



B	Modificación Logo y referencias.	05/12/2017	FB	FB	EB
A	Informe Geotécnico.	22/11/2017	FB	FB	EB
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
COMITENTE:		COMITENTE: MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS		ESTUDIO:	
		OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO EN PUENTES FFCC.			
		UBICACIÓN: LAS PIEDRAS – MONTEVIDEO. R.O.U.			
DOCUMENTO TIPO:				HOJA:	REVISIÓN:
INFORME GEOTECNICO				1 DE 31	B

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 2 de 31	

INFORME ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. OBJETO DEL ESTUDIO

Estudiar las características de los suelos, desde el punto de vista geotécnico, en el lugar de emplazamiento de cada piquete y determinar sus características generales, enmarcadas todas estas en las especificaciones técnicas para tal obra y respetando todos los lineamientos indicados para la obtención de los parámetros geotécnicos.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra trata de un nuevo trazado ferroviario que conecta al puerto de Montevideo con Paso de los Toros (Tacuarembó) y sus obras complementarias.



3. TRABAJOS REALIZADOS

a) Campaña

Se efectuaron seis perforaciones en Montevideo: zona de vías próximo a las calles Uruguayana y Capurro, identificadas como *TM 01* a *TM 06*, cuya ubicación se aprecia en la imagen adjunta, alcanzándose profundidades de hasta 13,00 metros, como se desprende de las planillas respectivas. Además se efectuaron otras seis perforaciones en Las Piedras, departamento de Canelones: zona de vías próxima a Estación de FFCC, identificadas como *TLP 001* a *TLP 006*, cuya ubicación se aprecia en la imagen adjunta, alcanzándose profundidades de hasta 17,00 m. de profundidad, como se desprende de las planillas respectivas.

En cada perforación se efectuaron ensayos de Penetración normalizada (S.P.T.) metro a metro mediante la hincia de un saca-muestras tipo Terzaghi, con el que se recuperaron testigos, a efectos de reconstruir la secuencia estratigráfica, mediante ensayos de identificación física.

En mantos rocosos se perforó con corona de diamante con extracción continua de testigos en diámetros NQ. Se determinó el índice de RQD, que determina el porcentaje de recuperación de testigos de más de 10 cm de longitud sin considerar las roturas frescas del proceso de perforación con respecto a la longitud total del sondeo. Con dicho índice se obtiene la calidad de la roca.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 3 de 31	



Los niveles de boca de las perforaciones se refirieron a cota tope de riel existente. También se tomaron en cada caso los niveles de aguas freáticas instantánea dato que se representa también en la planilla y en cada planilla de independiente de perforación perteneciente a cada piquete.

Sondeos realizados en Montevideo:

ID Sondeo	Prof. [m]	Coordenadas UTM (21H)		Nivel Freático
TM 01	7,72	572.436 m E	6.140.757 m S	mayor a -5,00 m
TM 02	10,00	572.366 m E	6.140.894 m S	mayor a -4,00 m
TM 03	12,00	572.243 m E	6.141.062 m S	No se halló
TM 04	12,00	572.195 m E	6.141.167 m S	No se halló
TM 05	13,00	572.164 m E	6.141.248 m S	No se halló
TM 06	10,00	572.019 m E	6.141.484 m S	No se halló



Ubicación de sondeos realizados en Montevideo

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 4 de 31	

Sondeos realizados en Las Piedras:

ID Sondeo	Prof. [m]	Coordenadas UTM (21H)		Nivel Freático
TLP 001	8,00	571.334 m E	6.156.082 m S	-0,45 m
TLP 002	13,00	571.356 m E	6.156.388 m S	No se halló
TLP 003	16,00	571.379 m E	6.156.627 m S	No se halló
TLP 004	16,00	571.387 m E	6.156.924 m S	No se halló
TLP 005	17,00	571.433 m E	6.157.258 m S	-1,50 m
TLP 006	8,00	571.459 m E	6.157.580 m S	No se halló





Ubicación de sondeos realizados en Las Piedras

b) Laboratorio

Ensayo de las muestras extraídas para la determinación de las siguientes características físicas:

- Descripción de suelos mediante análisis tacto visual (IRAM Nº 10535/91)
- Límites de Atterberg LL-LP (s/normas IRAM 10501/68 y 10502/68)
- Humedad natural

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A	
		Hoja: 5 de 31	

- Granulometría (vía húmeda)
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)
- Densidad seca y húmeda

Todos los ensayos en el terreno y laboratorio se encuentran representados en las planillas correspondientes a cada uno de los sondeos.

En ellos se detallan además los perfiles geotécnicos y la clasificación de los suelos en el Sistema SUCS, destacando el número de golpes **N** del ensayo de Penetración normalizado, correspondiente a los últimos 30 cm. de un segmento total de 45 cm.

4. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL GEOTÉCNICO



Se analizarán perfiles geotécnicos por separado, dada la equidistancia entre sondeos.

MONTEVIDEO - Sondeo TM 01

- En el estrato superior, de 3.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 16 a 19.2%], lo que indica un potencial de expansión bajo. La consistencia es compacto a Duro (N entre 13 y 35 golpes).
- Por debajo y hasta la profundidad de 6.- m, se encontraron Arenas arcillosas SC. La plasticidad es media [IP entre 17.7 y 18.5%] con un potencial de expansión bajo. La consistencia es medio denso a denso (N entre 22 y 47 golpes).
- Por debajo y hasta el final de los sondeos (7.72m), se encontraron Arenas limosa SM. La plasticidad es nula [NP] con un potencial de expansión bajo. La consistencia es denso a muy denso (N entre 33 y +50 golpes).

MONTEVIDEO - Sondeo TM 02

- En el estrato superior, de 1.-m, se detectó arcilla magra CL. La plasticidad es media [IP 23.4%] indicando un potencial de expansión medio. La consistencia es medianamente compacto (N 8 golpes).
- A continuación y hasta 6.-m, se encontraron Arenas Arcillosas SC. La plasticidad es media [IP entre 21 y 24.4%] con un potencial de expansión medio. La consistencia es medio denso (N entre 17 y 20 golpes).

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A	
		Hoja: 6 de 31	

- Por debajo y hasta los 9.-m, se encontraron Arenas limosas SM. La plasticidad es nula [NP] con un potencial de expansión bajo. La consistencia es medio denso a muy denso (N entre 30 y +50 golpes). Al final del sondeo se halló Arena arcillosa SC de plasticidad baja [IP 15%] con un potencial de expansión bajo. La consistencia es medio denso (N 28 golpes).

MONTEVIDEO - Sondeo TM 03



- En el estrato superior, de 5.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 17.7 y 21.3%] indicando un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es Compacto a muy compacto (N entre 10 y 16 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, se encontraron arcillas magras CL, Arenas limosas SM y Arenas Arcillosas SC. La plasticidad es media [IP entre 16.6 a 24.3%] con un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es muy compacto a muy duro (N entre 27 y +50 golpes) para las arcillas, la densificación es medio denso a denso (17 a 35 golpes) para las arenas.

MONTEVIDEO - Sondeo TM 04

- En el estrato superior, de 1.-m, se detectó Arena limosa SM correspondiente a material de terraplén con clastos de balasto. La plasticidad es nula [NP] indicando un potencial de expansión bajo. La consistencia es muy suelto (N 5 golpes).
- Por debajo y hasta los 5.-m, se encontraron Arcillas Magras CL. La plasticidad es media [IP entre 17.2 y 19%] con un potencial de expansión bajo. La consistencia es compacto a muy compacto (N entre 11 y 16 golpes).
- Desde 6.- m hasta 8.-m, subyace un estrato de Arenas Limosas SM. La plasticidad es nula [NP] lo que indica un potencial de expansión bajo. La consistencia es Denso a medianamente denso (N entre 31 y 28 golpes).
- Por debajo y hasta el final de los sondeos, se encontraron Arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 18.1 y 24.9%] con un potencial de expansión medio a bajo. La densificación es muy compacto a duro (N entre 25 y 37 golpes).

MONTEVIDEO - Sondeo TM 05

- En el estrato superior, de 1.-m, se encontró balasto y material de relleno de terraplén, que no fue analizado en laboratorio.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A	
		Hoja: 7 de 31	

- Por debajo y hasta el final del sondeo, se encontraron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 16 a 24.7%] con un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es compacto (N entre 12 y 14 golpes) hasta la profundidad de 5.- m y de muy compacto a duro (N entre 22 y 41 golpes) desde los 6.- m hasta el final del sondeo.

MONTEVIDEO - Sondeo TM 06



- En el estrato superior, de 5.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 18.3 y 23.3%] indicando un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es medianamente compacto a compacto (N entre 6 y 13 golpes).
- Entre el límite anterior y 6.-m, se halló Arena Limosa SM de plasticidad nula [NP]. La consistencia es medio denso (N 12 golpes).
- A continuación y hasta el final de sondeo, se encontraron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 19 y 24.4%]. La consistencia es muy compacto a duro (N entre 21 y 32 golpes).

LAS PIEDRAS - Sondeo TLP 001

- En el estrato superior, de 6.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 10.9 y 24.3%] indicando un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es compacto (N entre 9 y 20 golpes).
- A continuación y hasta el final de sondeo, se encontraron Arenas arcillosas SC. La plasticidad es media a baja [IP entre 15.8 y 17.9%] con un potencial de expansión bajo. La consistencia es medianamente denso (N entre 21 y 22 golpes).

LAS PIEDRAS - Sondeo TLP 002

- En el estrato superior, de 4.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media a baja [IP entre 14.1 a 21%], lo que indica un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es blando a muy compacto (N entre 4 y 14 golpes).
- A continuación y hasta 5.-m, se encontraron Arenas Arcillosas SC. La plasticidad es media [IP 15.5%] con un potencial de expansión bajo. La consistencia es medio denso (N de 17 golpes).

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A	
		Hoja: 8 de 31	



- Por debajo y hasta el final del sondeo, se encontraron arcillas magras CL. La plasticidad es media a baja [IP entre 16.8 a 21.6%] con un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es muy compacto a duro (N entre 21 y 41 golpes).

LAS PIEDRAS - Sondeo TLP 003

- En el estrato superior, de 1.-m, se detectó Arena limosa SM con materia orgánica y grava, correspondiente a material de relleno. Plasticidad nula [NP] indicando un potencial de expansión bajo. La densificación es muy suelto (N de 9 golpes).
- Entre la profundidad anterior y 7.-m, se hallaron Arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 14.5 y 22.7%] lo cual indica un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es compacto (N entre 9 y 14 golpes).
- A la profundidad de 8.-m se encontró un estrato de Arena arcillosa SC de plasticidad baja [IP de 14.7%] indicando un potencial de expansión bajo. La densificación es medio denso (N de 22 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, se encontraron arcillas magras CL. La plasticidad es media a baja [IP entre 15.1 a 18.2%] con un potencial de expansión bajo. La consistencia es muy compacto a duro (N entre 20 y 43 golpes).

LAS PIEDRAS - Sondeo TLP 004

- En el estrato superior, de 1.-m, se detectó Arcilla magra CL. Plasticidad baja [IP de 16.5%] indicando un potencial de expansión bajo. La densificación es muy duro (N de +50 golpes).
- Entre el límite anterior y 9.-m, se hallaron Arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 17.9 y 23.5%] lo cual indica un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es errática, de compacto a muy duro (N entre 7 y +50 golpes).
- Entre la profundidad anterior y 11.-m, se hallaron Arenas limosas pobremente graduadas SP-SM y arenas arcillosas SC. La plasticidad es baja [IP entre 10.5 y 14.8%] lo cual indica un potencial de expansión bajo. La consistencia es medio denso (N entre 18 y 30 golpes).

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A	
		Hoja: 9 de 31	

- Por debajo y hasta los 13.-m, se encontraron arcillas magras CL. La plasticidad es media a baja [IP entre 15.1 a 18.2%] con un potencial de expansión bajo. La consistencia es muy compacto a duro (N entre 20 y 43 golpes).
- A la profundidad de 14.-m se halló Arena pobremente graduada SP. La plasticidad es media [IP de 18.8%] con un potencial de expansión bajo. La densificación es denso (N de 41 golpes).
- A continuación y hasta el final de sondeo, se encontró suelo limoso cementado de consistencia muy duro (N de +50 golpes). No se recuperó muestra para ensayos en laboratorio.

LAS PIEDRAS - Sondeo TLP 005

- En el estrato superior, de 4.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 16.5 a 23.5%], lo que indica un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es medianamente compacto a compacto (N entre 8 y 9 golpes).
- A continuación y hasta 8.-m, se encontraron Arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 17.9 a 23.4%], con un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es muy compacto a duro (N entre 21 a 51 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, se encontró Roca fracturada de tonalidad rojiza, con escasa recuperación.


LAS PIEDRAS - Sondeo TLP 006


- En el estrato superior, de 1.-m, se detectó Arcilla magra CL. La plasticidad es media [IP de 18.5%] indicando un potencial de expansión bajo. La consistencia es muy compacto (N 30 golpes).
- Por debajo y hasta los 2.-m, se encontraron Arena limosa SM. La plasticidad es nula [NP] con un potencial de expansión nulo. La consistencia es muy denso (N de +50 golpes).
- Desde la profundidad anterior hasta 8.-m, subyace un estrato de Roca fragmentada de tonalidad rojiza.


	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A	
		Hoja: 10 de 31	




























































ANEXO



PLANILLA DE LOS SONDEOS

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
		INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 11 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: MTOP UBICACIÓN: Uruguayana - Montevideo FECHA: Noviembre de 2017																				
Perforación: TM 01												Cota de Boca (m): 12,50		Nivel Freático: mayor a (-) 4,00 m		Coordenadas UTM (21H) X: 572.436 m E Y: 6.140.757 m S				
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			P.T. N°200 - Humedad Nat. - Límite Líquido - Límite Plástico	Ensayo Penetración		Densidades		Observaciones		
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3			
0,50	12,00																			
1,00	11,50	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	100	85	75	18,7	34,8	18,8	16,0			14	30		1,914	1,612	Con algo de arena.
1,50	11,00																			
2,00	10,50	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	98	80	65	19,3	36,7	20,3	16,4			13	30		1,970	1,651	Con arena.
2,50	10,00																			
3,00	9,50	CL	Arcilla magra, duro.	Gris verdoso	100	99	86	70	18,9	40,3	21,1	19,2			35	30		1,881	1,582	Con arena y vestigios de calcáreos.
3,50	9,00																			
4,00	8,50	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Grisáceo	100	70	50	35	20,1	38,8	20,3	18,5			22	30				Presencia de algunos detritos de grava.
4,50	8,00																			
5,00	7,50	SC	Arena arcillosa, denso.	Grisáceo	100	73	50	34	19,9	37,9	20,2	17,7			47	30				
5,50	7,00																			
6,00	6,50	SC	Arena arcillosa, denso.	Grisáceo	100	87	62	42	16,8	36,7	18,7	18,0			33	30		1,914	1,639	
6,50	6,00																			
7,00	5,50	SM	Arena limosa, denso.	Grisáceo	80	67	49	28	17,7			NP			33	30				Roca residual.
7,50	5,00																			
7,72	4,78	SM	Arena limosa, muy denso.	Grisáceo	73	58	38	18	13,3			NP			50	12				Vestigios calcáreos. SPT (22/15, 30/7, NO)

	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
		INFORME TÉCNICO	Rev.: A	
			Hoja: 12 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: MTOP UBICACIÓN: Uruguayana - Montevideo FECHA: Noviembre de 2017																									
Perforación: TM 02													Cota de Boca (m): 13,54				Nivel Freático: mayor a (-) 5,00 m					Coordenadas UTM (21H) X 572.366 m E Y: 6.140.894 m S			
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg				Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones					
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	Resist. Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3								
0,50	13,04																								
1,00	12,54	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño claro	100	90	77	62	22,3	47,8	24,4	23,4					8	30			1,914	1,565	Con arena.		
1,50	12,04																								
2,00	11,54	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño claro	92	79	61	46	23,3	43,8	22,8	21,0					17	30			1,803	1,462			
2,50	11,04																								
3,00	10,54	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño rojizo	94	80	63	46	23,5	44,8	22,9	21,9					17	30					Con algo de arena.		
3,50	10,04																								
4,00	9,54	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño claro	93	75	55	35	25,5	46,6	23,3	23,3					18	30					Vestigio de gravas dispersos.		
4,50	9,04																								
5,00	8,54	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño rojizo	92	75	59	40	24,1	47,3	23,5	23,8					28	30					Vestigio de gravas.		
5,50	8,04																								
6,00	7,54	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño claro	90	75	64	44	23,8	48,8	24,4	24,4					20	30					Con algo de arena.		
6,50	7,04																								
7,00	6,54	SM	Arena limosa, muy denso.	Castaño oscuro	82	67	47	19	16,3			NP					50	12					Con arena.		
7,50	6,04																								
8,00	5,54	SM	Arena limosa, denso.	Castaño ocre	87	69	46	21	15,5			NP					45	30			2,003	1,734	Con arena.		
8,50	5,04																								
9,00	4,54	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre	85	72	52	29	13,8			NP					30	30			2,003	1,760	Con algo de arena.		
9,50	4,04																								
10,00	3,54	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Ocre	92	84	69	49	15,5	38,8	23,8	15,0					28	30					Con algo de arena.		

	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
		INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 13 de 31	


OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
 COMTE: MTOP
 UBICACIÓN: Uruguayana - Montevideo
 FECHA: Noviembre de 2017





Perforación: **TM 03** Cota de Boca (m): 14,22 Nivel Freático: No se halló


Coordenadas UTM (21H)
 X: 572.243 m E
 Y: 6.141.062 m S



Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	
0,50	13,72																		
1,00	13,22	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	92	77	62	19,9	39,9	20,3	19,6	12	30			1,970	1,643	Con arena.
1,50	12,72																		
2,00	12,22	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	93	83	65	21,7	43,3	22,0	21,3	10	30					Con presencia de calcáreos.
2,50	11,72																		
3,00	11,22	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	100	93	80	19,9	37,7	20,0	17,7	14	30			2,026	1,690	
3,50	10,72																		
4,00	10,22	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	90	80	68	56	21,1	38,8	21,1	17,7	14	30			1,892	1,562	Presencia de detritos calcáreos.
4,50	9,72																		
5,00	9,22	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño claro	100	92	84	74	22,3	43,3	22,2	21,1	16	30					Presencia de detritos calcáreos.
5,50	8,72																		
6,00	8,22	SM	Arena limosa, medio denso.	Castaño oscuro	83	53	41	13	13,3			NP	17	30			1,914	1,689	Presencia de detritos calcáreos.
6,50	7,72																		
7,00	7,22	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Gris verdoso	92	84	74	57	18,8	36,6	20,0	16,6	27	30					Con arena.
7,50	6,72																		
8,00	6,22	CL	Arcilla magra, muy duro.	Gris verdoso	100	97	82	64	21,1	37,7	21,1	16,6	50	23			1,970	1,627	Con arena.
8,50	5,72																		
9,00	5,22	CL	Arcilla magra, duro.	Gris verdoso	100	90	80	62	22,3	38,3	20,2	18,1	47	30					Con arena.
9,50	4,72																		
10,00	4,22	SC	Arena arcillosa, denso.	Verdoso	97	87	69	50	24,4	38,8	21,1	17,7	35	30					
10,50	3,72																		
11,00	3,22	CL	Arcilla magra, duro.	Verdoso	90	77	67	59	22,3	49,1	24,8	24,3	35	30			1,892	1,547	Con arena y nódulos cementados.
11,50	2,72																		
12,00	2,22	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño oscuro	97	87	77	64	21,8	41,1	23,3	17,8	30	30					Con arena.


 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A		
			Hoja: 14 de 31	


OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.					COMITENTE: MTOP					UBICACIÓN: Uruguayana - Montevideo					FECHA: Noviembre de 2017									
Perforación: TM 04					Cota de Boca (m): 14,10					Nivel Freático: No se halló					Coordenadas UTM (21H) X: 572.195 m E Y: 6.141.167 m S									
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones					
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γ _{nat.} t/m3	γ _{seca} t/m3								
0,50	13,60																							
1,00	13,10	SM	Arena limosa, muy suelto.	Negro	82	67	47	25	18,7			NP		5	30			1,859	1,566	Material de terraplén. Con clastos de balasto.				
1,50	12,60																							
2,00	12,10	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño rojizo	100	87	79	64	22,3	40,0	22,8	17,2		11	30			1,859	1,520	Con algunos calcáreos.				
2,50	11,60																							
3,00	11,10	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño rojizo	100	90	83	69	22,0	41,1	22,8	18,3		11	30					Con algunos calcáreos.				
3,50	10,60																							
4,00	10,10	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño rojizo	100	92	84	69	21,8	42,3	23,3	19,0		13	30			2,003	1,644	Con algunos calcáreos.				
4,50	9,60																							
5,00	9,10	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño rojizo	100	93	86	73	23,3	40,0	22,8	17,2		16	30			1,803	1,462	Con algunos calcáreos.				
5,50	8,60																							
6,00	8,10	SM	Arena limosa, denso.	Blancuzco	85	65	35	15	16,8			NP		31	30					Lentes de arena.				
6,50	7,60																							
7,00	7,10	SM	Arena limosa, medio denso.	Blancuzco	84	69	49	39	13,7			NP		30	30					Lentes de arena.				
7,50	6,60																							
8,00	6,10	SM	Arena limosa, medio denso.	Blancuzco	90	70	52	22	12,3			NP		28	30			1,914	1,704					
8,50	5,60																							
9,00	5,10	CL	Arcilla magra, duro.	Gris verdoso	100	92	82	67	24,8	48,7	23,8	24,9		32	30					Vestigios de calcáreos.				
9,50	4,60																							
10,00	4,10	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño oscuro	100	87	79	66	22,1	40,3	20,0	20,3		29	30			1,970	1,613	Con algunos calcáreos.				
10,50	3,60																							
11,00	3,10	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño grisáceo	100	88	80	70	20,8	38,8	20,7	18,1		37	30					Con presencia de calcáreos.				
11,50	2,60																							
12,00	2,10	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño grisáceo	100	93	86	75	23,8	47,7	24,4	23,3		25	30					Con presencia de calcáreos.				

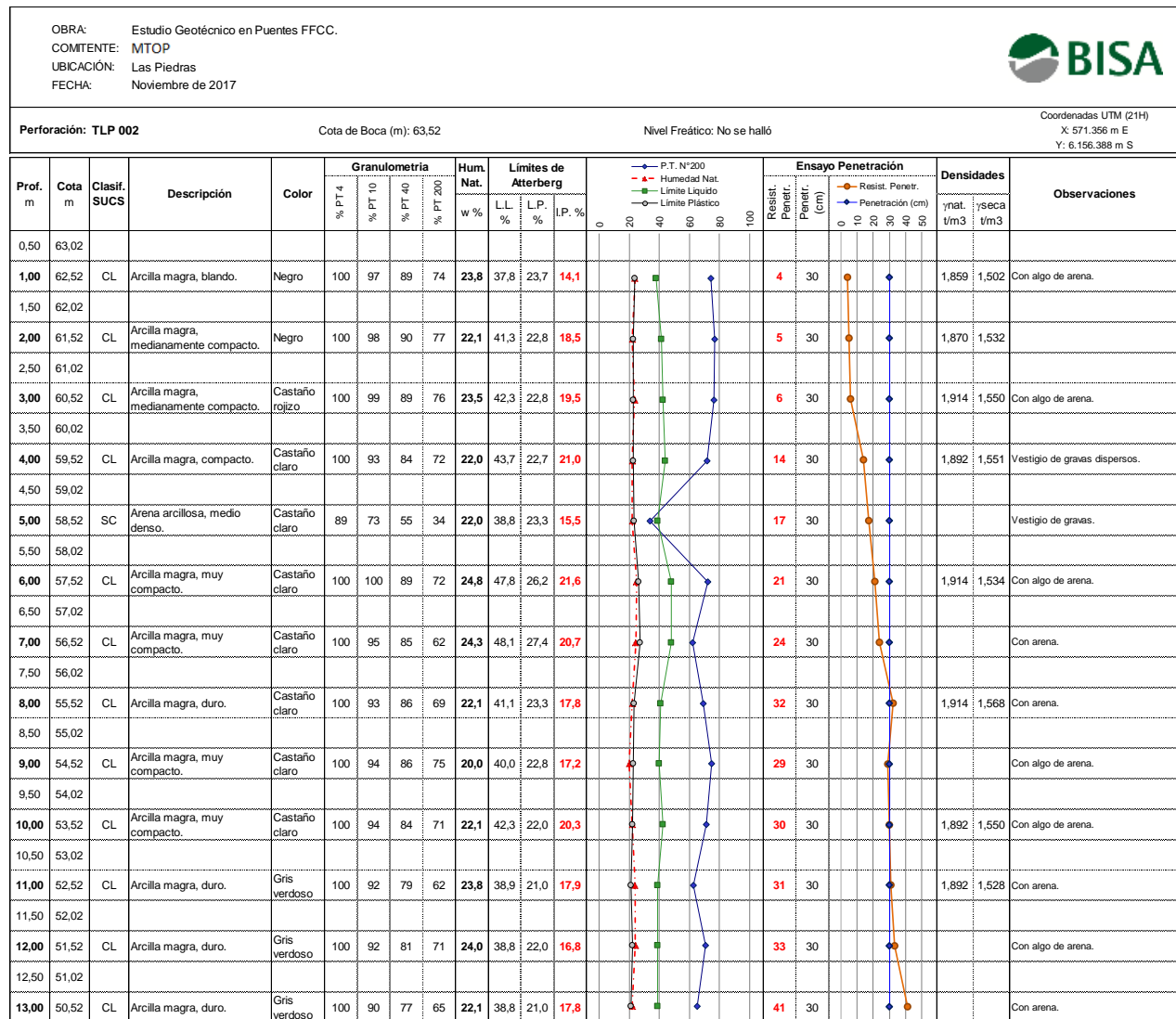
 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
			Rev.: A	
		INFORME TÉCNICO	Hoja: 16 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: MTOP UBICACIÓN: Uruguayana - Montevideo FECHA: Noviembre de 2017																					
Perforación: TM 06													Cota de Boca (m): 9,95			Nivel Freático: No se halló			Coordenadas UTM (21H) X: 572.019 m E Y: 6.141.484 m S		
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			P.T. N°200	Ensayo Penetración			Densidades		Observaciones		
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3			
0,50	9,45																				
1,00	8,95	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño rojizo	100	97	86	71	22,3	47,7	24,4	23,3		6	30			1,892	1,547	Con detritos rocosos. Material de terraplén.	
1,50	8,45																				
2,00	7,95	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño rojizo	100	99	86	73	20,8	40,7	22,4	18,3		7	30			1,892	1,566	Material de terraplén.	
2,50	7,45																				
3,00	6,95	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño rojizo	100	97	89	74	21,8	41,7	22,3	19,4		13	30					Con algo de arena.	
3,50	6,45																				
4,00	5,95	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño rojizo	100	93	79	65	22,7	40,0	20,8	19,2		13	30			1,914	1,560	Con arena.	
4,50	5,45																				
5,00	4,95	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño rojizo	98	90	74	52	21,8	41,2	21,2	20,0		10	30					Con arena.	
5,50	4,45																				
6,00	3,95	SM	Arena limosa, medio denso.	Gris verdoso	96	81	63	35	13,8			NP		12	30						
6,50	3,45																				
7,00	2,95	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Gris verdoso	100	99	92	74	22,8	47,7	23,3	24,4		24	30			1,914	1,559	Con presencia de detritos calcáreos.	
7,50	2,45																				
8,00	1,95	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño claro	100	97	87	71	19,9	43,1	21,1	22,0		23	30					Vestigios de calcáreos.	
8,50	1,45																				
9,00	0,95	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño claro	100	95	86	71	21,0	42,1	21,3	20,8		21	30					Vestigios de calcáreos.	
9,50	0,45																				
10,00	-0,05	CL	Arcilla magra, duro.	Gris verdoso	100	93	83	68	21,8	40,0	21,0	19,0		32	30			1,892	1,553	Vestigios de calcáreos.	

	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
		INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 17 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: MTOP UBICACIÓN: Las Piedras FECHA: Noviembre de 2017																				
Perforación: TLP 001					Cota de Boca (m): 60,29					Nivel Freático (m): 59,84					Coordenadas UTM (21H) X: 571.334 m E Y: 6.156.082 m S					
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. Penetr. (cm)	Resist. Penetr. Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3				
0,50	59,79																			
1,00	59,29	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	90	80	65	24,8	44,3	20,0	24,3		9	30			1,803	1,445	Materia orgánica.
1,50	58,79																			
2,00	58,29	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	93	76	63	24,0	40,0	21,1	18,9		9	30			1,859	1,499	Materia orgánica.
2,50	57,79																			
3,00	57,29	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	94	75	55	26,7	37,3	24,4	12,9		14	30					Con algunas gravas.
3,50	56,79																			
4,00	56,29	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño verdoso	100	96	84	76	20,8	30,8	19,9	10,9		13	30			1,914	1,584	Con algunas gravas.
4,50	55,79																			
5,00	55,29	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño verdoso	100	100	83	69	21,8	44,7	22,0	22,7		19	30					Con arena.
5,50	54,79																			
6,00	54,29	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño verdoso	100	100	92	82	20,0	42,1	21,1	21,0		20	30			1,970	1,642	
6,50	53,79																			
7,00	53,29	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño verdoso	84	76	58	40	22,7	36,8	21,0	15,8		22	30					Con algunas gravas.
7,50	52,79																			
8,00	52,29	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño verdoso	83	75	62	44	20,9	37,9	20,0	17,9		21	30					Con algunas gravas.

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A		
			Hoja: 18 de 31	



	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
		INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 19 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: MTOP
UBICACIÓN: Las Piedras
FECHA: Noviembre de 2017





Perforación: TLP 003


Cota de Boca (m): 67,64

Nivel Freático: No se halló



Coordenadas UTM (21H)
X: 571.379 m E
Y: 6.156.627 m S









Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			P.T. N°200	Humedad Nat. %	Límite Líquido %	Límite Plástico %	Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %					Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γ _{nat.} t/m3	γ _{seca} t/m3	
0,50	67,14																						
1,00	66,64	SM	Arena limosa, suelto.	Castaño	87	77	51	31	11,3			NP					9	30					Materia orgánica y grava. Material de relleno.
1,50	66,14																						
2,00	65,64	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	93	81	68	26,5	44,8	23,8	21,0					10	30			1,803	1,425	Con algo de arena.
2,50	65,14																						
3,00	64,64	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	90	80	72	27,3	42,8	21,8	21,0					9	30			1,914	1,504	Con algo de arena.
3,50	64,14																						
4,00	63,64	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	100	83	69	28,3	45,0	22,3	22,7					10	30			1,914	1,492	Con algo de arena.
4,50	63,14																						
5,00	62,64	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	98	90	73	26,4	43,3	24,0	19,3					11	30					Con algo de arena.
5,50	62,14																						
6,00	61,64	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	97	86	75	22,8	42,1	22,3	19,8					12	30			1,859	1,514	Con algo de arena.
6,50	61,14																						
7,00	60,64	CL	Arcilla magra, compacto.	Gris verdoso	92	82	70	55	27,8	38,8	24,3	14,5					14	30			1,914	1,498	Con arena.
7,50	60,14																						
8,00	59,64	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño grisáceo	91	79	65	48	24,3	38,3	23,6	14,7					22	30					



 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
		INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 20 de 31	


OBRA:	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE:	MTOP	
UBICACIÓN:	Las Piedras	
FECHA:	Noviembre de 2017	
Perforación: TLP 003		Coordenadas UTM (21H) X 571.379 m E Y: 6.156.627 m S
Cota de Boca (m): 67,64		Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			P.T. N°200 % PT 4 % PT 10 % PT 40 % PT 200	Límites Líquido Límite Plástico	Ensayo Penetración		Densidades		Observaciones
8,50	59,14																		
9,00	58,64	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño grisáceo	100	98	90	80	23,8	40,0	21,8	18,2			21	30			Con algo de arena.
9,50	58,14																		
10,00	57,64	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño grisáceo	100	95	88	76	20,8	39,9	22,3	17,6			25	30	1,803	1,493	Con algo de arena.
10,50	57,14																		
11,00	56,64	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Grisáceo	96	89	80	67	24,3	38,5	21,8	16,7			21	30			Con arena.
11,50	56,14																		
12,00	55,64	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño grisáceo	100	94	86	70	25,0	39,8	22,0	17,8			20	30	1,892	1,514	Con algo de arena.
12,50	55,14																		
13,00	54,64	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño	98	94	82	71	22,1	40,0	21,8	18,2			22	30	1,859	1,523	Con algo de arena.
13,50	54,14																		
14,00	53,64	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño	100	92	81	71	21,8	38,9	22,1	16,8			35	30	1,970	1,617	Con algo de arena.
14,50	53,14																		
15,00	52,64	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño	98	91	84	70	23,8	38,8	23,0	15,8			33	30			Con algo de arena.
15,50	52,14																		
16,00	51,64	CL	Arcilla magra, duro.	Gris verdoso	98	90	80	65	21,1	38,0	22,9	15,1			43	30			Con arena.


 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A		
			Hoja: 21 de 31	


OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: MTOP UBICACIÓN: Las Piedras FECHA: Noviembre de 2017																																							
Perforación: TLP 004										Cota de Boca (m): 69,75										Nivel Freático: No se halló										Coordenadas UTM (21H) X: 571.387 m E Y: 6.156.924 m S									
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones																				
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3																					
0,50	69,25																																						
1,00	68,75	CL	Arcilla magra, muy duro.	Rojizo	100	91	80	57	23,3	38,8	22,3	16,5		50	25					Con arena. SPT (10/15, 20/15, 30/10)																			
1,50	68,25																																						
2,00	67,75	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño rojizo	100	100	89	72	24,4	39,8	21,8	18,0		12	30			1,861	1,496	Con algo de arena.																			
2,50	67,25																																						
3,00	66,75	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	92	84	62	23,3	44,3	20,8	23,5		14	30			1,861	1,509	Con arena.																			
3,50	66,25																																						
4,00	65,75		Sin recuperación.																	Descripción de campo.																			
4,50	65,25																																						
5,00	64,75	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño	100	95	94	74	24,8	41,7	23,8	17,9		9	30					Con algo de arena.																			
5,50	64,25																																						
6,00	63,75	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	100	87	67	27,7	42,2	24,0	18,2		11	30			1,603	1,255	Con arena.																			
6,50	63,25																																						
7,00	62,75	CL	Arcilla magra, compacto.	Gris claro	100	98	83	57	22,8	47,8	24,4	23,4		12	30			1,748	1,423	Con arena.																			
7,50	62,25																																						
8,00	61,75	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Gris claro	100	100	80	60	21,7	48,2	27,1	21,1		27	30					Con arena.																			

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A		
			Hoja: 22 de 31	





























OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: MTOP UBICACIÓN: Las Piedras FECHA: Noviembre de 2017	
Perforación: TLP 004	Cota de Boca (m): 69,75
Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 571.387 m E Y: 6.156.924 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			P.T. N°200	Humedad Nat.	Límite Líquido	Límite Plástico	Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %					Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	
8,50	61,25																						
9,00	60,75	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño	100	100	89	74	22,1	45,9	26,8	19,1					40	30					Con algo de arena.
9,50	60,25																						
10,00	59,75	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Castaño	78	48	30	10	22,8	38,8	28,3	10,5					18	30			1,924	1,567	Con clastos y algo de grava.
10,50	59,25																						
11,00	58,75	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño	100	85	67	47	23,8	39,2	24,4	14,8					30	30					
11,50	58,25																						
12,00	57,75	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño	100	100	85	63	26,0	38,9	23,4	15,5					31	30					Con arena.
12,50	57,25																						
13,00	56,75	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño	100	100	90	75	24,9	40,2	22,8	17,4					39	30					Con algo de arena.
13,50	56,25																						
14,00	55,75	SP	Arena pobr. graduada, denso.	Castaño	85	58	35	3	23,8	41,1	22,3	18,8					41	30					
14,50	55,25																						
15,00	54,75		Suelo limoso cementado, muy duro.														50	5					Muestra no recuperada. SPT (30/15, 20/2, NO)
15,50	54,25																						
16,00	53,75		Suelo limoso cementado, muy duro.														50	10					Muestra no recuperada. SPT (50/10, NO, NO) Rechazo.

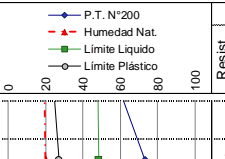
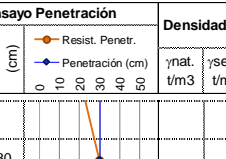
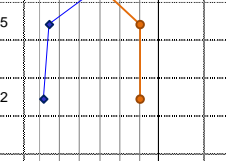

	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN PUEBLOS FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
		INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 23 de 31	

OBRA:		Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.			
COMITENTE:		MTOP			
UBICACIÓN:		Las Piedras			
FECHA:		Noviembre de 2017			


Perforación: TLP 005		Cota de Boca (m): 66,40		Nivel Freático (m): 64,90		Coordenadas UTM (21H) X: 571.433 m E Y: 6.157.258 m S	
----------------------	--	-------------------------	--	---------------------------	--	---	--

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones				
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3							
0,50	65,90																						
1,00	65,40	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Gris oscuro	100	99	88	57	13,3	38,8	22,3	16,5					8	30			1,722	1,520	Con arena.
1,50	64,90																						
2,00	64,40	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño	100	100	91	55	24,8	39,8	21,8	18,0					8	30			1,803	1,445	Con arena.
2,50	63,90																						
3,00	63,40	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño	100	97	96	59	22,3	44,3	20,8	23,5					8	30			1,860	1,521	Con arena.
3,50	62,90																						
4,00	62,40	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño	100	100	90	70	18,8	42,5	21,2	21,3					9	30					Con algo de arena.
4,50	61,90																						
5,00	61,40	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño	100	100	77	58	20,7	41,7	23,8	17,9					41	30					Con arena.
5,50	60,90																						
6,00	60,40	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño	100	91	78	58	18,9	42,2	24,0	18,2					50	30					Con arena. SPT (15/15, 25/15, 25/15)
6,50	59,90																						
7,00	59,40	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño	100	91	75	59	19,3	47,8	24,4	23,4					21	30			1,671	1,401	Con arena.

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A		
			Hoja: 24 de 31	

OBRA:		Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.																					
COMITENTE:		MTOP																					
UBICACIÓN:		Las Piedras																					
FECHA:		Noviembre de 2017																					
Perforación: TLP 005		Cota de Boca (m): 66,40										Nivel Freático (m): 64,90								Coordenadas UTM (21H) X: 571.433 m E Y: 6.157.258 m S			
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			P.T. N°200	Humedad Nat.	Límite Líquido	Límite Plástico	Ensayo Penetración			Densidades		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %					Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr.	Penetración (cm)	γnat. t/m3		γseca t/m3
7,50	58,90																						
8,00	58,40	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño	100	97	87	73	19,9	48,2	27,1	21,1					30	30				Con calcáreos.	
8,55	57,85		Sin recuperación.															50	5				SPT (50/5, NO, NO) Rechazo.
9,00	57,40																						
9,55	56,85		Sin recuperación.															50	2				SPT (50/2, NO, NO) Rechazo.
10,00	56,40		Sin recuperación.																				Descripción de campo.
10,50	55,90																						
11,00	55,40																						
11,50	54,90																						
12,00	54,40																						
12,50	53,90																						
13,00	53,40		Roca fracturada.	Rojizo																			Descripción de campo.
13,50	52,90																						
14,00	52,40		Roca fracturada.	Rojizo																			Descripción de campo.
14,50	51,90																						
15,00	51,40																						
15,50	50,90																						
16,00	50,40		Roca fracturada.	Rojizo																			Descripción de campo.
16,50	49,90																						
17,00	49,40		Roca fracturada.	Rojizo																			Descripción de campo.

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A		
			Hoja: 25 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
COMITENTE: MTOP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
UBICACIÓN: Las Piedras																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
FECHA: Noviembre de 2017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Perforación: TLP 006												Cota de Boca (m): 63,15										Nivel Freático: No se halló										Coordenadas UTM (21H) X 571.459 m E Y: 6.157.580 m S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometria				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración										Densidades		Observaciones																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0,50	62,65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</

	OBRA:	ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
			Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO		Rev.: A	
			Hoja: 26 de 31	

ANEXO

PLANILLAS ENSAYOS RQD

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 27 de 31	

OBRA : Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE : **MTOP**
UBICACIÓN : Las Piedras
FECHA : Noviembre (5) de 2017




PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
TLP 005	10,00	13,00	300	28	9 %	0	0 %
	13,00	14,00	100	74	74 %	0	0 %
	14,00	16,00	200	96	48 %	16	8 %
	16,00	17,00	100	31	31 %	0	0 %





 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A Hoja: 28 de 31	

OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Las Piedras	
FECHA :	Octubre (26) de 2017	

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

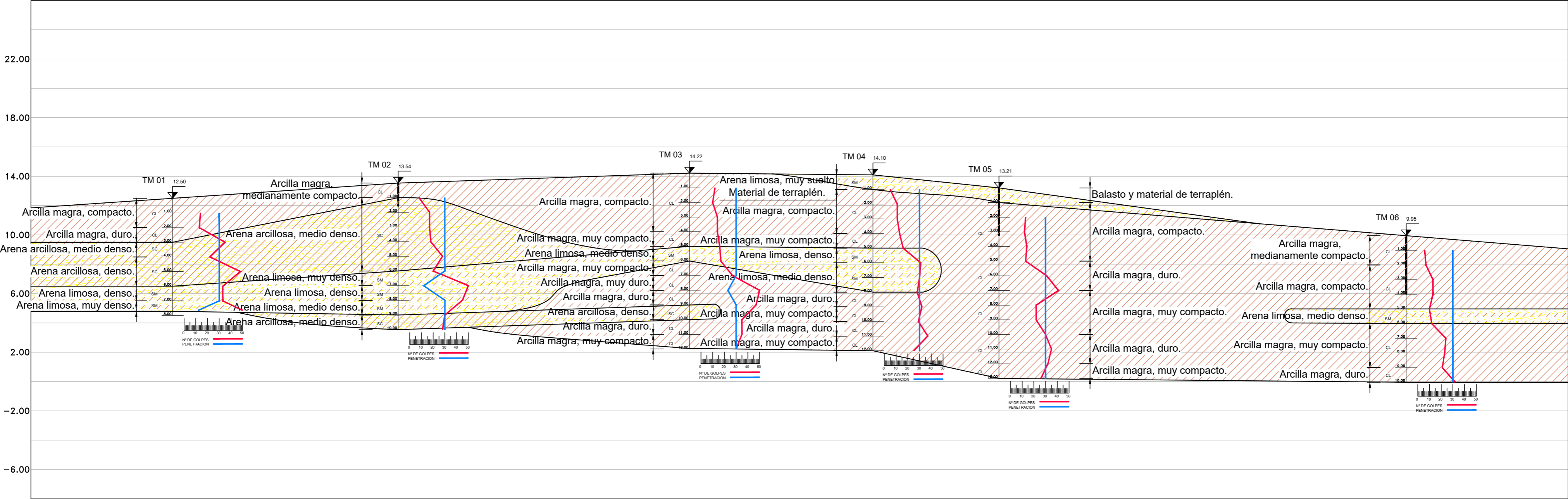
Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
TLP 06	2,00	4,00	200	46	23 %	0	0 %
	4,00	6,00	200	41	21 %	0	0 %
	6,00	8,00	200	34	17 %	0	0 %













	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 05/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: A	
		Hoja: 29 de 31	

ANEXO **PERFILES GEOTÉCNICOS**

PERFIL GEOTECNICO
UBICACION: MONTEVIDEO - R.O.U.
SONDEOS: TM01 - TM02 - TM03 - TM04 - TM05 - TM06



REFERENCIAS					
	ML	Limo magro con gravilla dispersa		SC	Arena arcillosa
	CL	Arcilla magra		CL-ML	Limo Arcilloso magro
	CH	Arcilla grasa		SM-SC	Arena limo-arcillosa de matriz magra
	SM	Arena limosa		SP-SM	Arena pobr. grad. limosa
	SP	Arena pobremente graduada		GP	Grava pobr. grad.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

COMITENTE: MTOP

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC

UBICACION: MONTEVIDEO — R.O.U.

ESTUDIO Y PROYECTO:

Barbagelata Ingeniería S.A.

LAMINA: PERFIL GEOTECNICO

ESCALA: 1:200

FECHA: DIC.2017

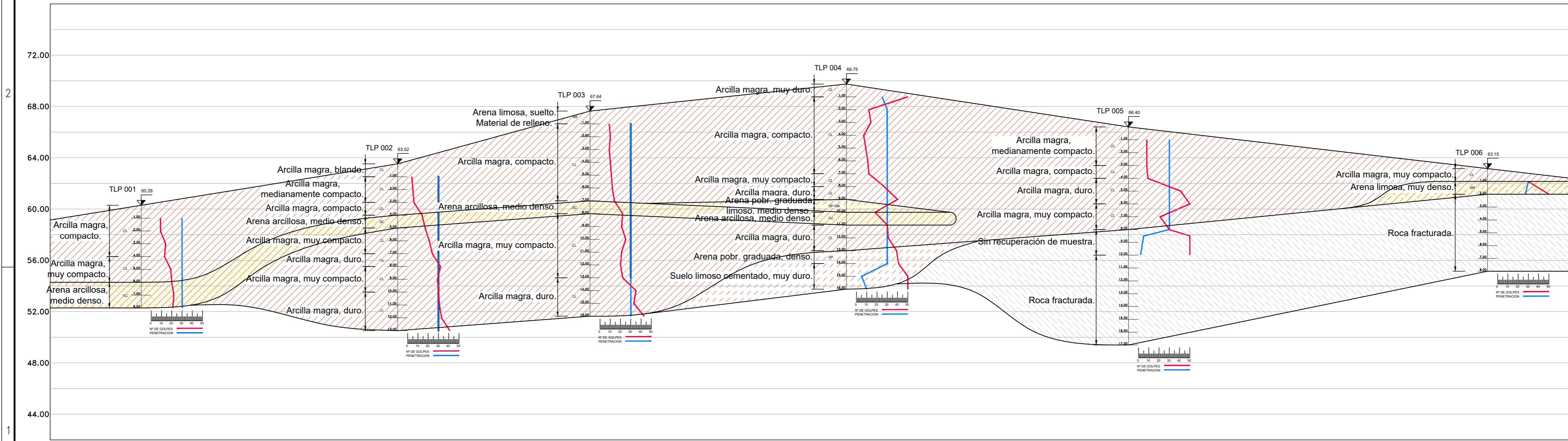
REVISION: B

Archivo CAD: ARCHIVO CAD

PERFIL GEOTECNICO

UBICACION: LAS PIEDRAS - R.O.U.

SONDEOS: TLP 001 - TLP 002 - TLP 003 - TLP 004 - TLP 005 - TLP 006



REFERENCIAS			
	ML	Limo magro con gravilla dispersa	
	CL	Arcilla magra	
	CH	Arcilla grasa	
	SM	Arena limosa	
	SP	Arena pobremente graduada	
	SC	Arena arcillosa	
	CL-ML	Limo Arcilloso magro	
	SM-SC	Arena limo-arcillosa de matriz magra	
	SP-SM	Arena pobre graduada limosa	
	GP	Grava pobre graduada	
		Roca fracturada	

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

COMITENTE: MTOP

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC

UBICACION: LAS PIEDRAS – R.O.U.

ESTUDIO Y PROYECTO:

BISA

Barbagelata Ingeniería S.A.

LAMINA:

PERFIL GEOTECNICO

ESCALA: 1:200

FECHA: DIC.2017

REVISION

Archivo CAD: ARCHIVO CAD