

B	Incorporación de nivelación	05/03/2018	FB	FB	EB
A	Informe Geotécnico	08/01/2018	FB	FB	EB
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
COMITENTE:		COMITENTE: MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS		ESTUDIO:	
		OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO EN PUENTES FFCC.			
		UBICACIÓN: RÍO SANTA LUCIA- DPTO. CANELONES, R.O.U.			
DOCUMENTO TIPO:				HOJA:	REVISIÓN:
<b>INFORME GEOTECNICO</b>				1 DE 31	<b>B</b>

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		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 ocho perforaciones en cercanías al puente FFCC sobre río Santa Lucía, departamento Canelones, cuya ubicación se aprecia en la imagen adjunta, alcanzándose profundidades de hasta 13.50 metros, como se desprende de las planillas respectivas.

En cada perforación se efectuaron ensayos de Penetración normalizada (S.P.T.) metro a metro mediante la hincas 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.

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.

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 3 de 31	

### Sondeos realizados:

ID Sondeo	Prof. [m]	Coordenadas UTM (21H)		Nivel Freático [m]
BR 44 (S 7)	8,00	556,455 m E	6.191,325 m S	No se halló
BR 45 A (S 8)	8,00	556,406 m E	6.191,338 m S	No se halló
BR 45 B (S 9)	12,15	556,197 m E	6.191,397 m S	No se halló
BR 45 C (S 10)	11,00	556,271 m E	6.191,407 m S	No se halló
BR 45 D (S 11)	11,00	556,129 m E	6.191,462 m S	No se halló
BR 45 E (S 12)	13,50	556,080 m E	6.191,492 m S	14,00
BR 45 H (S 15)	10,00	555,938 m E	6.191,556 m S	0,25
BR 45 I (S16)	11,00	555,897 m E	6.191,562 m S	No se halló



Ubicación de sondeos realizados en puente FFCC sobre Rio Santa Lucia, Canelones.

### **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)

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		Hoja: 4 de 31	

- Humedad natural
- Granulometría ( vía húmeda )
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)
- Densidad seca y húmeda
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna.
- Ensayos de compresión simple en testigos de roca

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.

##### **BR 44 (Sondeo N°7)**

- En el estrato superior, de 1.00.-m, se detectó arena limosa SM con presencia de materia orgánica. La plasticidad es nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo.
- Por debajo y hasta los 2.50.-m, se encontró Grava limosa. La plasticidad es nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo. La consistencia es denso (N entre 49 y +50 golpes).
- Entre los 3.00.-m y 6.00.-m, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD < 25%).
- De 6.00.-m a 6.12.-m, se halló arenisca de plasticidad nula [NP]. La consistencia es muy denso (N +50 golpes).
- Por debajo y hasta el final de los sondeos, se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca es muy mala (RQD < 25%).

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		Hoja: 5 de 31	

### BR 45 A (Sondeo N°8)

- En el estrato superior, de 2.00.-m, se detectaron gravas pobremente graduadas, limosas GP-GM. La plasticidad es nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo. La consistencia es muy denso (N +50 golpes).
- Por debajo y hasta la profundidad de 2.77.-m, se encontró arena arcillosa SC. La plasticidad es media [IP de 23.4%] con un potencial de expansión medio. La consistencia es muy denso (N +50 golpes).
- Entre el límite anterior y hasta el final del sondeo se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD < 25%).

### BR 45 B (Sondeo N°9)

- En el estrato superior, de 2.00.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 17.6% y 20.0%] indicando un potencial de expansión medio. La densificación disminuye de compacto a blando (N de 10 a 4 golpes).
- Por debajo y hasta los 7.75.-m, se encontraron arenas pobremente graduadas limosas SP-SM, arenas limosas SM y arenas arcillosas SC. La plasticidad es nula a media [IP máximo de 17.9%] indicando un potencial de expansión nulo a medio. La consistencia es errática desde medio denso a muy denso (N entre 16 y +50 golpes).
- Por debajo y hasta el final de los sondeos, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD < 25%).

### BR 45 C (Sondeo N°10)

- En el estrato superior, de 1.50.-m, se encontró relleno de suelo arcilloso con restos de hormigón.
- A continuación y hasta los 2.00.m- de profundidad, se detectó arcilla magra CL, de plasticidad media [IP de 18.1%] lo que indica un índice de expansión medio. La consistencia es compacto (N de 13 golpes).
- Por debajo y hasta los 4.00.-m, se encontraron arenas limosas SM. La plasticidad es nula [NP] con un potencial de expansión nulo. La consistencia disminuye de medio denso a suelto (N de 17 a 9 golpes).

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN          PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018 N° estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B Hoja: 6 de 31	

- Por debajo y hasta los 6.00.m- se halló grava pobremente graduada limosa GP-GM y grava limosa GM, de plasticidad nula [NP] con un potencial de expansión nulo. La consistencia es medio muy denso (N +50 golpes).
- A continuación y hasta el final del sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD < 25%).

#### **BR 45 D (Sondeo N°11)**

- En el estrato superior, de 5.00.-m, se detectaron arenas arcillosas SC. La plasticidad es media a baja [IP entre 18.4% y 15.0%] indicando un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es errática entre muy suelto a muy denso (N entre 2 y +50 golpes).
- A continuación y hasta el final de sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD < 25%).

#### **BR 45 E (Sondeo N°12)**

- En el estrato superior, de 7.64.-m, se detectaron arenas pobremente graduadas limosas SP-SM, arenas limosas SM y arenas arcillosas SC. La plasticidad es nula a media [IP máximo de 17.5%] indicando un potencial de expansión nulo a bajo. La densificación varía desde suelto a muy denso (N entre 9 y +50 golpes).
- A continuación y hasta el final de sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD < 25%).

#### **BR 45 H (Sondeo N°15)**

- En el estrato superior, de 1.00.-m, se detectó arcillas magra CL. La plasticidad es media [IP de 16.6%], lo que indica un potencial de expansión bajo. La consistencia es blando (N de 2 golpes).
- A continuación y hasta 5.00.-m, se encontraron arenas pobremente graduadas, limosas SP-SM y arenas arcillosas SC. La plasticidad es nula a baja [IP máximo de 12.9%] con un potencial de expansión nulo a bajo. La consistencia es creciente desde denso a muy denso (N entre 32 y +50 golpes).

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		Hoja: 7 de 31	

- Por debajo y hasta el final del sondeo, se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD < 25%).

### **BR 45 I (Sondeo N°16)**

- En el estrato superior, de 3.00.-m, se detectó arena limosa SM. La plasticidad es nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo. La densificación es creciente desde suelto a medio denso (N de 9 a 23 golpes).
- Entre la profundidad anterior y 4.88.-m, se halló grava limosa y grava pobremente graduada limosa GP-GM de plasticidad nula [NP] lo cual indica un potencial de expansión nulo. La consistencia es muy denso (N de +50 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD < 25%).

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		Hoja: 8 de 31	

# ANEXO

## PLANILLA DE LOS SONDEOS

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
	Hoja: 9 de 31		

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.																			
COMITENTE: MTOP																			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Santa Lucia - Departamento Canelones																			
FECHA: Diciembre de 2017																			
<b>Perforación: BR 44 (Sondeo N° 7)</b>		Cota de Boca (m): 9,65		Nivel Freático: No se halló															
				Coordenadas UTM (21H) X: 556.455 m E Y: 6.191.325 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	9,15																		
1,00	8,65	SM	Arena limosa.	Rojizo	96	96	50	23	15,4			NP					1,690	1,464	Con materia orgánica.
1,50	8,15	GM	Grava limosa, denso.	Rojizo	53	47	25	18	8,2			NP	49	30					Roca meteorizada.
2,00	7,65																		
2,50	7,15	GM	Grava limosa, denso.	Rojizo	62	51	37	30	14,4			NP	50	21					Roca meteorizada. SPT (19/15, 22/15, 50/15)
3,05	6,60																		
3,50	6,15																		
4,05	5,60		Roca muy fracturada, muy denso.	Rojizo									50	5					Se introduce sacatestigo NQ. SPT (50/5, NO, NO) Rechazo.
4,50	5,15																		
5,05	4,60		Roca meteorizada de matriz arenisca.	Rojizo blancuzco															Descripción de campo.
5,50	4,15																		
6,00	3,65		Arenisca. Escasa recuperación.	Blancuzco															Descripción de campo.
6,12	3,53	SM	Arena limosa, muy denso.	Rojizo	69	57	38	31	15,7			NP	50	12					Arenisca. SPT (50/12, NO, NO) Rechazo.
7,00	2,65		Roca fracturada.	Blancuzco															Descripción de campo.
7,50	2,15																		
8,00	1,65		Roca fracturada.	Blancuzco															Descripción de campo.

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 10 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.																			
COMITENTE: MTOP																			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Santa Lucia - Departamento Canelones																			
FECHA: Diciembre de 2017																			
<b>Perforación: BR 45 A (Sondeo Nº 8)</b>				Cota de Boca (m): 9,00	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 556,406 m E Y: 6.191,338 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)	γnat. t/m3	γseca t/m3		
0,50	8,50																		
1,00	8,00	GP-GM	Grava pobr. graduada, limoso, denso.	Castaño grisáceo	50	36	19	12	7,2			NP	50	22				Suelo orgánico con restos de roca meteorizada. SPT (11/15, 19/15, 48/15)	
1,50	7,50																		
2,00	7,00	GP-GM	Grava pobr. graduada, limoso, denso.	Castaño grisáceo	44	30	15	8	8,8			NP	50	15				SPT (17/15, 48/15, 50/15)	
2,50	6,50																		
2,77	6,23	SC	Arena arcillosa, muy denso.	Castaño grisáceo	60	46	28	18	13,1	43,7	20,3	23,4	50	12				SPT (21/15, 50/12, NO) Rechazo.	
3,50	5,50																		
4,00	5,00		Roca fracturada.	Grisáceo														Descripción de campo.	
4,50	4,50																		
5,00	4,00																		
5,50	3,50																		
6,00	3,00																		
6,40	2,60		Roca fracturada.	Grisáceo														Descripción de campo.	
7,00	2,00																		
7,50	1,50																		
8,00	1,00		Roca fracturada.	Grisáceo														Descripción de campo.	

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
	Hoja: 11 de 31		

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Santa Lucía - Departamento Canelones  
 FECHA: Diciembre de 2017



Perforación: **BR 45 B (Sondeo Nº 9)** Cota de Boca (m): 8,00 Nivel Freático: No se halló

Coordenadas UTM (21H)  
 X 556,197 m E  
 Y: 6.191,397 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		LL %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	
0,50	7,50																			
1,00	7,00	CL	Arcilla magra, compacto.	Verdoso	100	100	82	60	21,2	37,4	19,8	17,6	10	30			1,812	1,495	Con vestigios arenoso.	
1,50	6,50																			
2,00	6,00	CL	Arcilla magra, blando.	Verdoso	100	100	86	51	22,9	41,7	21,7	20,0	4	30			1,851	1,506	Con arena.	
2,50	5,50																			
3,00	5,00	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Rojizo	61	45	20	6	17,3			NP	30	30						Roca meteorizada.
3,50	4,50																			
4,00	4,00	SM	Arena limosa, medio denso.	Rojizo	80	60	41	28	18,3			NP	30	30						Roca meteorizada.
4,50	3,50																			
5,00	3,00	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño	96	96	59	36	22,9	40,7	22,8	17,9	16	30			1,857	1,512	Roca meteorizada, con clastos medianos.	
5,50	2,50																			
6,00	2,00	SM	Arena limosa, denso.	Castaño	67	56	37	23	14,5			NP	47	30						Roca meteorizada, con clastos medianos.
6,50	1,50																			
7,00	1,00	SM	Arena limosa, muy denso.	Castaño	70	57	40	22	15,3			NP	50	29						Roca meteorizada, con clastos medianos. SPT (7/15, 23/15, 28/15)
7,50	0,50																			
7,75	0,25	SM	Arena limosa, muy denso.	Rojizo	77	59	59	18	18,3			NP	50	10						Roca meteorizada. SPT (20/15, 50/10, NO) Rechazo.
8,50	-0,50																			
9,00	-1,00																			
9,50	-1,50																			
10,00	-2,00		Roca fracturada.	Rojizo																Descripción de campo.
10,50	-2,50																			
11,15	-3,15		Roca fracturada.	Rojizo																Descripción de campo.
11,50	-3,50																			
12,15	-4,15		Roca fracturada.	Rojizo																Descripción de campo.

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 12 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.																			
COMITENTE: MTOP																			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Santa Lucía - Departamento Canelones																			
FECHA: Diciembre de 2017																			
Perforación: BR 45 C (Sondeo Nº 10)		Cota de Boca (m): 7,05		Nivel Freático: No se halló		Coordenadas UTM (21H) X: 556,271 m E Y: 6.191,407 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)	Penetr. (cm)	γ <sub>nat.</sub> t/m3	γ <sub>seca</sub> t/m3	
0,50	6,55		Relleno. Suelo arcilloso y restos de homigón.																Descripción de campo.
1,00	6,05		Relleno. Suelo arcilloso y restos de homigón.																Descripción de campo.
1,50	5,55	CL	Arcilla magra.	Grisáceo	90	86	78	52	22,5	38,9	20,7	18,2							Relleno. Restos de homigón.
2,00	5,05	CL	Arcilla magra, compacto.	Grisáceo	90	86	78	56	22,8	39,8	21,7	18,1		13	30				Con algunas gravas.
2,50	4,55																		
3,00	4,05	SM	Arena limosa, medio denso.	Grisáceo	96	74	48	39	15,2			NP		17	30		1,901	1,650	Con algunas gravas.
3,50	3,55																		
4,00	3,05	SM	Arena limosa, suelto.	Grisáceo	83	66	46	40	15,7			NP		9	30				Con gravilla.
4,50	2,55																		
4,77	2,28	GP-GM	Grava pobr. graduada, limoso, denso.	Grisáceo	51	34	17	10	12,4			NP		50	12				Roca descompuesta en matriz arenosa. SPT (25/15, 50/12, NO)
5,50	1,55																		
6,00	1,05	GM	Grava limosa, denso.	Grisáceo	56	39	24	16	13,8			NP		50	21				Roca descompuesta en matriz arenosa. SPT (16/15, 16/15, 50/13)
6,50	0,55																		
7,00	0,05		Roca meteorizada. Escasa recuperación.	Rojizo															Descripción de campo.
7,50	-0,45																		
8,00	-0,95		Roca meteorizada. Escasa recuperación.	Rojizo															Descripción de campo.
8,50	-1,45																		
9,00	-1,95																		
9,50	-2,45																		
10,00	-2,95		Roca fracturada.	Rojizo															Descripción de campo.
10,50	-3,45																		
11,00	-3,95		Roca fracturada.	Rojizo															Descripción de campo.

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 13 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.																			
COMITENTE: MTOP																			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Santa Lucía - Departamento Canelones																			
FECHA: Diciembre de 2017																			
<b>Perforación: BR 45 D (Sondeo Nº 11)</b>		Cota de Boca (m): 7,65		Nivel Freático: No se halló															
				Coordenadas UTM (21H) X: 556,129 m E Y: 6.191,462 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)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	
0,50	7,15		Materia orgánica con arena.															Descripción de campo.	
1,00	6,65	SC	Arena arcillosa, suelto.	Rojizo	80	72	62	28	20,8	36,8	18,8	18,0	8	30				Con materia orgánica.	
1,50	6,15																		
2,00	5,65	SC	Arena arcillosa, suelto.	Rojizo	87	77	69	39	20,9	38,7	20,3	18,4	7	30				Con materia orgánica.	
2,50	5,15																		
3,00	4,65		Materia orgánica, suelo arcilloso y arena.										5	30				Descripción de campo. Muestra no recuperada.	
3,50	4,15																		
4,00	3,65	SC	Arena arcillosa, muy suelto.	Rojizo	80	65	47	19	17,9	36,3	21,3	15,0	2	30					
4,50	3,15																		
5,00	2,65	SC	Arena arcillosa, muy denso.	Verdoso Rojizo	83	65	45	15	18,9	38,0	22,0	16,0	50	19				Transición de suelo granular arcilloso y roca meteorizada. SPT (4/15, 25/15, 50/14) Rechazo.	
5,59	2,06		Roca fracturada. Escasa recuperación.	Rojizo									50	9				SPT (50/9, NO, NO) Rechazo.	
6,00	1,65																		
6,50	1,15		Roca fracturada.	Rojizo														Descripción de campo.	
7,00	0,65																		
7,50	0,15		Roca fracturada.	Rojizo														Descripción de campo.	
8,00	-0,35																		
8,70	-1,05		Roca fracturada.	Rojizo														Descripción de campo.	
9,00	-1,35																		
9,50	-1,85																		
10,00	-2,35																		
10,50	-2,85																		
11,00	-3,35		Roca y bandas de roca laminar clara.	Rojizo														Descripción de campo.	

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 14 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.																					
COMITENTE: MTOP																					
UBICACIÓN: Puente sobre Río Santa Lucía - Departamento Canelones																					
FECHA: Diciembre de 2017																					
<b>Perforación: BR 45 E (Sondeo N° 12)</b>				Cota de Boca (m): 3,10		Nivel Freático (m): (-) 10,90		Coordenadas UTM (21H) X 556,080 m E Y: 6.191,492 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)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3			
0,50	2,60																				
1,00	2,10																				
1,50	1,60																				
2,00	1,10																				
2,50	0,60	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso.	Rojizo	88	58	21	5	3,1											Material de arrastre. Gravas y arena gruesa.	
3,00	0,10	SM	Arena limosa, suelto.	Rojizo	90	62	32	14	2,3					9	30					Material de arrastre. Gravas y arena gruesa.	
3,50	-0,40																				
4,00	-0,90																				
4,50	-1,40																				
5,00	-1,90	SC	Arena arcillosa, denso.	Verdoso oscuro	87	68	50	30	18,9	39,3	21,8	17,5		36	30						Algo cementado. Se pierde lodo bentonítico y se baja camisa mas abajo
5,50	-2,40																				
6,00	-2,90	SM	Arena limosa, denso.	Verde rojizo	73	58	45	15	14,8					45	30						Roca meteorizada en matriz arcillosa.
6,50	-3,40																				
7,00	-3,90	SM	Arena limosa, denso.	Rojizo	75	59	42	20	13,7					31	30						Roca meteorizada en matriz arcillosa. Escasa recuperación.
7,64	-4,54	SM	Arena limosa, muy denso.	Rojizo	83	61	33	15	13,9					50	14						Roca meteorizada en matriz arcillosa. Escasa recuperación. SPT (50/14, NO, NO)
8,00	-4,90																				
8,50	-5,40		Sin recuperación de muestra.											50	6						Descripción de campo. SPT (50/6, NO, NO)
9,00	-5,90																				
9,50	-6,40																				
10,00	-6,90		Roca fracturada.	Rojizo																	Descripción de campo.
10,50	-7,40																				
11,00	-7,90		Roca fracturada.	Rojizo																	Descripción de campo.
11,50	-8,40																				
12,00	-8,90		Roca fracturada.	Rojizo																	Descripción de campo.
12,50	-9,40																				
13,00	-9,90																				
13,50	-10,40		Roca fracturada.	Rojizo																	Descripción de campo.

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 15 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.																										
COMITENTE: MTOP																										
UBICACIÓN: Puente sobre Río Santa Lucia - Departamento Canelones																										
FECHA: Diciembre de 2017																										
<b>Perforación: BR 45 H (Sondeo Nº 15)</b>		Cota de Boca (m): 3,80		Nivel Freático (m): 0,25																						
				Coordenadas UTM (21H) X: 555,938 m E Y: 6.191,556 m S																						
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.			Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones			
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200	w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γ <sub>nat.</sub> t/m3	γ <sub>seca</sub> t/m3	C Kg/cm <sup>2</sup>	φ °						
0,50	3,30																									
1,00	2,80	CL	Arcilla magra, blando.	Castaño	100	100	95	73	24,8	38,9	22,3	16,6				2	30			1,731	1,387			Suelo orgánico con algo de arena.		
1,50	2,30																									
2,00	1,80	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Rojizo	94	73	26	11	15,9			NP				32	30								Roca residual meteorizada con detritos rocosos.	
2,50	1,30																									
3,00	0,80	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, muy denso.	Rojizo	65	52	26	11	13,8	36,7	26,8	9,9				50	17								Roca residual meteorizada con castos de cuarzo. SPT (16/15, 43/15, NO)	
3,50	0,30																									
4,00	-0,20	SC	Arena arcillosa, muy denso.	Rojizo	84	62	30	17	16,7	35,8	23,8	12,0				50	13			1,881	1,612				Roca residual meteorizada con detritos rocosos. SPT (24/15, 60/15, NO)	
4,50	-0,70																									
5,00	-1,20	SC	Arena arcillosa, muy denso.	Rojizo	87	63	32	17	13,3	35,7	22,8	12,9				50	15									Roca residual meteorizada con detritos rocosos. SPT (50/15, NO, NO)
5,50	-1,70		Roca fracturada.	Rojizo																						
6,00	-2,20																									
6,50	-2,70		Roca fracturada.	Rojizo																						Descripción de campo.
7,00	-3,20																									
7,50	-3,70		Roca fracturada.	Rojizo																						Descripción de campo.
8,00	-4,20																									
8,50	-4,70		Roca fracturada.	Rojizo																						Descripción de campo.
9,00	-5,20																									
9,50	-5,70																									
10,00	-6,20		Roca fracturada.	Rojizo																						Descripción de campo.

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUEBLES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 16 de 31	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMTENTE: MTOP	
UBICACIÓN: Puente sobre Río Santa Lucia - Departamento Canelones	
FECHA: Diciembre de 2017	

Perforación: <b>BR 45 I (Sondeo Nº 16)</b>	Cota de Boca (m): 8,95	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 555,897 m E Y: 6.191,562 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	8,45																		
1,00	7,95	SM	Arena limosa, suelto.	Amarillento	100	93	51	28	17,0				9	30			1,806	1,543	
1,50	7,45																		
2,00	6,95	SM	Arena limosa, medio denso.	Amarillento	95	79	26	16	14,5				13	30					
2,50	6,45																		
3,00	5,95	SM	Arena limosa, medio denso.	Amarillento	78	70	38	30	11,9				23	30			1,778	1,589	
3,50	5,45																		
3,73	5,22	GM	Grava limosa, denso.	Amarillento	56	46	35	29	7,5				50	8					Transición suelo granular y arena. SPT (22/15, 50/8, NO) Rechazo
4,50	4,45																		
4,88	4,07	GP-GM	Grava pobr. graduada, limoso, denso.	Rojizo	37	24	11	6	8,2				50	14					SPT (11/15, 30/15, 50/8) Rechazo.
5,50	3,45																		
6,00	2,95		Sin recuperación.																Descripción de campo.
6,50	2,45																		
7,00	1,95		Roca con feldespato y cuarzo. Escasa recuperación.	Rojizo															Descripción de campo.
7,50	1,45																		
8,00	0,95		Roca con feldespato y cuarzo.	Rojizo															Descripción de campo.
8,50	0,45																		
9,00	-0,05		Roca con feldespato y cuarzo.	Rojizo															Descripción de campo.
9,50	-0,55																		
10,00	-1,05																		
10,50	-1,55																		
11,00	-2,05		Roca con meteorización.	Rojizo															Descripción de campo.

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 17 de 31	

# ANEXO

## PLANILLAS ENSAYOS RQD

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018 Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B Hoja: 18 de 31	

<b>OBRA :</b> Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. <b>COMITENTE :</b> MTOP <b>UBICACIÓN :</b> Puente sobre Río Santa Lucía - Departamento Canelones <b>FECHA :</b> Octubre (11) de 2017	
---	---

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
<b>BR 44</b>	3,00	4,00	100	40	40 %	0	0 %
<b>(Sondeo Nº 7)</b>	4,00	5,00	100	39	39 %	0	0 %
	6,12	7,00	88	65	74 %	0	0 %
	7,00	8,00	100	75	75 %	0	0 %



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018 Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B Hoja: 19 de 31	

<b>OBRA :</b> Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. <b>COMITENTE :</b> MTOP <b>UBICACIÓN :</b> Puente sobre Río Santa Lucía - departamento Canelones <b>FECHA :</b> Octubre (11) de 2017	
---	---

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
<b>BR 45 A</b>	2,77	4,00	123	100	81 %	0	0 %
<b>(Sondeo Nº 8)</b>	4,00	6,40	240	137	57 %	41	17 %
	6,40	8,00	160	106	66 %	0	0 %



 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 20 de 31	

OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Santa Lucía - Departamento Canelones	
FECHA :	Octubre (13) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m					
<b>BR 45 B</b>	7,75	10,00	225	68	30 %	0	0 %
<b>(Sondeo Nº 9)</b>	10,00	11,15	115	73	63 %	0	0 %
	11,15	12,15	100	27	27 %	0	0 %



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018 Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B Hoja: 21 de 31	

<b>OBRA :</b> Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. <b>COMITENTE :</b> MTOP <b>UBICACIÓN :</b> Puente sobre Río Santa Lucía - Departamento Canelones <b>FECHA :</b> Octubre (12) de 2017	
---	---

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
<b>BR 45 C</b>	6,00	7,00	100	20	20 %	0	0 %
<b>(Sondeo Nº 10)</b>	7,00	8,00	100	18	18 %	0	0 %
	8,00	10,00	200	115	58 %	11	6 %
	10,00	11,00	100	83	83 %	10	10 %



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018 Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B Hoja: 22 de 31	

<b>OBRA :</b> Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. <b>COMITENTE :</b> MTOP <b>UBICACIÓN :</b> Puente sobre Río Santa Lucía - Departamento Canelones <b>FECHA :</b> Octubre (18) de 2017	
---	---

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
<b>BR 45 D</b>	5,59	6,50	91	37	41 %	0	0 %
<b>(Sondeo Nº 11)</b>	6,50	7,50	100	62	62 %	0	0 %
	7,50	8,70	120	30	25 %	0	0 %
	8,70	11,00	230	31	13 %	0	0 %



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018 N° estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B Hoja: 23 de 31	

<b>OBRA :</b> Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. <b>COMITENTE :</b> MTOP <b>UBICACIÓN :</b> Puente sobre Río Santa Lucía, Departamento Canelones <b>FECHA :</b> Octubre (16) de 2017	
--	---

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
<b>BR 45 E</b>	8,56	10,00	144	27	19 %	0	0 %
<b>(Sondeo N° 12)</b>	10,00	11,00	100	76	76 %	0	0 %
	11,00	12,00	100	44	44 %	0	0 %
	12,00	13,50	150	42	28 %	0	0 %



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 24 de 31	

OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Santa Lucía, Departamento Canelones	
FECHA :	Octubre (20) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m					
<b>BR 45 H</b>	4,65	5,50	85	50	59 %	0	0 %
(Sondeo N° 15)	5,50	6,50	100	50	50 %	0	0 %
	6,50	7,50	100	34	34 %	0	0 %
	7,50	8,50	100	38	38 %	0	0 %
	8,50	10,00	150	34	23 %	0	0 %



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018 Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B Hoja: 25 de 31	

<b>OBRA :</b> Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. <b>COMITENTE :</b> MTOP <b>UBICACIÓN :</b> Puente sobre Río Santa Lucía, Departamento Canelones <b>FECHA :</b> Octubre (19) de 2017	
--	---

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
BR 45 I	4,88	6,00	112	112	100 %	0	0 %
(Sondeo N° 16)	6,00	7,00	100	100	100 %	0	0 %
	7,00	8,00	100	100	100 %	0	0 %
	8,00	9,00	100	100	100 %	0	0 %
	9,00	11,00	200	200	100 %	0	0 %



 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	
		Hoja: 26 de 31	

# ANEXO

## PLANILLA ENSAYOS DE COMPRESION SIMPLE

	<b>OBRA:</b> ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 05/03/2018	
		<b>INFORME TÉCNICO</b>	
		Rev.: B	

**OBRA :** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE :** MTOP  
**UBICACIÓN :** Puente sobre Río Santa Lucía, Departamento Canelones  
**FECHA :** Octubre de 2017



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS A COMPRESIÓN EN TESTIGOS CALADOS

Identificación Nº	Datos de la Probeta			Datos del Ensayo				
	Diámetro	Altura	Sección	Carga	Relación A / d	Factor de Corrección	Resistencia	Resistencia Corregida
	(cm.)	(cm.)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg)			(Kg./cm <sup>2</sup> )	(Kg./cm <sup>2</sup> )
BR 45 A (4.00 - 6.40)	4,70	9,00	17,35	11540	1,9	0,992	665,2	659,9
BR 45 A (4.00 - 6.40)	4,70	9,00	17,35	6850	1,9	0,992	394,8	391,6

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B	

**OBRA :** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE :** MTOP  
**UBICACIÓN :** Puente sobre Río Santa Lucía, Departamento Canelones  
**FECHA :** Octubre de 2017



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS A COMPRESIÓN EN TESTIGOS CALADOS

Identificación Nº	Datos de la Probeta			Datos del Ensayo				
	Diámetro	Altura	Sección	Carga	Relación A / d	Factor de Corrección	Resistencia	Resistencia Corregida
	(cm.)	(cm.)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg)			(Kg./cm <sup>2</sup> )	(Kg./cm <sup>2</sup> )
BR 45 C (8.00 - 10.00)	4,70	9,00	17,35	2850	1,9	0,992	164,3	163,0
BR 45 C (10.00 - 11.00)	4,70	9,00	17,35	8330	1,9	0,992	480,1	476,3

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
	Hoja: 29 de 31		

**OBRA :** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE :** MTOP  
**UBICACIÓN :** Puente sobre Río Santa Lucía, departamento Canelones  
**FECHA :** Octubre de 2017



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS A COMPRESIÓN EN TESTIGOS CALADOS

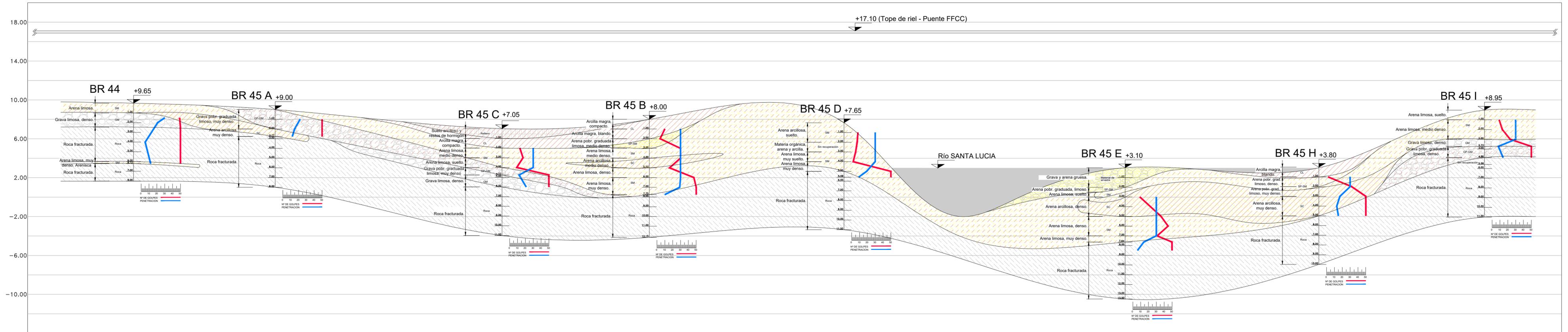
Identificación Nº	Datos de la Probeta			Datos del Ensayo				
	Diámetro	Altura	Sección	Carga	Relación A / d	Factor de Corrección	Resistencia	Resistencia Corregida
	(cm.)	(cm.)	(cm <sup>2</sup> )	(Kg)			(Kg./cm <sup>2</sup> )	(Kg./cm <sup>2</sup> )
BR 45 D (10.00 - 11.00)	4,70	9,00	17,35	2560	1,9	0,992	147,6	146,4

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 05/03/2018	
		Nº estudio: XXXX	
<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: B		
	Hoja: 30 de 31		

# ANEXO

## PERFILES GEOTÉCNICOS

PERFIL GEOTECNICO  
 UBICACION: RIO SANTA LUCIA- 25 DE AGOSTO - R.O.U.



REFERENCIAS

	ML Limo magro		SP-SM Arena pobr. grad. limosa
	CL Arcilla magra		GM Grava limosa
	SM Arena limosa		GP-GM Grava pobr. graduada, limosa
	SP Arena pobremente graduada		Roca fracturada.
	SC Arena arcillosa		Relleno - Suelo arcilloso con escombros
	SM-SC Arena limo-arcillosa		Material de arrastre - Gravillas y arenas

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS	COMITENTE: MTOP	ESTUDIO Y PROYECTO:  Barbagelata Ingeniería s.a.
	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC	
	UBICACION: RIO SANTA LUCIA - R.O.U.	
LAMINA:	PERFIL GEOTECNICO	ESCALA: 1:200 FECHA: DIC.2017 Archivo CAD: ARCHIVO CAD