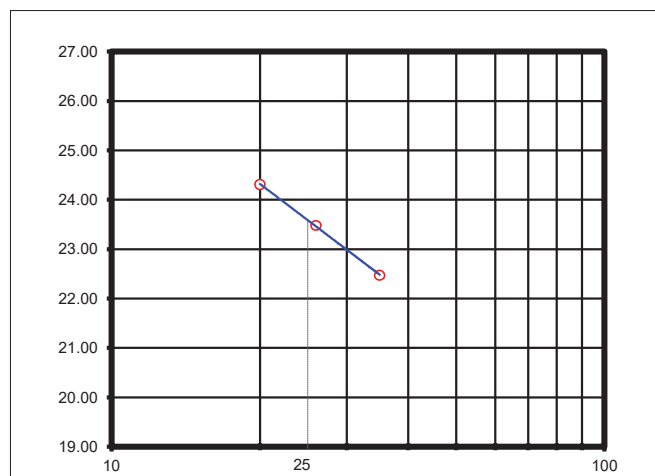
P_S = Peso Suelo Seco, en g

W = Contenido de agua, en %

P_W = P₁ - P₂

P_S = P₂ - P₃

w = (P_W / P_S) x 100



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial: 144.25 gr		Peso final: 47.45 gr			
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 1/2"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76	3.2	2.2%	2.2%	97.8%
8	2.38				
10	2.00	3.3	2.3%	4.5%	95.5%
12	1.68	4.1	2.9%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	15.2	10.6%	17.9%	82.1%
50	0.30	10.3	7.1%		
80	0.18				
100	0.15	8.0			
200	0.07	3.4	2.4%	32.9%	67.1%
Pasa 200		96.8	67.1%	100.0%	0.0%
Total		144.3			

RESULTADOS

Límite Líquido	23.6	%
Límite Plástico	20.0	%
Índice Plástico	3.6	%

Gravas	2.2%
Arenas	30.7%
Finos	67.1%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	ML

OBSERVACIONES:


 JOSE DAVID ESTEBAN
 REALIZÓ


 JAVIER CABALLERO
 REVISÓ



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO	FECHA:	Feb de 2026
	MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MUESTRA	3
LOCALIZACION	Apique 1	PROFUNDIDAD	4 m

CARGA Kg	13.7	E. NORMAL EN Kg/m2	6838
----------	------	--------------------	------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506	W ANILLO EN Kg	0.11892
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505	W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2026
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0505	PESO MUESTRA Kg	0.0837
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0505	VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.0020	DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2013.83
------------------------	--------	--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02075	DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1718.44
-------------------	---------	------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %			
W DE LA TARA Kg	4.0700	W AGUA Kg	18.5800
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	130.7400	W SECO Kg	108.0900
W TARA + W SUELO SECO Kg	112.1600	HUMEDAD %	17.19

CARGA Kg	23.7	E. NORMAL EN Kg/m2	11802.83
----------	------	--------------------	----------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506	W ANILLO EN Kg	0.11892
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505	W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.20336
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0507	W MUESTRA Kg	0.08444
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506	VOLUMEN EN m3	0.00004

AREA EN m ²	0.0020	DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2074.59
------------------------	--------	--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02027	DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1770.29
-------------------	---------	------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %			
W DE LA TARA Kg	4.0700	W AGUA Kg	18.5800
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	130.7400	W SECO Kg	108.0900
W TARA + W SUELO SECO Kg	112.1600	HUMEDAD %	17.19


JOSE D. ESTEBAN
ELABORO


JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO **FECHA:** Feb de 2026
MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER **MUESTRA** 3
LOCALIZACION Apique 1 **PROFUNDIDAD** 4 m

CARGA Kg 33.7 **E. NORMAL EN Kg/m2** 16759

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0507
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1189
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2020
PESO MUESTRA Kg	0.0831
VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.002010907
------------------------	-------------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2039.20
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02027
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1740.09
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	4.0700
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	130.7400
W TARA + W SUELO SECO Kg	112.1600

W AGUA Kg	18.5800
W SECO Kg	108.0900
HUMEDAD %	17.19

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

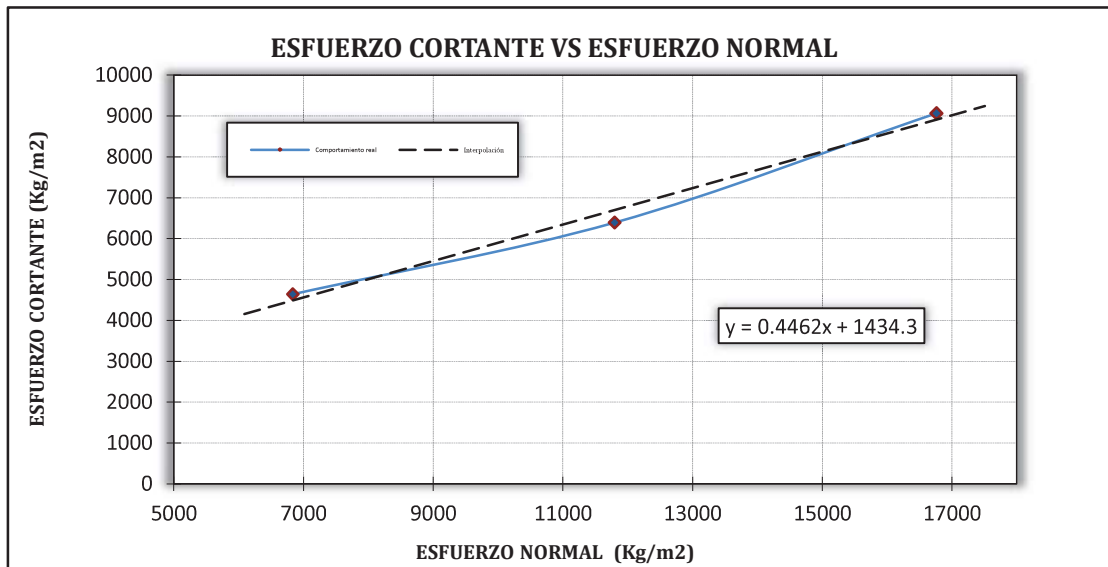
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER		FECHA:	Feb de 2026
			MUESTRA	3
LOCALIZACION	Apique 1	PROFUNDIDAD	4 m	

CARGA VERTICAL Kg	AREA m ²	ESFUERZO NORMAL Kg/m ²	ESFUERZO CORTANTE Kg/m ²
13.7	0.0020	6838.05	4637.76
23.7	0.0020	11802.83	6394.90
33.7	0.0020	16758.61	9064.29



HUMEDAD	17.2	%
DENSIDAD HUMEDA	2042.5	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1742.9	Kg/m ³
ANGULO FRICCIÓN	24.0	grados
COHESIÓN	1434.3	Kg/m ²

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO	FECHA:	Feb 2026
	MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MUESTRA	2
LOCALIZACION	APIQUE 2	PROFUNDIDAD	3 m

CARGA Kg	13.7	E. NORMAL EN Kg/m2	6847
-----------------	-------------	---------------------------	-------------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0504
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0505
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0505

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02082
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA gr	15.2500
W TARA + W SUELO HUMEDO gr.	145.2600
W TARA + W SUELO SECO gr	130.4170

W ANILLO EN Kg	0.11963
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.1868
PESO MUESTRA Kg	0.0672
VOLUMEN EN m3	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1612.43
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1428.34
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	14.8430
W SECO Kg	115.1670
HUMEDAD %	12.89

CARGA Kg	23.7	E. NORMAL EN Kg/m2	11802.83
-----------------	-------------	---------------------------	-----------------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0507
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02077
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA gr	15.2500
W TARA + W SUELO HUMEDO gr	145.2600
W TARA + W SUELO SECO gr	130.4170

W ANILLO EN Kg	0.11963
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.20000
W MUESTRA Kg	0.08037
VOLUMEN EN m3	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1927.06
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1707.05
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	14.8430
W SECO Kg	115.1670
HUMEDAD %	12.89


JOSE D. ESTEBAN
ELABORO


JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	Feb 2026
		MUESTRA	1
LOCALIZACION	APIQUE 2	PROFUNDIDAD	3 m

CARGA Kg	33.7	E. NORMAL EN Kg/m2	16759
-----------------	-------------	---------------------------	--------------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0507
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.002010907
------------------------	-------------

ALTURA MEDIA EN m	0.02041
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA gr	15.2500
W TARA + W SUELO HUMEDO gr.	145.2600
W TARA + W SUELO SECO gr	130.4170

W ANILLO EN Kg	0.1196
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.1963
PESO MUESTRA Kg	0.0767
VOLUMEN EN m3	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	1868.06
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1654.79
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	14.8430
W SECO Kg	115.1670
HUMEDAD %	12.89

OBSERVACIONES



JOSE D. ESTEBAN
ELABORO



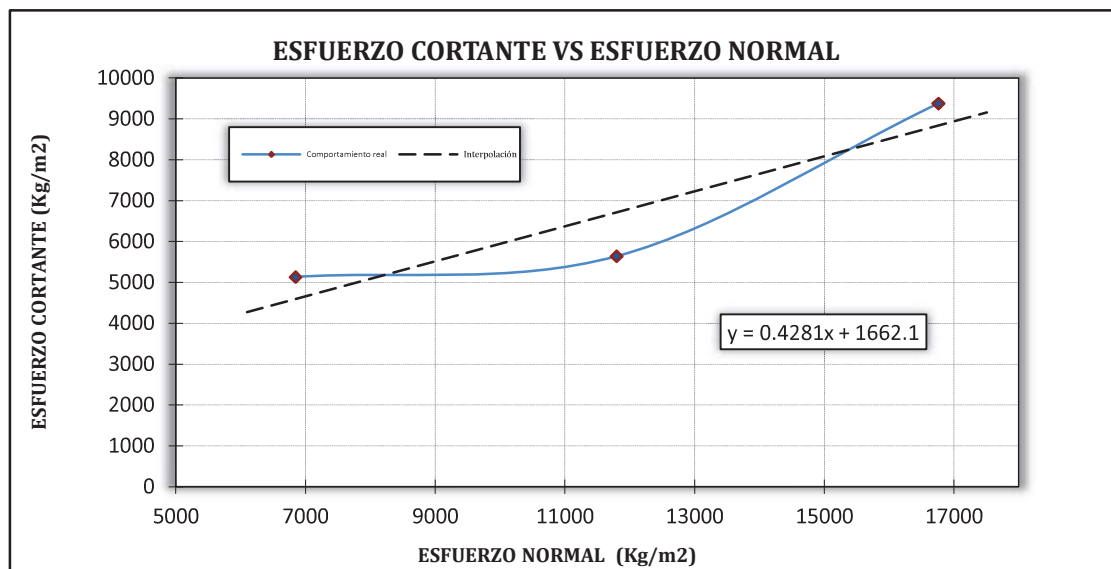
JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO	FECHA:	Feb 2026
	TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA	MUESTRA	2
LOCALIZACION	APIQUE 2	PROFUNDIDAD	3 m

CARGA VERTICAL	AREA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE
Kg	m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
13.7	0.0020	6847.08	5130.47
23.7	0.0020	11802.83	5640.46
33.7	0.0020	16758.61	9373.56



HUMEDAD	12.9	%
DENSIDAD HUMEDA	1802.5	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1596.7	Kg/m ³
ANGULO FRICCIÓN	23.2	grados
COHESIÓN	1662.1	Kg/m ²



JOSE D. ESTEBAN
ELABORO



JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO	FECHA:	Feb de 2026
	MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MUESTRA	2
LOCALIZACION	Apique 3	PROFUNDIDAD	3 m

CARGA Kg 13.7

E. NORMAL EN Kg/m2 6838

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0505
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0505

W ANILLO EN Kg	0.11892
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2026
PESO MUESTRA Kg	0.0837
VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2013.83
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02075
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1791.69
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	18.2500
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	155.2300
W TARA + W SUELO SECO Kg	140.1200

W AGUA Kg	15.1100
W SECO Kg	121.8700
HUMEDAD %	12.40

CARGA Kg 23.7

E. NORMAL EN Kg/m2 11802.83

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0507
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.11892
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.20336
W MUESTRA Kg	0.08444
VOLUMEN EN m3	0.00004

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2074.59
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02027
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1845.75
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	18.2500
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	155.2300
W TARA + W SUELO SECO Kg	140.1200

W AGUA Kg	15.1100
W SECO Kg	121.8700
HUMEDAD %	12.40


JOSE D. ESTEBAN
ELABORO


JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO **FECHA:** Feb de 2026
MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER **MUESTRA** 2
LOCALIZACION Apique 3 **PROFUNDIDAD** 3 m

CARGA Kg 33.7 **E. NORMAL EN Kg/m2** 16759

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0507
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1189
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2020
PESO MUESTRA Kg	0.0831
VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.002010907
------------------------	-------------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2039.20
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02027
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1814.26
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	18.2500
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	155.2300
W TARA + W SUELO SECO Kg	140.1200

W AGUA Kg	15.1100
W SECO Kg	121.8700
HUMEDAD %	12.40

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

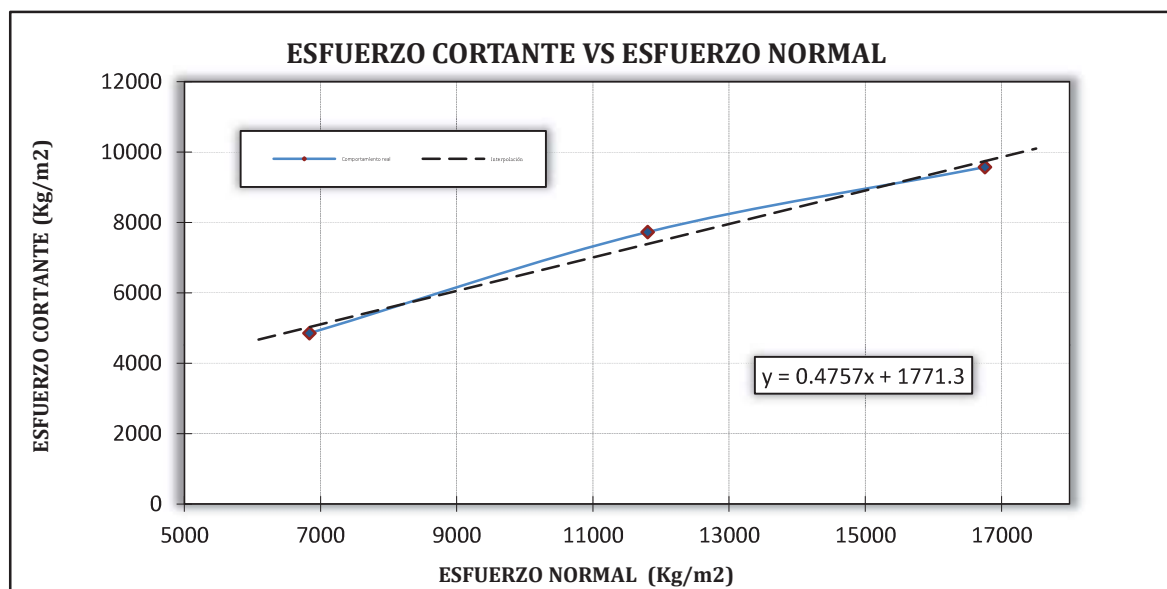
JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	Feb de 2026
		MUESTRA	2
LOCALIZACION	Apique 3	PROFUNDIDAD	3 m

CARGA VERTICAL Kg	AREA m ²	ESFUERZO NORMAL Kg/m ²	ESFUERZO CORTANTE Kg/m ²
13.7	0.0020	6838.05	4852.04
23.7	0.0020	11802.83	7731.63
33.7	0.0020	16758.61	9571.43



HUMEDAD	12.4	%
DENSIDAD HUMEDA	2042.5	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1817.2	Kg/m ³
ANGULO FRICCIÓN	25.4	grados
COHESIÓN	1771.3	Kg/m ²


JOSE D. ESTEBAN
ELABORO


JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO	FECHA:	Feb 2026
	MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MUESTRA	1
LOCALIZACION	apique 4	PROFUNDIDAD	1.5 m

CARGA Kg	13.7	E. NORMAL EN Kg/m2	6847
-----------------	-------------	---------------------------	-------------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0504
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0505
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0505

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02051
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	52.4800
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	252.3200
W TARA + W SUELO SECO Kg	230.2500

W ANILLO EN Kg	0.11966
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2050
PESO MUESTRA Kg	0.0853
VOLUMEN EN m3	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2078.83
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1849.25
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	22.0700
W SECO Kg	177.7700
HUMEDAD %	12.41

CARGA Kg	23.7	E. NORMAL EN Kg/m2	11802.83
-----------------	-------------	---------------------------	-----------------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0507
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02065
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	52.4800
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	252.3200
W TARA + W SUELO SECO Kg	230.2500

W ANILLO EN Kg	0.11966
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.20334
W MUESTRA Kg	0.08368
VOLUMEN EN m3	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2018.08
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1795.21
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	22.0700
W SECO Kg	177.7700
HUMEDAD %	12.41


JOSE D. ESTEBAN
ELABORO


JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO	FECHA:	Feb 2026
	MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MUESTRA	1
LOCALIZACION	apique 4	PROFUNDIDAD	1.5 m

CARGA Kg	33.7	E. NORMAL EN Kg/m2	16759
----------	------	--------------------	-------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0507
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1197
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2040
PESO MUESTRA Kg	0.0844
VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.002010907
------------------------	-------------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2055.43
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02041
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1828.43
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	52.4800
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	252.3200
W TARA + W SUELO SECO Kg	230.2500

W AGUA Kg	22.0700
W SECO Kg	177.7700
HUMEDAD %	12.41

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

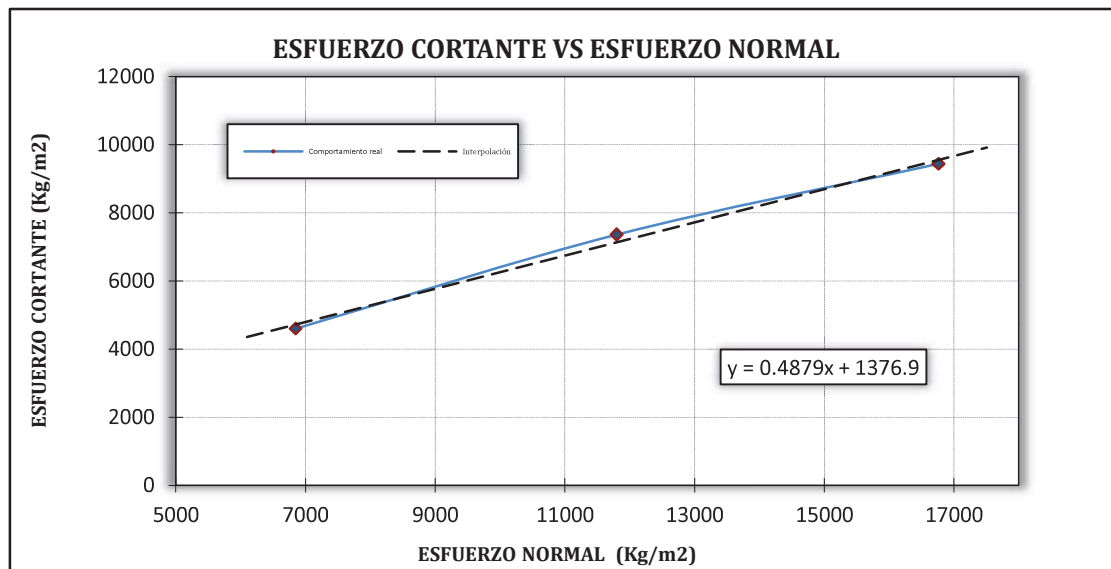
JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

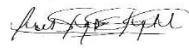
ASTM D3080 - AASHTO T236

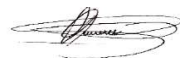
PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	Feb 2026
		MUESTRA	1
LOCALIZACION	apique 4	PROFUNDIDAD	1.5 m

CARGA VERTICAL Kg	AREA m ²	ESFUERZO NORMAL Kg/m ²	ESFUERZO CORTANTE Kg/m ²
13.7	0.0020	6847.08	4604.08
23.7	0.0020	11802.83	7362.24
33.7	0.0020	16758.61	9439.80



HUMEDAD	12.4	%
DENSIDAD HUMEDA	2050.8	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1824.3	Kg/m ³
ANGULO FRICCIÓN	26.0	grados
COHESIÓN	1376.9	Kg/m ²


 JOSE D. ESTEBAN
 ELABORO


 JAVIER CABALLERO
 REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO	FECHA:	Feb de 2026
	MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MUESTRA	1
LOCALIZACION	Apique 5	PROFUNDIDAD	1.5

CARGA Kg 13.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0505
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0505

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02075
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	48.5000
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	151.5800
W TARA + W SUELO SECO Kg	140.2000

E. NORMAL EN Kg/m2 6838

W ANILLO EN Kg	0.11892
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2026
PESO MUESTRA Kg	0.0837
VOLUMEN EN m3	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2013.83
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1791.50
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	11.3800
W SECO Kg	91.7000
HUMEDAD %	12.41

CARGA Kg 23.7

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0507
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02027
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	48.5000
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	151.5800
W TARA + W SUELO SECO Kg	140.2000

E. NORMAL EN Kg/m2 11802.83

W ANILLO EN Kg	0.11892
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.20336
W MUESTRA Kg	0.08444
VOLUMEN EN m3	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2074.59
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1845.56
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	11.3800
W SECO Kg	91.7000
HUMEDAD %	12.41


JOSE D. ESTEBAN
ELABORO


JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO	FECHA:	Feb de 2026
	MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MUESTRA	1
LOCALIZACION	Apique 5	PROFUNDIDAD	1.5

CARGA Kg	33.7	E. NORMAL EN Kg/m2	16759
----------	------	--------------------	-------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0507
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1189
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2010
PESO MUESTRA Kg	0.0821
VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.002010907
------------------------	-------------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2013.69
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02027
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1791.38
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	48.5000
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	151.5800
W TARA + W SUELO SECO Kg	140.2000

W AGUA Kg	11.3800
W SECO Kg	91.7000
HUMEDAD %	12.41

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

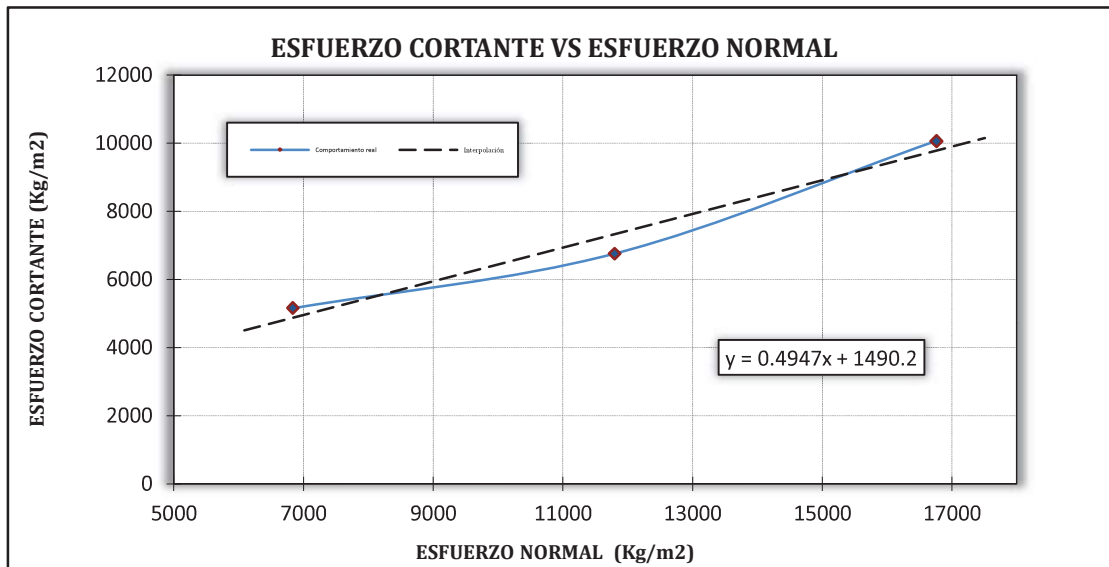
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER		FECHA:	Feb de 2026
			MUESTRA	1
LOCALIZACION	Apique 5	PROFUNDIDAD	1.5	

CARGA VERTICAL Kg	AREA m ²	ESFUERZO NORMAL Kg/m ²	ESFUERZO CORTANTE Kg/m ²
13.7	0.0020	6838.05	5157.14
23.7	0.0020	11802.83	6760.20
33.7	0.0020	16758.61	10065.31



HUMEDAD	12.4	%
DENSIDAD HUMEDA	2034.0	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1809.5	Kg/m ³
ANGULO FRICCIÓN	26.3	grados
COHESIÓN	1490.2	Kg/m ²


JOSE D. ESTEBAN
ELABORO


JAVIER CABALLERO
REVISOR



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO	FECHA:	Feb de 2026
	MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MUESTRA	8
LOCALIZACION	Apique 6	PROFUNDIDAD	15.5 m

CARGA Kg	13.7	E. NORMAL EN Kg/m2	6838
----------	------	--------------------	------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506	W ANILLO EN Kg	0.11892
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505	W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2026
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0505	PESO MUESTRA Kg	0.0837
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0505	VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.0020	DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2013.83
------------------------	--------	--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02075	DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1790.44
-------------------	---------	------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	15.2600	W AGUA Kg	15.6000
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	155.8900	W SECO Kg	125.0300
W TARA + W SUELO SECO Kg	140.2900	HUMEDAD %	12.48

CARGA Kg	23.7	E. NORMAL EN Kg/m2	11802.83
----------	------	--------------------	----------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506	W ANILLO EN Kg	0.11892
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505	W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.20336
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0507	W MUESTRA Kg	0.08444
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506	VOLUMEN EN m3	0.00004

AREA EN m ²	0.0020	DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2074.59
------------------------	--------	--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02027	DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1844.46
-------------------	---------	------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	15.2600	W AGUA Kg	15.6000
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	155.8900	W SECO Kg	125.0300
W TARA + W SUELO SECO Kg	140.2900	HUMEDAD %	12.48


JOSE D. ESTEBAN
ELABORO


JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO **FECHA:** Feb de 2026
MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER **MUESTRA** 8
LOCALIZACION Apique 6 **PROFUNDIDAD** 15.5 m

CARGA Kg 33.7 **E. NORMAL EN Kg/m2** 16759

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0507
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1189
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2020
PESO MUESTRA Kg	0.0831
VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.002010907
------------------------	-------------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2039.20
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02027
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1812.99
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	15.2600
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	155.8900
W TARA + W SUELO SECO Kg	140.2900

W AGUA Kg	15.6000
W SECO Kg	125.0300
HUMEDAD %	12.48

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

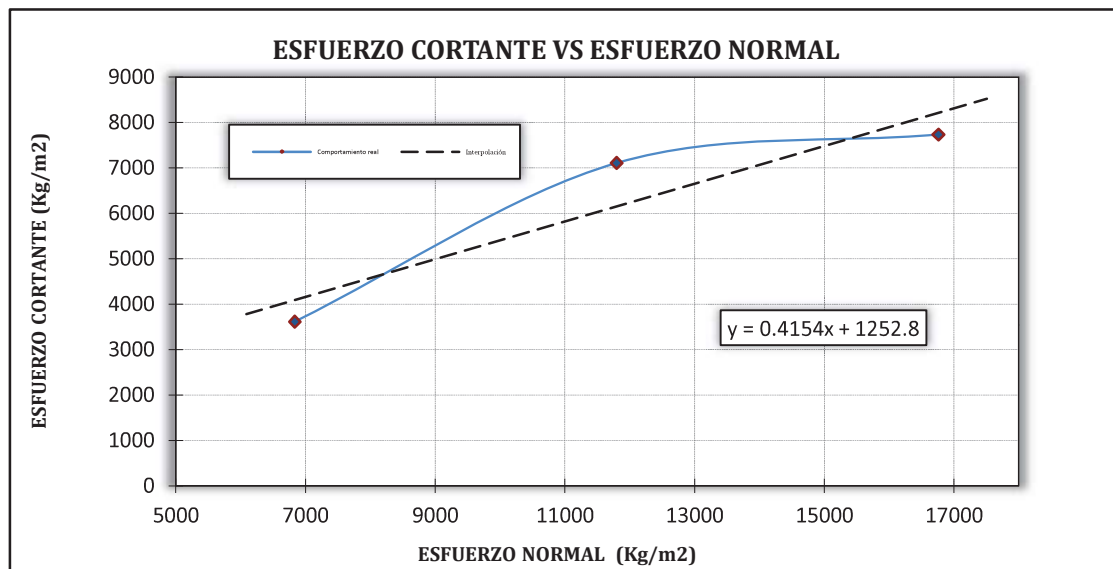
JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER		FECHA:	Feb de 2026
			MUESTRA	8
LOCALIZACION	Apique 6	PROFUNDIDAD	15.5 m	

CARGA VERTICAL Kg	AREA m ²	ESFUERZO NORMAL Kg/m ²	ESFUERZO CORTANTE Kg/m ²
13.7	0.0020	6838.05	3617.35
23.7	0.0020	11802.83	7109.18
33.7	0.0020	16758.61	7737.76



HUMEDAD	12.5	%
DENSIDAD HUMEDA	2042.5	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1816.0	Kg/m ³
ANGULO FRICCIÓN	22.6	grados
COHESIÓN	1252.8	Kg/m ²

Jose D. Esteban

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

Javier Caballero

JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO	FECHA:	Feb 2026
	MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MUESTRA	5
LOCALIZACION	apique 7	PROFUNDIDAD	7.5 m

CARGA Kg	13.7	E. NORMAL EN Kg/m2	6847
----------	------	--------------------	------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0504
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0505
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0505

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02051
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	52.4800
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	252.3200
W TARA + W SUELO SECO Kg	230.2500

W ANILLO EN Kg	0.11966
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.2050
PESO MUESTRA Kg	0.0853
VOLUMEN EN m3	0.0000

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2078.83
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1849.25
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	22.0700
W SECO Kg	177.7700
HUMEDAD %	12.41

CARGA Kg	23.7	E. NORMAL EN Kg/m2	11802.83
----------	------	--------------------	----------

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0506
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0505
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0507
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

AREA EN m ²	0.0020
------------------------	--------

ALTURA MEDIA EN m	0.02065
-------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	15.2300
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg	252.3200
W TARA + W SUELO SECO Kg	224.3600

W ANILLO EN Kg	0.11966
W MUESTRA+W ANILLO EN Kg	0.20334
W MUESTRA Kg	0.08368
VOLUMEN EN m3	0.00004

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2018.08
--------------------------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1780.09
------------------------------------	---------

W AGUA Kg	27.9600
W SECO Kg	209.1300
HUMEDAD %	13.37


JOSE D. ESTEBAN
ELABORO


JAVIER CABALLERO
REVISO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO	FECHA:	Feb 2026
	MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MUESTRA	1
LOCALIZACION	apique 7	PROFUNDIDAD	7.5 m

CARGA Kg 33.7

E. NORMAL EN Kg/m2 16759

DIAMETRO SUPERIOR EN m	0.0507
DIAMETRO CENTRAL EN m	0.0506
DIAMETRO INFERIOR EN m	0.0506
PROMEDIO DIAMETRO EN m	0.0506

W ANILLO EN Kg	0.1197
W MUESTRA + W ANILLO EN Kg	0.2040
PESO MUESTRA Kg	0.0844
VOLUMEN EN m3	0.0000

AREA EN m ²	0.002010907
------------------------	-------------

DENSIDAD HUMEDA EN Kg/m ³	2055.43
--------------------------------------	---------

ALTURA MEDIA EN m	0.02041
-------------------	---------

DENSIDAD SECA EN Kg/m ³	1828.43
------------------------------------	---------

HUMEDAD EN %

W DE LA TARA Kg	52.4800
W TARA + W SUELO HUMEDO Kg.	252.3200
W TARA + W SUELO SECO Kg	230.2500

W AGUA Kg	22.0700
W SECO Kg	177.7700
HUMEDAD %	12.41

OBSERVACIONES

JOSE D. ESTEBAN
ELABORO

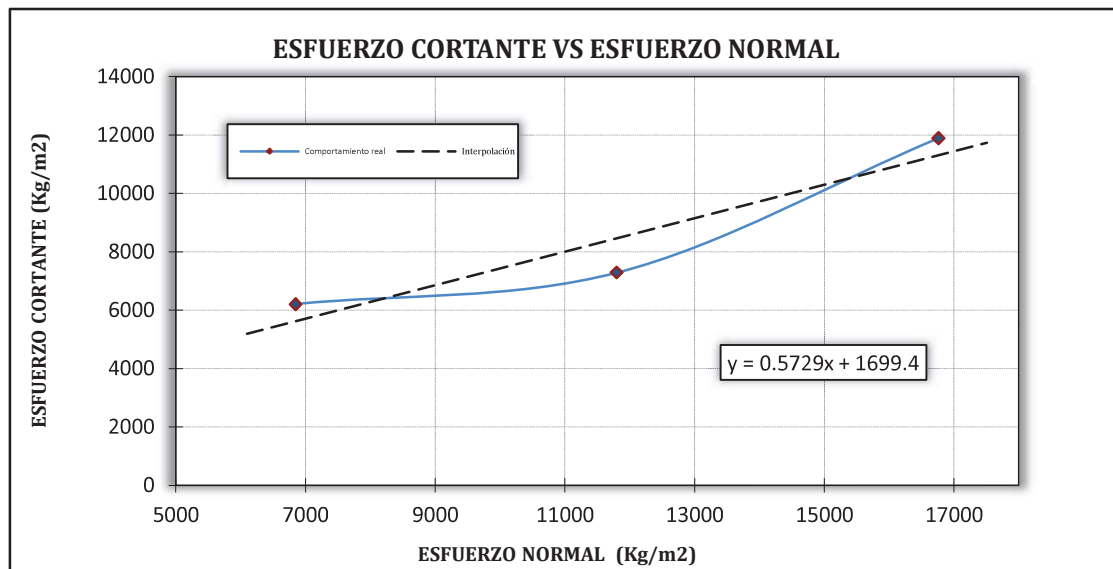
JAVIER CABALLERO
REVISO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080 - AASHTO T236

PROYECTO	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	FECHA:	Feb 2026
		MUESTRA	5
LOCALIZACION	apique 7	PROFUNDIDAD	7.5 m

CARGA VERTICAL Kg	AREA m ²	ESFUERZO NORMAL Kg/m ²	ESFUERZO CORTANTE Kg/m ²
13.7	0.0020	6847.08	6210.20
23.7	0.0020	11802.83	7285.71
33.7	0.0020	16758.61	11888.78



HUMEDAD	12.7	%
DENSIDAD HUMEDA	2050.8	Kg/m ³
DENSIDAD SECA	1819.3	Kg/m ³
ANGULO FRICCIÓN	29.8	grados
COHESIÓN	1699.4	Kg/m ²


 JOSE D. ESTEBAN
 ELABORO


 JAVIER CABALLERO
 REVISO

**INGENIERÍA
& SUELOS** s.a.s.

ING. JAVIER CABALLEROO

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS
Normas INV-E 152 - AASHTO T208

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

OBRA:	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECTOR:	sondeo 1
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024

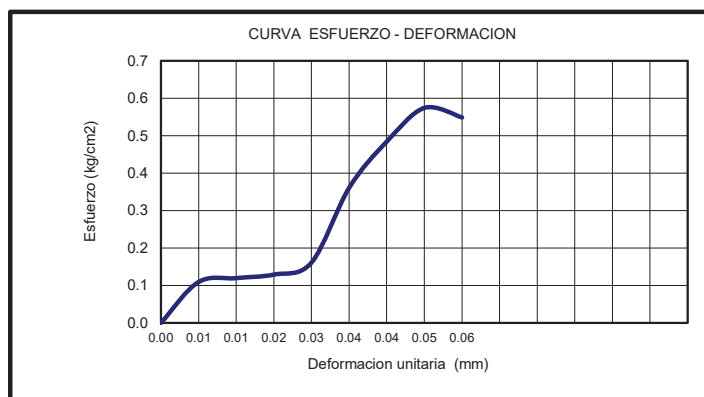
sondeo	1	Muestra	3	Profundidad	4.0	mts
--------	---	---------	---	-------------	-----	-----

Descripción de la muestra: Arcilla y Limo, húmeda, algo resistentes de color amarilla.

Dimensiones de la muestra					
Altura (h)	:	6.70	cms	Diametro :	3.40 cms
Peso :					115.23grs
Velocidad	:	3.40		h/d :	1.97

DATOS DE LA MUESTRA						
Area		9.08	cm ²	W. S. Humed.	278.25	gr
Volumen		60.83	cm ³	W. S. Seco	251.23	gr
Peso Unitario Humedo		1.89	gr/cm ³	W. Tara	54.12	gr
Peso Unitario Seco		1.67	gr/cm ³	Humedad	13.71	%

DATOS DE CARGA				
Carga	Deformacion	Deformacion	Area	Esfuerzo
KN	mm	Unitaria	Corregida	kg/cm ²
0.0000	0.0000	0.000	9.08	0.00
0.0100	0.5000	0.007	9.15	0.11
0.0110	1.0000	0.015	9.22	0.12
0.0120	1.5000	0.022	9.29	0.13
0.0150	2.0000	0.030	9.36	0.16
0.0340	2.5000	0.037	9.43	0.36
0.0460	3.0000	0.045	9.50	0.48
0.0550	3.5000	0.052	9.58	0.57
0.0530	4.0000	0.060	9.66	0.55



ALTERADA

qu: 0.5741 kg/cm²

C : 0.2871 kg/cm²

ING JOSE DAVID
ELABORO

ING. JAVIER CABALLERO
REVISO

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS
Normas INV-E 152 - AASHTO T208

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

OBRA:	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECTOR:	sondeo 2
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024

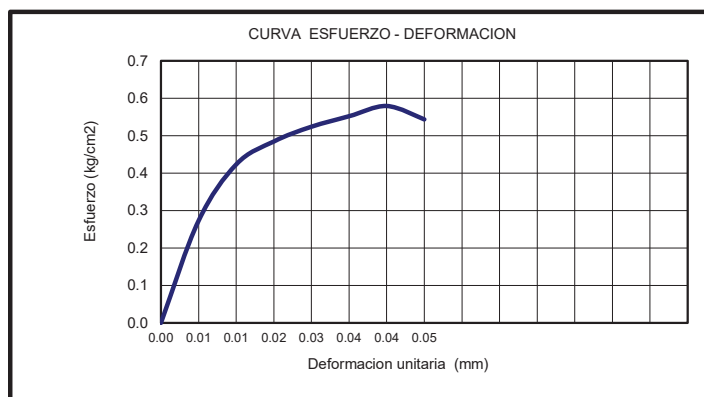
sondeo	2	Muestra	3	Profundidad	4.5	mts
--------	---	---------	---	-------------	-----	-----

Descripción de la muestra: Limo, húmedo, algo resistentes de color gris.

Dimensiones de la muestra						
Altura (h)	:	6.85	cms	Diametro	:	3.40 cms
Peso	:	118.23	grs			
Velocidad	:	3.40		h/d	:	2.01

DATOS DE LA MUESTRA						
Area		9.08	cm ²	W. S. Humed.	254.12	gr
Volumen		62.19	cm ³	W. S. Seco	228.25	gr
Peso Unitario Humedo		1.90	gr/cm ³	W. Tara	54.12	gr
Peso Unitario Seco		1.66	gr/cm ³	Humedad	14.86	%

DATOS DE CARGA				
Carga	Deformacion	Deformacion	Area	Esfuerzo
KN	mm	Unitaria	Corregida	kg/cm ²
0.0000	0.0000	0.000	9.08	0.00
0.0250	0.5000	0.007	9.15	0.27
0.0390	1.0000	0.015	9.21	0.42
0.0450	1.5000	0.022	9.28	0.48
0.0490	2.0000	0.029	9.35	0.52
0.0520	2.5000	0.036	9.42	0.55
0.0550	3.0000	0.044	9.50	0.58
0.0520	3.5000	0.051	9.57	0.54



ALTERADA

qu: 0.5792 kg/cm²

C : 0.2896 kg/cm²

ING JOSE DAVID
ELABORO

ING. JAVIER CABALLERO
REVISO

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS
Normas INV-E 152 - AASHTO T208

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

OBRA:	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECTOR:	sondeo 3
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024

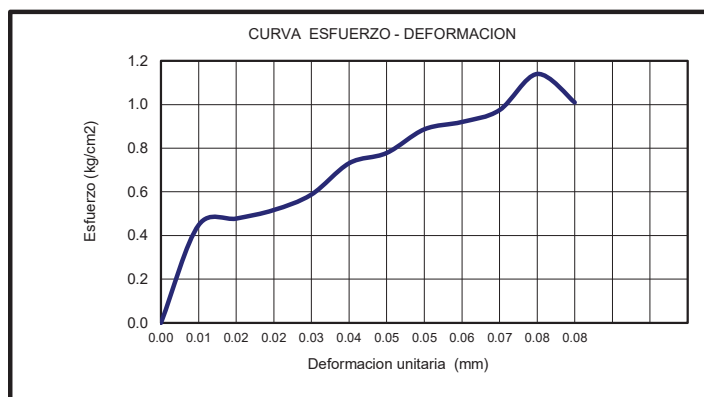
sondeo	3	Muestra	2	Profundidad	3.0	mts
--------	---	---------	---	-------------	-----	-----

Descripción de la muestra: Limo, húmedo, resistentes de color gris con vetas blancas.

Dimensiones de la muestra						
Altura (h)	:	6.56	cms	Diametro	:	3.40 cms
Peso	:	115.23	grs			
Velocidad	:	3.40		h/d	:	1.93

DATOS DE LA MUESTRA						
Area		9.08	cm ²	W. S. Humed.	245.32	gr
Volumen		59.56	cm ³	W. S. Seco	221.26	gr
Peso Unitario Humedo		1.93	gr/cm ³	W. Tara	54.12	gr
Peso Unitario Seco		1.69	gr/cm ³	Humedad	14.40	%

DATOS DE CARGA				
Carga	Deformacion	Deformacion	Area	Esfuerzo
KN	mm	Unitaria	Corregida	kg/cm2
0.0000	0.0000	0.000	9.08	0.00
0.0410	0.5000	0.008	9.15	0.45
0.0440	1.0000	0.015	9.22	0.48
0.0480	1.5000	0.023	9.29	0.52
0.0550	2.0000	0.030	9.36	0.59
0.0690	2.5000	0.038	9.44	0.73
0.0740	3.0000	0.046	9.51	0.78
0.0850	3.5000	0.053	9.59	0.89
0.0890	4.0000	0.061	9.67	0.92
0.0950	4.5000	0.069	9.75	0.97
0.1120	5.0000	0.076	9.83	1.14
0.1000	5.5000	0.084	9.91	1.01



ALTERADA

qu: 1.1396 kg/cm²

C : 0.5698 kg/cm²

ING JOSE DAVID
ELABORO

ING. JAVIER CABALLERO
REVISO

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS
Normas INV-E 152 - AASHTO T208

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

OBRA:	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECTOR:	sondeo 3
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024

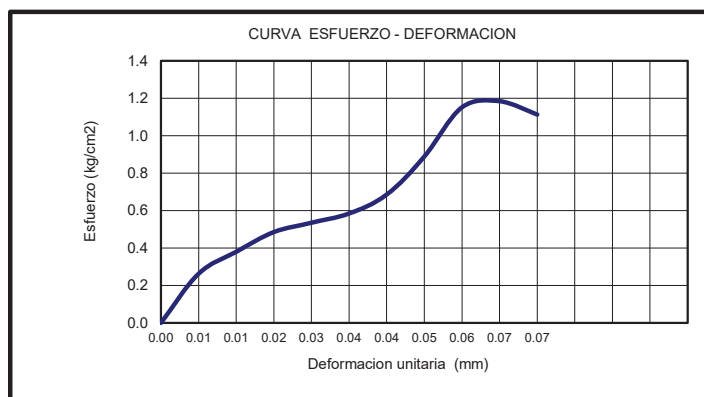
sondeo	3	Muestra	3	Profundidad	4.0	mts
--------	---	---------	---	-------------	-----	-----

Descripción de la muestra: Limo, húmedo, resistentes de color amarilla con gris.

Dimensiones de la muestra						
Altura (h)	:	6.90	cms	Diametro :	3.40	cms
Peso :						114.23grs
Velocidad	:	3.40		h/d :	2.03	

DATOS DE LA MUESTRA						
Area		9.08	cm ²	W. S. Humed.	297.06	gr
Volumen		62.65	cm ³	W. S. Seco	262.91	gr
Peso Unitario Humedo		1.82	gr/cm ³	W. Tara	54.12	gr
Peso Unitario Seco		1.57	gr/cm ³	Humedad	16.36	%

DATOS DE CARGA				
Carga	Deformacion	Deformacion	Area	Esfuerzo
KN	mm	Unitaria	Corregida	kg/cm2
0.0000	0.0000	0.000	9.08	0.00
0.0240	0.5000	0.007	9.15	0.26
0.0350	1.0000	0.014	9.21	0.38
0.0450	1.5000	0.022	9.28	0.48
0.0500	2.0000	0.029	9.35	0.53
0.0550	2.5000	0.036	9.42	0.58
0.0650	3.0000	0.043	9.49	0.68
0.0850	3.5000	0.051	9.56	0.89
0.1110	4.0000	0.058	9.64	1.15
0.1150	4.5000	0.065	9.71	1.18
0.1090	5.0000	0.072	9.79	1.11



ALTERADA

qu: 1.1840 kg/cm²

C : 0.5920 kg/cm²

ING JOSE DAVID
ELABORO

ING. JAVIER CABALLERO
REVISO

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS
Normas INV-E 152 - AASHTO T208

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

OBRA:	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECTOR:	sondeo 5
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024

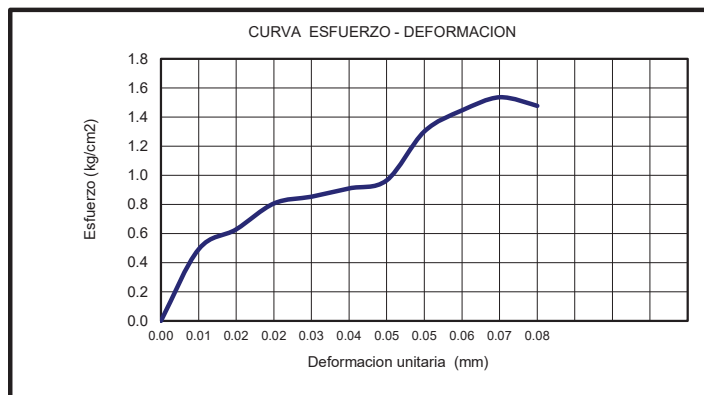
sondeo	5	Muestra	1	Profundidad	1.5	mts
--------	---	---------	---	-------------	-----	-----

Descripción de la muestra: Limo, húmedo, resistentes de color café.

Dimensiones de la muestra						
Altura (h)	:	6.38	cms	Diametro	:	3.40 cms
Peso	:	110.23	grs			
Velocidad	:	3.40		h/d	:	1.88

DATOS DE LA MUESTRA						
Area		9.08	cm ²	W. S. Humed.	259.36	gr
Volumen		57.93	cm ³	W. S. Seco	236.98	gr
Peso Unitario Humedo		1.90	gr/cm ³	W. Tara	54.12	gr
Peso Unitario Seco		1.70	gr/cm ³	Humedad	12.24	%

DATOS DE CARGA				
Carga	Deformacion	Deformacion	Area	Esfuerzo
KN	mm	Unitaria	Corregida	kg/cm2
0.0000	0.0000	0.000	9.08	0.00
0.0450	0.5000	0.008	9.15	0.49
0.0580	1.0000	0.016	9.22	0.63
0.0750	1.5000	0.024	9.30	0.81
0.0800	2.0000	0.031	9.37	0.85
0.0860	2.5000	0.039	9.45	0.91
0.0920	3.0000	0.047	9.53	0.97
0.1250	3.5000	0.055	9.61	1.30
0.1400	4.0000	0.063	9.69	1.45
0.1500	4.5000	0.071	9.77	1.54
0.1456	5.0000	0.078	9.85	1.48



ALTERADA

qu: 1.5356 kg/cm²

C : 0.7678 kg/cm²

ING JOSE DAVID
ELABORO

ING. JAVIER CABALLERO
REVISO

**INGENIERÍA
& SUELOS** s.a.s.

ING. JAVIER CABALLEROO
REVISOR

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS
Normas INV-E 152 - AASHTO T208

INGENIERÍA
& SUELOS S.A.S.

OBRA:	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECTOR:	sondeo 6
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024

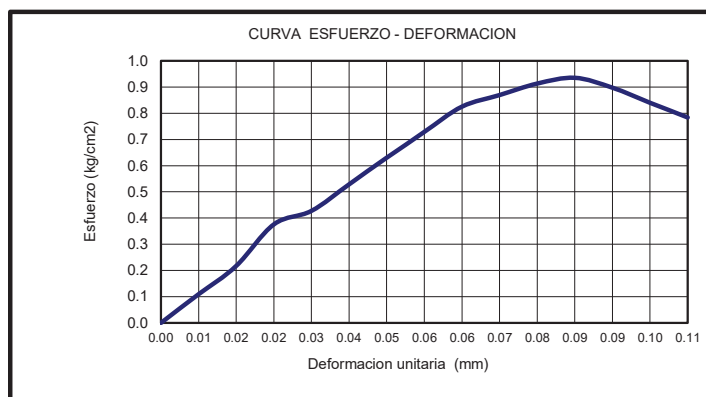
sondeo	6	Muestra	1	Profundidad	1.5	mts
--------	---	---------	---	-------------	-----	-----

Descripción de la muestra: Limo, húmeda, resistentes de color amarillo.

Dimensiones de la muestra						
Altura (h)	:	6.35 cms	Diametro :	3.40 cms	Peso :	115.24grs
Velocidad	:	3.40	h/d :	1.87		

DATOS DE LA MUESTRA						
Area		9.08	cm ²	W. S. Humed.	268.25	gr
Volumen		57.65	cm ³	W. S. Seco	244.13	gr
Peso Unitario Humedo		2.00	gr/cm ³	W. Tara	54.12	gr
Peso Unitario Seco		1.77	gr/cm ³	Humedad	12.69	%

DATOS DE CARGA				
Carga	Deformacion	Deformacion	Area	Esfuerzo
KN	mm	Unitaria	Corregida	kg/cm2
0.0000	0.0000	0.000	9.08	0.00
0.0100	0.5000	0.008	9.15	0.11
0.0200	1.0000	0.016	9.22	0.22
0.0350	1.5000	0.024	9.30	0.38
0.0400	2.0000	0.031	9.37	0.43
0.0500	2.5000	0.039	9.45	0.53
0.0600	3.0000	0.047	9.53	0.63
0.0700	3.5000	0.055	9.61	0.73
0.0800	4.0000	0.063	9.69	0.83
0.0850	4.5000	0.071	9.77	0.87
0.0900	5.0000	0.079	9.86	0.91
0.0930	5.5000	0.087	9.94	0.94
0.090	6.0000	0.094	10.03	0.90
0.085	6.5000	0.102	10.11	0.84
0.080	7.0000	0.110	10.20	0.78



ALTERADA

qu: 0.9356 kg/cm²

C : 0.4678 kg/cm²

ING JOSE DAVID
ELABORO

ING. JAVIER CABALLERO
REVISO

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS
Normas INV-E 152 - AASHTO T208

INGENIERÍA
& SUELOS S.a.s.

OBRA:	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECTOR:	sondeo 7
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024

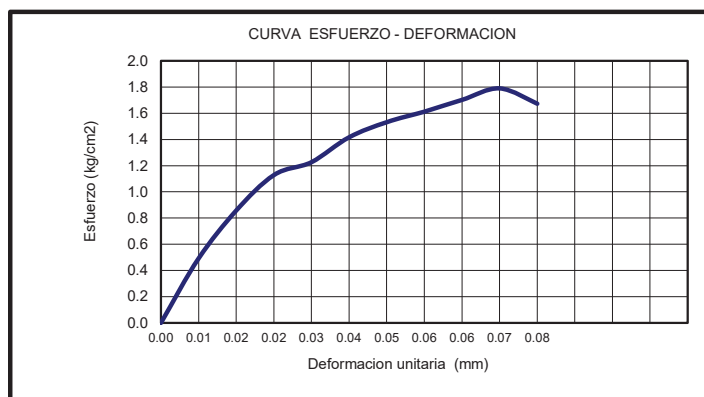
sondeo	7	Muestra	1	Profundidad	1.5	mts
--------	---	---------	---	-------------	-----	-----

Descripción de la muestra: Limo, húmedo, resistentes de color café.

Dimensiones de la muestra					
Altura (h)	:	6.32 cms	Diametro :	3.40 cms	Peso : 111.25grs
Velocidad	:	3.40	h/d :	1.86	

DATOS DE LA MUESTRA						
Area		9.08	cm ²	W. S. Humed.	258.25	gr
Volumen		57.38	cm ³	W. S. Seco	234.16	gr
Peso Unitario Humedo		1.94	gr/cm ³	W. Tara	54.12	gr
Peso Unitario Seco		1.71	gr/cm ³	Humedad	13.38	%

DATOS DE CARGA				
Carga	Deformacion	Deformacion	Area	Esfuerzo
KN	mm	Unitaria	Corregida	kg/cm2
0.0000	0.0000	0.000	9.08	0.00
0.0450	0.5000	0.008	9.15	0.49
0.0790	1.0000	0.016	9.23	0.86
0.1050	1.5000	0.024	9.30	1.13
0.1150	2.0000	0.032	9.38	1.23
0.1340	2.5000	0.040	9.45	1.42
0.1460	3.0000	0.047	9.53	1.53
0.1550	3.5000	0.055	9.61	1.61
0.1650	4.0000	0.063	9.69	1.70
0.1750	4.5000	0.071	9.78	1.79
0.1650	5.0000	0.079	9.86	1.67



ALTERADA

qu: 1.7902 kg/cm²

C : 0.8951 kg/cm²

[Firma]

ING JOSE DAVID
ELABORO

[Firma]

ING. JAVIER CABALLERO
REVISO

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS
Normas INV-E 152 - AASHTO T208

INGENIERÍA
& SUELOS S.a.s.

OBRA:	INFORME GEOTECNICO CENTRO NAUTICO TOPOCORO MUNICIPIO DE BETULIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECTOR:	sondeo 8
EMPRESA:	UNION TEMPORAL TOPOCORO 2024

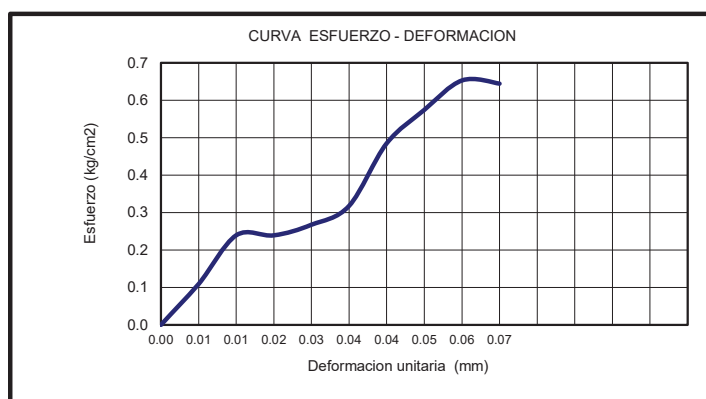
sondeo	8	Muestra	4	Profundidad	7.5	mts
--------	---	---------	---	-------------	-----	-----

Descripción de la muestra: Arcilla, húmeda, resistentes de color café.

Dimensiones de la muestra					
Altura (h)	:	6.78 cms	Diametro :	3.40 cms	Peso : 113.26grs
Velocidad	:	3.40	h/d :	1.99	

DATOS DE LA MUESTRA						
Area		9.08	cm ²	W. S. Humed.	292.21	gr
Volumen		61.56	cm ³	W. S. Seco	262.91	gr
Peso Unitario Humedo		1.84	gr/cm ³	W. Tara	54.12	gr
Peso Unitario Seco		1.61	gr/cm ³	Humedad	14.03	%

DATOS DE CARGA				
Carga	Deformacion	Deformacion	Area	Esfuerzo
KN	mm	Unitaria	Corregida	kg/cm2
0.0000	0.0000	0.000	9.08	0.00
0.0100	0.5000	0.007	9.15	0.11
0.0220	1.0000	0.015	9.22	0.24
0.0222	1.5000	0.022	9.28	0.24
0.0250	2.0000	0.029	9.36	0.27
0.0300	2.5000	0.037	9.43	0.32
0.0460	3.0000	0.044	9.50	0.48
0.0550	3.5000	0.052	9.57	0.57
0.0630	4.0000	0.059	9.65	0.65
0.0627	4.5000	0.066	9.72	0.64



ALTERADA

qu: 0.6530 kg/cm²

C : 0.3265 kg/cm²

ING JOSE DAVID
ELABORO

ING. JAVIER CABALLERO
REVISO

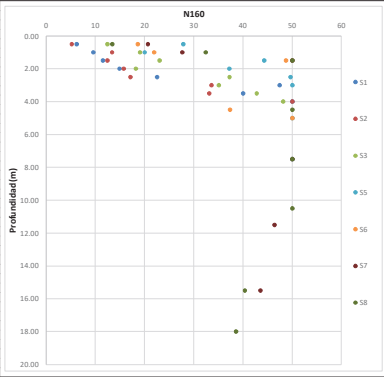


INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S
NIT 900492967-1
ingenieriaysuelos@gmail.com
Cel: 316-5281286

REVISÓ:
ING. JAVIER CABALLERO
MAT: 68202150761 STD

ANEXO 3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA CLUB NÁUTICO TOPOCORO

Sondeo/Actuacion	Tipo suelo	q' (t)	c' (kPa)	E (kPa)	v (Poisson)	Cu (kPa)	(q' (t)²)²	(C')²²	E²²	v²²	Cu²²
G-S1	Residual	35.26	0.00				1243.48				
G-S1	Column	40.00	0.00				1600.00				
S1	Column	25.16	0.00	4334.86	0.36	24.77	632.99		18791031.90	0.13	613.98
S1	Column	7.46	8.00	9343.22	0.46	53.39	55.64	64.00	87229765.30	0.21	2893.47
S1	Column	12.28	9.00	8001.02	0.44	45.05	150.77	81.00	64890101.84	0.19	2121.80
S1	Column	18.94	9.00	10422.72	0.40	55.59	352.33	81.00	10364637.22	0.16	2477.25
S1	Column	21.82	9.00	15750.00	0.36	80.00	666.59	81.00	246925000.00	0.13	8100.00
S1	Column	25.16	19.95	33238.64	0.36	189.84	633.04	397.87	1104809947.31	0.13	36275.33
S1	Residual	27.25	20.00	28027.47	0.34	160.12	758.91	400.00	7952029135.05	0.12	25630.28
S1	Residual	29.31	20.00	35000.00	0.33	200.00	858.87	400.00	1225000000.00	0.11	40000.00
G-S2	Residual	34.20	0.00				1169.83				
G-S2	Column	39.36	0.00	3612.39	0.37	20.64	589.23		13049327.71	0.14	426.10
S2	Column	24.27	0.00	9343.22	0.46	53.39	55.64	64.00	87229765.30	0.21	2893.47
S2	Column	14.93	8.00	8681.10	0.42	45.61	222.91	64.00	73361038.22	0.18	2460.78
S2	Column	20.96	8.00	11007.86	0.38	62.87	432.27	64.00	121049444.56	0.15	2952.34
S2	Column	23.93	8.00	11948.28	0.37	68.28	572.86	64.00	142761286.08	0.14	4661.89
S2	Column	33.11	8.00	23522.73	0.31	134.42	1099.95	64.00	55318698.35	0.10	18967.55
S2	Residual	36.71	1.14	23106.16	0.28	132.52	1341.31	9.86	53778468.23	0.08	17650.31
S2	Residual	38.50	3.14	35000.00	0.27	200.00	1482.39	9.86	1225000000.00	0.07	40000.00
G-S3	Column	38.89	0.00				1512.80				
G-S4	Residual	40.00	0.00				1600.00				
S3	Column	29.37	0.00	8698.72	0.33	49.54	862.44		75164127.80	0.11	2454.34
S3	Column	29.38	1.48	13347.46	0.33	75.27	862.89	2.19	179154625.11	0.11	5817.29
S3	Column	32.41	1.48	16122.05	0.31	92.13	1050.35	2.19	269520497.24	0.10	8487.20
S3	Column	36.71	1.48	12738.97	0.32	72.79	842.85	2.19	160261377.65	0.10	5088.96
S3	Column	38.79	1.48	26068.97	0.27	148.97	1504.43	2.19	679596963.14	0.07	22190.73
S3	Column	39.22	1.48	24545.43	0.27	140.26	1495.63	2.19	652470138.84	0.07	18827.79
S3	Residual	23.86	25.00	29953.99	0.37	171.77	569.23	625.00	897341380.93	0.14	29297.68
S3	Residual	26.19	25.00	33728.20	0.30	192.73	686.00	625.00	1137591318.36	0.12	37145.84
G-S8	Column	36.93	0.00				1594.35				
S8	Column	27.43	2.00	19596.88	0.35	111.47	752.66	4.00	380516395.97	0.12	12425.09
S8	Column	28.59	2.00	14014.83	0.34	80.68	817.27	4.00	185416474.16	0.12	6133.57
S8	Column	37.42	2.00	31003.94	0.28	177.17	1400.03	4.00	961244109.89	0.08	3187.56
S8	Column	37.98	2.00	26296.99	0.27	148.90	1442.71	4.00	67999482.82	0.07	22170.33
S8	Column	38.47	2.00	34765.65	0.27	188.82	1480.14	4.00	159816177.25	0.07	39450.18
S8	Column	38.73	2.00	35000.00	0.27	200.00	1500.15	4.00	1225000000.00	0.07	40000.00
S8	Column	39.24	2.00	36000.00	0.26	200.00	1460.14	4.00	1225000000.00	0.07	40000.00
S8	Column	39.50	2.00	35000.00	0.28	200.00	1560.11	4.00	1225000000.00	0.07	40000.00
G-S6	Column	39.83	0.00				1598.49				
S6	Column	30.80	0.00	13004.59	0.31	74.31	1060.82		189119287.10	0.10	5522.26
S6	Column	34.12	0.00	15349.58	0.30	87.71	1163.88		235050491.70	0.09	7693.37
S6	Column	40.01	8.01	34104.31	0.34	194.88	1103.93	64.16	1163105373.09	0.12	37978.95
S6	Column	32.60	16.03	28133.88	0.31	149.34	1062.76	257.03	680384800.91	0.10	22301.64
S6	Residual	32.60	17.98	35000.00	0.31	200.00	1062.76	322.82	1225000000.00	0.10	40000.00
G-S7	Column	38.59	0.00				1489.02				
G-S7	Residual	40.00	0.00				1600.00				
S7	Residual	30.55	0.00	14449.54	0.30	82.57	1124.48		208796243.33	0.09	6817.61
S7	Column	29.64	3.06	19353.81	0.33	110.59	878.66	9.36	374570309.29	0.11	12230.86
S7	Residual	30.97	3.06	35000.00	0.29	200.00	1258.90	9.36	1225000000.00	0.08	40000.00
S7	Residual	33.18	25.00	38000.00	0.31	200.00	1101.00	625.00	1225000000.00	0.10	40000.00
S7	Residual	35.69	25.00	32491.86	0.29	185.67	1273.83	625.00	105072070.35	0.08	34472.61
S7	Residual	36.85	25.00	36147.45	0.28	174.14	1358.02	625.00	95972364.56	0.08	30326.60
G-LRS-1	Column	30.05	10.49	38850.00	0.47	222.00	902.85	110.03	1509302500.00	0.22	49284.00
G-LRS-1	Residual	28.22	92.80	27300.00	0.44	156.00	796.37	9611.05	74320000.00	0.20	24336.00
G-LRS-1	Roca	23.97	126.64	601704.71	0.49	78.00	574.60	16037.24	3623485217.32	0.16	6084.00
LRS-1	Column	44.35	5.00	43400.00	0.47	248.00	1966.58	25.00	188550000.00	0.22	6104.00
LRS-1	Column	42.50	5.00	43200.00	0.47	196.00	806.53	25.00	117648000.00	0.22	38416.00
LRS-1	Residual	38.24	31.70	31500.00	0.45	180.00	1462.34	1004.89	992250000.00	0.20	32400.00
LRS-1	Residual	31.07	31.70	23100.00	0.43	132.00	1200.18	1004.89	533610000.00	0.19	11424.00
LRS-1	Roca	30.77	31.70	617157.30	0.41	80.00	846.49	1004.89	25745166919.49	0.17	6400.00
LRS-1	Roca	30.83	31.70	66521.11	0.39	75.00	950.36	1004.89	47084196403.76	0.16	9776.00
G-LRS-2	Column	36.11	0.67	19950.00	0.48	114.00	1304.27	0.93	3980025000.00	0.23	12996.00
G-LRS-2	Residual	40.21	0.00	26250.00	0.46	180.00	1617.21		699952500.00	0.22	22500.00
G-LRS-2	Roca	23.26	136.97	26962.61	0.44	112.00	541.05	18761.35	6763337634.49	0.19	15444.00
LRS-2	Column	36.91	0.00	20300.00	0.48	116.00	1362.27		412090000.00	0.23	13456.00
LRS-2	Column	36.45	0.00	19600.00	0.48	112.00	1328.43		384160000.00	0.23	12544.00
LRS-2	Residual	36.48	13.75	24500.00	0.47	140.00	1330.84	189.06	606250000.00	0.22	18600.00
LRS-2	Residual	36.08	13.75	28900.00	0.46	160.00	1527.26	189.06	784000000.00	0.21	22600.00
LRS-2	Roca	31.10	23755.40	0.46	126.00	1427.72	967.21	5059417638.94	1.26	19344.00	
LRS-2	Roca	31.28	31.10	315861.44	0.43	84.00	878.68	967.21	99730552399.02	0.19	7956.00
LRS-2	Roca	30.87	31.10	47163.59	0.41	76.00	852.82	967.21	22204460760.44	0.17	9776.00
G-LRS-3	Column	37.09	0.00	17969.67	0.48	102.67	1378.84		322861111.11	0.23	10540.44
G-LRS-3	Residual	36.69	107.04	29400.00	0.46	168.00	841.69	1467.93	864360000.00	0.21	28224.00
G-LRS-3	Roca	29.73	132.44	321017.22	0.43	94.67	563.20	17541.50	103030204042.28	0.19	8861.78
LRS-3	Column	34.49	0.00	16100.00	0.48	82.00	1189.81		219210000.00	0.24	8494.00
LRS-3	Column	33.97	0.00	14600.00	0.48	88.00	1154.21		237160000.00	0.23	7744.00
LRS-3	Column	38.24	0.00	22400.00	0.47	128.00	1462.14		561760000.00	0.22	16384.00
LRS-3	Residual	39.92	21.93	32900.00	0.46	188.00	1592.12	476.55	198413000.00	0.21	30344.00
LRS-3	Residual	37.54	21.83	29000.00	0.45	148.00	1409.07	476.55	670810000.00	0.20	21904.00
LRS-3	Roca	35.74	22.08	244478.32	0.44	124.00	1277.28	487.53	99799511261.73	0.20	15376.00
LRS-3	Roca	32.42	22.08	32052.26	0.43	84.00	1051.12	487.53	10434331617.85	0.19	7056.00
LRS-3	Roca	31.46	22.08	39548.06	0.42	76.00	989.92	487.53	156458270646.41	0.18	9776.00
G-S8	Column	38.83	0.00				1566.78				
G-S8	Residual	40.00	0.00				1600.00				
S8	Column	29.99	0.00	8992.26	0.33	53.67	897.25		88213455.31	0.11	2880.44
S8	Column	38.24	0.00	2250.68	0.27	129.66	1462.86		51468966.56	0.07	18811.88
S8	Column	40.00	0.00	35000.00	0.26	200.00	1600.00		1225000000.00	0.07	40000.00
S8	Column	40.00	0.00	36000.00	0.26	200.00	1600.00		1225000000.00	0.07	40000.00
S8	Residual	30.27	34.49	35000.00	0.33	200.00	916.19	1189.56	1225000000.00	0.11	40000.00
S8	Residual	33.29	34.49	35000.00	0.31	200.00	1108.19	1189.56	1225000000.00	0.10	40000.00
S8	Residual	35.58	34.49	28258.59	0.29	161.48	1266.15	1189.56	798647072.21	0.08	26075.01
S8	Residual	36.23	34.49	26992.92	0.29	154.25	1312.49	1189.56	728617974.99	0.08	23791.61



PERFIL ESTRATIGRAFICO TÍPICO

Depósito coluvial antiguo compuesto por limo arcilloso, materiales poco permeables, plásticos y con ausencia de estructuras diagenéticas color café oscuro

Suelo residual compuesto por limo arcilloso, color amarillo, presentan tonos entremecido de ocre claro hacia gris blanquezo interpretado como transición de roca altamente meteorizada

	q' (t)			c' (kPa)			E (kPa)			v (Poisson)			Cu (kPa)		
	Prom	Desv. Est.	COV	Prom	Desv. Est.	COV	Prom	Desv. Est.	COV	Prom	Desv. Est.	COV	Prom	Desv. Est.	COV
Column	32.07	8.61	0.27	3.44	6.92	2.01	21274.37	10545.19	0.50	0.09	0.22	121.87	135.88	1.12	
Residual	35.11	4.75	0.14	23.84	31.00	1.30	29861.90	3921.35	0.13	0.07	0.29	170.64	172.10	1.01	
Roca	29.95	4.19	0.14	56	27.27	0.83	39646.18	14632.92	0.37	0.42	0.02	92.08	92.08	100	1.02
Residual	32.07	3.44	21274.37	0.36	121.87										
Column	35.11	23.84	29861.90	0.37	170.64										
Roca	29.95	56.27	39646.18	0.42	92.08										

Criterio de Christian and Bamber (2001)

	ϕ (°)					c' (kPa)					E (kPa)					ν (Poisson)					C_u (kPa)				
	HCV	LCV	prom	desv	COV	HCV	LCV	prom	desv	COV	HCV	LCV	prom	desv	COV	HCV	LCV	prom	desv	COV	HCV	LCV	prom	desv	COV
Coluision	44.35	1.31	22.83	10.76	0.47	18.95	0.00	9.97	4.99	0.50	43400.00	3612.38	23506.19	9946.90	0.42	0.49	0.26	0.38	0.06	0.15	248.00	20.64	134.32	66.84	0.42
Residual	40.21	23.86	32.04	4.09	0.13	107.04	0.00	53.52	26.76	0.50	33600.00	23100.00	29050.00	2375.00	0.10	0.47	0.27	0.37	0.05	0.14	200.00	132.00	166.00	17.00	0.10
Roca	35.74	23.28	29.50	3.12	0.11	136.97	22.08	79.53	28.72	0.36	686252.11	223755.40	455003.76	115624.18	0.25	0.45	0.39	0.42	0.01	0.03	128.00	76.00	102.00	13.00	0.13

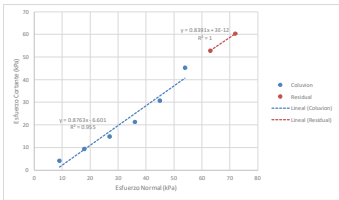
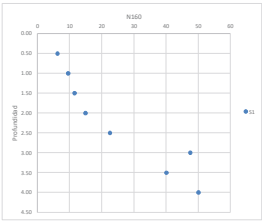
Resumen					ϕ (°)	c' (kPa)	E (kPa)	ν (Poisson)	C_u (kPa)
Coluision					22.83	9.97	23506.19	0.38	134.32
Residual					32.04	53.52	23050.00	0.37	166.00
Roca					29.50	79.53	455003.76	0.42	102.00

Parámetros por Correlación					Tipo	ϕ (°)	c' (kPa)	E (kPa)	ν (Poisson)	C_u (kPa)
Coluision					23.0	9.9	21574.0	0.37	121.0	
Residual					32.0	23.0	29050.0	0.37	166.0	
Roca					29.0	56.0	39604.0	0.42	92.0	

Cortes Directos y Compresión Simple					Sondeo o Apique	Tipo de Suelo	ϕ (°)	c' (kPa)	C_u (kPa)	E (kPa)
Apique 1					Coluision	24.00	14.34			
Apique 2					Coluision	23.30	16.62			
Apique 3					Coluision	25.40	17.71			
Apique 4					Coluision	26.00	13.77			
Apique 5					Coluision	26.30	14.90			
Apique 6					Coluision	22.80	12.53			
Apique 7					Coluision	23.80	16.99			
Sondeo 1- M1					Coluision			68.75	4837.13	
Sondeo 1- M3					Coluision			26.15	1045.87	
Sondeo 2- M3					Residual			26.40	5981.05	
Sondeo 3- M2					Coluision			55.87	5515.31	
Sondeo 3- M3					Residual			58.05	3541.86	
Sondeo 5- M1					Coluision			13.29	3309.19	
Sondeo 5- M2					Coluision			72.61	7965.56	
Sondeo 6- M1					Coluision			45.67	3348.19	
Sondeo 7- M1					Coluision			87.77	8005.56	
Sondeo 8- M4					Residual			32.02	1540.79	

Parámetros de Diseño					Tipo	ϕ (°)	c' (kPa)	E (kPa)	ν (Poisson)	C_u (kPa)
Coluision					23.0	9.9	6433.0	0.37	65.4	
Residual					32.0	23.0	10054.0	0.37	71.1	
Roca					29.0	56.0	39604.0	0.42	92.0	

S1				Nivel Práctico																											
Ensayo SPT				Descripción	Material	USC	γ	P _p	q _t	c/v	Factores de Corrección, N				N _{corr} gdo	N _g 0	N _{corr} gdo	Perfil de Suelo NSR-10		Ángulo de Fricción (°)	Cohesión no drenada		Módulo de Elasticidad		Envoltorio de Falla		C'	φ' Min	C'	φ'	v
Profundidad (m)	6"	12"	18"				N	CE	CB	CS	CN	d ₁	d ₂ /NSR	Cu (Kpa)				E (Kpa)	n'v (BPa)		γ' (BPa)	kPa	φ' (°)	kPa	φ' (°)						
0.00 - 0.50	2	3	3	6	Deposito coluvial antiguo, plásticos y con ausencia de estructuras diagénéticas, compuesto por limo arcilloso, color gris	Coluvion	ML	1.80	0.00	0.90	0.9	0.75	1.0	0.75	1.0	1.83	8	3	6	0.50	0.148	25	25	4395	9	4.22726889	0.00	25.16	0.00	25.16	0.36
0.50 - 1.00	4	5	5	10		Coluvion	ML	1.80	0.00	1.80	1.8	0.75	1.0	0.75	1.0	1.69	13	6	10	0.50	0.089	28	38	6874	18	9.41238766	0.96	25.16	0.00	1.16	0.49
1.00 - 1.50	6	7	6	13		Coluvion	CL-ML	1.80	0.00	2.70	2.7	0.75	1.0	0.75	1.0	1.57	15	7	12	0.50	0.068	29	45	8061	27	14.8764378	2.19	25.16	0.00	12.28	0.44
1.50 - 2.00	8	9	9	18		Coluvion	CL-ML	1.80	0.00	3.60	3.6	0.75	1.0	0.75	1.0	1.47	20	10	15	0.50	0.049	31	60	10423	36	21.42043	4.51	25.16	0.00	19.04	0.4
2.00 - 2.50	10	14	15	29		Coluvion	CL-ML	1.80	0.00	4.50	4.5	0.75	1.0	0.75	1.0	1.38	30	16	23	0.50	0.031	34	90	15750	45	30.7716873	9.63	25.16	0.00	21.82	0.36
2.50 - 3.00	16	20	45	65	Coluvion	CL-ML	1.80	0.00	5.40	5.4	0.75	1.0	0.75	1.0	1.30	50	37	47	0.50	0.014	40	190	33239	54	45.3113801	19.95	25.16	19.95	25.16	0.36	
3.00 - 3.50	30	27	31	58	suelo residual compacto por limo arcilloso, color amarillo, presentan tonos entremezclados de poco claro hacia gris	Residual	CL-ML	1.80	0.00	6.30	6.3	0.75	1.0	0.75	1.0	1.23	50	33	40	0.50	0.015	40	160	28021	63	52.8632768	20.00	27.55	20.00	27.55	0.34
3.50 - 4.00	33	42	45	87		Residual	CL-ML	1.80	0.00	7.20	7.2	0.75	1.0	0.85	1.0	1.16	50	55	50	0.50	0.009	40	200	35000	72	60.4151734	20.00	29.31	20.00	29.31	0.33
RECHAZO																															



Tomando el intercepto de cohesión		
Material	φ' (°)	c' (BPa)
Coluvion	41.25	4.50
Residual	40.00	0.00

Tomando cohesión como 0		
Material	φ'	c'
Coluvion	35.26	0.00
Residual	40.00	0.00

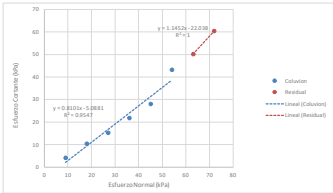
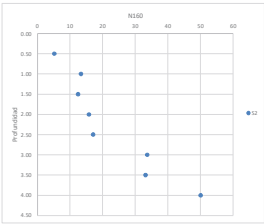
Seleccionados		
Material	φ'	c'
Coluvion	35.26	0.00
Residual	40.00	0.00

Sondeo	S2
--------	----

Nivel Freático	-	m
----------------	---	---

Profundidad (m)	Ensayo SPT					Ncampo	Descripción	Material	USC	f (Ton/inch)	Pp (Ton/inch)	qt (N/m²)	qN (N/m²)	Factores de Corrección, N					Ncorregido N60	N60 N60	Ncorregido N60	Perfil de Suelo N60-10		Ángulo de Fricción (°)	Cohesión no drenada Cu (kPa)	Módulo de Elasticidad E (kPa)	Envoltorio de falla		C kPa	φ' Min	C kPa	φ'	v
	6"	12"	18"		CE									CB	CS	CN	Nuc	N60				N60	sf				sf/N60	σ'v (kPa)					
0.00	0.50	1	3	2	5			Colavión	CL ML	1.80	0.00	0.90	0.9	0.75	1.0	0.75	1.0	1.83	7	3	5	0.50	0.178	30	53	3612	9	4.05876153	0.00	24.27	0.00	24.27	0.37
0.50	1.00	4	6	8	14		Deposito coluvial arenoso compuesto por sino arcillas amarillentas	Colavión	CL ML	1.80	0.00	1.80	1.8	0.75	1.0	0.75	1.0	1.69	18	8	13	0.50	0.063	30	53	9943	18	10.1567862	2.24	24.27	8.00	7.46	0.46
1.00	1.50	7	7	7	14		permeables, plásticos y con ausencia de estructura diagnóstica color café oscuro	Colavión	CL ML	1.80	0.00	2.70	2.7	0.75	1.0	0.75	1.0	1.57	17	8	12	0.50	0.063	29	50	8681	27	15.1993291	3.03	24.27	8.00	14.93	0.42
1.50	2.00	8	9	10	19			Colavión	ML	1.80	0.00	3.60	3.6	0.75	1.0	0.75	1.0	1.47	21	11	16	0.50	0.047	31	63	11002	36	21.7893444	5.56	24.27	8.00	20.96	0.39
2.00	2.50	9	9	13	22			Colavión	ML	1.80	0.00	4.50	4.5	0.75	1.0	0.75	1.0	1.38	23	12	17	0.50	0.040	32	68	11948	45	27.8736888	7.68	24.27	8.00	23.93	0.37
2.50	3.00	10	10	27	46			Colavión	ML	1.80	0.00	5.40	5.4	0.75	1.0	0.75	1.0	1.30	40	26	34	0.50	0.039	39	134	23123	54	48.2082616	18.86	24.27	8.00	31.11	0.31
3.00	3.50	24	21	27	48		sección remanente compuesta por arcillas, color amarillento, presentan tonos amarillentos de arcilla hasta amarillos	Residual	CL ML	1.80	0.00	6.30	6.3	0.75	1.0	0.75	1.0	1.23	44	27	33	0.50	0.019	38	133	23190	63	56.036375	0.00	38.50	3.14	38.71	0.28
3.50	4.00	25	36	42	78			Residual	CL ML	1.80	0.00	7.20	7.2	0.75	1.0	0.85	1.0	1.16	50	50	50	0.50	0.010	40	200	35000	72	60.4151734	3.14	38.50	3.14	38.50	0.27

REMARK

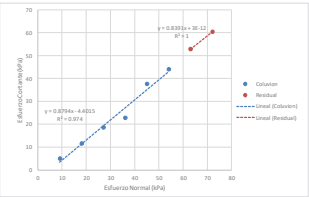
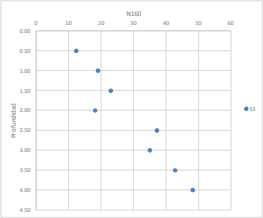


Tomando el intercepto de cohesión		
Material	φ' (°)	c' (kPa)
Colavión	39.01	-5.09
Residual	48.87	-22.04

Tomando cohesión como 0		
Material	φ'	c'
Colavión	34.20	0.00
Residual	39.36	0.00

Seleccionados		
Material	φ'	c'
Colavión	34.20	0.00
Residual	39.36	0.00

Sondeo	S3			Nivel Freático			m																									
Profundidad (m)	Ensayo SPT			Descripción	Material	USC	Y (Ton/m3)	D _p (ton/m2)	R _t (ton/m2)	C _u (ton/m2)	Factores de Corrección, N				Ncorregido N ₆₀	N ₆₀	Perfil de Suelo NGB-10		Ángulo de Fricción (°)	Cohesión no drenada C _u (kPa)	Módulo de Elasticidad E (kPa)	Envoltorio de Falla		C ^a	φ' Min	C ^a	φ' (°)	v				
	6"	12"	18"								CE	CB	CS	CN			q'	q'/N ₆₀				σ _v ' (kPa)	σ _v ' (kPa)									
0.00	0.50	6	5	7	12	Depósito coluvial antiguo, materiales compuestos por limo poco permeables, plásticos y con ausencia de estructuras diagénéticas color café y gris.	Coluvion	ML	1.80	0.00	0.90	0.9	0.75	1.0	0.75	1.0	1.83	17	7	12	0.50	0.074	29	50	8670	9	5.06440371	0.00	29.37	0.00	29.37	0.33
0.50	1.00	7	9	11	20		Coluvion	ML	1.80	0.00	1.80	1.8	0.75	1.0	0.75	1.0	1.89	25	11	19	0.50	0.044	33	76	11347	18	11.61215009	1.48	29.37	1.48	29.38	0.33
1.00	1.50	10	13	13	26		Coluvion	ML	1.80	0.00	2.70	2.7	0.75	1.0	0.75	1.0	1.57	31	15	23	0.50	0.034	35	82	16122	27	18.63080884	0.43	29.37	1.48	32.41	0.31
1.50	2.00	15	11	11	22		Coluvion	ML	1.80	0.00	3.60	3.6	0.75	1.0	0.75	1.0	1.47	24	12	18	0.50	0.040	32	73	12709	36	22.8601907	2.60	29.37	1.48	30.71	0.31
2.00	2.50	17	35	13	48	Sueno resaca compuesto por limo, color amarillo, presentan tonos entremezclado de arena y limo hasta arena diseminada.	Coluvion	ML	1.80	0.00	4.50	4.5	0.75	1.0	0.75	1.0	1.38	50	27	37	0.50	0.019	40	149	26069	45	37.6440214	12.32	29.37	1.48	38.79	0.27
2.50	3.00	35	20	28	48		Coluvion	ML	1.80	0.00	5.40	5.4	0.75	1.0	0.75	1.0	1.30	47	27	35	0.50	0.019	39	140	24545	54	44.0515568	11.61	29.37	1.48	38.22	0.27
3.00	3.50	30	30	32	62		Residual	ML	1.80	0.00	6.30	6.3	0.75	1.0	0.75	1.0	1.21	50	35	43	0.50	0.014	40	171	29954	63	52.8512768	0.00	40.00	25.00	23.86	0.37
3.50	4.00	24	24	41	65		Residual	ML	1.80	0.00	7.20	7.2	0.75	1.0	0.85	1.0	1.16	50	41	48	0.50	0.012	40	193	31728	72	60.4151734	0.00	40.00	25.00	26.19	0.35
RECHAZO																	30.00	117	0.257													



Tomando el intercepto de cohesión		
Material	φ' (°)	c' (kPa)
Coluvion	41.33	4.48
Residual	40.00	0.00

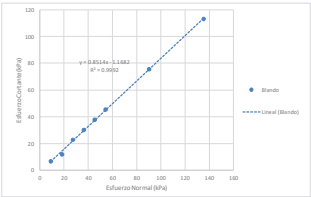
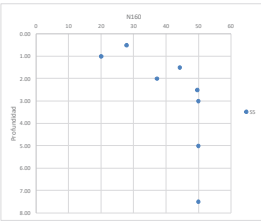
Tomando cohesión como 0		
Material	φ'	c'
Coluvion	38.89	0.00
Residual	40.00	0.00

Selecciones		
Material	φ'	c'
Coluvion	38.89	0.00
Residual	40.00	0.00

Sonido	SS
--------	----

Nivel Fractico	-	m
----------------	---	---

Profundidad (m)	Ensayo SPT				Ncampo	Descripción	Material	USC	Y (Ton/m3)	Pp (ton/m2)	ev (ton/m2)	Factores de Corrección, h						Ncorregido	N60	Ncorregido N60	Perfil de Suelo NGB-10		Ángulo de Fricción (°)	Cohesión no drenada C _u (kPa)	Módulo de Elasticidad E (kPa)	Envolvente de Falla		C _u φ' Min	C _u φ' (°)	v	
	6"	12"	18"	18"								CE	CB	CS	CN	d _s (mm)	Kishida				C _u (kPa)	ν ¹ (kPa)				ν ² (kPa)	MPa				φ' (°)
0.00 - 0.50	20	16	12	27	Suelo compuesto por limo arcilloso poco permeable y poco húmedos, color gris y naranja con presencia de grava	Coluvion	ML	1.80	0.00	0.90	0.9	0.75	1.0	0.75	1.0	1.89	37	15	38	0.50	0.093	37	111	19507	9	6.42702756	0.77	33.27	2.00	27.40	0.35
0.50 - 1.00	11	9	12	21		Coluvion	ML	1.80	0.00	1.80	1.8	0.75	1.0	0.75	1.0	1.89	27	12	30	0.50	0.062	33	80	14015	18	11.8089988	0.00	33.27	2.00	28.59	0.34
1.00 - 1.50	36	21	29	50		Coluvion	CL ML	1.80	0.00	2.70	2.7	0.75	1.0	0.75	1.0	1.57	50	28	44	0.50	0.018	40	177	31004	27	22.65569	4.94	33.27	2.00	37.42	0.28
1.50 - 2.00	15	22	23	45		Coluvion	CL ML	1.80	0.00	1.60	1.6	0.75	1.0	0.75	1.0	1.47	50	25	37	0.50	0.020	40	149	26057	36	30.05017	4.49	33.27	2.00	37.86	0.27
2.00 - 2.50	31	31	33	64		Coluvion	CL ML	1.80	0.00	4.50	4.5	0.75	1.0	0.75	1.0	1.38	50	36	50	0.50	0.014	40	199	34759	45	37.7594834	8.23	33.27	2.00	38.47	0.27
2.50 - 3.00	46	41	47	88		Coluvion	ML	1.80	0.00	5.40	5.4	0.75	1.0	0.75	1.0	1.30	50	50	50	0.50	0.010	40	200	35000	54	45.1113601	9.88	33.27	2.00	38.71	0.27
3.00 - 3.50	25	34	56	90		Coluvion	ML	1.80	0.00	0.00	0.0	0.75	1.0	0.85	1.0	1.05	50	57	50	2.00	0.035	40	200	35000	60	75.1389668	16.47	33.27	2.00	39.24	0.26
3.50 - 4.00	31	42	63	105		Coluvion	ML	1.80	0.00	13.50	13.5	0.75	1.0	0.95	1.0	0.85	50	75	50	2.50	0.033	40	200	35000	135	113.77845	24.70	33.27	2.00	39.50	0.26
RECHAZO																	30.00	146	0.205												

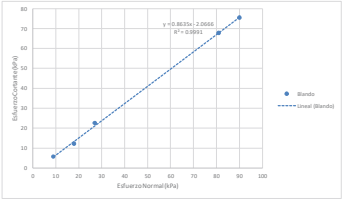
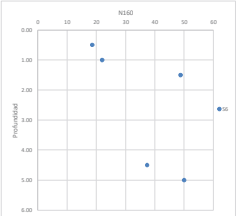


Tomando el intercepto de cohesión		
Material	φ' (°)	c' (kPa)
Coluvion	40.41	1.57

Tomando cohesión como 0		
Material	φ'	c'
Coluvion	39.93	0.00

Seleccionados		
Material	φ'	c'
Coluvion	39.93	0.00

Sondajes				S6		Nivel Práctico										-		m															
				Ensayo SPT																													
Profundidad (m)	6"	12"	18"	Ncampo	Descripción																												
0.00 - 0.50	6	10	8	18	Suelo compuesto por limo poco permeable y poco húmedo, color marrón y gris con presencia de grava	Material	USC	Y	Pp	et	e'v	Factores de Corrección, N			Ncorregido	N60	Ncorregido	Perfil de Suelo N50-10		Ángulo de Fricción (°)		Cohesión no drenada		Módulo de Elasticidad		Envolvente de Falla		C		e' Min	C	e'	v
0.50 - 1.00	6	10	8	18		Coluvión	ML	1.80	0.00	0.00	0.90	0.9	0.75	1.0	0.75	1.0	1.83	25	10	19	0.50	0.049	33	13	1005	9	5.75494172	0.00	32.60	32.60	0.31		
1.00 - 1.50	10	13	23	25		Coluvión	ML	1.80	0.00	1.80	1.8	0.75	1.0	0.75	1.0	1.69	29	13	22	0.50	0.039	34	88	3350	18	12.1947835	5.88	32.60	32.60	34.12	0.3		
1.50 - 2.00	18	23	32	35		Coluvión	ML	1.80	0.00	2.70	2.7	0.75	1.0	0.75	1.0	1.57	50	31	49	0.50	0.054	40	195	4104	27	22.85505	5.19	32.60	32.60	28.48	0.34		
2.00 - 2.50	24	29	39	53		Coluvión	ML	1.80	0.00	3.60	3.6	0.75	1.0	0.75	1.0	1.50	50	34	57	0.50	0.060	34	3714	81	67.8319318	16.30	32.60	32.60	32.30	0.31			
2.50 - 3.00	30	36	48	65	Coluvión	ML	1.80	0.00	4.50	4.5	0.75	1.0	0.75	1.0	1.43	50	37	64	0.50	0.067	40	200	35000	90	67.8319318	17.96	32.60	32.60	32.60	0.31			
3.00 - 3.50	33	40	61	110	RECHAZO	Coluvión	ML	1.80	0.00	9.00	9.0	0.75	1.0	0.85	1.0	1.05	50	70	50	0.50	0.007												
3.50 - 4.00	33	40	61	110		Coluvión	ML	1.80	0.00	9.00	9.0	0.75	1.0	0.85	1.0	1.05	50	70	50	0.50	0.007												
4.00 - 4.50	33	40	61	110																													
4.50 - 5.00	33	40	61	110																													

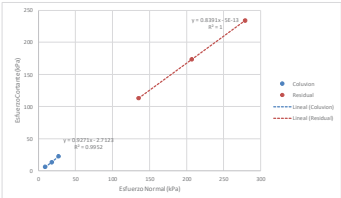
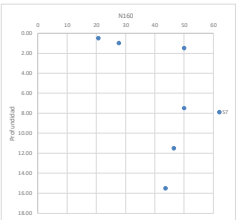


Tomando el intercepto de cohesión		
Material	ϕ' (°)	c' (kPa)
Coluvión	40.85	-2.97

Tomando cohesión como 0		
Material	ϕ'	c'
Coluvión	39.83	0.00

Seleccionados		
Material	ϕ'	c'
Coluvión	39.83	0.00

Sondeo				S7		Nivel Práctico										-		m												
Profundidad [m]	Ensayo SPT			Descripción	Material	USC	γ		q _p	q _s	q _v	Factores de Corrección, N					N ₆₀	N ₆₀	Período de Suelo N60-10	Ángulo de Fricción (°)	Cohesión no drenada	Módulo de Elasticidad	Envolvente de Sello		C	φ' Min	C	φ'	v	
	6"	12"	18"				(Ton/m3)	(ton/m2)				(ton/m2)	CE	CB	CA	CS							CN	d _f						d _l /N60
0.00 - 0.50	13	13	7	20	Coluvion	ML	1.80	0.00	0.90	0.9	0.75	1.0	0.75	1.0	1.83	28	11	21	0.50	0.044	34	83	14450	9	5.9078702	0.00	33.55	0.00	33.55	0.3
0.50 - 1.00	13	13	16	29	Coluvion	ML	1.80	0.00	1.80	1.8	0.75	1.0	0.75	1.0	1.66	37	16	28	0.50	0.031	36	111	19354	18	13.309968	1.37	33.55	3.06	29.84	0.33
1.00 - 1.50	25	30	39	69	Coluvion	ML	1.80	0.00	2.70	2.7	0.75	1.0	0.75	1.0	1.57	50	39	50	0.50	0.013	40	200	35000	27	22.65569	4.75	33.55	3.04	35.97	0.29
1.50 - 7.50	27	40	53	89	Residual	ML	1.80	0.00	13.50	13.5	0.75	1.0	0.95	1.0	0.85	50	66	50	6.00	0.091	40	200	35000	135	133.27945	0.00	40.00	25.00	33.18	0.31
7.50 - 13.50	29	37	58	65	Residual	ML	1.80	0.00	20.70	20.7	0.75	1.0	1.00	1.0	0.65	50	71	65	4.00	0.054	40	186	32462	207	173.69324	0.00	40.00	25.00	35.89	0.29
13.50 - 15.50	32	46	64	110	Residual	ML	1.80	0.00	27.90	27.9	0.75	1.0	1.00	1.0	0.53	50	81	44	4.00	0.048	40	174	30475	279	234.108797	0.00	40.00	25.00	36.85	0.28
RECHAZO																														



Tomando el intercepto de cohesión		
Material	φ' (°)	c' (kPa)
Coluvion	42.83	2.71
Residual	40.00	0.00

Tomando cohesión como 0		
Material	φ'	c'
Coluvion	38.59	0.00
Residual	40.00	0.00

Selecciones		
Material	φ'	c'
Coluvion	38.59	0.00
Residual	40.00	0.00

[illegible]

Relaciones entre velocidades de onda Vs y Vp con parámetros de deformabilidad

Datos de entrada

Resultados

Profundidad (m)		Espesor	Velocidades promedio		Densidad material	v	Gmax	Ei	Es	Es
De	A		Vp	Vs						
		(m)	(m/s)	(m/s)	(kg/m3)		kPa	kPa	kPa	MPa
0.00	3.00	3.00	1734.89	400.80	1861.81	0.47	299082.35	880384.51	96842.30	96.84
3.00	7.50	4.50	1770.54	432.92	1872.80	0.47	350999.66	1030679.51	113374.75	113.37
7.50	13.50	6.00	1917.73	565.52	1917.44	0.45	613221.99	1781261.10	195938.72	195.94
13.50	21.00	7.50	2079.86	711.58	1965.31	0.43	995127.05	2853457.47	313880.32	313.88
21.00	48.00	27.00	2297.45	907.61	2027.41	0.41	1670090.97	4701429.96	517157.30	517.16
48.00	50.00	2.00	2446.48	1041.87	2068.52	0.39	2245364.18	6238655.59	686252.11	686.25

Proyecto
Correlación entre V y N (sin corregir)
Localización/Structure
Sondeo asociado

Datos de entrada
Resultados

Tipo de suelo
Todos los suelos
Arena
Arcilla

Nota: Se descartan los autores: Imai; Pitilaki; Raptakis; Haseguchi and Utsury; Fatahnia et al. **Zakargilla**
Se descartan los autores: Maheshwari et al.; Imai; Juhel et al.; Sykora and Stokich; Pitilaki; Haseguchi and Utsury; Uma Maheswari et al.; Fatahnia et al. **Para arena**
Se descartan los autores: Chis and Torumi; Haseguchi and Utsury; Uma Maheswari et al. **Zakargilla y arena**

Determinación de N sin corregir a partir de Vs

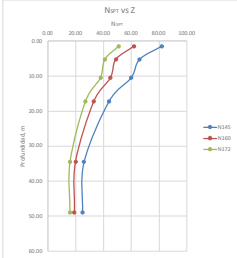
Profundidad (m)				N vs Vs para diferentes autores																	
De	A	Espesor	Vs (m/s)	Tipo de suelo	Promedio	N asumido	Desviación estándar	COV	San. Maheshwari y Torumi	Haseguchi and Utsury	Imai and Torumi	Imai	Uma Maheswari et al.	Chis et al.	Imai and Torumi	Sykora and Stokich	Pitilaki et al.	Haseguchi and Utsury	Uma Maheswari et al.	Fatahnia et al.	Para arena
0.00	3.00	3.00	400.80	Todos los suelos	60.82	61.00	21.38	0.35	56.74	39.38	-	-	78.30	85.16	84.42	43.37	-	-	38.59	-	-
3.00	7.50	4.50	432.92	Todos los suelos	74.55	76.50	28.70	0.38	76.55	47.11	-	-	86.23	108.28	112.32	53.37	-	-	47.80	-	-
7.50	13.50	6.00	565.52	Todos los suelos	103.82	105.00	43.60	0.50	113.93	87.69	-	-	115.05	129.03	102.16	85.95	-	-	100.41	-	-
13.50	21.00	7.50	711.38	Todos los suelos	131.88	136.00	305.98	0.61	298.59	149.62	-	-	413.65	443.21	707.57	136.08	-	-	190.07	-	-
21.00	48.00	27.00	907.61	Todos los suelos	709.41	709.00	530.02	0.75	895.55	203.48	-	-	895.90	891.82	1742.46	223.38	-	-	373.65	-	-
48.00	50.00	2.00	1041.87	Todos los suelos	1059.10	1059.00	902.37	0.83	904.68	361.14	-	-	1308.28	1321.69	2804.47	239.72	-	-	548.14	-	-

Determinación de N corregido y parámetros de resistencia

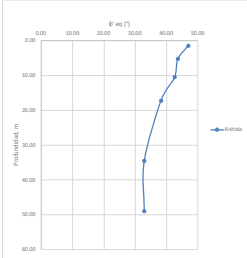
Nf (kn)
Ps (kPa)

Profundidad (m)				Nf vs Ps para diferentes autores																	
De	A	Ps (kPa)	Nf (kn)	Prom	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)	Nf (kn)
0.00	3.00	1.50	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
3.00	7.50	5.25	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
7.50	13.50	10.50	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
13.50	21.00	17.25	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
21.00	48.00	34.50	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
48.00	50.00	40.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00

Variación de N con la profundidad

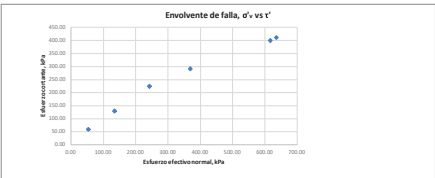


Variación de q' equivalente con la profundidad - Metodología de Kishida



Envoltorio de falla

Material	Z (mm)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)	q' (kPa)
Colación	1.50	46.94	54.00	57.78	6.29	43.64	5.00	44.95	43400.00	0.47	248.00	Material	q' (°)	C (kPa)	R2						
Colación	5.25	41.64	135.00	218.73	0.00	43.64	5.00	43.90	14100.00	0.47	196.00	Colación	30.05	10.45	1.000						
Residual	17.25	38.24	269.19	290.82	0.00	38.24	31.70	35.07	21100.00	0.43	112.00	Residual	28.22	92.80	1.000						
Resid	34.50	32.89	637.32	399.19	0.00	32.89	31.70	39.77	517157.30	0.41	69.00	Resid	25.97	126.64	1.000						
Resid	49.00	32.89	635.70	411.07	0.00	32.89	31.70	30.83	686232.11	0.39	76.00	Resid	22.80	0.00							



Material	q' (°)	C (kPa)	R2
Colación	30.05	10.45	1.000
Residual	28.22	92.80	1.000
Resid	25.97	126.64	1.000

Material	q' (°)	C (kPa)	R2
Colación	30.05	10.45	1.000
Residual	28.22	92.80	1.000
Resid	25.97	126.64	1.000

Relaciones entre velocidades de onda Vs y Vp con parámetros de deformabilidad

Datos de entrada

Resultados

Profundidad (m)		Espesor	Velocidades promedio		Densidad material	v	Gmax	Ei	Es	Es
De	A		Vp	Vs						
		(m)	(m/s)	(m/s)	(kg/m3)		kPa	kPa	kPa	MPa
0.00	2.50	2.50	1625.99	302.70	1827.86	0.48	167481.86	496432.80	54607.61	54.61
2.50	6.00	3.50	1668.00	340.54	1841.03	0.48	213499.63	631212.83	69433.41	69.43
6.00	10.50	4.50	1747.33	412.01	1865.65	0.47	316698.27	931450.13	102459.51	102.46
10.50	16.00	5.50	1862.00	515.32	1900.67	0.46	504731.86	1472329.45	161956.24	161.96
16.00	22.50	6.50	1959.72	603.35	1929.97	0.45	702569.34	2034139.98	223755.40	223.76
22.50	45.00	22.50	2082.21	713.70	1965.99	0.43	1001411.78	2870922.22	315801.44	315.80
45.00	50.00	5.00	2253.42	867.95	2015.04	0.41	1518004.60	4289578.07	471853.59	471.85

Proyecto
Correlación entre V y N (sin corregir)
Localización/Estructura
Sistema asociado

Nota: Se descartan los autores: Imai, Péláez, Rostato, Hasanabi and Ulsay; Fatahi et al. **Se descartan**
Se descartan los autores: Maheshwari et al.; Imai, Jafari et al.; Shams and Stokoe; Péláez, Hasanabi and Ulsay; Uma Maheswari et al.; Fatahi et al. **Se descartan**
Se descartan los autores: Chis and Torum; Hasanabi and Ulsay; Uma Maheswari et al. **Se descartan los autores**

Determinación de N sin corregir a partir de Vs

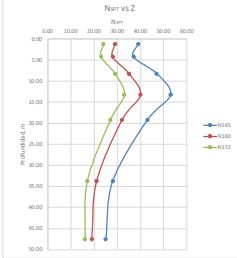
Profundidad (m)		Vs (m/s)	Tipo de suelo	Promedio	N asumido	Desviación estándar	COV	N vs Vs para distintos autores											
De	A							Alm. Hammad, 2006	Hammerstein and Frenay	Maheshwari et al.	Chis and Torum	Imai	Uma Maheswari	Ulsay et al.	Imai and Ulsay	Lee	Isphard and Haiman	Chen et al.	Péláez et al.
0.00	2.50	2.50	300.70	Todos los suelos	27.16	7.31	0.27	25.15	20.50	-	-	34.29	38.01	29.85	24.62	-	-	-	17.69
2.50	6.00	3.50	148.14	Todos los suelos	38.00	13.32	0.30	35.39	29.96	-	-	48.49	53.92	46.37	31.17	-	-	-	24.54
6.00	30.50	4.50	412.01	Todos los suelos	66.91	66.00	0.36	64.47	41.98	-	-	84.92	92.19	93.50	45.62	-	-	-	41.66
10.50	56.00	5.50	525.31	Todos los suelos	127.72	127.00	0.45	121.57	76.64	-	-	162.98	175.39	174.28	77.97	-	-	-	77.56
16.00	22.50	6.50	603.95	Todos los suelos	193.77	204.00	0.53	185.71	102.94	-	-	265.77	275.87	384.05	97.83	-	-	-	120.19
22.50	45.00	22.50	713.70	Todos los suelos	338.74	339.00	0.62	302.18	150.66	-	-	427.37	447.02	715.41	136.89	-	-	-	191.05
45.00	50.00	5.00	867.95	Todos los suelos	527.68	615.00	0.72	532.82	237.47	-	-	799.88	784.36	1475.71	292.46	-	-	-	360.94

Determinación de N corregido y parámetros de resistencia

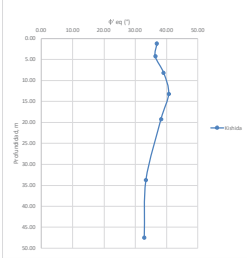
Nf (kn)
Pa (kPa)

Profundidad (m)		Prom	v (m/s)	p=(kN/m²)	q' (kN/m²)	q'' (kPa)	Kishida												Q' vs									
De	A						Cn	Rn	K (mod. dist)	Gr Peak	Gr base	Gr Horizontal	Gr Vertical	Gr Horizontal	Gr Vertical	Gr Horizontal	Gr Vertical	Gr Horizontal	Gr Vertical	Peak	Peak et al.	Kishida	Schmertmann	JNB	JNB	Promedio		
0.00	2.50	1.25	18.00	18.00	9.19	45.00	27.00	36.93	1.40	0.40	1.41	1.27	1.44	1.48	1.50	1.50	1.35	1.60	1.45	0.75	0.63	39.00	29.00	24.00	38.25	38.33	36.93	
2.50	6.00	4.25	18.00	18.00	9.19	108.00	36.00	36.45	0.37	1.07	0.92	0.88	0.86	0.86	0.97	0.97	0.97	1.02	0.97	0.75	0.63	37.00	28.00	23.00	37.75	37.05	36.45	
6.00	30.50	8.25	18.00	18.00	9.19	180.00	66.00	39.08	0.71	1.87	0.92	0.79	0.66	0.66	0.79	0.70	0.75	0.73	0.67	0.71	0.75	0.63	47.00	35.00	29.00	40.25	40.30	39.08
10.50	56.00	13.25	18.00	18.00	9.19	288.00	100.00	45.69	0.53	2.85	0.92	0.65	0.45	0.48	0.59	0.52	0.58	0.54	0.48	0.53	0.75	0.63	53.00	40.00	33.00	41.75	41.33	40.61
16.00	22.50	19.25	18.00	18.00	9.19	382.88	100.00	38.24	0.49	3.79	0.92	0.56	0.28	0.38	0.51	0.42	0.47	0.42	0.37	0.43	0.75	0.63	43.00	32.00	27.00	39.25	39.38	38.24
22.50	45.00	33.75	18.00	18.00	9.19	589.75	100.00	33.44	0.28	5.84	0.92	0.41	0.20	0.26	0.44	0.29	0.29	0.23	0.28	0.75	0.63	28.00	22.00	17.00	35.50	35.79	33.44	
45.00	50.00	47.50	18.00	18.00	9.19	635.70	100.00	32.89	0.25	6.29	0.92	0.39	0.00	0.24	0.40	0.27	0.26	0.20	0.24	0.25	0.75	0.63	25.00	19.00	16.00	34.75	34.96	32.89

Varicación de N con la profundidad

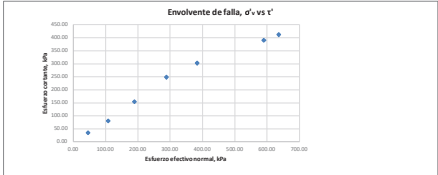


Varicación de Q' equivalente con la profundidad - Metodología de Kishida



Envolvente de falla

Material	Z (m)	Q'eq	q' (kPa)	q' (kPa)	C'	q' Min	C'	q'	E	v	Cu	Parámetros de resistencia al corte			
Colchón	1.25	36.91	45.00	33.80	0.16	36.45	0.00	36.91	20300.00	0.48	114.00	Material	q' (kPa)	c' (kPa)	q'
Colchón	4.25	36.45	108.00	79.78	0.00	36.45	0.00	36.45	19600.00	0.48	112.00	Colchón	36.11	0.97	1.000
Residual	8.25	39.08	180.00	133.50	0.00	39.08	13.71	36.48	24500.00	0.47	140.00	Residual	41.96	26.29	1.000
Residual	13.25	40.69	288.00	247.64	14.75	39.08	13.71	39.08	24600.00	0.46	140.00	Residual	40.21	0.00	1.000
Residual	19.25	38.24	382.88	301.78	54.12	32.89	11.10	35.25	22175.40	0.45	128.00	Residual	40.21	0.00	1.000
Residual	33.75	33.44	589.75	389.45	8.07	32.89	11.10	31.28	21580.44	0.43	84.00	Residual	40.21	0.00	1.000
Residual	47.50	32.89	635.70	411.07	0.00	32.89	11.10	30.87	21583.58	0.41	76.00	Residual	40.21	0.00	1.000



Tomando el intervalo de cohesión			
Material	q' (kPa)	c' (kPa)	q'
Colchón	36.11	0.97	1.000
Residual	40.21	0.00	1.000
Residual	40.21	0.00	1.000

Parámetros de resistencia al corte asumidos					
Material	ϕ'	c'	E	ν	Cu
Coluvion	36.11	0.97	19950.00	0.48	114.00
Residual	40.21	0.00	26250.00	0.46	150.00
Roca	23.26	136.97	259852.61	0.44	112.00

Relaciones entre velocidades de onda Vs y Vp con parámetros de deformabilidad

Datos de entrada

Resultados

Profundidad (m)		Espesor (m)	Velocidades promedio		Densidad material (kg/m3)	v	Gmax kPa	Ei kPa	Es kPa	Es MPa
De	A		Vp (m/s)	Vs (m/s)						
0.00	2.10	2.10	1592.78	272.78	1817.38	0.48	135229.30	401601.76	44176.19	44.18
2.10	5.00	2.90	1623.81	300.73	1827.17	0.48	165246.57	489870.60	53885.77	53.89
5.00	8.60	3.60	1715.76	383.57	1855.89	0.47	273049.57	804784.43	88526.29	88.53
8.60	12.90	4.30	1817.64	475.35	1887.20	0.46	426427.23	1247975.98	137277.36	137.28
12.90	17.90	5.00	1944.96	590.05	1925.57	0.45	670404.53	1943258.12	213758.39	213.76
17.90	23.60	5.70	1989.28	629.98	1938.73	0.44	769433.08	2222530.22	244478.32	244.48
23.60	42.90	19.30	2090.99	721.61	1968.54	0.43	1025060.10	2936593.32	323025.26	323.03
42.90	50.00	7.10	2174.07	796.46	1992.50	0.42	1263939.45	3595891.49	395548.06	395.55

Proyecto
Correlación entre V y N (sin corregir)
Localización/Estructura
Sondos excavado

Datos de entrada
Resultados

Tipo de suelo
Todos los suelos
Arena
Arcilla

Nota: Se descartan los autores: Inai, Pélissab, Raptalab, Hasezababí and Uhuay; Fatheha et al. [Para más](#)
Se descartan los autores: Maheswari et al.; Inai; Jafar et al.; Sykora and Stokoe; Pélissab, Hasezababí and Uhuay; Uma Maheswari et al.; Fatheha et al. [Para más](#)
Se descartan los autores: Ohta and Tokimura; Hasezababí and Uhuay; Uma Maheswari et al. [Para todos los suelos](#)

Determinación de N sin corregir a partir de V_s

Profundidad (m)			N vs V para distintos autores																								
De	A	Espeor	Vs (m/s)	Tipo de suelo	Promedio	N asumiendo	Densidad estándar	CON	Min. densidad estándar	Max. densidad estándar	Maheswari et al	Ohta and Tokimura	Inai	Ohta and Tokimura	Jafar et al	Inai and Tokimura	Lee	Lee and Tokimura	Shakr et al	Pélicola et al.	Maheswari et al.	Raptalab et al.	Hasezababí and Uhuay	Uhuay and Tokimura	Uhuay and Tokimura	Uhuay et al.	
0.00	2.10	1.05	272.76	Todos los suelos	26.66	27.00	1.44	0.27	14.68	16.09	-	-	25.26	28.53	26.30	26.00	-	-	-	-	13.23	-	-	-	-	-	-
2.10	5.00	2.90	300.73	Todos los suelos	26.66	27.00	1.44	0.27	24.68	26.19	-	-	33.64	37.50	29.13	24.30	-	-	-	-	13.23	-	-	-	-	-	-
5.00	8.00	3.40	381.57	Todos los suelos	33.54	34.00	17.96	0.34	49.96	55.55	-	-	68.81	75.06	71.34	39.54	-	-	-	-	34.15	-	-	-	-	-	-
8.00	12.00	4.30	475.35	Todos los suelos	103.23	100.00	42.03	0.42	93.84	84.55	-	-	129.33	139.04	138.80	69.72	-	-	-	-	61.98	-	-	-	-	-	-
12.00	17.00	5.00	590.25	Todos los suelos	189.57	191.00	98.83	0.52	174.09	96.79	-	-	244.22	258.76	253.62	93.57	-	-	-	-	132.98	-	-	-	-	-	-
17.00	23.00	5.70	620.58	Todos los suelos	232.06	232.00	127.86	0.55	224.47	114.71	-	-	296.09	313.39	420.97	159.68	-	-	-	-	155.51	-	-	-	-	-	-
23.00	42.00	19.30	724.62	Todos los suelos	359.31	350.00	217.55	0.62	311.99	154.57	-	-	441.45	481.40	746.22	189.94	-	-	-	-	197.61	-	-	-	-	-	-
42.00	50.00	7.10	795.46	Todos los suelos	473.97	474.00	339.46	0.67	435.52	294.45	-	-	590.15	632.09	1074.07	170.48	-	-	-	-	259.94	-	-	-	-	-	-

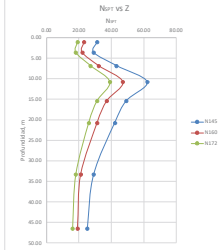
Determinación de N corregida y parámetros de resistencia

NF (ksi)
Pa (MPa)

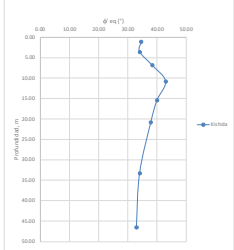
Profundidad (m)		N corregida																Q' (ksi)									
De	A	Prom	N (kN/m²)	q _u (kN/m²)	Y (kN/m³)	c' (kPa)	N	Q' (ksi)	Cu	N _u	N base sobre	Q' Peak	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)	Q' (ksi)
0.00	2.10	1.05	10.00	10.00	9.19	17.80	20.00	34.49	1.55	0.37	1.43	1.33	1.53	1.58	1.63	1.46	1.60	1.43	1.83	1.35	0.75	0.63	31.00	23.00	19.00	36.25	36.58
2.10	5.00	3.55	10.00	10.00	9.19	90.00	27.00	33.97	1.07	0.89	1.43	1.04	1.06	1.07	1.06	1.05	1.07	1.05	1.15	1.07	0.75	0.63	25.00	22.00	18.00	35.75	36.06
5.00	8.00	6.80	10.00	10.00	9.19	154.80	54.00	38.24	0.80	1.53	0.92	0.86	0.77	0.76	0.81	0.79	0.83	0.81	0.79	0.80	0.75	0.63	43.00	32.00	27.00	39.25	39.38
8.00	12.00	10.75	10.00	10.00	9.19	332.20	100.00	42.93	0.62	2.30	0.92	0.71	0.55	0.57	0.66	0.61	0.61	0.64	0.57	0.62	0.75	0.63	63.00	43.00	39.00	44.00	42.84
12.00	17.00	15.40	10.00	10.00	9.19	322.20	100.00	39.90	0.49	3.19	0.92	0.63	0.37	0.44	0.56	0.48	0.54	0.50	0.43	0.49	0.75	0.63	49.00	37.00	31.00	40.75	40.59
17.00	23.00	20.75	10.00	10.00	9.19	395.08	100.00	37.80	0.42	3.89	0.92	0.55	0.26	0.37	0.51	0.41	0.46	0.41	0.36	0.42	0.75	0.63	42.00	33.00	26.00	39.00	38.17
23.00	42.00	33.25	10.00	10.00	9.19	570.45	100.00	33.97	0.39	5.65	0.92	0.42	0.06	0.27	0.42	0.30	0.31	0.25	0.36	0.39	0.75	0.63	29.00	23.00	18.00	35.75	35.06
42.00	50.00	46.45	10.00	10.00	9.19	635.70	100.00	32.89	0.25	6.29	0.92	0.39	0.00	0.24	0.40	0.27	0.26	0.20	0.34	0.25	0.75	0.63	25.00	19.00	16.00	34.75	34.96

Peck	Peck et al.	N _u	Schmertmann	JNR	JRB	Promedio
36.25	36.58	34.49	41.64	32.70	31.88	35.59
35.75	36.06	33.97	41.21	32.40	31.43	35.14
39.25	39.38	38.24	44.83	31.10	35.12	38.66
44.00	42.84	42.93	45.58	38.70	39.19	42.71
40.75	40.59	39.90	46.26	36.30	36.56	40.06
39.00	38.17	37.80	44.64	34.60	34.75	38.34
35.75	35.06	33.97	40.76	32.40	31.43	35.06
34.75	34.96	33.89	39.80	31.80	30.49	34.22

Varicación de N con la profundidad

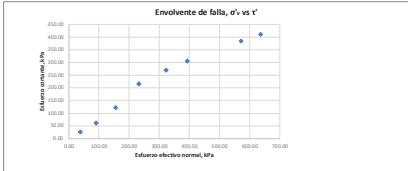


Varicación de Q' equivalente con la profundidad - Metodología de N_u



Envolvente de falla

Material	Z max (m)	Q' (ksi)	c' (kPa)	c' (MPa)	C'	Q' Min	C'	Q'	E	v	Cu	Material	Q'	c' (kPa)	c' (MPa)	E	v	Cu
Column	1.05	34.49	90.00	60.65	0.60	33.97	0.60	33.97	34.49	31000.00	0.48	60.00	34.49	6.17	0.67	31000.00	0.48	60.00
Column	3.55	33.97	90.00	60.65	0.60	33.97	0.60	33.97	34.49	31000.00	0.48	60.00	34.49	6.17	0.67	31000.00	0.48	60.00
Column	6.80	39.38	154.80	123.86	17.48	33.97	0.60	34.24	23400.00	0.47	124.00	Column	30.89	107.04	107.04	1.00	1.00	1.00
Residual	10.75	49.39	232.20	235.99	21.83	39.90	21.83	39.90	32900.00	0.46	188.00	Residual	34.29	132.44	132.44	1.00	1.00	1.00
Residual	15.40	39.90	122.20	280.40	0.90	39.90	21.83	37.54	25900.00	0.45	148.00	Residual	40.97	160.00	160.00	1.00	1.00	1.00
Residual	20.75	37.80	395.08	395.08	30.75	32.89	22.08	35.74	24410.37	0.44	124.00	Residual	46.45	180.00	180.00	1.00	1.00	1.00
Residual	33.25	33.67	570.45	584.39	15.40	32.89	22.08	32.42	323025.26	0.43	84.00	Residual	50.97	200.00	200.00	1.00	1.00	1.00
Residual	46.45	31.89	635.70	411.07	0.60	32.89	22.08	31.46	295548.06	0.42	76.00	Residual	54.97	220.00	220.00	1.00	1.00	1.00



Material	Q'	c' (kPa)	c' (MPa)	E	v	Cu
Column	37.89	0.60	0.60	31000.00	0.48	102.67
Residual	30.89	107.04	107.04	0.45	1.00	1.00
Residual	23.73	132.44	132.44	0.43	0.43	94.67

ANEXO 4. MEMORIA DE CÁLCULO DE ANCLAJES CLUB Náutico TOPOCORO

DISEÑO DE ANCLAJES PRETENSIONADOS
Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno España y CCP-14.

DISEÑO DE ANCLAJE

Mayoración de las cargas actuantes		
Carga tensionamiento PN	30	Ton
Carga tensionamiento PN	300	KN
F1	1.5	
Carga Mayorada PND	450	KN

TABLA 3.1. COEFICIENTE F₁ EN FUNCIÓN DEL TIPO DE ANCLAJE

TIPO DE ANCLAJE	F ₁
Permanente	1,50
Provisional	1,20

Comprobación de la tensión admisible del acero		
Carga Mayorada PND	450	KN
Diametro de Toron	0.6	Pulgadas
Diametro de Toron	15.24	mm
Area del toron (AT)	140.0	mm2
Resistencia minima a la Rotura (Grado 270)	260.7	KN
Resistencia ultima a la traccion	1660.0	Mpa
Factor de reduccion	0.75	
Limite de Rotura del Toron (f _{pk})	1397	Mpa
Limite elastico del Toron (f _{yk})	1245	MPa
Numero de Torones	3	
Carga por Toron PND1	150	KN
PND1/AT	1071.4	Mpa
f _{pk} /1,30	1074.3	Mpa
f _{yk} /1,15	1082.6	Mpa
Comprobación 1		OK
Comprobación 2		OK

en anclajes permanentes:

$$P_{Nd} / A_T \leq f_{pk} / 1,30$$

$$P_{Nd} / A_T \leq f_{yk} / 1,15$$

Siendo: P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.
A_T = sección del tirante.
f_{pk} = límite de rotura del acero del tirante.
f_{yk} = límite elástico del acero del tirante.

DISEÑO DE ANCLAJE

Comprobación del deslizamiento del tirante en la lechada, dentro del bulbo		
Carga Mayorada PNd	450	KN
Area del toron (AT)	140.0	mm ²
Perimetro nominal del Toron PT	41.944	mm
Resistencia a la Compresión Lechada (fck)	30.0	Mpa
Adherencia límite Toron y Lechada (Tlim)	8.36	Mpa
Tlim/2	4.179377364	Mpa
Longitud de Bulbo (Lb)	2567.03611	mm
Longitud de Bulbo (Lb)	2.6	Metros

3.2.2.2.3. Comprobación del deslizamiento del tirante en la lechada, dentro del bulbo

Para la comprobación de la **seguridad frente al deslizamiento del tirante en la lechada, dentro del bulbo** se minorará la adherencia límite entre el tirante y la lechada que lo rodea en el bulbo, por el coeficiente 1,2.

Se deberá verificar:

$$P_{Nd} / (L_b \cdot p_T) \leq \tau_{lim} / 1,2$$

Con: $\tau_{lim} = 6,9 (f_{ck}/22,5)^{2/3}$

Siendo: P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.

p_T = perímetro nominal del tirante = $2\sqrt{\pi \cdot A_T}$

A_T = sección del tirante.

L_b = longitud de cálculo del bulbo.

τ_{lim} = adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa.

f_{ck} = resistencia característica (rotura a compresión a 28 días) de la lechada expresada en MPa.

Para esta comprobación, el exceso de longitud del bulbo por encima de 14 m se minorará por el coeficiente de 0,70, a fin de tener en cuenta la posible rotura progresiva del mismo.

Art. 631

Instituto Nacional de Vías
Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras

La resistencia a compresión de la pasta no será inferior a treinta megapascuales (30 MPa) o trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (300 kg/cm²), a los veintiocho (28) días.

DISEÑO DE ANCLAJE

Comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo		
Carga Mayorada PND	450	KN
Diametro Nominal del Bulbo DN	4.0	pulgadas
Diametro Nominal del Bulbo DN	101.6	mm
Adherencia admisible Ault Tabla	180	KN/m2
Factor de resistencia Tabla	0.65	
Adherencia admisible Aadm Tabla	117	KN/m2
Longitud de Bulbo (Lb)	12.0	Metros
Longitud Libre (LI)	13.0	Metros
Longitud Total (Lt)	25.0	Metros

Tabla 11.5.7-1 — Factores de resistencia para muros de contención permanentes

TIPO DE MURO Y CONDICIÓN		FACTOR DE RESISTENCIA
Muros en voladizo y muros anclados		
Resistencia axial a compresión de los elementos verticales		Aplica el Artículo 10.5
Resistencia de los elementos verticales a la compresión axial		0.75
Resistencia al arrancamiento de los anclajes (1)	• Suelos no cohesivos (granulares)	0.65 ⁽¹⁾
	• Suelos cohesivos	0.70 ⁽¹⁾
	• Roca	0.50 ⁽¹⁾
Resistencia al arrancamiento de los anclajes (2)	• Cuando se realizan pruebas de verificación	1.0 ⁽²⁾
Resistencia a la tensión de los tendones de anclaje	• Acero dulce (por ejemplo barras ASTM A615)	0.90 ⁽³⁾
	• Acero de alta resistencia (por ejemplo barras ASTM A722)	0.80 ⁽³⁾
Capacidad a flexión de los elementos verticales		0.90

$$Q_R = \phi Q_n = \phi \pi d \tau_a L_b \quad (11.9.4.2-1)$$

donde:

- ϕ = factor de resistencia para el arrancamiento de los anclajes (adim)
- Q_n = resistencia nominal de los anclajes al arrancamiento (N)
- d = diámetro del orificio para el anclaje (mm)
- τ_n = esfuerzo nominal de adherencia del anclaje (MPa)
- L_b = longitud de adherencia del anclaje (mm)

Tabla C11.9.4.2-1 —Esfuerzo de adherencia unitario último asumido para anclajes en suelos cohesivos

Tipo de anclaje/suelo (presión de inyección de mortero)	Rigidez del suelo o resistencia a la compresión no confinada (MPa)	τ_n (MPa)
Anclajes inyectados a gravedad (< 0.35 MPa)		
Mezclas de limo y arcilla	Rígidas a muy rígidas: 0,096-0,383	0,03 a 0,07
Anclajes inyectados a presión (0,35 MPa-2,8 MPa)		
Arcilla altamente plástica	Rígida: 0,096-0,239 Muy rígida: 0,239-0,383	0,03 a 0,10 0,07 a 0,17
Arcilla medianamente plástica	Rígida: 0,096-0,239 Muy rígida: 0,239-0,383	0,10 a 0,25 0,14 a 0,35
Limo arenoso medianamente plástico	Muy rígido: 0,239-0,383	0,28 a 0,38

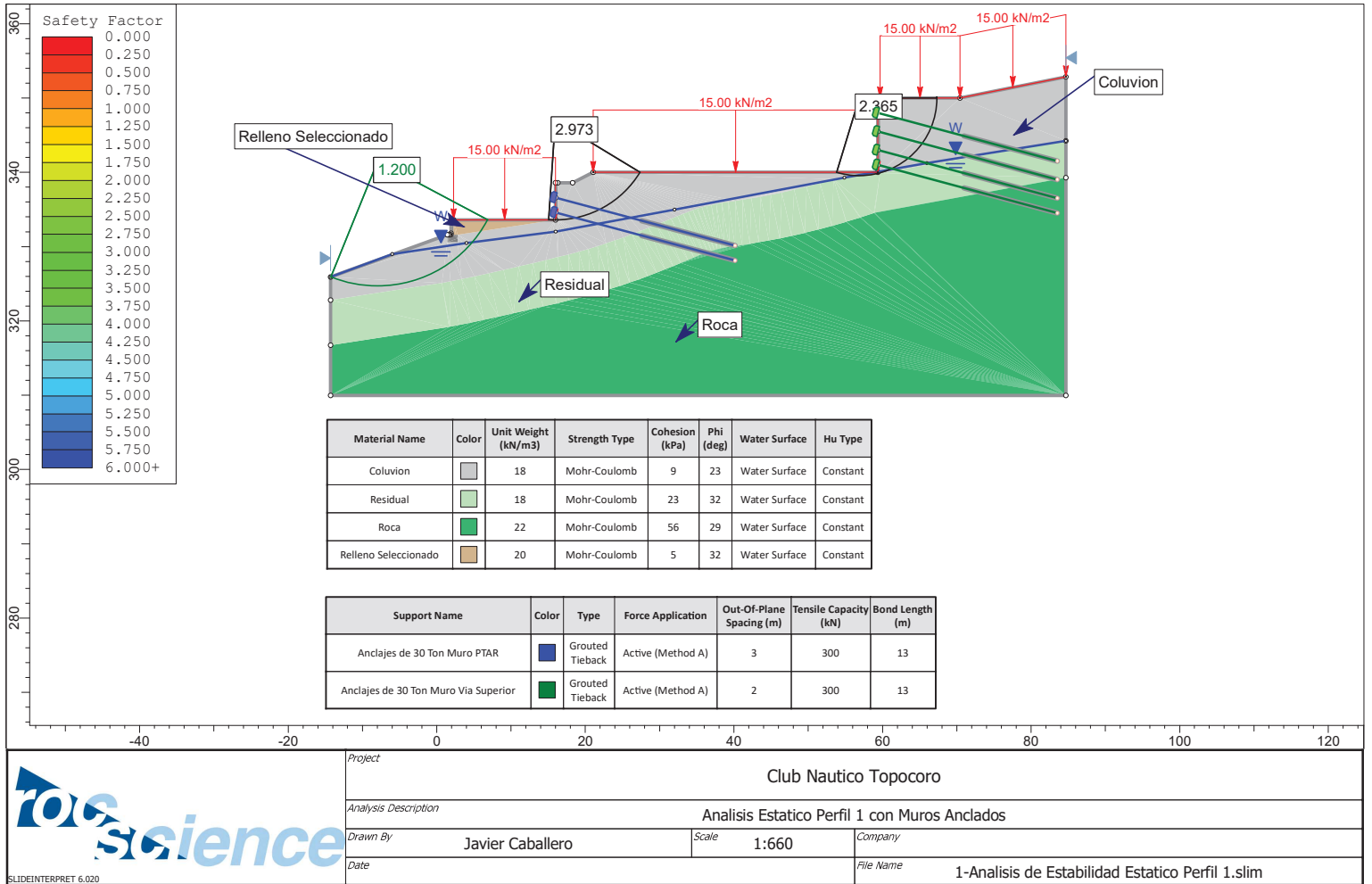
Tabla C11.9.4.2-3 —Esfuerzo de adherencia unitario último asumido para anclajes en roca

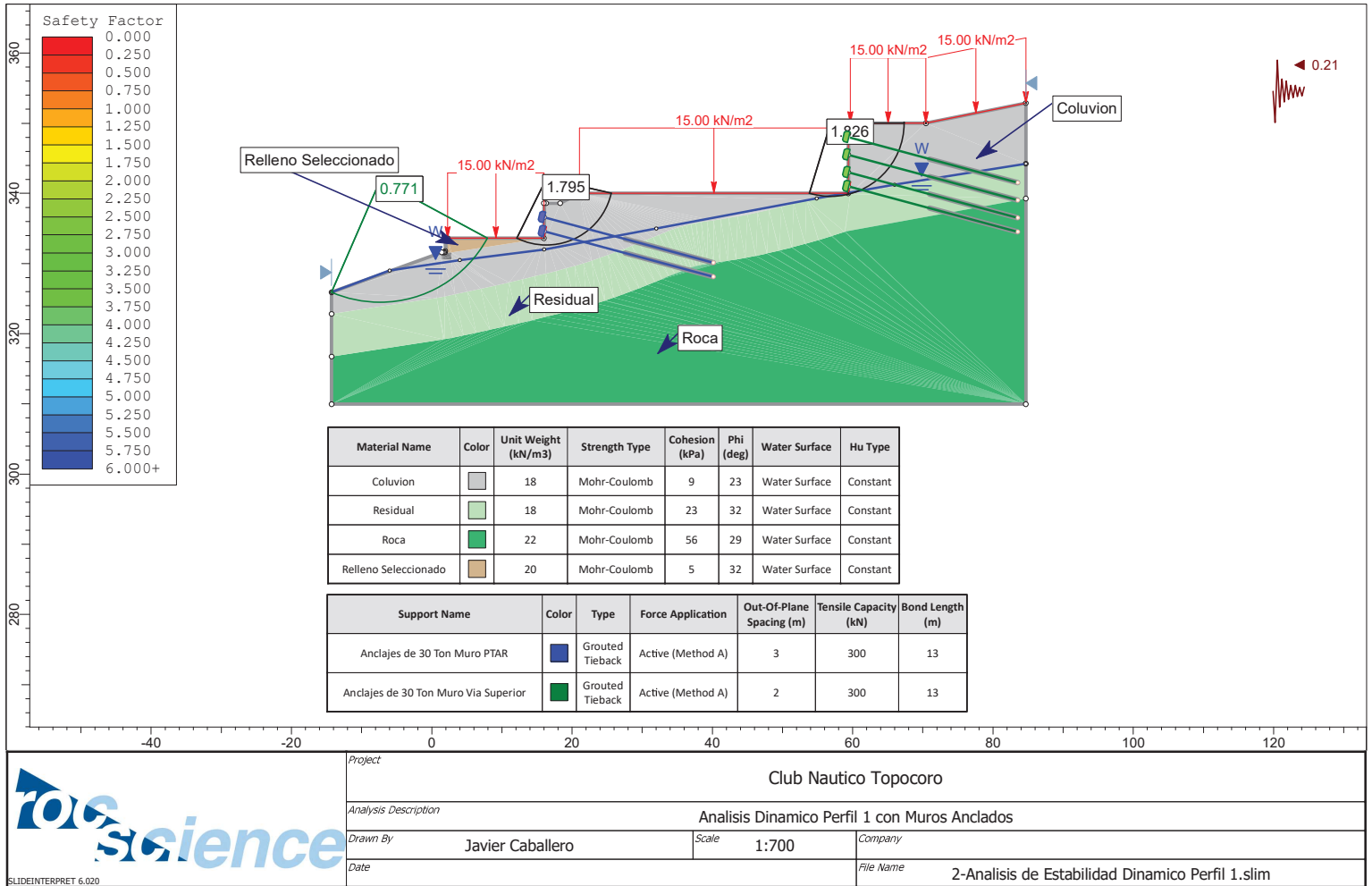
Tipo de roca	τ_n (MPa)
Granito o basalto	1,7 a 3,1
Caliza dolomítica	1,4 a 2,1
Caliza blanda	1,0 a 1,4
Pizarras y lutitas duras	0,80 a 1,4
Areniscas	0,80 a 1,7
Areniscas meteorizadas	0,70 a 0,80
Lutitas blandas	0,20 a 0,80

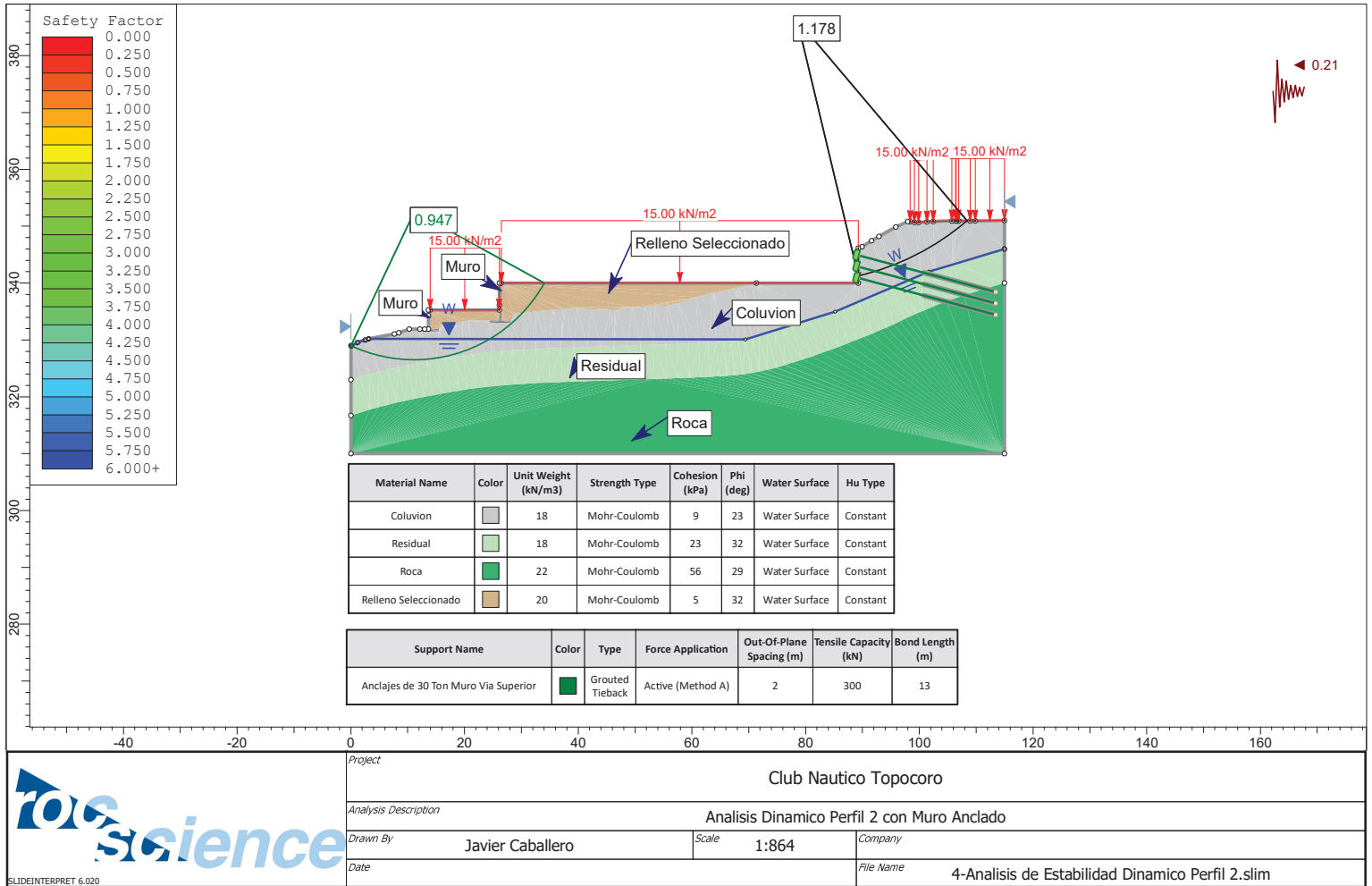
Tabla C11.9.4.2-2 —Esfuerzo de adherencia unitario último asumido para anclajes en suelos no cohesivos,

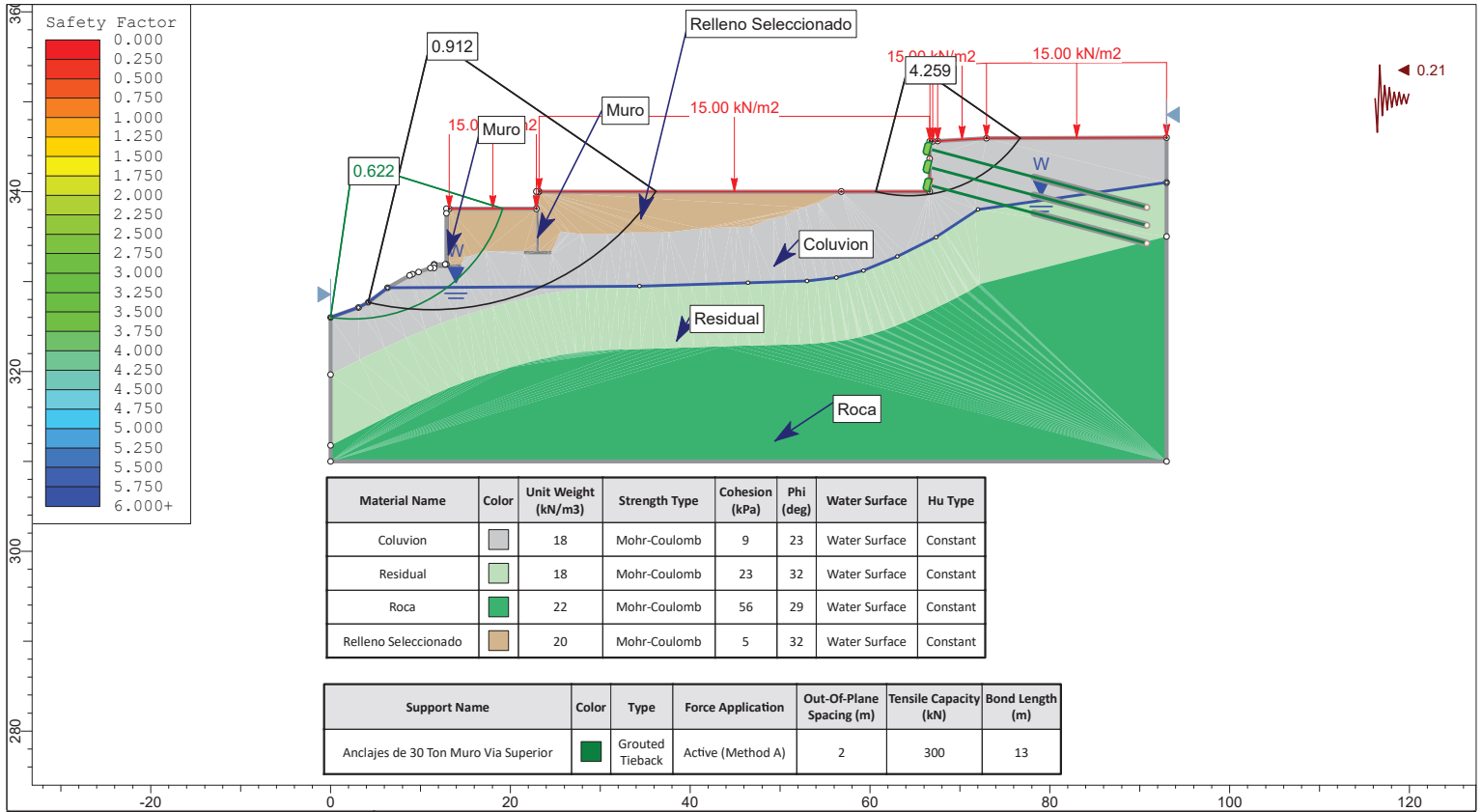
Tipo de anclaje/suelo (presión de inyección de mortero)	Compacidad del suelo o resistencia ensayo SPT ⁽¹⁾	τ_n (MPa)
Anclajes inyectados a gravedad (< 0,35 MPa)		
Arena o mezclas de arena y grava	Medianamente densas a densas: 11-50	0,07 a 0,14
Anclajes inyectados a presión (0,35 MPa-2,8 MPa)		
Arena fina a media	Medianamente densa a densa: 11-50	0,08 a 0,38
Arena media a gruesa con grava	Medianamente densa: 11-30 Densa a muy densa: 30-50+	0,11 a 0,67 0,25 a 0,95
Arenas limosas	-	0,17 a 0,40
Grava arenosa	Medianamente densa a densa: 11-40 Densa a muy densa: 40-50+	0,21 a 1,4 0,28 a 1,4
Till glacial	Denso: 31-50	0,30 a 0,52

**ANEXO 5. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE MUROS ANCLADOS Y EN
VOLADIZO CLUB NÁUTICO TOPOCORO**



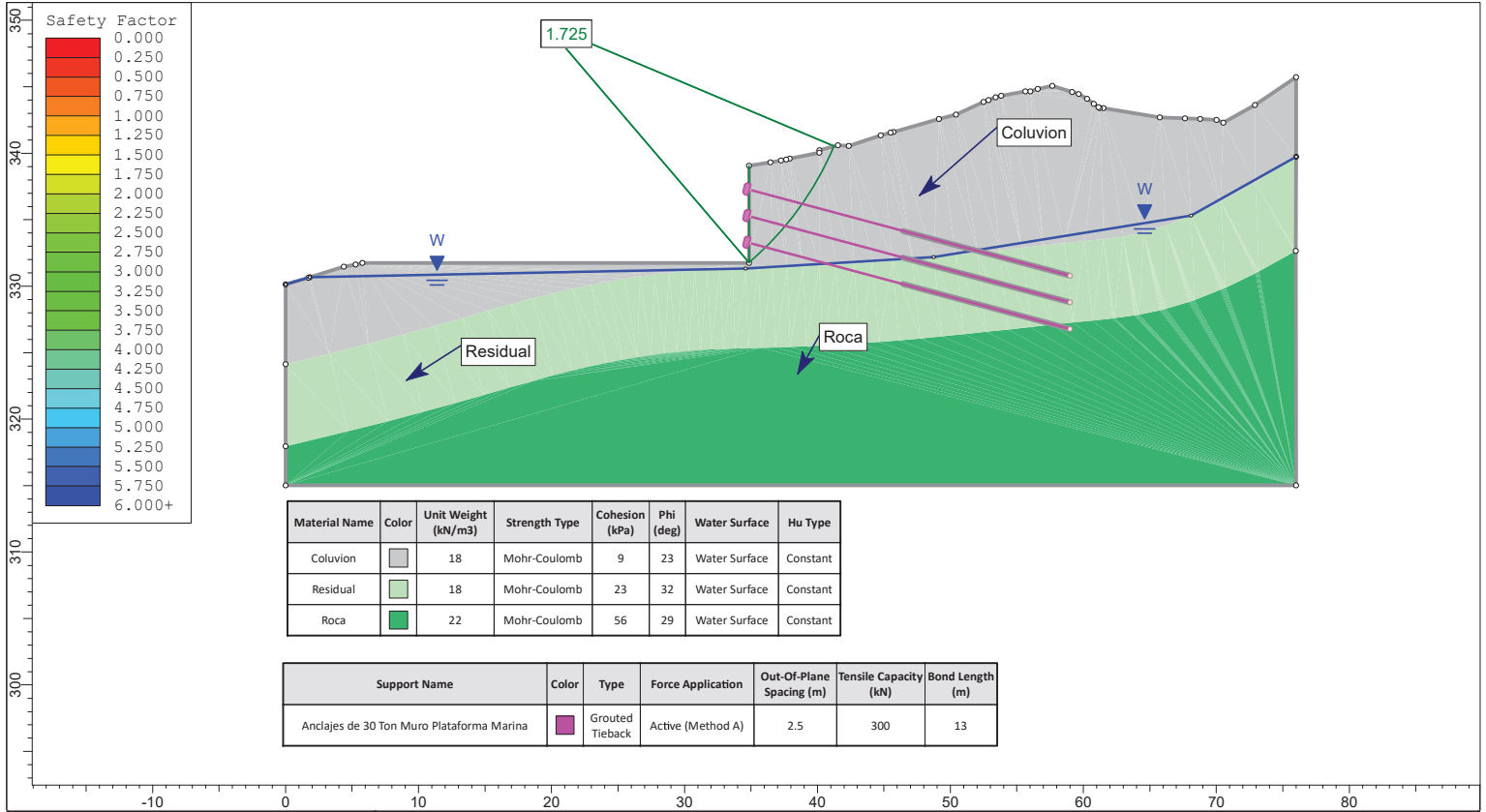




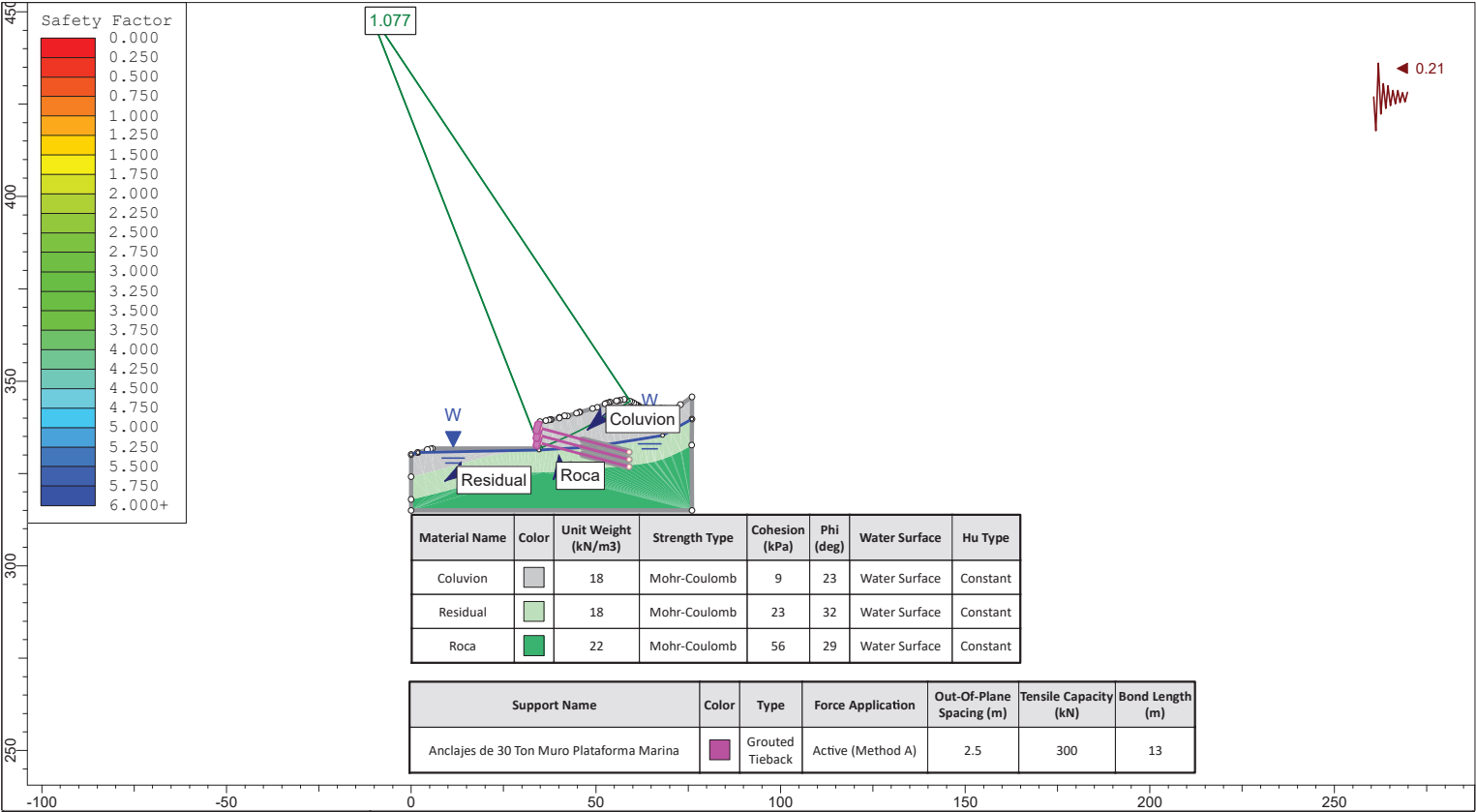


SLIDEINTERPRET 6.020

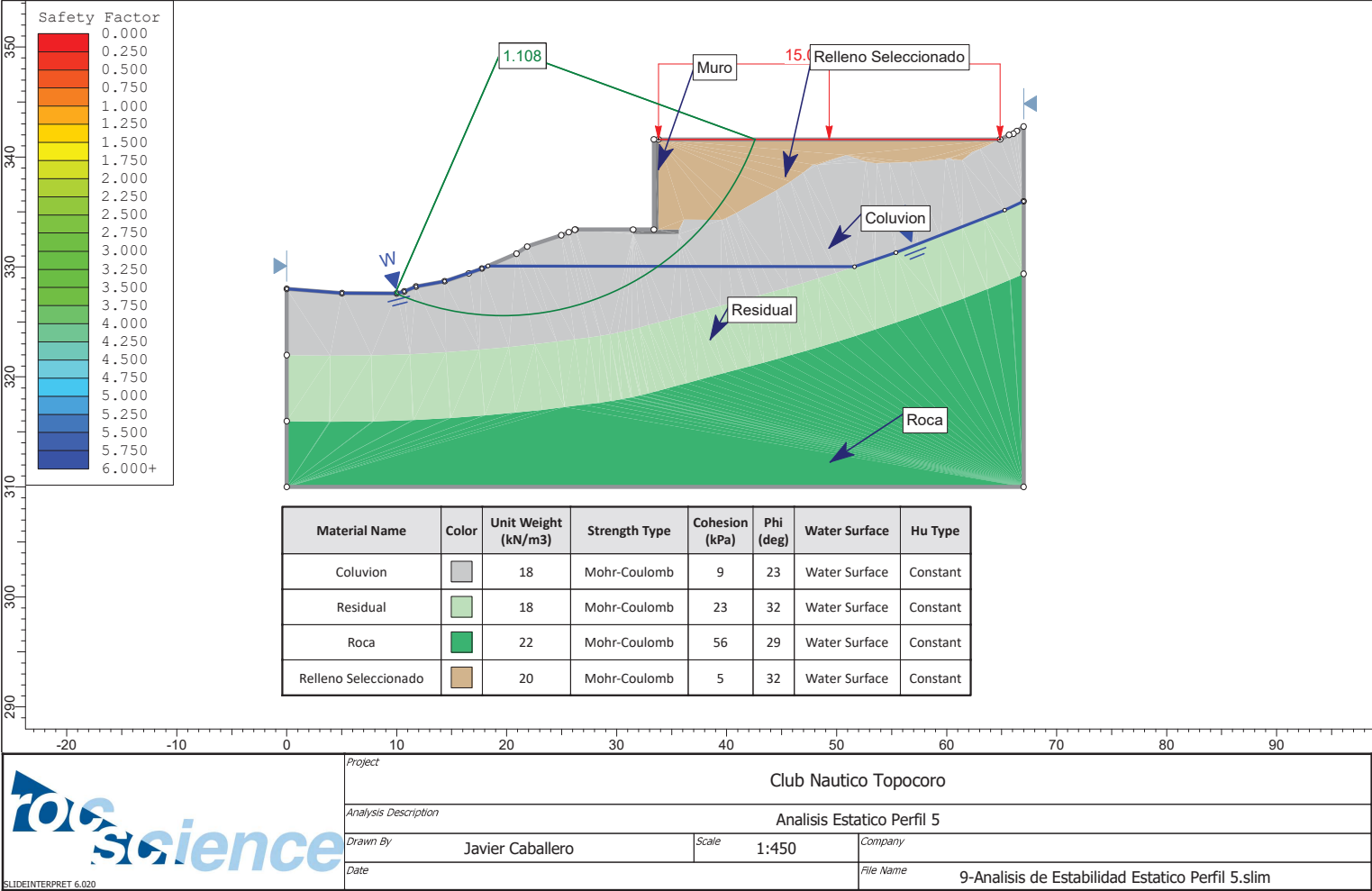
Project		Club Nautico Topocoro	
Analysis Description		Analisis Dinamico Perfil 3	
Drawn By	Javier Caballero	Scale	1:590
Date		Company	
		File Name	6-Analisis de Estabilidad Dinamico Perfil 3.slim



	Project			Club Nautico Topocoro		
	Analysis Description			Analisis Estatico Perfil 4 con Muro Anclado		
	Drawn By	Javier Caballero	Scale	1:400	Company	
	Date		File Name	7-Analisis de Estabilidad Estatico Perfil 4.slim		

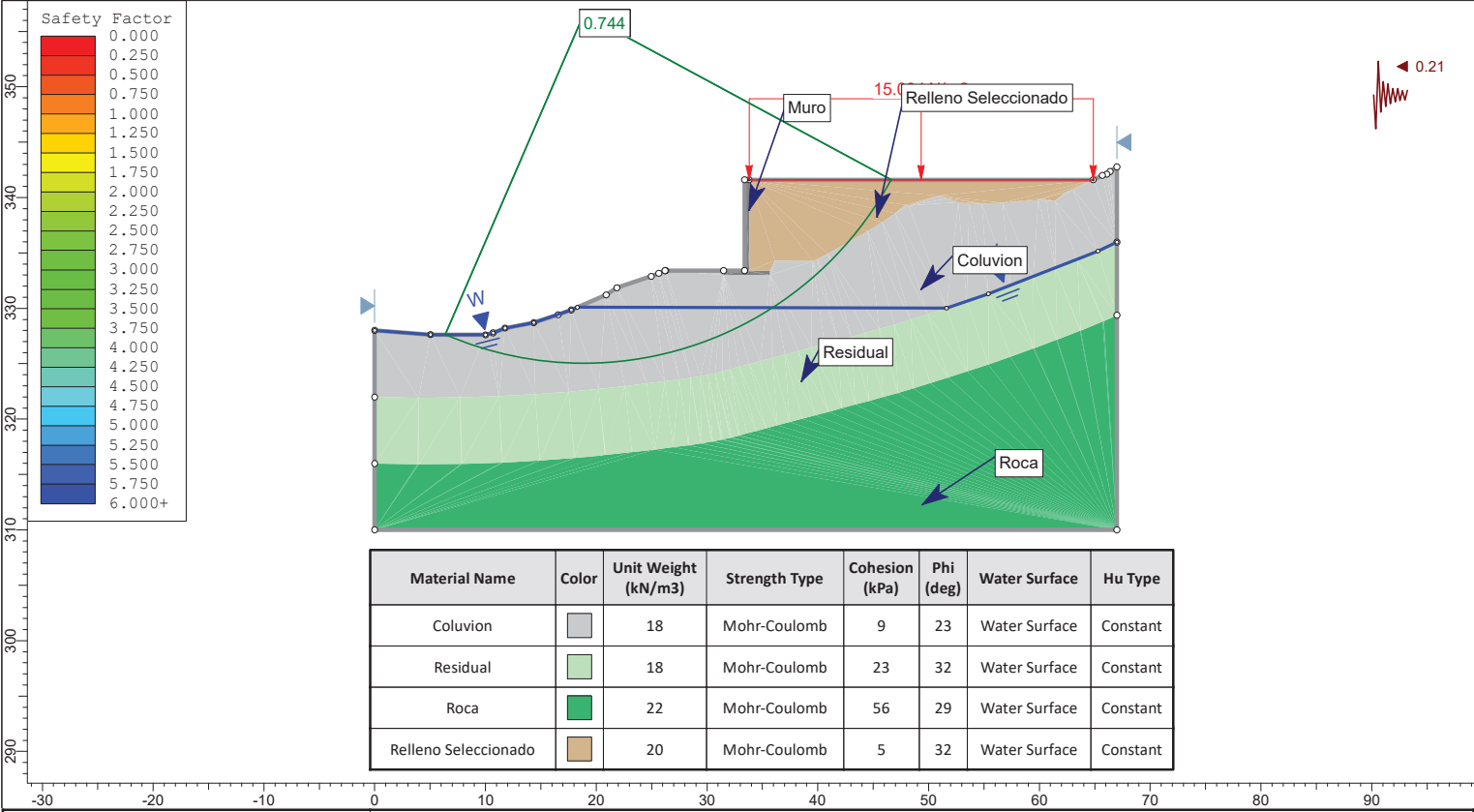


	Project			Club Nautico Topocoro	
	Analysis Description			Analisis Dinamico Perfil 4 con Muro Anclado	
	Drawn By	Javier Caballero	Scale	1:1440	Company
	Date				File Name
SLIDEINTERPRET 6.020	8-Analisis de Estabilidad Dinamico Perfil 4.slim				



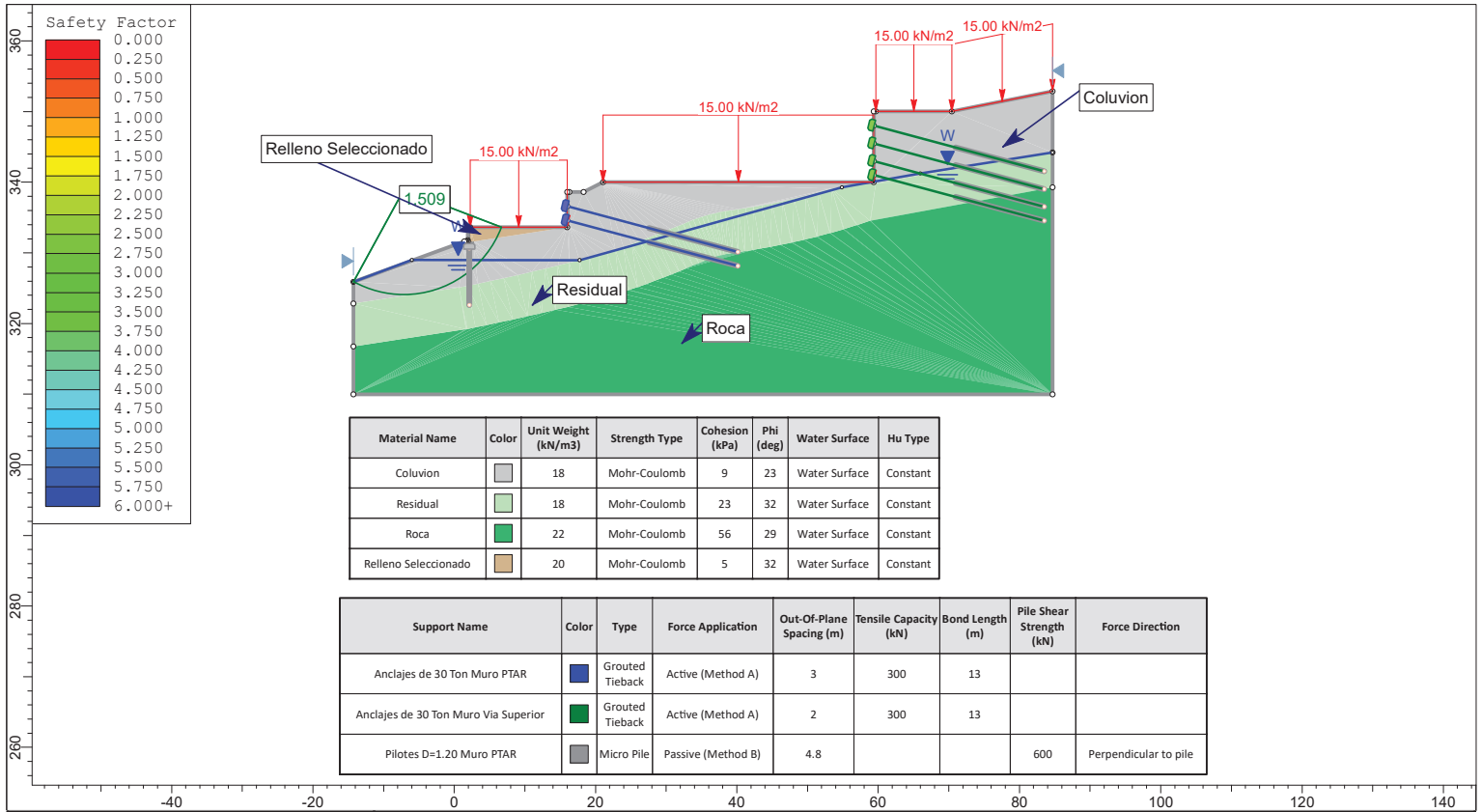
roscience

SLIDEINTERPRET 6.020

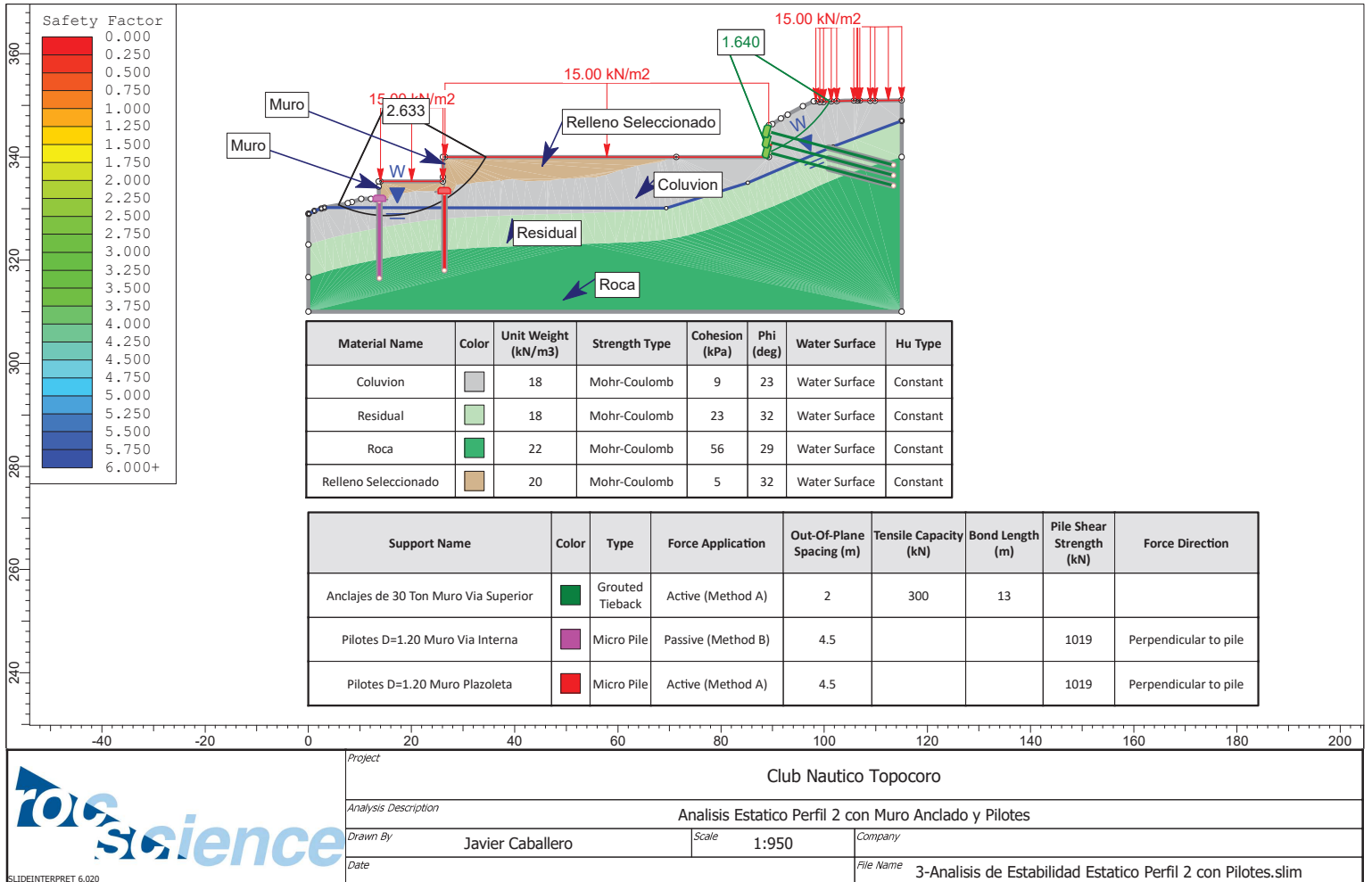


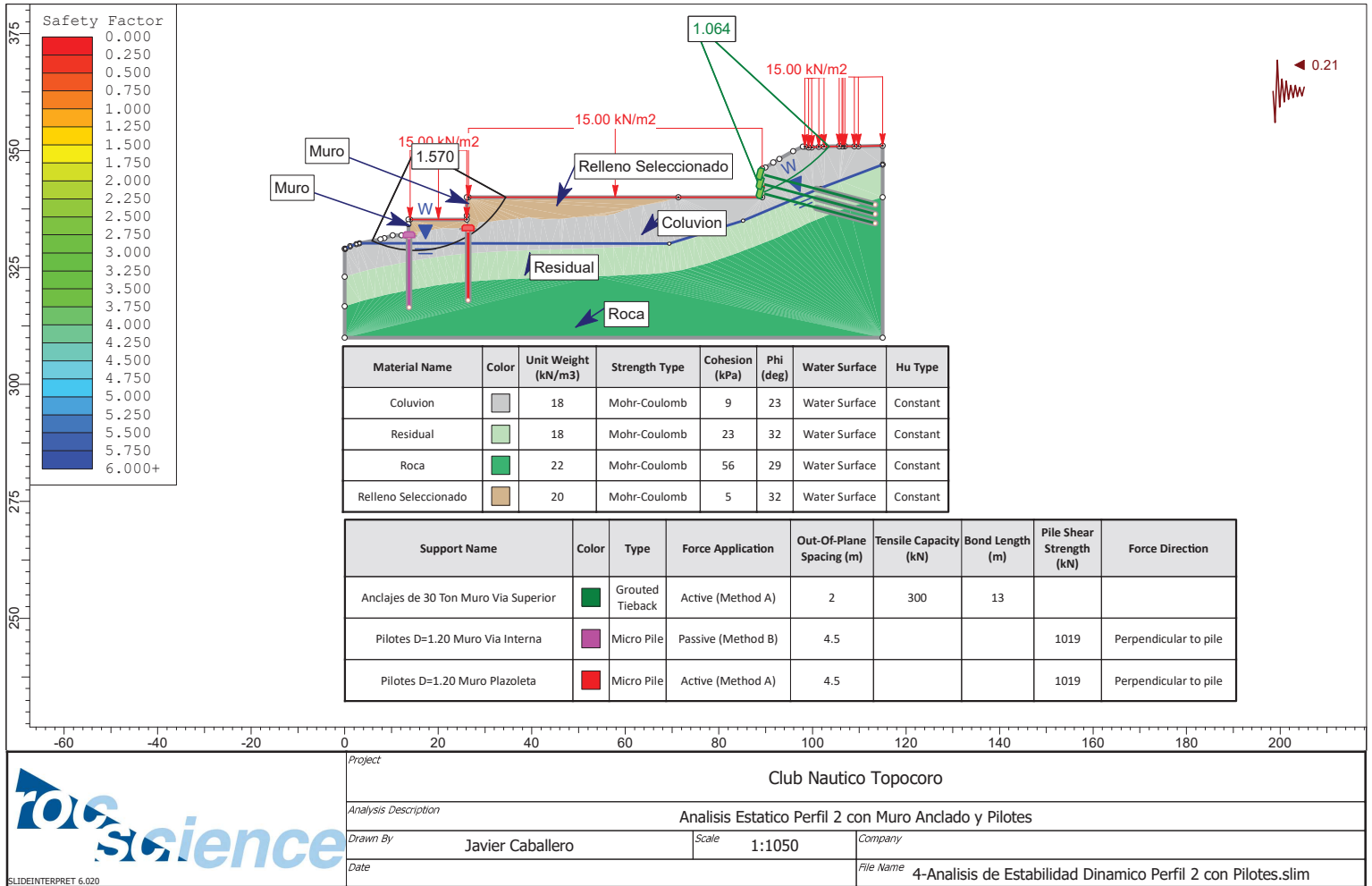
	Project			Club Nautico Topocoro		
	Analysis Description			Analisis Dinamico Perfil 5		
	Drawn By	Javier Caballero	Scale	1:480	Company	
	Date				File Name	10-Analisis de Estabilidad Dinamico Perfil 5.slim

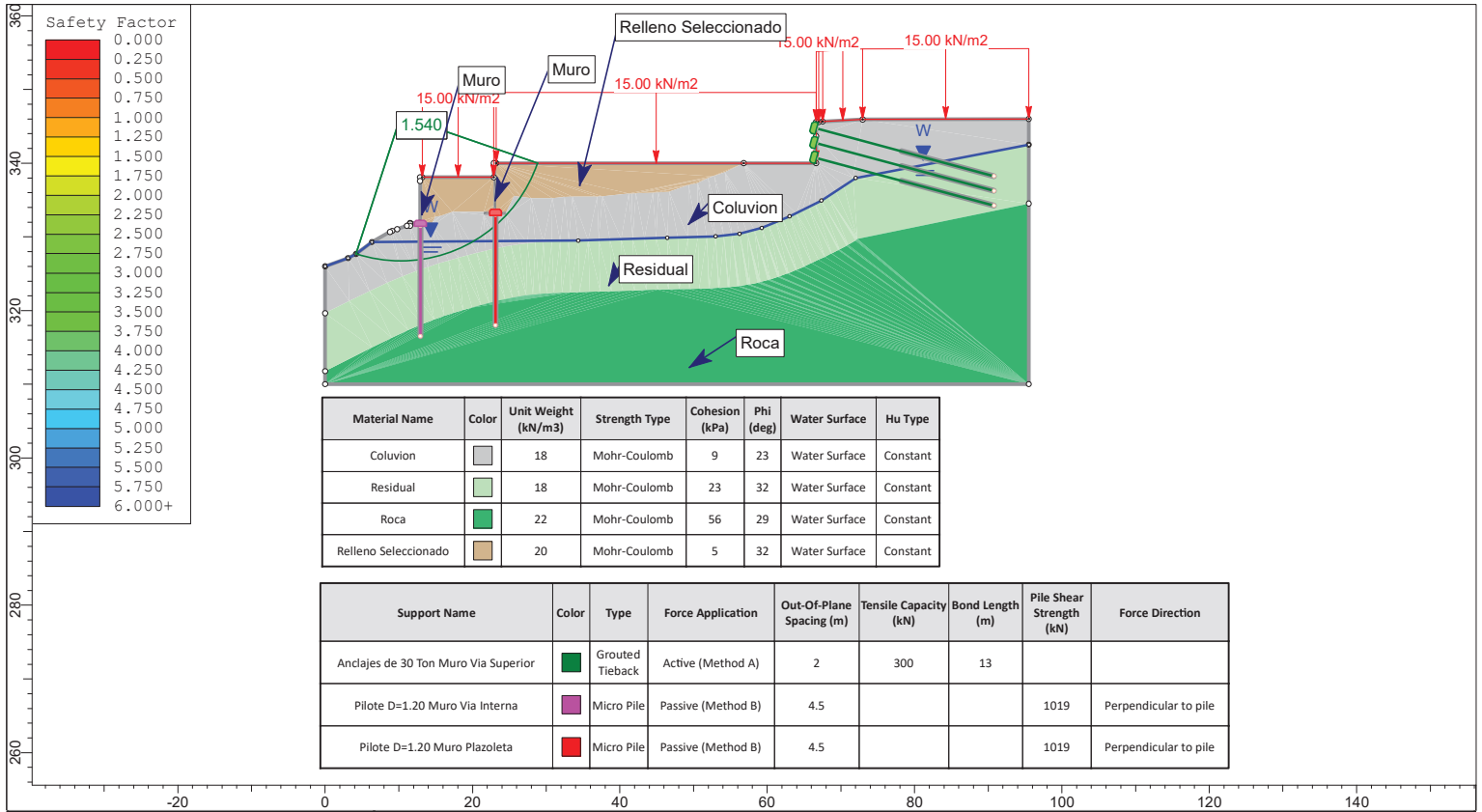
ANEXO 6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE MUROS CON PILOTES CLUB NÁUTICO TOPOCORO



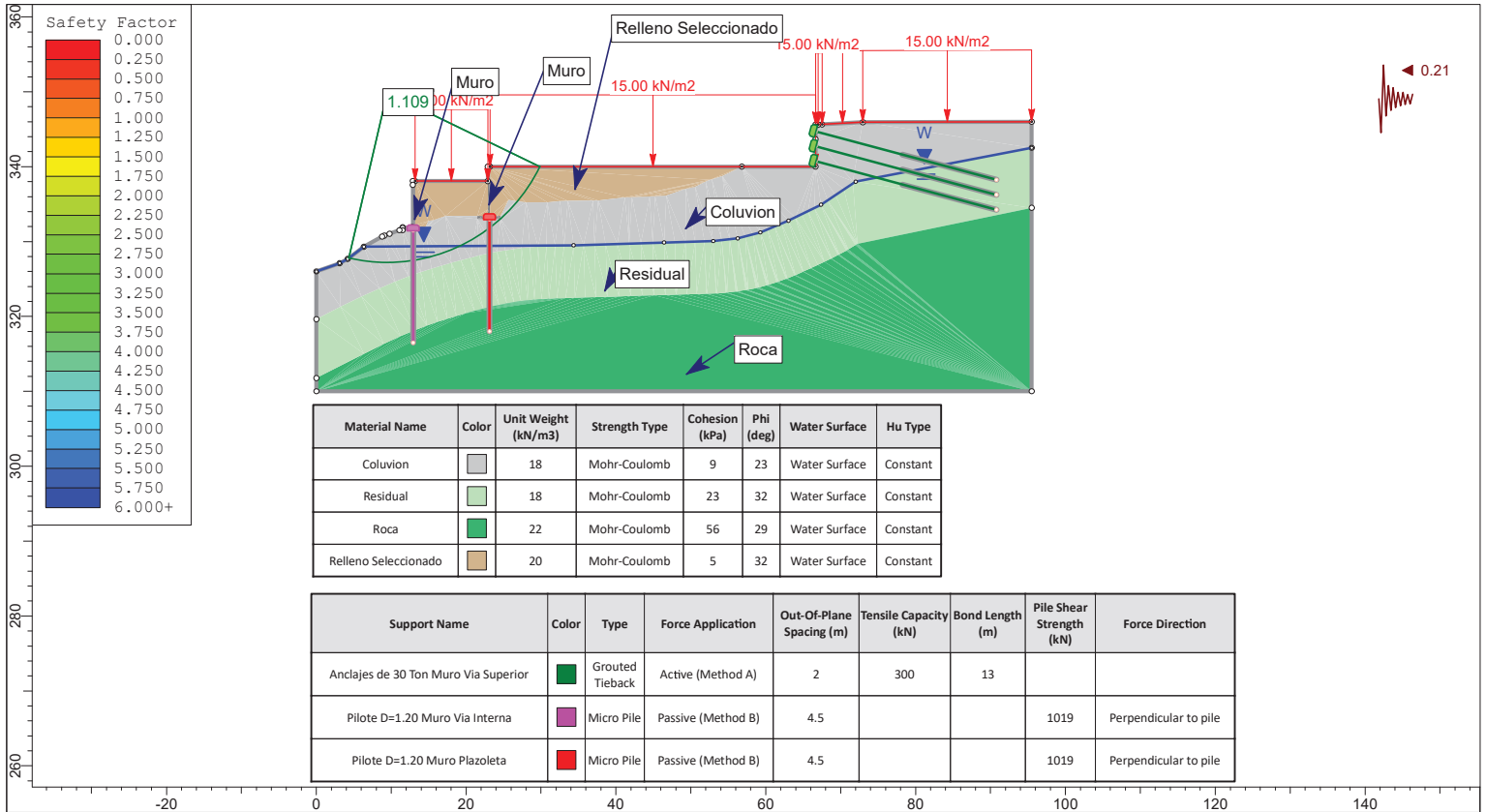
	Project			Club Nautico Topocoro		
	Analysis Description			Analisis Estatico Perfil 1 con Muros Anclados		
	Drawn By	Javier Caballero		Scale	1:751	Company
	Date			File Name	1-Analisis de Estabilidad Estatico Perfil 1 con Pilotes.slim	





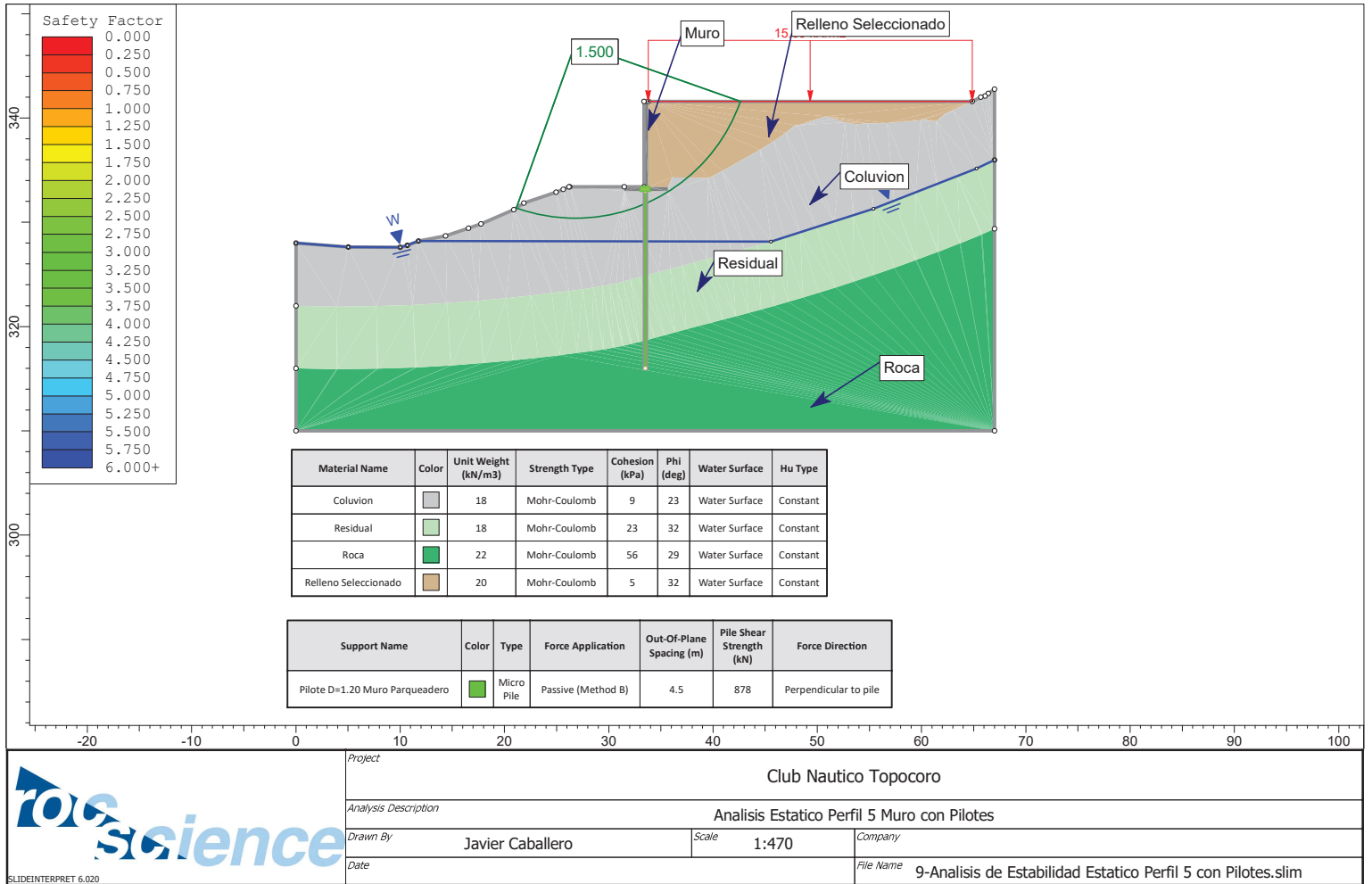


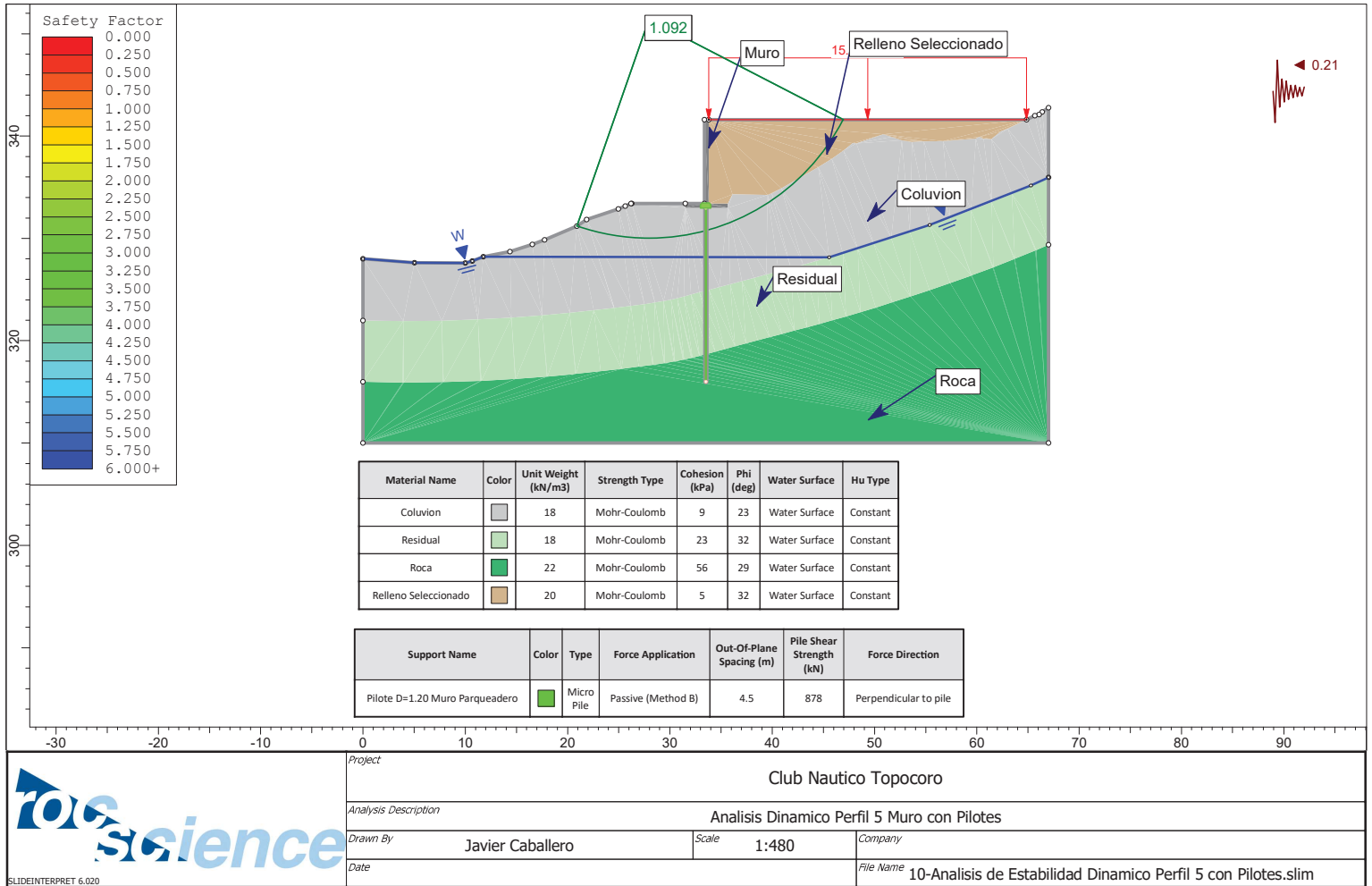
Project	Club Nautico Topocoro		
Analysis Description	Analisis Estatico Perfil 3 con Anclajes y Pilotes		
Drawn By	Javier Caballero	Scale	1:720
Date		Company	
		File Name	5-Analisis de Estabilidad Estatico Perfil 3 con Pilotes.slim



SLIDEINTERPRET 6.020

Project			Club Nautico Topocoro		
Analysis Description			Analisis Dinamico Perfil 3 con Ancajes y Pilotes		
Drawn By	Javier Caballero		Scale	1:710	Company
Date			File Name 6-Analisis de Estabilidad Dinamico Perfil 3 con Pilotes.slim		







INGENIERÍA Y SUELOS S.A.S
NIT 900492967-1
ingenieriaysuelos@gmail.com
Cel: 316-5281286

REVISÓ:
ING. JAVIER CABALLERO
MAT: 68202150761 STD

ANEXO 7. MEMORIA DE CÁLCULO DE CAPACIDAD DE PILOTES MURO PARQUEADEROS CLUB NÁUTICO TOPOCORO

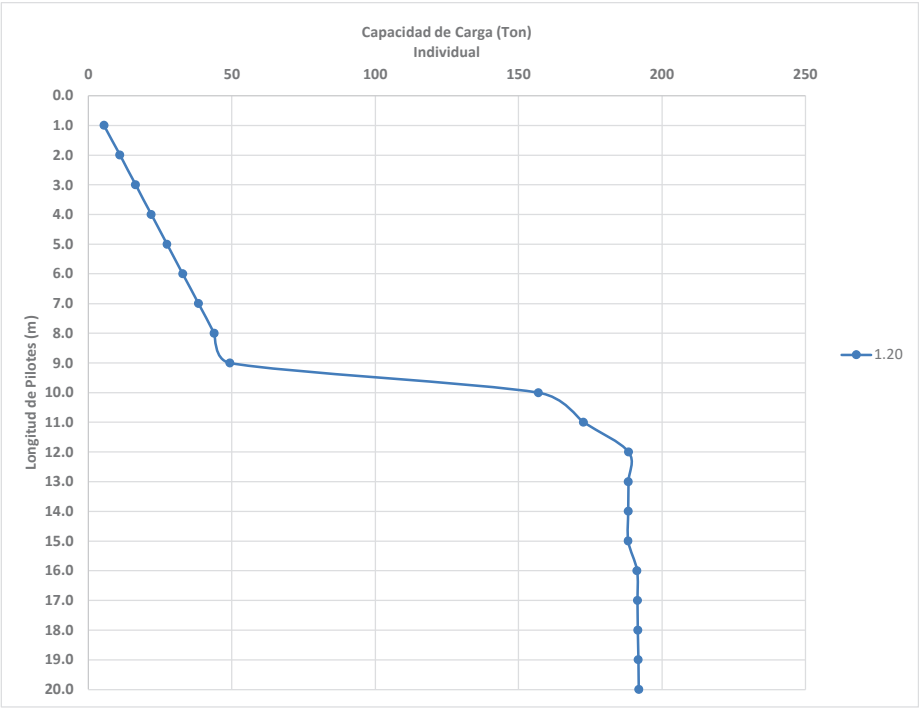
NIVEL FREATICO	-	m
----------------	---	---

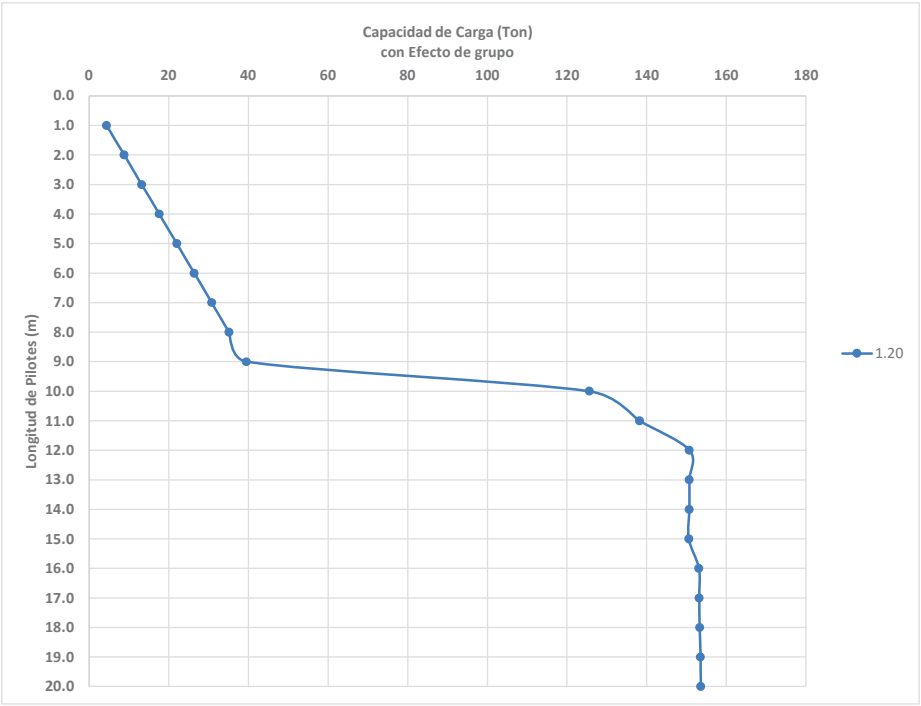
Diametro (m)	Perimetro (m)	Area Punta (m2)	Kdc
1.20	3.77	1.13	12
1.20	3.77	1.13	12
1.20	3.77	1.13	12
1.20	3.77	1.13	12

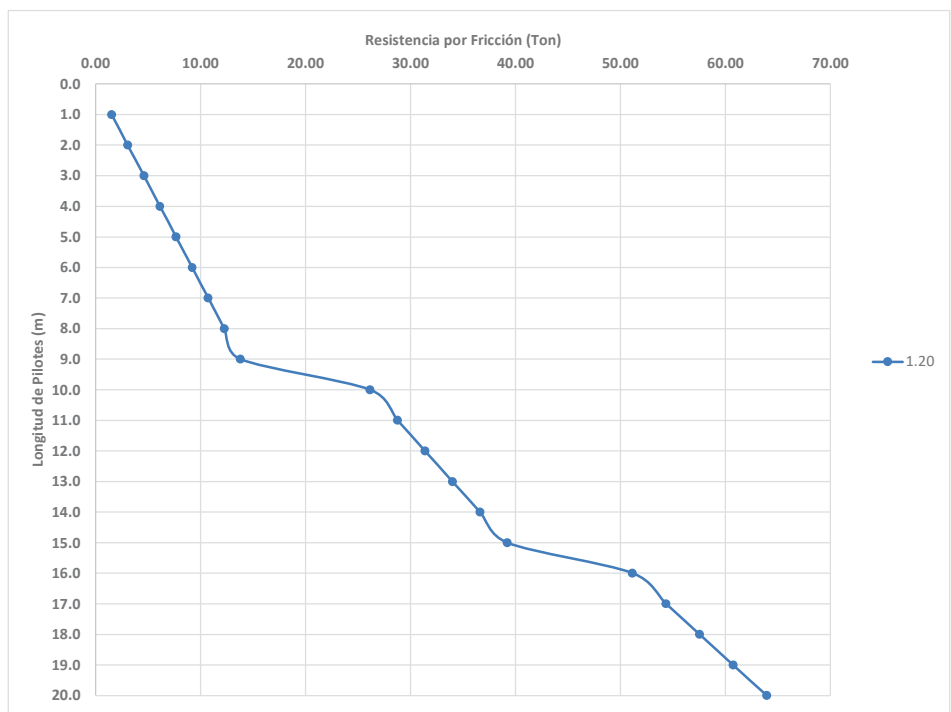
Profundidad (m)			Estrato	γ	Pp	σ'v	Arenas				
				(Ton/m3)	(Ton/m2)	(ton/m2)	Angulo de Fricción	k	tanØa	Reistencia unitaria qs (Ton/m)	Σ Reistencia unitaria qs (Ton/m)
0.0	-	1.0	Coluviales	1.80	0.00	1.8	23	1.11	0.203	0.41	0.41
1.0	-	2.0		1.80	0.00	3.6	23	1.11	0.203	0.81	0.81
2.0	-	3.0		1.80	0.00	5.4	23	1.11	0.203	1.22	1.22
3.0	-	4.0		1.80	0.00	7.2	23	1.11	0.203	1.63	1.63
4.0	-	5.0		1.80	0.00	9.0	23	1.11	0.203	2.03	2.03
5.0	-	6.0		1.80	0.00	10.8	23	1.11	0.203	2.44	2.44
6.0	-	7.0		1.80	0.00	12.6	23	1.11	0.203	2.85	2.85
7.0	-	8.0		1.80	0.00	14.4	23	1.11	0.203	3.25	3.25
8.0	-	9.0	Residual	1.80	0.00	16.2	23	1.11	0.203	3.66	3.66
9.0	-	10.0		1.80	0.00	18.0	32	1.34	0.287	6.94	6.94
10.0	-	11.0		1.80	0.00	19.8	32	1.34	0.287	7.63	7.63
11.0	-	12.0		1.80	0.00	21.6	32	1.34	0.287	8.32	8.32
12.0	-	13.0		1.80	0.00	23.4	32	1.34	0.287	9.02	9.02
13.0	-	14.0		1.80	0.00	25.2	32	1.34	0.287	9.71	9.71
14.0	-	15.0	Roca	1.80	0.00	27.0	32	1.34	0.287	10.41	10.41
15.0	-	16.0		2.20	0.00	35.2	32	1.34	0.287	13.57	13.57
16.0	-	17.0		2.20	0.00	37.4	32	1.34	0.287	14.41	14.41
17.0	-	18.0		2.20	0.00	39.6	32	1.34	0.287	15.26	15.26
18.0	-	19.0		2.20	0.00	41.8	32	1.34	0.287	16.11	16.11
19.0	-	20.0		2.20	0.00	44.0	32	1.34	0.287	16.96	16.96

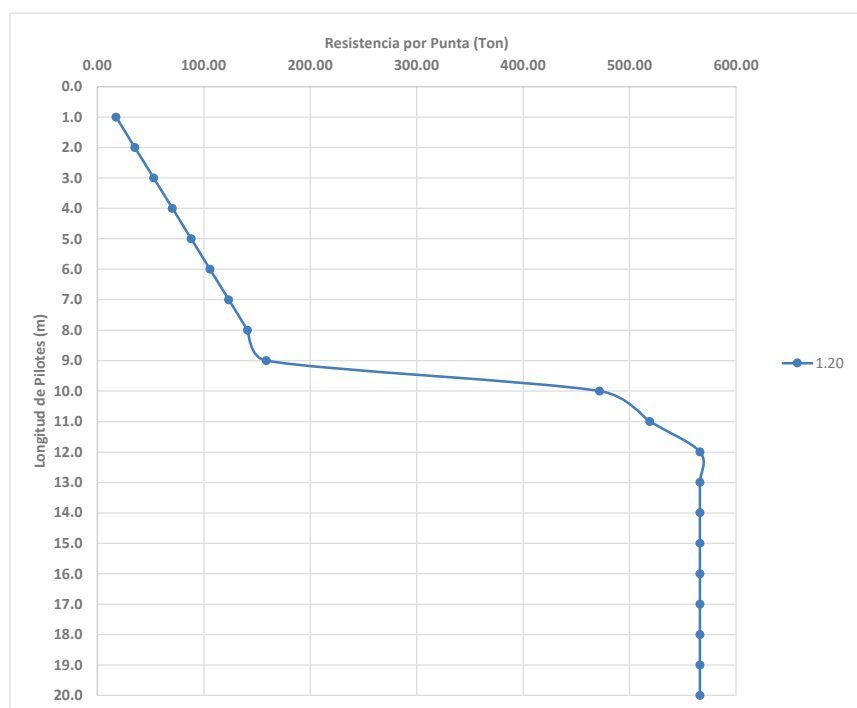
KP	NP	Qs (Ton)				σ'v (ton/m2)				Qp (Ton)				Peso Pilote (Ton)			
		Diametro de Pilote (m)								Diametro de Pilote (m)							
		1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	
2.28	8.7	1.53	1.53	1.53	1.53	1.8	1.8	1.8	1.8	17.63	17.63	17.63	17.63	2.71	2.71	2.71	2.71
2.28	8.7	3.06	3.06	3.06	3.06	3.6	3.6	3.6	3.6	35.26	35.26	35.26	35.26	5.43	5.43	5.43	5.43
2.28	8.7	4.60	4.60	4.60	4.60	5.4	5.4	5.4	5.4	52.90	52.90	52.90	52.90	8.14	8.14	8.14	8.14
2.28	8.7	6.13	6.13	6.13	6.13	7.2	7.2	7.2	7.2	70.53	70.53	70.53	70.53	10.86	10.86	10.86	10.86
2.28	8.7	7.66	7.66	7.66	7.66	9.0	9.0	9.0	9.0	88.16	88.16	88.16	88.16	13.57	13.57	13.57	13.57
2.28	8.7	9.19	9.19	9.19	9.19	10.8	10.8	10.8	10.8	105.79	105.79	105.79	105.79	16.29	16.29	16.29	16.29
2.28	8.7	10.73	10.73	10.73	10.73	12.6	12.6	12.6	12.6	123.42	123.42	123.42	123.42	19.00	19.00	19.00	19.00
2.28	8.7	12.26	12.26	12.26	12.26	14.4	14.4	14.4	14.4	141.06	141.06	141.06	141.06	21.71	21.71	21.71	21.71
2.28	8.7	13.79	13.79	13.79	13.79	16.2	16.2	16.2	16.2	158.69	158.69	158.69	158.69	24.43	24.43	24.43	24.43
3.25	23.2	26.15	26.15	26.15	26.15	18.0	18.0	18.0	18.0	471.82	471.82	471.82	471.82	27.14	27.14	27.14	27.14
3.25	23.2	28.77	28.77	28.77	28.77	19.8	19.8	19.8	19.8	519.00	519.00	519.00	519.00	29.86	29.86	29.86	29.86
3.25	23.2	31.38	31.38	31.38	31.38	21.6	21.6	21.6	21.6	566.19	566.19	566.19	566.19	32.57	32.57	32.57	32.57
3.25	23.2	34.00	34.00	34.00	34.00	21.6	21.6	21.6	21.6	566.19	566.19	566.19	566.19	35.29	35.29	35.29	35.29
3.25	23.2	36.61	36.61	36.61	36.61	21.6	21.6	21.6	21.6	566.19	566.19	566.19	566.19	38.00	38.00	38.00	38.00
3.25	23.2	39.23	39.23	39.23	39.23	21.6	21.6	21.6	21.6	566.19	566.19	566.19	566.19	40.72	40.72	40.72	40.72
3.25	23.2	51.14	51.14	51.14	51.14	21.6	21.6	21.6	21.6	566.19	566.19	566.19	566.19	43.43	43.43	43.43	43.43
3.25	23.2	54.34	54.34	54.34	54.34	21.6	21.6	21.6	21.6	566.19	566.19	566.19	566.19	46.14	46.14	46.14	46.14
3.25	23.2	57.53	57.53	57.53	57.53	21.6	21.6	21.6	21.6	566.19	566.19	566.19	566.19	48.86	48.86	48.86	48.86
3.25	23.2	60.73	60.73	60.73	60.73	21.6	21.6	21.6	21.6	566.19	566.19	566.19	566.19	51.57	51.57	51.57	51.57
3.25	23.2	63.93	63.93	63.93	63.93	21.6	21.6	21.6	21.6	566.19	566.19	566.19	566.19	54.29	54.29	54.29	54.29

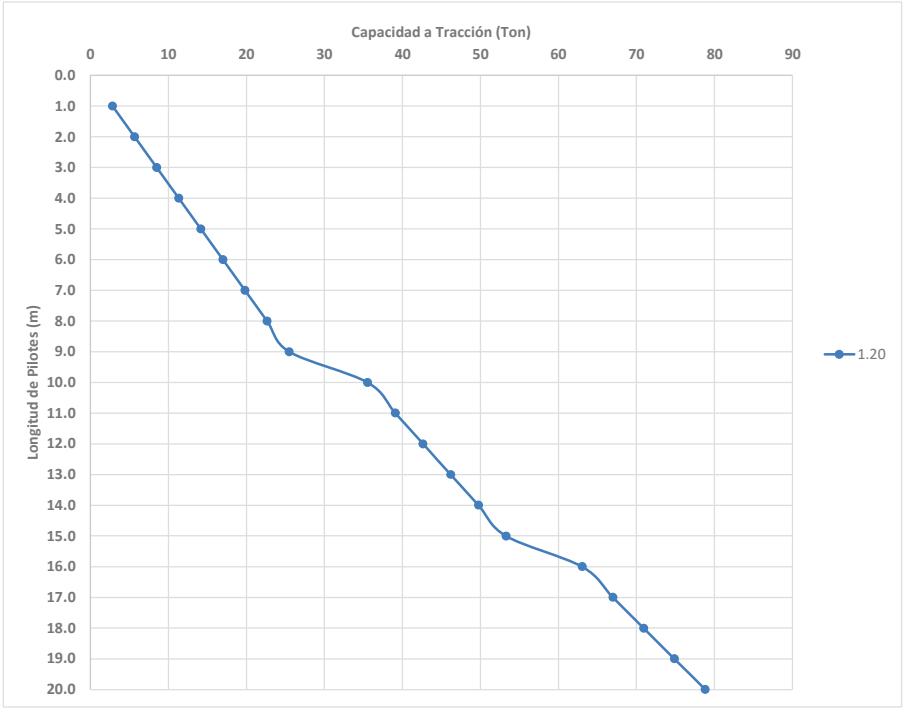
Profundidad (m)			Individual				Efecto de Grupo				Capacidad a Tracción (Ton)			
			Capacidad de Carga (Ton)				Capacidad de Carga (Ton)				Capacidad a Tracción (Ton)			
			Diametro de Pilote (m)				Diametro de Pilote (m)				Diametro de Pilote (m)			
			1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
0.0	-	1.0	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3
1.0	-	2.0	11	11	11	11	9	9	9	9	6	6	6	6
2.0	-	3.0	16	16	16	16	13	13	13	13	8	8	8	8
3.0	-	4.0	22	22	22	22	18	18	18	18	11	11	11	11
4.0	-	5.0	27	27	27	27	22	22	22	22	14	14	14	14
5.0	-	6.0	33	33	33	33	26	26	26	26	17	17	17	17
6.0	-	7.0	38	38	38	38	31	31	31	31	20	20	20	20
7.0	-	8.0	44	44	44	44	35	35	35	35	23	23	23	23
8.0	-	9.0	49	49	49	49	40	40	40	40	25	25	25	25
9.0	-	10.0	157	157	157	157	126	126	126	126	36	36	36	36
10.0	-	11.0	173	173	173	173	138	138	138	138	39	39	39	39
11.0	-	12.0	188	188	188	188	151	151	151	151	43	43	43	43
12.0	-	13.0	188	188	188	188	151	151	151	151	46	46	46	46
13.0	-	14.0	188	188	188	188	151	151	151	151	50	50	50	50
14.0	-	15.0	188	188	188	188	151	151	151	151	53	53	53	53
15.0	-	16.0	191	191	191	191	153	153	153	153	63	63	63	63
16.0	-	17.0	191	191	191	191	153	153	153	153	67	67	67	67
17.0	-	18.0	192	192	192	192	153	153	153	153	71	71	71	71
18.0	-	19.0	192	192	192	192	154	154	154	154	75	75	75	75
19.0	-	20.0	192	192	192	192	154	154	154	154	79	79	79	79











Diametro (m)	Perimetro (m)	Area Punta (m2)
1.2	3.77	1.13
hwp:	0.85	
e:	0.67	
Ep (Ton/m²):	2142857.14	

Profundidad (m)		Material	Q ₁ (Ton)	Q ₂ (Ton)	Qt (Ton)	Es (Ton/m ²)	m _s	S ₁₁ (mm)	S ₁₂ (mm)	S ₁₃ (mm)	St (mm)	St (m)	s (Ton/m ²)	K _v (Ton/m)
Inicio	Fin													
0.00	1.00	Coluviales	1.53	17.63	5.48	641.30	0.37	0.008	1.338	1.523	2.868	0.003	4.848	1690.464
1.00	2.00		3.06	35.26	10.97	641.30	0.37	0.031	2.675	1.610	4.316	0.004	9.697	2246.872
2.00	3.00		4.60	52.90	16.45	641.30	0.37	0.069	4.013	1.678	5.758	0.006	14.545	2525.879
3.00	4.00		6.13	70.53	21.93	641.30	0.37	0.123	5.350	1.733	7.206	0.007	19.394	2691.243
4.00	5.00		7.66	88.16	27.42	641.30	0.37	0.192	6.688	1.782	8.663	0.009	24.242	2798.462
5.00	6.00		9.19	105.79	32.90	641.30	0.37	0.277	8.026	1.827	10.130	0.010	29.090	2871.796
6.00	7.00		10.73	123.42	38.38	641.30	0.37	0.377	9.363	1.868	11.609	0.012	33.939	2923.600
7.00	8.00		12.26	141.06	43.87	641.30	0.37	0.493	10.701	1.906	13.100	0.013	38.787	2960.858
8.00	9.00		13.79	158.69	49.35	641.30	0.37	0.624	12.039	1.942	14.604	0.015	43.635	2987.823
9.00	10.00		26.15	471.82	156.94	1005.40	0.37	2.019	22.831	2.151	27.002	0.027	138.768	5139.276
10.00	11.00		28.77	519.00	172.64	1005.40	0.37	2.443	25.114	2.186	29.744	0.030	152.645	5191.980
11.00	12.00	Residual	31.38	566.19	188.33	1005.40	0.37	2.908	27.397	2.220	32.525	0.033	166.522	5119.799
12.00	13.00		34.00	566.19	188.30	1005.40	0.37	3.159	27.397	2.252	32.809	0.033	166.493	5074.591
13.00	14.00		36.61	566.19	188.27	1005.40	0.37	3.412	27.397	2.283	33.093	0.033	166.463	5030.125
14.00	15.00		39.23	566.19	188.23	1005.40	0.37	3.667	27.397	2.313	33.378	0.033	166.434	4986.363
15.00	16.00	Roca	51.14	566.19	191.30	39640.40	0.42	3.964	0.663	0.069	4.697	0.005	169.145	36014.964
16.00	17.00		54.34	566.19	191.46	39640.40	0.42	4.227	0.663	0.070	4.960	0.005	169.287	34129.538
17.00	18.00		57.53	566.19	191.62	39640.40	0.42	4.491	0.663	0.071	5.226	0.005	169.429	32423.587
18.00	19.00		60.73	566.19	191.78	39640.40	0.42	4.758	0.663	0.072	5.493	0.005	169.571	30872.710
19.00	20.00		63.93	566.19	191.94	39640.40	0.42	5.026	0.663	0.072	5.761	0.006	169.714	29456.740

Diametro (m)	Perimetro (m)	Area Punta (m2)
1.2	3.77	1.13
hwp:	0.85	
ie:	0.67	
Ep (Ton/m ³):	2142857.14	

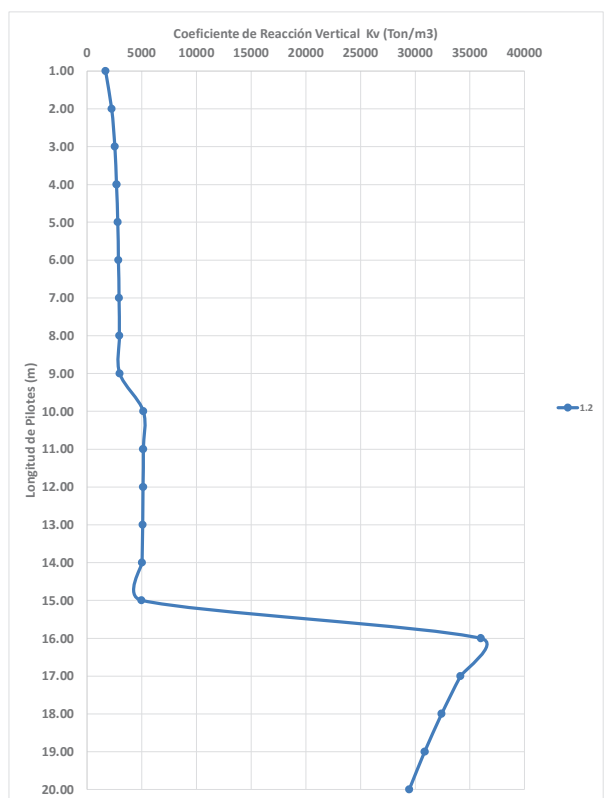
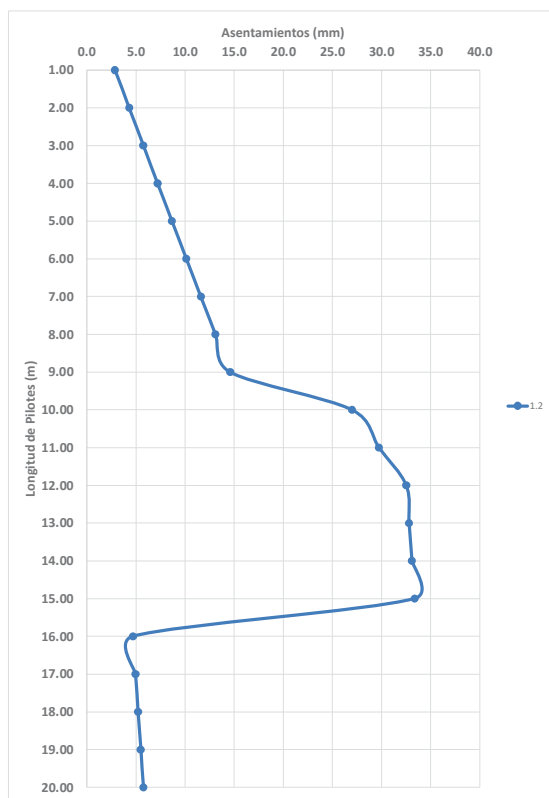
Profundidad (m)		Material	Q ₁ (Ton)	Q ₂ (Ton)	Qt (Ton)	Es (Ton/m ³)	ms	S ₁₁ (mm)	S ₂₁ (mm)	S ₃₁ (mm)	St (mm)	St (m)	s (Ton/m ³)	K _v (Ton/m)
Inicio	Fin													
0.00	1.00	Coluviales	1.53	17.63	5.48	641.30	0.37	0.008	1.338	1.523	2.868	0.003	4.848	1690.464
1.00	2.00		3.06	35.26	10.97	641.30	0.37	0.031	2.675	1.610	4.316	0.004	9.697	2246.872
2.00	3.00		4.60	52.90	16.45	641.30	0.37	0.069	4.013	1.678	5.758	0.006	14.545	2525.879
3.00	4.00		6.13	70.53	21.93	641.30	0.37	0.123	5.350	1.733	7.206	0.007	19.394	2691.243
4.00	5.00		7.66	88.16	27.42	641.30	0.37	0.192	6.688	1.782	8.663	0.009	24.242	2798.462
5.00	6.00		9.19	105.79	32.90	641.30	0.37	0.277	8.026	1.827	10.130	0.010	29.090	2871.796
6.00	7.00		10.73	123.42	38.38	641.30	0.37	0.377	9.363	1.868	11.609	0.012	33.939	2923.600
7.00	8.00		12.26	141.06	43.87	641.30	0.37	0.493	10.701	1.906	13.100	0.013	38.787	2960.858
8.00	9.00		13.79	158.69	49.35	641.30	0.37	0.624	12.039	1.942	14.604	0.015	43.635	2987.823
9.00	10.00		26.15	471.82	156.94	1005.40	0.37	2.019	22.831	2.151	27.002	0.027	138.768	5139.276
10.00	11.00	Residual	28.77	519.00	172.64	1005.40	0.37	2.443	25.114	2.186	29.744	0.030	152.645	5131.980
11.00	12.00		31.38	566.19	188.33	1005.40	0.37	2.908	27.397	2.220	32.525	0.033	166.522	5119.799
12.00	13.00		34.00	566.19	188.30	1005.40	0.37	3.159	27.397	2.252	32.809	0.033	166.493	5074.591
13.00	14.00		36.61	566.19	188.27	1005.40	0.37	3.412	27.397	2.283	33.093	0.033	166.463	5030.125
14.00	15.00		39.23	566.19	188.23	1005.40	0.37	3.667	27.397	2.313	33.378	0.033	166.434	4986.363
15.00	16.00	Roca	51.14	566.19	191.30	39640.40	0.42	3.964	0.663	0.069	4.697	0.005	169.145	36014.964
16.00	17.00		54.34	566.19	191.46	39640.40	0.42	4.227	0.663	0.070	4.960	0.005	169.287	34129.538
17.00	18.00		57.53	566.19	191.62	39640.40	0.42	4.491	0.663	0.071	5.226	0.005	169.429	32423.587
18.00	19.00		60.73	566.19	191.78	39640.40	0.42	4.758	0.663	0.072	5.493	0.005	169.571	30872.710
19.00	20.00		63.93	566.19	191.94	39640.40	0.42	5.026	0.663	0.072	5.761	0.006	169.714	29456.740

Diametro (m)	Perimetro (m)	Area Punta (m2)
1.2	3.77	1.13
hwp:	0.85	
ie:	0.67	
Ep (Ton/m ³):	2142857.14	

Profundidad (m)		Material	Q ₁ (Ton)	Q ₂ (Ton)	Qt (Ton)	Es (Ton/m ³)	ms	S ₁₁ (mm)	S ₂₁ (mm)	S ₃₁ (mm)	St (mm)	St (m)	s (Ton/m ³)	K _v (Ton/m)
Inicio	Fin													
0.00	1.00	Coluviales	1.53	17.63	5.48	641.30	0.37	0.008	1.338	1.523	2.868	0.003	4.848	1690.464
1.00	2.00		3.06	35.26	10.97	641.30	0.37	0.031	2.675	1.610	4.316	0.004	9.697	2246.872
2.00	3.00		4.60	52.90	16.45	641.30	0.37	0.069	4.013	1.678	5.758	0.006	14.545	2525.879
3.00	4.00		6.13	70.53	21.93	641.30	0.37	0.123	5.350	1.733	7.206	0.007	19.394	2691.243
4.00	5.00		7.66	88.16	27.42	641.30	0.37	0.192	6.688	1.782	8.663	0.009	24.242	2798.462
5.00	6.00		9.19	105.79	32.90	641.30	0.37	0.277	8.026	1.827	10.130	0.010	29.090	2871.796
6.00	7.00		10.73	123.42	38.38	641.30	0.37	0.377	9.363	1.868	11.609	0.012	33.939	2923.600
7.00	8.00		12.26	141.06	43.87	641.30	0.37	0.493	10.701	1.906	13.100	0.013	38.787	2960.858
8.00	9.00		13.79	158.69	49.35	641.30	0.37	0.624	12.039	1.942	14.604	0.015	43.635	2987.823
9.00	10.00		26.15	471.82	156.94	1005.40	0.37	2.019	22.831	2.151	27.002	0.027	138.768	5139.276
10.00	11.00	Residual	28.77	519.00	172.64	1005.40	0.37	2.443	25.114	2.186	29.744	0.030	152.645	5131.980
11.00	12.00		31.38	566.19	188.33	1005.40	0.37	2.908	27.397	2.220	32.525	0.033	166.522	5119.799
12.00	13.00		34.00	566.19	188.30	1005.40	0.37	3.159	27.397	2.252	32.809	0.033	166.493	5074.591
13.00	14.00		36.61	566.19	188.27	1005.40	0.37	3.412	27.397	2.283	33.093	0.033	166.463	5030.125
14.00	15.00		39.23	566.19	188.23	1005.40	0.37	3.667	27.397	2.313	33.378	0.033	166.434	4986.363
15.00	16.00	Roca	51.14	566.19	191.30	39640.40	0.42	3.964	0.663	0.069	4.697	0.005	169.145	36014.964
16.00	17.00		54.34	566.19	191.46	39640.40	0.42	4.227	0.663	0.070	4.960	0.005	169.287	34129.538
17.00	18.00		57.53	566.19	191.62	39640.40	0.42	4.491	0.663	0.071	5.226	0.005	169.429	32423.587
18.00	19.00		60.73	566.19	191.78	39640.40	0.42	4.758	0.663	0.072	5.493	0.005	169.571	30872.710
19.00	20.00		63.93	566.19	191.94	39640.40	0.42	5.026	0.663	0.072	5.761	0.006	169.714	29456.740

Diametro (m)	Perimetro (m)	Area Punta (m2)
1.2	3.77	1.13
hwp:	0.85	
ie:	0.67	
Ep (Ton/m ³):	2142857.14	

Profundidad (m)		Material	Q ₁ (Ton)	Q ₂ (Ton)	Qt (Ton)	Es (Ton/m ³)	ms	S ₁₁ (mm)	S ₂₁ (mm)	S ₃₁ (mm)	St (mm)	St (m)	s (Ton/m ³)	K _v (Ton/m)
Inicio	Fin													
0.00	1.00	Coluviales	1.53	17.63	5.48	641.30	0.37	0.008	1.338	1.523	2.868	0.003	4.848	1690.464
1.00	2.00		3.06	35.26	10.97	641.30	0.37	0.031	2.675	1.610	4.316	0.004	9.697	2246.872
2.00	3.00		4.60	52.90	16.45	641.30	0.37	0.069	4.013	1.678	5.758	0.006	14.545	2525.879
3.00	4.00		6.13	70.53	21.93	641.30	0.37	0.123	5.350	1.733	7.206	0.007	19.394	2691.243
4.00	5.00		7.66	88.16	27.42	641.30	0.37	0.192	6.688	1.782	8.663	0.009	24.242	2798.462
5.00	6.00		9.19	105.79	32.90	641.30	0.37	0.277	8.026	1.827	10.130	0.010	29.090	2871.796
6.00	7.00		10.73	123.42	38.38	641.30	0.37	0.377	9.363	1.868	11.609	0.012	33.939	2923.600
7.00	8.00		12.26	141.06	43.87	641.30	0.37	0.493	10.701	1.906	13.100	0.013	38.787	2960.858
8.00	9.00		13.79	158.69	49.35	641.30	0.37	0.624	12.039	1.942	14.604	0.015	43.635	2987.823
9.00	10.00		26.15	471.82	156.94	1005.40	0.37	2.019	22.831	2.151	27.002	0.027	138.768	5139.276
10.00	11.00	Residual	28.77	519.00	172.64	1005.40	0.37	2.443	25.114	2.186	29.744	0.030	152.645	5131.980
11.00	12.00		31.38	566.19	188.33	1005.40	0.37	2.908	27.397	2.220	32.525	0.033	166.522	5119.799
12.00	13.00		34.00	566.19	188.30	1005.40	0.37	3.159	27.397	2.252	32.809	0.033	166.493	5074.591
13.00	14.00		36.61	566.19	188.27	1005.40	0.37	3.412	27.397	2.283	33.093	0.033	166.463	5030.125
14.00	15.00		39.23	566.19	188.23	1005.40	0.37	3.667	27.397	2.313	33.378	0.033	166.434	4986.363
15.00	16.00	Roca	51.14	566.19	191.30	39640.40	0.42	3.964	0.663	0.069	4.697	0.005	169.145	36014.964
16.00	17.00		54.34	566.19	191.46	39640.40	0.42	4.227	0.663	0.070	4.960	0.005	169.287	34129.538
17.00	18.00		57.53	566.19	191.62	39640.40	0.42	4.491	0.663	0.071	5.226	0.005	169.429	32423.587
18.00	19.00		60.73	566.19	191.78	39640.40	0.42	4.758	0.663	0.072	5.493	0.005	169.571	30872.710
19.00	20.00		63.93	566.19	191.94	39640.40	0.42	5.026	0.663	0.072	5.761	0.006	169.714	29456.740



Profundidad (m)		Material	Diametro			
Inicio	Fin		1.2	1.2	1.2	1.2
			Kv (Ton/m³)	Kv (Ton/m³)	Kv (Ton/m³)	Kv (Ton/m³)
0.00	1.00	Coluviales	1690	1690	1690	1690
1.00	2.00		2247	2247	2247	2247
2.00	3.00		2526	2526	2526	2526
3.00	4.00		2691	2691	2691	2691
4.00	5.00		2798	2798	2798	2798
5.00	6.00		2872	2872	2872	2872
6.00	7.00		2924	2924	2924	2924
7.00	8.00		2961	2961	2961	2961
8.00	9.00		2988	2988	2988	2988
9.00	10.00		5139	5139	5139	5139
10.00	11.00	Residual	5132	5132	5132	5132
11.00	12.00		5120	5120	5120	5120
12.00	13.00		5075	5075	5075	5075
13.00	14.00		5030	5030	5030	5030
14.00	15.00		4986	4986	4986	4986
15.00	16.00		36015	36015	36015	36015
16.00	17.00		34130	34130	34130	34130
17.00	18.00		32424	32424	32424	32424
18.00	19.00		30873	30873	30873	30873
19.00	20.00		29457	29457	29457	29457

MODULO DE REACCION HORIZONTAL

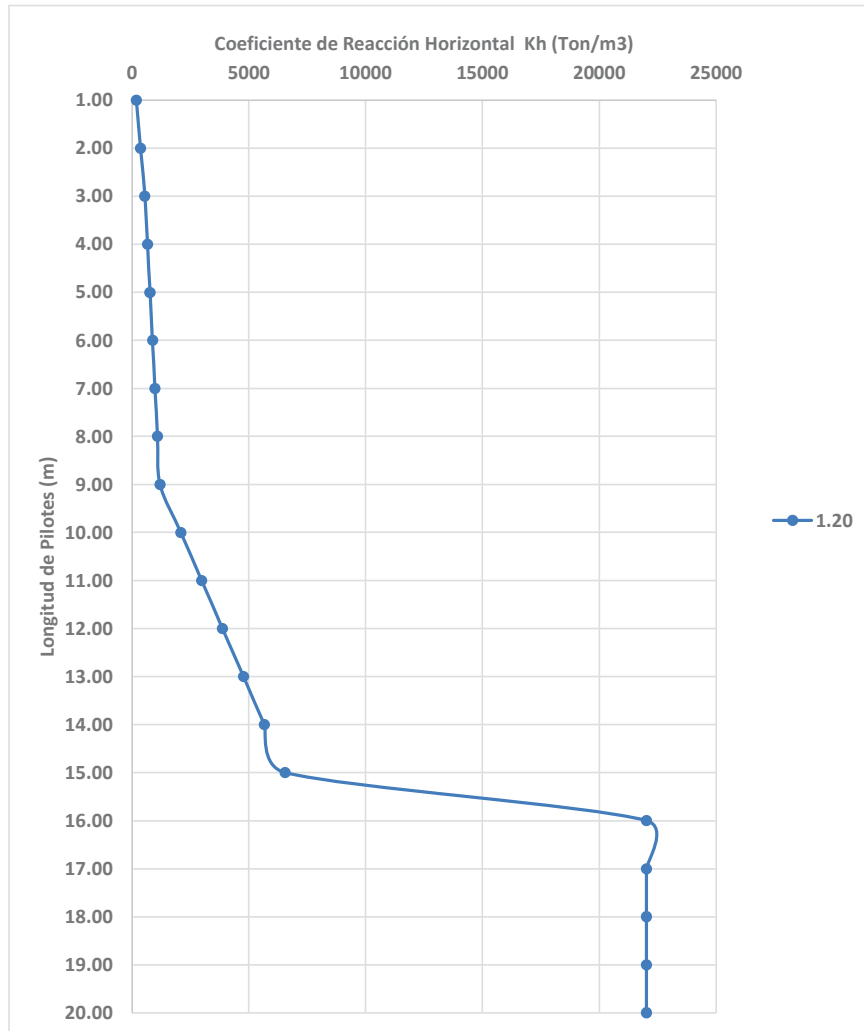
Donde: n_h : Coeficiente de variación del módulo de balasto (ver Tabla 7.6) $k_h = n_h \frac{x}{D}$.

Tabla 7.7 Valores típicos del Coeficiente de reacción horizontal n_h (GEO, 2006)

CONSISTENCIA	SUELTA (N 4-10)	MEDIANAMENTE DENSA (N 11-30)	DENSA (N 31-50)
Arena seca o húmeda (mN/m ³)	2,2	6,6	17,6
Arena sumergida (mN/m ³)	1,3	4,4	10,7

$$k_h = \frac{2.E_{def}}{3.d}$$

Profundidad (m)		Material	n_h	Diametro de Pilote (m)			
				1.20	1.20	1.20	1.20
Inicio	Fin			k_h	k_h	k_h	k_h
			(Ton/m ³)	(Ton/m ³)	(Ton/m ³)	(Ton/m ³)	(Ton/m ³)
0.00	1.00	Coluviales	220.00	183	183	183	183
1.00	2.00		220.00	367	367	367	367
2.00	3.00		220.00	550	550	550	550
3.00	4.00		130.00	658	658	658	658
4.00	5.00		130.00	767	767	767	767
5.00	6.00		130.00	875	875	875	875
6.00	7.00		130.00	983	983	983	983
7.00	8.00		130.00	1092	1092	1092	1092
8.00	9.00	Residual	130.00	1200	1200	1200	1200
9.00	10.00		1070.00	2092	2092	2092	2092
10.00	11.00		1070.00	2983	2983	2983	2983
11.00	12.00		1070.00	3875	3875	3875	3875
12.00	13.00		1070.00	4767	4767	4767	4767
13.00	14.00		1070.00	5658	5658	5658	5658
14.00	15.00		1070.00	6550	6550	6550	6550
15.00	16.00	Roca	0.00	22022	22022	22022	22022
16.00	17.00		0.00	22022	22022	22022	22022
17.00	18.00		0.00	22022	22022	22022	22022
18.00	19.00		0.00	22022	22022	22022	22022
19.00	20.00		0.00	22022	22022	22022	22022



**ANEXO 8. MEMORIA DE CALCULO DE CAPACIDAD DE PILOTES MURO
PTAR CLUB NÁUTICO TOPOCORO**

NIVEL FREATICO	-
----------------	---

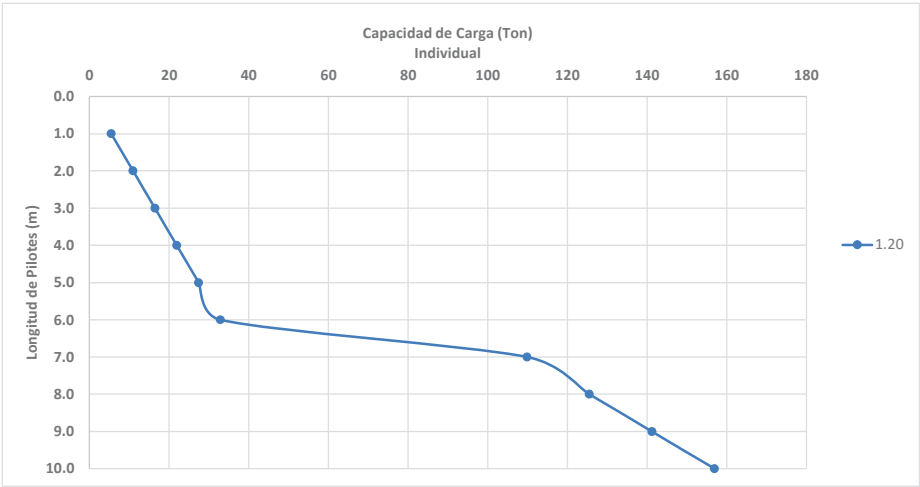
m

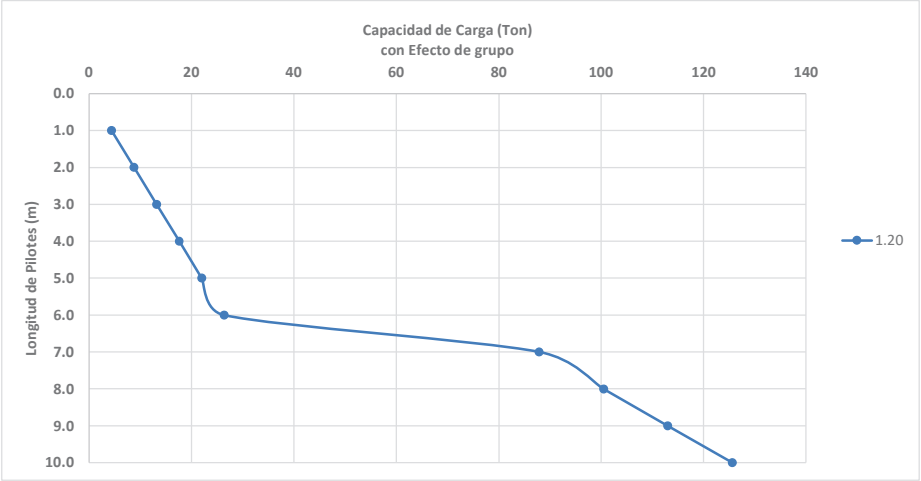
Diametro (m)	Perimetro (m)	Area Punta (m2)	Kdc
1.20	3.77	1.13	12
1.20	3.77	1.13	12
1.20	3.77	1.13	12
1.20	3.77	1.13	12

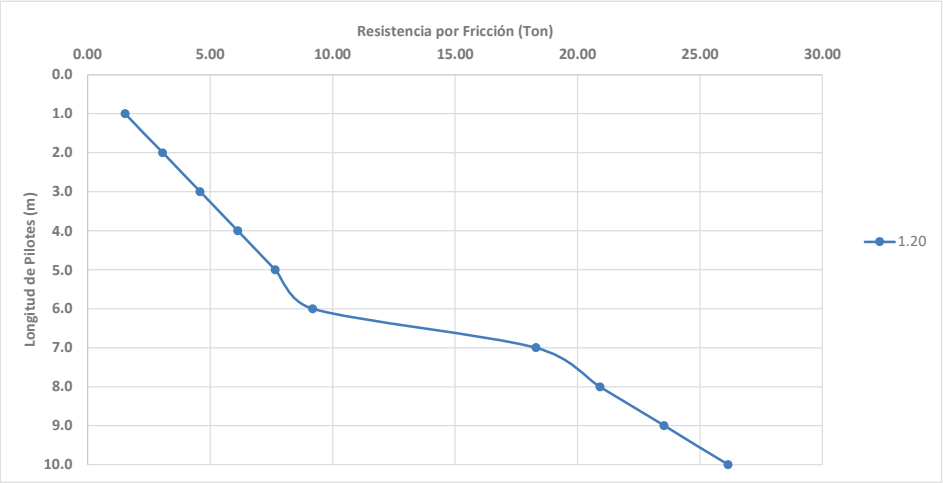
Profundidad (m)			Estrato	γ	Pp	σ'_v	Arenas				
				(Ton/m3)	(Ton/m2)	(ton/m2)	Angulo de Fricción	k	$\tan \phi_a$	Reistencia unitaria q_s (Ton/m)	Σ Reistencia unitaria q_s (Ton/m)
0.0	-	1.0	Coluviales	1.80	0.00	1.8	23	1.11	0.203	0.41	0.41
1.0	-	2.0		1.80	0.00	3.6	23	1.11	0.203	0.81	0.81
2.0	-	3.0		1.80	0.00	5.4	23	1.11	0.203	1.22	1.22
3.0	-	4.0		1.80	0.00	7.2	23	1.11	0.203	1.63	1.63
4.0	-	5.0		1.80	0.00	9.0	23	1.11	0.203	2.03	2.03
5.0	-	6.0	Residual	1.80	0.00	10.8	23	1.11	0.203	2.44	2.44
6.0	-	7.0		1.80	0.00	12.6	32	1.34	0.287	4.86	4.86
7.0	-	8.0		1.80	0.00	14.4	32	1.34	0.287	5.55	5.55
8.0	-	9.0		1.80	0.00	16.2	32	1.34	0.287	6.24	6.24
9.0	-	10.0		1.80	0.00	18.0	32	1.34	0.287	6.94	6.94

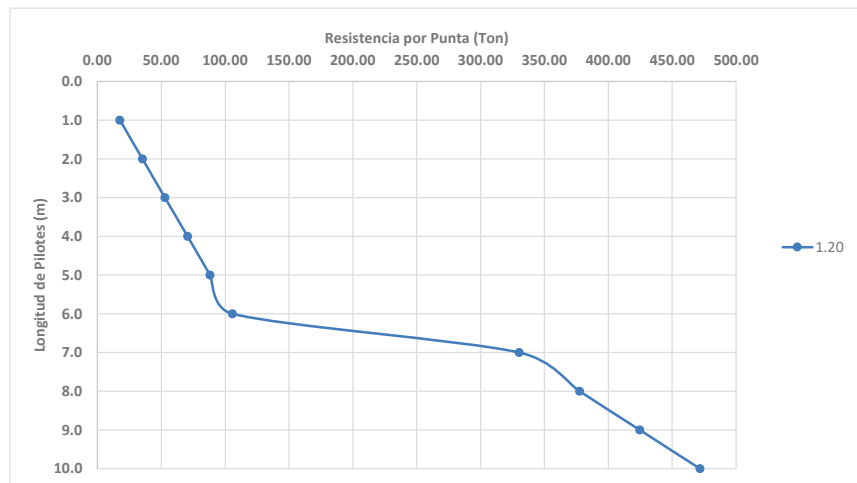
KP	NP	Qs (Ton)				$\sigma'v$ (ton/m2)				Qp (Ton)				Peso Pilote (Ton)			
		Diametro de Pilote (m)				1.20	1.20	1.20	1.20	Diametro de Pilote (m)				1.20	1.20	1.20	1.20
		1.20	1.20	1.20	1.20					1.20	1.20	1.20	1.20				
2.28	8.7	1.53	1.53	1.53	1.53	1.8	1.8	1.8	1.8	17.63	17.63	17.63	17.63	2.71	2.71	2.71	2.71
2.28	8.7	3.06	3.06	3.06	3.06	3.6	3.6	3.6	3.6	35.26	35.26	35.26	35.26	5.43	5.43	5.43	5.43
2.28	8.7	4.60	4.60	4.60	4.60	5.4	5.4	5.4	5.4	52.90	52.90	52.90	52.90	8.14	8.14	8.14	8.14
2.28	8.7	6.13	6.13	6.13	6.13	7.2	7.2	7.2	7.2	70.53	70.53	70.53	70.53	10.86	10.86	10.86	10.86
2.28	8.7	7.66	7.66	7.66	7.66	9.0	9.0	9.0	9.0	88.16	88.16	88.16	88.16	13.57	13.57	13.57	13.57
2.28	8.7	9.19	9.19	9.19	9.19	10.8	10.8	10.8	10.8	105.79	105.79	105.79	105.79	16.29	16.29	16.29	16.29
3.25	23.2	18.31	18.31	18.31	18.31	12.6	12.6	12.6	12.6	330.28	330.28	330.28	330.28	19.00	19.00	19.00	19.00
3.25	23.2	20.92	20.92	20.92	20.92	14.4	14.4	14.4	14.4	377.46	377.46	377.46	377.46	21.71	21.71	21.71	21.71
3.25	23.2	23.54	23.54	23.54	23.54	16.2	16.2	16.2	16.2	424.64	424.64	424.64	424.64	24.43	24.43	24.43	24.43
3.25	23.2	26.15	26.15	26.15	26.15	18.0	18.0	18.0	18.0	471.82	471.82	471.82	471.82	27.14	27.14	27.14	27.14

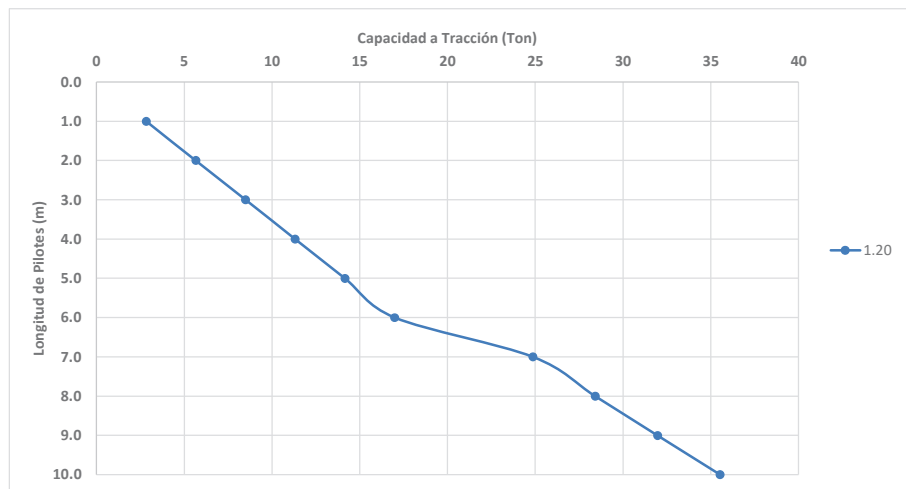
Profundidad (m)			Individual				Efecto de Grupo				Capacidad a Tracción (Ton)			
			Capacidad de Carga (Ton)				Capacidad de Carga (Ton)				Capacidad a Tracción (Ton)			
			Diametro de Pilote (m)				Diametro de Pilote (m)				Diametro de Pilote (m)			
			1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
0.0	-	1.0	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3
1.0	-	2.0	11	11	11	11	9	9	9	9	6	6	6	6
2.0	-	3.0	16	16	16	16	13	13	13	13	8	8	8	8
3.0	-	4.0	22	22	22	22	18	18	18	18	11	11	11	11
4.0	-	5.0	27	27	27	27	22	22	22	22	14	14	14	14
5.0	-	6.0	33	33	33	33	26	26	26	26	17	17	17	17
6.0	-	7.0	110	110	110	110	88	88	88	88	25	25	25	25
7.0	-	8.0	126	126	126	126	101	101	101	101	28	28	28	28
8.0	-	9.0	141	141	141	141	113	113	113	113	32	32	32	32
9.0	-	10.0	157	157	157	157	126	126	126	126	36	36	36	36











Diametro (m)	Perimetro (m)	Area Punta (m2)
1.2	3.77	1.13
hwp:	0.85	
h:	0.67	
Ep (Ton/m ²):	2142857.14	

Profundidad (m)		Material	Q _e (Ton)	Q _p (Ton)	Q _t (Ton)	Es (Ton/m ²)	ms	S _{e1} (mm)	S _{e2} (mm)	S _{e3} (mm)	St (mm)	St (m)	s (Ton/m ²)	K _v (Ton/m)
Inicio	Fin													
0.00	1.00	Coluviales	1.53	17.63	5.48	641.30	0.37	0.008	1.338	1.523	2.868	0.003	4.848	1690.464
1.00	2.00		3.06	35.26	10.97	641.30	0.37	0.031	2.675	1.610	4.316	0.004	9.697	2246.872
2.00	3.00		4.60	52.90	16.45	641.30	0.37	0.069	4.013	1.676	5.758	0.006	14.545	2525.879
3.00	4.00		6.13	70.53	21.93	641.30	0.37	0.123	5.350	1.733	7.206	0.007	19.394	2691.243
4.00	5.00		7.66	88.16	27.42	641.30	0.37	0.192	6.688	1.782	8.663	0.009	24.242	2798.462
5.00	6.00		9.19	105.79	32.90	641.30	0.37	0.277	8.026	1.827	10.130	0.010	29.090	2871.796
6.00	7.00	Residual	18.31	330.28	109.86	1005.40	0.37	0.989	15.982	2.033	19.004	0.019	97.138	5111.311
7.00	8.00		20.92	377.46	125.55	1005.40	0.37	1.292	18.265	2.075	21.632	0.022	111.015	5131.922
8.00	9.00		23.54	424.64	141.25	1005.40	0.37	1.636	20.548	2.114	24.298	0.024	124.891	5140.049
9.00	10.00		26.15	471.82	156.94	1005.40	0.37	2.019	22.831	2.151	27.002	0.027	138.768	5139.276

Diametro (m)	Perimetro (m)	Area Punta (m2)
1.2	3.77	1.13
h _{ap} :	0.85	
h _c :	0.67	
Ep (Ton/m ²):	2142857.14	

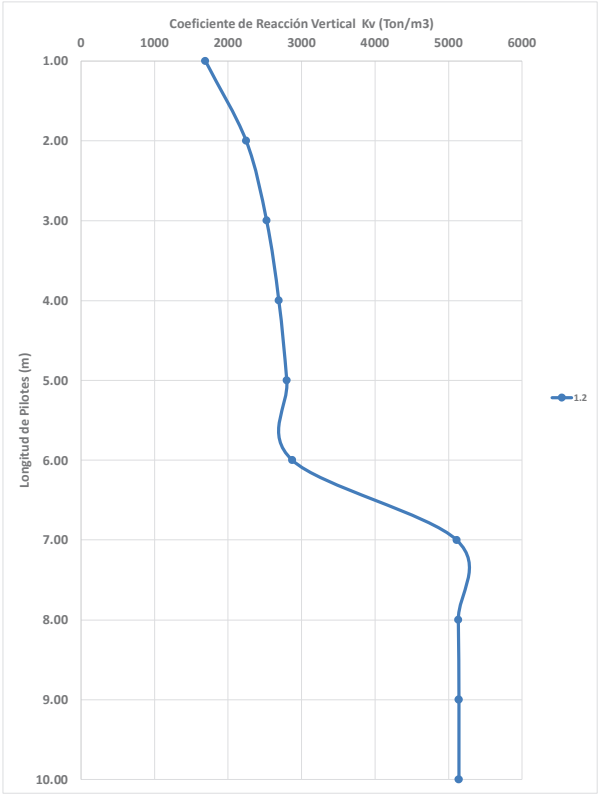
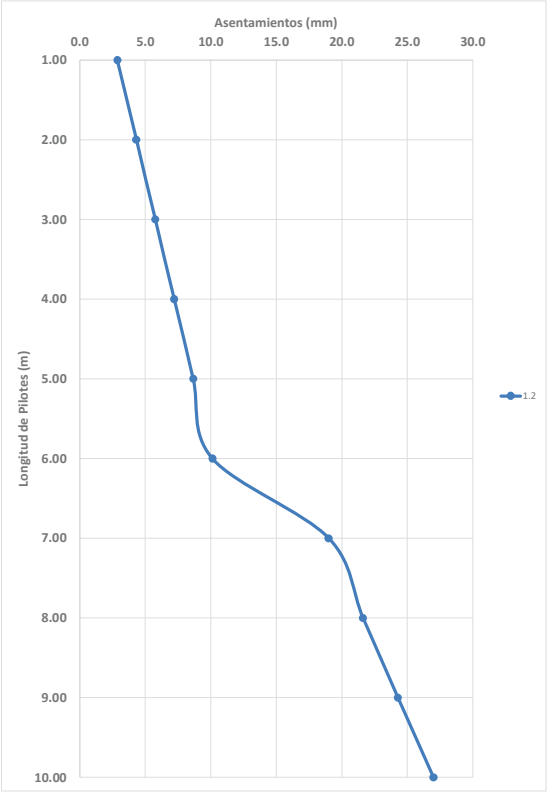
Profundidad (m)		Material	Q _e (Ton)	Q _p (Ton)	Q _t (Ton)	E _s (Ton/m ²)	m _s	S _{e1} (mm)	S _{e2} (mm)	S _{e3} (mm)	St (mm)	St (m)	s (Ton/m ²)	K _v (Ton/m ³)
Inicio	Fin													
0.00	1.00	Coluviales	1.53	17.63	5.48	641.30	0.37	0.008	1.338	1.523	2.868	0.003	4.848	1690.464
1.00	2.00		3.06	35.26	10.97	641.30	0.37	0.031	2.675	1.610	4.316	0.004	9.697	2246.872
2.00	3.00		4.60	52.90	16.45	641.30	0.37	0.069	4.013	1.676	5.758	0.006	14.545	2525.879
3.00	4.00		6.13	70.53	21.93	641.30	0.37	0.123	5.350	1.733	7.206	0.007	19.394	2691.243
4.00	5.00		7.66	88.16	27.42	641.30	0.37	0.192	6.688	1.782	8.663	0.009	24.242	2798.462
5.00	6.00		9.19	105.79	32.90	641.30	0.37	0.277	8.026	1.827	10.130	0.010	29.090	2871.796
6.00	7.00	Residual	18.31	330.28	109.86	1005.40	0.37	0.989	15.982	2.033	19.004	0.019	97.138	5111.311
7.00	8.00		20.92	377.46	125.55	1005.40	0.37	1.292	18.265	2.075	21.632	0.022	111.015	5131.922
8.00	9.00		23.54	424.64	141.25	1005.40	0.37	1.636	20.548	2.114	24.298	0.024	124.891	5140.049
9.00	10.00		26.15	471.82	156.94	1005.40	0.37	2.019	22.831	2.151	27.002	0.027	138.768	5139.276

Diametro (m)	Perimetro (m)	Area Punta (m2)
1.2	3.77	1.13
h _{ap} :	0.85	
h _c :	0.67	
Ep (Ton/m ²):	2142857.14	

Profundidad (m)		Material	Q _e (Ton)	Q _p (Ton)	Q _t (Ton)	Ēs (Ton/m ²)	m̄s	S _{e1} (mm)	S _{e2} (mm)	S _{e3} (mm)	St (mm)	St (m)	s (Ton/m ²)	K _v (Ton/m ³)
Inicio	Fin													
0.00	1.00	Coluviales	1.53	17.63	5.48	641.30	0.37	0.008	1.338	1.523	2.868	0.003	4.848	1690.464
1.00	2.00		3.06	35.26	10.97	641.30	0.37	0.031	2.675	1.610	4.316	0.004	9.697	2246.872
2.00	3.00		4.60	52.90	16.45	641.30	0.37	0.069	4.013	1.676	5.758	0.006	14.545	2525.879
3.00	4.00		6.13	70.53	21.93	641.30	0.37	0.123	5.350	1.733	7.206	0.007	19.394	2691.243
4.00	5.00		7.66	88.16	27.42	641.30	0.37	0.192	6.688	1.782	8.663	0.009	24.242	2798.462
5.00	6.00		9.19	105.79	32.90	641.30	0.37	0.277	8.026	1.827	10.130	0.010	29.090	2871.796
6.00	7.00	Residual	18.31	330.28	109.86	1005.40	0.37	0.989	15.982	2.033	19.004	0.019	97.138	5111.311
7.00	8.00		20.92	377.46	125.55	1005.40	0.37	1.292	18.265	2.075	21.632	0.022	111.015	5131.922
8.00	9.00		23.54	424.64	141.25	1005.40	0.37	1.636	20.548	2.114	24.298	0.024	124.891	5140.049
9.00	10.00		26.15	471.82	156.94	1005.40	0.37	2.019	22.831	2.151	27.002	0.027	138.768	5139.276

Diametro (m)	Perimetro (m)	Area Punta (m2)
1.2	3.77	1.13
h _{ap} :	0.85	
h _c :	0.67	
Ep (Ton/m ²):	2142857.14	

Profundidad (m)		Material	Q _e (Ton)	Q _p (Ton)	Q _t (Ton)	E _s (Ton/m ²)	m _s	S _{e1} (mm)	S _{e2} (mm)	S _{e3} (mm)	St (mm)	St (m)	s (Ton/m ²)	K _v (Ton/m ³)
Inicio	Fin													
0.00	1.00	Coluviales	1.53	17.63	5.48	641.30	0.37	0.008	1.338	1.523	2.868	0.003	4.848	1690.464
1.00	2.00		3.06	35.26	10.97	641.30	0.37	0.031	2.675	1.610	4.316	0.004	9.697	2246.872
2.00	3.00		4.60	52.90	16.45	641.30	0.37	0.069	4.013	1.676	5.758	0.006	14.545	2525.879
3.00	4.00		6.13	70.53	21.93	641.30	0.37	0.123	5.350	1.733	7.206	0.007	19.394	2691.243
4.00	5.00		7.66	88.16	27.42	641.30	0.37	0.192	6.688	1.782	8.663	0.009	24.242	2798.462
5.00	6.00		9.19	105.79	32.90	641.30	0.37	0.277	8.026	1.827	10.130	0.010	29.090	2871.796
6.00	7.00	Residual	18.31	330.28	109.86	1005.40	0.37	0.989	15.982	2.033	19.004	0.019	97.138	5111.311
7.00	8.00		20.92	377.46	125.55	1005.40	0.37	1.292	18.265	2.075	21.632	0.022	111.015	5131.922
8.00	9.00		23.54	424.64	141.25	1005.40	0.37	1.636	20.548	2.114	24.298	0.024	124.891	5140.049
9.00	10.00		26.15	471.82	156.94	1005.40	0.37	2.019	22.831	2.151	27.002	0.027	138.768	5139.276



Profundidad (m)		Material	Diametro			
Inicio	Fin		1.2	1.2	1.2	1.2
			Kv (Ton/m ²)	Kv (Ton/m ²)	Kv (Ton/m ²)	Kv (Ton/m ²)
0.00	1.00	Coluviales	1690	1690	1690	1690
1.00	2.00		2247	2247	2247	2247
2.00	3.00		2526	2526	2526	2526
3.00	4.00		2691	2691	2691	2691
4.00	5.00		2798	2798	2798	2798
5.00	6.00		2872	2872	2872	2872
6.00	7.00		5111	5111	5111	5111
7.00	8.00		5132	5132	5132	5132
8.00	9.00	Residual	5140	5140	5140	5140
9.00	10.00		5139	5139	5139	5139

MODULO DE REACCION HORIZONTAL

Donde: n_h : Coeficiente de variación del módulo de balasto (ver Tabla 7.6) $k_h = n_h \frac{x}{D}$.

Tabla 7.7 Valores típicos del Coeficiente de reacción horizontal n_h (GEO, 2006)

CONSISTENCIA	SUELTA (N 4-10)	MEDIANAMENTE DENSE (N 11-30)	DENSE (N 31-50)
Arena seca o húmeda (mN/m ³)	2,2	6,6	17,6
Arena sumergida (mN/m ³)	1,3	4,4	10,7

Profundidad (m)		Material	n_h	Diametro de Pilote (m)			
				1.20	1.20	1.20	1.20
Inicio	Fin			k_h	k_h	k_h	k_h
			(Ton/m ³)	(Ton/m ³)	(Ton/m ³)	(Ton/m ³)	(Ton/m ³)
0.00	1.00	Coluviales	220.00	183	183	183	183
1.00	2.00		220.00	367	367	367	367
2.00	3.00		220.00	550	550	550	550
3.00	4.00		130.00	658	658	658	658
4.00	5.00		130.00	767	767	767	767
5.00	6.00		130.00	875	875	875	875
6.00	7.00	Residual	1070.00	1767	1767	1767	1767
7.00	8.00		1070.00	2658	2658	2658	2658
8.00	9.00		1070.00	3550	3550	3550	3550
9.00	10.00		1070.00	4442	4442	4442	4442

