





A	Informe Geotécnico	28/02/2018	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 NEGRO-PASO DE LOS TOROS. R.O.U.			
		DOCUMENTO TIPO:			
<b>INFORME GEOTECNICO</b>				1 DE 69	<b>A</b>

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: A	
		Hoja: 2 de 69	

## **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 diecinueve perforaciones en cercanías al puente FFCC sobre río Negro, departamento Paso de los Toros, 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: **ESTUDIO GEOTECNICO EN  
PUENTES FFCC.**

**INFORME TÉCNICO**

Fecha: 28/02/2018

Nº estudio: XXXX

Rev.: A

Hoja: 3 de 69



### Sondeos realizados:

ID Sondeo	Prof. [m]	Coordenadas UTM (21H)		Nivel Freático [m]	Tirante de agua [m]
BR 102 (sondeo N° 38)	7,50	545.495 m E	6.368.074 m S	No se halló	-
BR 104 (sondeo N° 39)	6,50	545.502 m E	6.368.110 m S	No se halló	-
BR 106 (sondeo N° 40)	6,50	545.511 m E	6.368.145 m S	No se halló	-
BR 124 (sondeo N° 41)	13,50	545.519 m E	6.368.178 m S	No se halló	-
BR 126 (sondeo N° 42)	6,50	545.529 m E	6.368.213 m S	No se halló	-
BR 128 (sondeo N° 43)	8,50	545.538 m E	6.368.249 m S	No se halló	-
BR 130 (sondeo N° 44)	13,00	545.553 m E	6.368.302 m S	No se halló	-
BR 131 (sondeo N° 45)	7,80	545.551 m E	6.368.343 m S	No se halló	2,10
BR 132 (sondeo N° 46)	4,15	545.573 m E	6.368.378 m S	No se halló	7,45
BR 133 (sondeo N° 47)	3,98	545.581 m E	6.368.416 m S	No se halló	7,60
BR 134 (sondeo N° 48)	4,85	545.592 m E	6.368.454 m S	No se halló	7,24
BR 135 (sondeo N° 49)	5,19	545.601 m E	6.368.492 m S	No se halló	5,65
BR 136 (sondeo N° 50)	5,70	545.605 m E	6.368.541 m S	No se halló	4,50
BR 137 (sondeo N° 51)	11,60	545.620 m E	6.368.568 m S	No se halló	-
BR 138 (sondeo N° 52)	11,50	545.623 m E	6.368.615 m S	No se halló	-
BR 140 (sondeo N° 53)	8,10	545.631 m E	6.368.644 m S	No se halló	-
BR 142 (sondeo N° 54)	7,60	545.639 m E	6.368.680 m S	No se halló	-
BR 144 (sondeo N° 55)	7,30	545.652 m E	6.368.720 m S	No se halló	-
BR 148 (sondeo N° 56)	8,00	545.669 m E	6.368.790 m S	No se halló	-



Ubicación de sondeos realizados en puente FFCC sobre Rio Negro, Paso de los Toros.

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 4 de 69	

### ***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
- 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 de 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 102 (Sondeo N°38)**

- En el estrato superior, de 0.70.-m, se detectó arcilla magra CL. La plasticidad es media [IP de 21.9%] indicando un potencial de expansión medio.
- Por debajo y hasta el final del sondeo, 7.50.-m, 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: 28/02/2018 Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A Hoja: 5 de 69	

### **BR 104 (Sondeo N°39)**

- En el estrato superior, de 2.00.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 28.6 y 23.5%] indicando un potencial de expansión alto a medio. La consistencia es muy compacto a duro (N entre 20 y 40 golpes).
- Desde los 2.00.-m y hasta el final del sondeo se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

### **BR 106 (Sondeo N°40)**



- En el estrato superior, de 0.70.-m, se detectó arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP de 20.1%] indicando un potencial de expansión medio. La densificación es muy duro (N de +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%) hasta la profundidad de 5.50m, y un índice de calidad de la roca mala (RQD% de 47%) hasta los 6.50m.

### **BR 124 (Sondeo N°41)**

- En el estrato superior, de 4.00.-m, se encontraron arcillas magras CL de plasticidad media [IP entre 22.2 y 25.4%] lo que indica un índice de expansión medio. La consistencia es aumenta paulatinamente desde compacto a muy duro (N desde 14 a +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%).

### **BR 126 (Sondeo N°42)**

- En el estrato superior, de 1.00.-m, se detectó arcilla magra CL. La plasticidad es baja [IP de 14.0%] indicando un potencial de expansión bajo. La consistencia es compacto (N de 12 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%) hasta la profundidad de 2.50m, luego el índice de calidad es mala (RQD de 32%) hasta los 3.50m.

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: A	
		Hoja: 6 de 69	



- Por debajo se vuelve a un índice de calidad de la roca muy mala (RQD de 20%) hasta los 5.50m.
- A continuación, hasta la profundidad de 6.50m, el índice de calidad de la roca es regular (RQD de 65%).
- Luego y hasta la finalización del sondeo se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca mala (RQD% de 41%)

### **BR 128 (Sondeo N°43)**

- En el estrato superior, de 3.00.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP de 21.9% a 19.0%] indicando un potencial de expansión medio. La densificación varía desde compacto a muy compacto (N entre 15 y 25 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 130 (Sondeo N°44)**

- En el estrato superior, de 2.00.-m, se detectaron limos magros ML. La plasticidad es baja [IP entre 11.1% y 9.6%], lo que indica un potencial de expansión bajo. La consistencia es medianamente compacto (N de 8 golpes).
- A continuación y hasta 7.00.-m, se encontraron arcillas magras CL. La plasticidad varía de baja a media [IP de 13.1% a 24.4%] con un potencial de expansión bajo a medio. La consistencia decrece de compacto a medianamente compacto (N de 10 a 5 golpes).
- Por debajo se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%) hasta la profundidad de 8.00m, luego el índice de calidad mejora a mala (RQD de 42% y 43%) hasta los 10.00m.
- A continuación y hasta los 11.00m se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).
- Por debajo y hasta los 12.00m aumenta el índice de calidad de la roca a regular (RQD de 52%).
- Por último y hasta la profundidad de 13.00m, se obtiene 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: 28/02/2018 N° estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A Hoja: 7 de 69	

### **BR 131 (Sondeo N°45)**

- En el estrato superior, de 3.00.-m, se detectaron arena arcillosa SC y arenas limosas SM, de plasticidad baja a nula [IP máximo de 13.4%] indicando un potencial de expansión bajo a nulo. La densificación es muy suelto (N entre 4 y 5 golpes).
- Entre la profundidad anterior hasta el final del sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

### **BR 132 (Sondeo N°46)**

- En el estrato superior, de 1.00.-m, se detectó arena limosa SM de plasticidad nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo. La densificación es muy suelto (N de 4 golpes).
- A continuación y hasta el final de sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca mala (RQD% entre 25% y 49%).

### **BR 133 (Sondeo N°47)**

- En el estrato superior, de 0.98.-m, se detectó arena limosa SM. La plasticidad es nula [NP, lo que indica un potencial de expansión nulo. La densificación es suelto (N de 3 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de roca muy mala (RQD < 25%).

### **BR 134 (Sondeo N°48)**

- Desde la superficie hasta 0.50.-m de profundidad, se detectó arena limosa SM de plasticidad nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo. La consistencia es muy suelto (N de 3 golpes).
- Desde la profundidad anterior hasta la profundidad de 2.85m, subyacen roca fracturada con un índice de calidad de roca muy mala (RQD < 25%).
- Por debajo hasta la profundidad de 3.85m se obtuvo un índice de calidad de roca mala (RQD de 31%).
- Luego y hasta el final del sondeo se halló roca fracturada con un índice de calidad de roca muy mala (RQD < 25%).

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: A	
		Hoja: 8 de 69	

### **BR 135 (Sondeo N°49)**

- En el estrato superior, de 0.45.-m, se detectó arena limosa SM. La plasticidad es nula [NP], lo que indica un potencial de expansión nulo. La densificación es suelto (N de 6 golpes).
- A la profundidad de 1.19.-m se halló el techo rocoso. Luego y hasta el final del sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de roca muy mala (RQD < 25%).

### **BR 136 (Sondeo N°50)**

- En el estrato superior, de 2.00.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 20.9% y 20.2%], lo que indica un potencial de expansión medio. La consistencia es medianamente compacto (N de 5 a 7 golpes).
- A continuación y hasta 2.70.-m, se encontró arena limosa SM de plasticidad nula [NP] con un potencial de expansión nulo. La consistencia es suelto (N de 10 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, 5.70.m-, se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

### **BR 137 (Sondeo N°51)**

- En el estrato superior, de 7.00.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media a baja [IP entre 20.9% y 14.5%], lo que indica un potencial de expansión medio a bajo. La consistencia es creciente variando desde medianamente compacto a muy duro (N entre 8 y +50 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, 11.50.m-, se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

### **BR 138 (Sondeo N°52)**

- En el estrato superior, de 7.00.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 18.3% y 24.8%], lo que indica un potencial de expansión medio. La consistencia es errática variando desde compacto a muy compacto (N entre 10 y 20 golpes).



	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 9 de 69	

- Por debajo y hasta el final del sondeo, 11.50.m-, se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

#### **BR 140 (Sondeo N°53)**

- En el estrato superior, de 4.00.-m, se detectaron arcillas magras CL, de plasticidad media [IP entre 21.2% y 23.5%] indicando un potencial de expansión medio. La densificación es compacto (N entre 10 y 14 golpes).
- Luego y hasta el final del sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

#### **BR 142 (Sondeo N°54)**

- En el estrato superior, de 2.00.-m, se detectaron arcillas magras CL, de plasticidad media [IP entre 20.5% y 20.2%] indicando un potencial de expansión medio. La densificación es compacto (N entre 10 y 11 golpes).
- Luego y hasta el final del sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

#### **BR 144 (Sondeo N°55)**

- En el estrato superior, de 1.00.-m, se detectó arcilla magra CL. La plasticidad es media [IP de 24.0%] indicando un potencial de expansión medio. La densificación es compacto (N de 13 golpes).
- A continuación se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%) hasta la profundidad de 6.30m y un índice de calidad de la roca mala (RQD de 26%) hasta el final del sondeo.

#### **BR 148 (Sondeo N°56)**

- En el estrato superior, de 2.00.-m, se detectaron arcillas magras CL. La plasticidad es media [IP entre 18.6% y 24.6%], lo que indica un potencial de expansión medio. La consistencia es medianamente compacto (N de 7 a 8 golpes).
- A continuación y hasta 2.80.-m, se encontró arena pobremente graduada limosa SP-SM de plasticidad nula [NP] con un potencial de expansión nulo, de consistencia muy denso (N de +50 golpes).

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: A	
		Hoja: 10 de 69	

- Por debajo y hasta los 7.00.m-, se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%). Luego y hasta el final del sondeo se obtuvo un índice de calidad de roca mala (RQD de 35%).

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 11 de 69	

# ANEXO

## PLANILLA DE LOS SONDEOS

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUEBLES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: A	
		Hoja: 12 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Perforación: **BR 102 (sondeo Nº 38)** Cota de Boca (m): 57,75 Nivel Freático: No se halló

Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.495 m E  
 Y: 6.368.074 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.		Penetración (cm)								γnat. t/m3	γseca t/m3								
															0	20	40	60	80	100	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)										
0,50	57,25																															
0,70	57,05	CL	Arcilla magra.	Rojizo	100	92	87	75	25,2	47,2	25,3	21,9																				Con algo de arena.
0,72	57,03		Roca fracturada, muy denso.	Rojizo																												SPT (50/2, NO, NO) Rechazo.
1,50	56,25		Roca fracturada.	Rojizo																												Descripción de campo.
2,00	55,75																															
2,50	55,25		Roca fracturada.	Rojizo																												Descripción de campo.
3,00	54,75																															
3,50	54,25		Roca fracturada.	Rojizo																												Descripción de campo.
4,00	53,75																															
4,50	53,25		Roca fracturada.	Rojizo																												Descripción de campo.
5,00	52,75																															
5,50	52,25		Roca fracturada.	Rojizo																												Descripción de campo.
6,00	51,75																															
6,50	51,25		Roca fracturada.	Rojizo																												Descripción de campo.
7,00	50,75																															
7,50	50,25		Roca fracturada.	Rojizo																												Descripción de campo.

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 13 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.502 m E  
 Y: 6.368.110 m S

Perforación: BR 104 (sondeo N° 39)

Cota de Boca (m): 57,90

Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración					Densidades		Observaciones		
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3			
0,55	57,35																					
1,00	56,90	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño oscuro	100	86	78	63	26,3	49,9	21,3	28,6										Con algo de arena.
1,55	56,35																					
2,00	55,90	CL	Arcilla magra, duro.	Rojizo	100	98	92	82	24,8	47,8	24,3	23,5										
2,02	55,88		Roca fracturada.	Rojizo																		SPT (50/2, NO, NO) Rechazo.
2,50	55,40		Roca fracturada.	Rojizo																		Descripción de campo.
3,00	54,90																					
3,50	54,40		Roca fracturada.	Rojizo																		Descripción de campo.
4,00	53,90																					
4,50	53,40		Roca fracturada.	Rojizo																		Descripción de campo.
5,00	52,90																					
5,50	52,40		Roca fracturada.	Rojizo																		Descripción de campo.
6,00	51,90																					
6,50	51,40		Roca fracturada.	Rojizo																		Descripción de campo.

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 14 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.511 m E  
 Y: 6.368.145 m S

Perforación: BR 106 (sondeo Nº 40)

Cota de Boca (m): 57,24

Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración					Densidades		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr.	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3		
0,50	56,74																				
<b>0,70</b>	56,54	CL	Arcilla magra, muy duro.	Rojizo	97	86	78	63	<b>24,5</b>	47,2	27,1	<b>20,1</b>									Con arena. SPT (30/15, 50/5, NO) Rechazo.
1,50	55,74		Roca fracturada.	Rojizo																	Descripción de campo.
<b>2,00</b>	55,24																				
2,50	54,74		Roca fracturada.	Rojizo																	Descripción de campo.
<b>3,00</b>	54,24																				
3,50	53,74		Roca fracturada.	Rojizo																	Descripción de campo.
<b>4,00</b>	53,24																				
4,50	52,74		Roca fracturada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
<b>5,00</b>	52,24																				
5,50	51,74		Roca fracturada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
<b>6,00</b>	51,24																				
6,50	50,74		Roca fracturada.	Grisáceo																	Descripción de campo.

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 15 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.519 m E  
 Y: 6.368.178 m S

Perforación: BR 124 (sondeo N° 41)

Cota de Boca (m): 56,54

Nivel Freático: No se halló

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				
0,55	55,99																			
1,00	55,54	CL	Arcilla magra, compacto.	Rojizo	100	96	81	59	22,8	48,9	23,5	25,4	14	30						
1,55	54,99																			
2,00	54,54	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Rojizo	100	90	82	64	24,3	47,7	22,9	24,8	17	30			1,896	1,525		
2,55	53,99																			
3,00	53,54	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Rojizo	100	100	92	66	26,7	49,8	24,8	25,0	30	30			1,914	1,511		
3,55	52,99																			
4,00	52,54	CL	Arcilla magra, muy duro.	Rojizo	100	100	90	68	20,3	47,2	25,0	22,2	50	15			1,939	1,612		
4,55	51,99																			
5,02	51,52		Sin recuperación de muestra.										50	2						Descripción de campo. SPT (50/2, NO, NO) Rechazo.
5,50	51,04		Sin recuperación de muestra.																	Descripción de campo.
6,00	50,54																			
6,50	50,04		Roca fracturada.	Rojizo																Descripción de campo.

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 16 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Perforación: BR 124 (sondeo N° 41)

Cota de Boca (m): 56,54

Nivel Freático: No se halló

Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.519 m E  
 Y: 6.368.178 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			
7,00	49,54																				
7,50	49,04		Roca fracturada.	Rojizo																	Descripción de campo.
8,00	48,54																				
8,50	48,04		Roca fracturada.	Gris rojizo																	Descripción de campo.
9,00	47,54																				
9,50	47,04		Roca fracturada.	Gris rojizo																	Descripción de campo.
10,00	46,54																				
10,50	46,04		Roca fracturada.	Gris rojizo																	Descripción de campo.
11,00	45,54																				
11,50	45,04		Roca fracturada.	Gris rojizo																	Descripción de campo.
12,00	44,54																				
12,50	44,04		Roca fracturada.	Gris rojizo																	Descripción de campo.
13,00	43,54																				
13,50	43,04		Roca fracturada.	Gris rojizo																	Descripción de campo.



	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUEBLOS FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 17 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018





Perforación: BR 126 (sondeo Nº 42) Cota de Boca (m): 56,04 Nivel Freático: No se halló Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.529 m E  
 Y: 6.368.213 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración					Densidades		Observaciones					
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr.	Penetración (cm)	γnat. t/m3		γseca t/m3				
0,50	55,54																								
1,00	55,04	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	100	95	76	22,0	38,8	24,8	14,0										1,902	1,559	Con algo de arena.	
1,50	54,54		Roca fracturada.	Grisáceo																				Descripción de campo. SPT (50/0, NO, NO) Rechazo.	
2,00	54,04																								
2,50	53,54		Roca fracturada.	Grisáceo																					Descripción de campo.
3,00	53,04																								
3,50	52,54		Roca fracturada.	Grisáceo																					Descripción de campo.
4,00	52,04																								
4,50	51,54		Roca fracturada.	Grisáceo																					Descripción de campo.
5,00	51,04																								
5,50	50,54		Roca fracturada.	Grisáceo																					Descripción de campo.
6,00	50,04																								
6,50	49,54		Roca fracturada.	Grisáceo																					Descripción de campo.

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 18 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.			
COMITENTE: MTOP			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros			
FECHA: Enero de 2018			
<b>Perforación: BR 128 (sondeo N° 43)</b>	Cota de Boca (m): 56,56	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 545.538 m E Y: 6.368.249 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	56,06																		
1,00	55,56	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño	100	96	87	69	24,9	48,7	26,8	21,9	15	30			1,914	1,532	Con arena.
1,50	55,06																		
2,00	54,56	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño	100	95	84	65	26,8	45,6	24,8	20,8	19	30			1,908	1,505	Con arena.
2,50	54,06																		
3,00	53,56	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño	100	97	85	63	28,0	45,5	26,5	19,0	25	30			1,927	1,505	Con arena.
3,50	53,06																		
4,00	52,56		Roca fracturada.	Castaño grisáceo									50	0					Descripción de campo. SPT (50/0, NO, NO) Rechazo.
4,50	52,06		Roca fracturada.	Castaño grisáceo															Descripción de campo.
5,00	51,56																		
5,50	51,06		Roca fracturada.	Castaño grisáceo															Descripción de campo.
6,00	50,56																		
6,50	50,06		Roca fracturada.	Grisáceo															Descripción de campo.
7,00	49,56																		
7,50	49,06		Roca fracturada.	Grisáceo															Descripción de campo.
8,00	48,56																		
8,50	48,06		Roca fracturada.	Grisáceo															Descripción de campo.

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 19 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.553 m E  
 Y: 6.368.302 m S


Perforación: BR 130 (sondeo Nº 44)

Cota de Boca (m): 57,05

Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg				Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr.	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	
0,50	56,55																			
1,00	56,05	ML	Limo magro, medianamente compacto.	Castaño oscuro	100	100	85	55	19,8	36,9	25,8	11,1		8	30			1,945	1,624	Con arena.
1,50	55,55																			
2,00	55,05	ML	Limo magro, medianamente compacto.	Castaño oscuro	100	99	89	54	20,1	37,4	27,8	9,6		8	30			1,951	1,624	Con arena.
2,50	54,55																			
3,00	54,05	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño	100	100	91	71	28,3	37,6	24,5	13,1		10	30			1,908	1,487	Con algo de arena.
3,50	53,55																			
4,00	53,05	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño	100	92	82	59	22,7	45,2	24,8	20,4		9	30			1,877	1,530	Con arena.
4,50	52,55																			
5,00	52,05	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño	100	95	80	60	23,4	44,8	22,4	22,4		6	30			1,914	1,551	Con arena.
5,50	51,55																			
6,00	51,05	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño	100	100	80	55	24,2	48,0	23,6	24,4		6	30			1,921	1,547	Con arena.
6,50	50,55																			

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 20 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: MTOP UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros FECHA: Enero de 2018	
<b>Perforación: BR 130 (sondeo Nº 44)</b>	Coordenadas UTM (21H) X: 545.553 m E Y: 6.368.302 m S
Cota de Boca (m): 57,05	Nivel Freático: No se halló

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				
7,00	50,05	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño claro	100	95	75	60	22,3	46,8	25,3	21,5	5	30	1,914	1,565	Con arena.			
7,00	50,05		Roca fracturada.	Grisáceo									50	0			Descripción de campo. SPT (50/0, NO, NO) Rechazo.			
8,00	49,05		Roca fracturada.	Grisáceo													Descripción de campo.			
8,50	48,55																			
9,00	48,05		Roca fracturada.	Grisáceo													Descripción de campo.			
9,50	47,55																			
10,00	47,05		Roca fracturada.	Grisáceo													Descripción de campo.			
10,50	46,55																			
11,00	46,05		Roca fracturada.	Grisáceo													Descripción de campo.			
11,50	45,55																			
12,00	45,05		Roca fracturada.	Grisáceo													Descripción de campo.			
12,50	44,55																			
13,00	44,05		Roca fracturada.	Grisáceo													Descripción de campo.			

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 21 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Perforación: BR 131 (sondeo N° 45) Cota de Boca (m): 52,00 (Tirante de Agua = 2,10 m) Pelo de agua (m): (-) 54,10 Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.551 m E  
 Y: 6.368.343 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	γnat. t/m3		γseca t/m3
0,50	51,50																			
1,00	51,00	SC	Arena arcillosa, muy suelto.	Amarillento	88	73	58	45	32,8	37,6	24,2	13,4		5	30			1,933	1,456	Con detritos rocosos.
1,50	50,50																			
2,00	50,00	SM	Arena limosa, muy suelto.	Amarillento	85	74	56	14	27,6			NP		4	30			1,957	1,534	
2,50	49,50																			
3,00	49,00	SM	Arena limosa, muy suelto.	Amarillento	83	70	53	13	26,8			NP		5	30			1,970	1,554	
3,80	48,20		Techo rocoso.	Grisáceo																Descripción de campo.
4,00	48,00																			
4,80	47,20		Roca fracturada.	Grisáceo																Descripción de campo.
5,00	47,00																			
5,80	46,20		Roca fracturada.	Grisáceo																Descripción de campo.
6,00	46,00																			
6,80	45,20		Roca fracturada.	Grisáceo																Descripción de campo.
7,00	45,00																			
7,80	44,20		Roca fracturada.	Grisáceo																Descripción de campo.



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 22 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Perforación: BR 132 (sondeo Nº 46) Cota de Boca (m): 46,45 (Tirante de Agua = 7,45 m) Pelo de agua (m): 53,90  
 Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.573 m E  
 Y: 6.368.378 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.	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3			
0,50	45,95																				
1,00	45,45	SM	Arena limosa, muy suelto.	Negro	84	75	65	38	32,6			NP			4	30			1,890	1,425	
1,15	45,30		Techo rocoso.	Grisáceo																	Descripción de campo.
2,00	44,45																				
2,15	44,30		Roca fracturada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
3,00	43,45																				
3,15	43,30		Roca fracturada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
4,00	42,45																				
4,15	42,30		Roca fracturada.	Grisáceo																	Descripción de campo.


	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: A	
		Hoja: 23 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Perforación: BR 133 (sondeo N° 47)      Cota de Boca (m): 46,30      (Tirante de Agua = 7,60 m)      Pelo de agua (m): 53,90      Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.581 m E  
 Y: 6.368.416 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)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3								
									0												20	40	60	80		100	0	10
0,50	45,80																											
<b>0,98</b>	45,32	SM	Arena limosa, muy suelto.	Negro	80	68	57	38	<b>33,5</b>		<b>NP</b>															1,896	1,420	Con detritos rocosos.
1,50	44,80																											
<b>1,98</b>	44,32		Roca fracturada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
2,50	43,80																											
<b>2,98</b>	43,32		Roca fracturada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
3,50	42,80																											
<b>3,98</b>	42,32		Roca fracturada.	Grisáceo																								Descripción de campo.

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 24 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Perforación: BR 134 (sondeo Nº 48) Cota de Boca (m): 46,26 (Tirante de Agua = 7,24 m) Pelo de agua (m): 53,50  
 Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.592 m E  
 Y: 6.368.454 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)	γ <sub>nat</sub> t/m3	γ <sub>seca</sub> t/m3								
									0										20	40		60	80	100	0	10
0,50	45,76	SM	Arena limosa, muy suelto.	Negro	87	75	67	48	31,2			NP														Vestigios rocosos.
0,85	45,41		Techo rocoso.	Grisáceo																						Descripción de campo.
1,50	44,76																									
1,85	44,41		Roca fracturada.	Grisáceo																						Descripción de campo.
2,50	43,76																									
2,85	43,41		Roca fracturada.	Grisáceo																						Descripción de campo.
3,50	42,76																									
3,85	42,41		Roca fracturada.	Grisáceo																						Descripción de campo.
4,50	41,76																									
4,85	41,41		Roca fracturada.	Grisáceo																						Descripción de campo.



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 25 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



**Perforación: BR 135 (sondeo N° 49)**      Cota de Boca (m): 47,85      (Tirante de Agua = 5,65 m)      Pelo de agua (m): 53,50      Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.601 m E  
 Y: 6.368.492 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										20	40		60	80
0,45	47,40	SM	Arena limosa, suelto.	Gris verdoso	85	77	65	23	30,3			NP	◆	▲			6	30	●	◆	1,927	1,479	
1,00	46,85																						
1,19	46,66		Techo rocoso.	Grisáceo																			Se introduce sacatestigo NQ.
2,00	45,85																						
2,19	45,66		Roca fracturada.	Grisáceo																			Descripción de campo.
3,00	44,85																						
3,19	44,66		Roca fracturada.	Grisáceo																			Descripción de campo.
4,00	43,85																						
4,19	43,66		Roca fracturada.	Grisáceo																			Descripción de campo.
5,00	42,85																						
5,19	42,66		Roca fracturada.	Grisáceo																			Descripción de campo.

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 26 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Perforación: BR 136 (sondeo Nº 50) Cota de Boca (m): 49,00 (Tirante de Agua = 4,50 m) Pelo de agua (m): 53,50 Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.605 m E  
 Y: 6.368.541 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometria				Hum. Nat.	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Observaciones			
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr.	Penetración (cm)	γnat. t/m3		γseca t/m3		
0,50	48,50	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño verdoso	94	89	75	55	34,1	47,6	26,7	20,9				5	30			1,871	1,395	Con arena.
1,00	48,00																					
1,50	47,50	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño verdoso	96	86	74	52	32,5	47,3	27,1	20,2				7	30			1,877	1,417	Con arena.
2,00	47,00																					
2,50	46,50	SM	Arena limosa, suelto.	Amarillento	87	77	63	28	27,3			NP				10	30			1,957	1,537	
2,70	46,30		Techo rocoso.	Grisáceo																		Se introduce sacatestigo NQ.
3,50	45,50																					
3,70	45,30		Roca fracturada.	Grisáceo																		Descripción de campo.
4,50	44,50																					
4,70	44,30		Roca fracturada.	Grisáceo																		Descripción de campo.
5,50	43,50																					
5,70	43,30		Roca fracturada.	Grisáceo																		Descripción de campo.

	OBRA:	<b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUEBLOS FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
			Rev.: A	
			Hoja: 27 de 69	


OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
COMITENTE: MTOP  
UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
FECHA: Enero de 2018



Perforación: BR 137 (sondeo N° 51)      Cota de Boca (m): 55,37      Nivel Freático: No se halló      Coordenadas UTM (21H)  
X: 545.620 m E  
Y: 6.368.568 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	54,87																		
1,00	54,37	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño oscuro.	100	96	88	77	22,6	44,9	25,0	19,9	8	30	1,890	1,542	Con algo de arena.		
1,50	53,87																		
2,00	53,37	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro.	99	93	84	71	20,4	43,7	23,8	19,9	10	30	1,902	1,580	Con algo de arena.		
2,50	52,87																		
3,00	52,37	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro.	100	93	86	71	19,6	41,6	22,5	19,1	12	30	1,914	1,600	Con algo de arena.		
3,50	51,87																		
4,00	51,37	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro.	98	89	79	65	23,4	42,4	24,1	18,3	10	30	1,921	1,557	Con arena.		
4,50	50,87																		
5,00	50,37	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Gris verdoso.	100	90	75	57	21,3	43,5	26,1	17,4	17	30	1,939	1,599	Con arena.		
5,50	49,87																		
6,00	49,37	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño claro.	100	97	86	80	19,2	42,5	21,6	20,9	20	30	1,951	1,637			
6,50	48,87																		

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 28 de 69	



OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.			
COMITENTE: MTOP			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros			
FECHA: Enero de 2018			
<b>Perforación: BR 137 (sondeo N° 51)</b>	Cota de Boca (m): 55,37	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 545.620 m E Y: 6.368.568 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración					Densidades		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr.	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	
7,00	48,37	CL	Arcilla magra, muy duro.	Castaño claro.	98	92	76	54	17,9	39,6	25,1	14,5	50	22			1,976	1,676	SPT (4/15;7/15;50/10) Rechazo.	
7,60	47,77																		Se perfora con tricono hasta 7,60 m de profundidad.	
8,00	47,37																		Tirada de un metro, con saca testigo NQ	
8,60	46,77		Roca fracturada.	Grisáceo.															Descripción de campo.	
9,00	46,37																		Tirada de un metro, con saca testigo NQ	
9,60	45,77		Roca fracturada.	Grisáceo.															Descripción de campo.	
10,00	45,37																		Tirada de un metro, con saca testigo NQ	
10,60	44,77		Roca fracturada.	Grisáceo.															Descripción de campo.	
11,00	44,37																		Tirada de un metro, con saca testigo NQ	
11,60	43,77		Roca fracturada.	Grisáceo.															Descripción de campo.	

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 29 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.			
COMITENTE: MTOP			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros			
FECHA: Enero de 2018			
<b>Perforación: BR 138 (sondeo Nº 52)</b>	Cota de Boca (m): 55,57	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 545.623 m E Y: 6.368.615 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	55,07																			
1,00	54,57	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	95	80	60	22,0	45,9	25,3	20,6		10	30			1,921	1,575	Con arena.
1,50	54,07																			
2,00	53,57	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	95	75	61	19,0	49,8	26,8	23,0		11	30			1,933	1,624	Con arena.
2,50	53,07																			
3,00	52,57	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	100	90	67	23,8	48,6	23,8	24,8		15	30			1,951	1,576	Con arena.
3,50	52,07																			
4,00	51,57	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	95	87	64	24,8	46,2	25,0	21,2		10	30			1,927	1,544	Con arena.
4,50	51,07																			
5,00	50,57	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Gris verdoso	100	98	90	75	26,5	45,8	25,3	20,5		17	30			1,933	1,528	Con algo de arena.

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUEBLOS FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 30 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.623 m E  
 Y: 6.368.615 m S

Perforación: BR 138 (sondeo Nº 52)

Cota de Boca (m): 55,57

Nivel Freático: No se halló

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			
5,50	50,07																		
6,00	49,57	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño claro	100	100	90	70	22,3	47,8	23,8	24,0	20	30			1,945	1,590	Con algo de arena.
6,50	49,07																		
7,00	48,57	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	95	84	54	24,9	44,6	26,3	18,3	12	30			1,936	1,550	Con arena.
7,50	48,07		Roca fracturada.	Rojizo									50	0					Descripción de campo. SPT (50/0, NO, NO) Rechazo.
8,00	47,57																		
8,50	47,07		Roca fracturada.	Rojizo															Descripción de campo.
9,00	46,57																		
9,50	46,07		Roca fracturada.	Gris rojizo															Descripción de campo.
10,00	45,57																		
10,50	45,07		Roca fracturada.	Grisáceo															Descripción de campo.
11,00	44,57																		
11,50	44,07		Roca fracturada.	Grisáceo															Descripción de campo.

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA:	<b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		<b>INFORME TÉCNICO</b>	Nº estudio: XXXX	
			Rev.: A	
			Hoja: 31 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Perforación: BR 140 (sondeo N° 53) Cota de Boca (m): 55,15 Nivel Freático: No se halló  
 Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.631 m E  
 Y: 6.368.644 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 <sub>nat.</sub> t/m3	γ <sub>seca</sub> t/m3			
0,50	54,65																		
1,00	54,15	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	100	85	65	18,9	48,8	27,6	21,2	12	30			1,933	1,626	Con arena.
1,50	53,65																		
2,00	53,15	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	100	90	72	21,3	49,8	26,9	22,9	14	30			1,939	1,599	Con algo de arena.
2,50	52,65																		
3,00	52,15	CL	Arcilla magra, compacto.	Gris verdoso	100	100	85	71	22,0	48,0	25,0	23,0	12	30			1,927	1,580	Con algo de arena.
3,50	51,65																		
4,00	51,15	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	100	92	72	23,2	48,5	25,0	23,5	10	30			1,896	1,539	Con algo de arena.
4,10	51,05		Roca fracturada.	Castaño grisáceo									50	0					Descripción de campo. SPT (50/0, NO, NO) Rechazo.
5,00	50,15																		
5,10	50,05		Roca fracturada.	Castaño grisáceo															Descripción de campo.
6,00	49,15																		
6,10	49,05		Roca fracturada.	Grisáceo															Descripción de campo.
7,00	48,15																		
7,10	48,05		Roca fracturada.	Grisáceo															Descripción de campo.
8,00	47,15																		
8,10	47,05		Roca fracturada.	Grisáceo															Descripción de campo.

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 32 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.639 m E  
 Y: 6.368.680 m S

Perforación: BR 142 (sondeo Nº 54)

Cota de Boca (m): 55,75

Nivel Freático: No se halló

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	55,25																		
1,00	54,75	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	100	92	77	23,8	46,8	26,3	20,5	10	30	1,890	1,527	Con algo de arena.		
1,50	54,25																		
2,00	53,75	CL	Arcilla magra, compacto.	Gris verdoso	100	100	90	72	25,0	45,0	24,8	20,2	11	30	1,902	1,522	Con algo de arena.		
2,60	53,15		Roca fracturada.	Rojizo									50	8			Descripción de campo. SPT (60/10, NO, NO) Rechazo.		
3,00	52,75																		
3,60	52,15		Roca fracturada.	Rojizo													Descripción de campo.		
4,00	51,75																		
4,60	51,15		Roca fracturada.	Rojizo													Descripción de campo.		
5,00	50,75																		
5,60	50,15		Roca fracturada.	Rojizo													Descripción de campo.		
6,00	49,75																		
6,60	49,15		Roca fracturada.	Gris rojizo													Descripción de campo.		
7,00	48,75																		
7,60	48,15		Roca fracturada.	Grisáceo													Descripción de campo.		



	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 33 de 69	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Perforación: BR 144 (sondeo N° 55) Cota de Boca (m): 56,40 Nivel Freático: No se halló

Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.652 m E  
 Y: 6.368.720 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración					Densidades		Observaciones						
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Penetración (cm)	Resist. Penetr.	Penetración (cm)	γnat. t/m3		γseca t/m3					
0,50	55,90																									
1,00	55,40	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	100	87	69	22,8	48,6	24,6	24,0										1,921	1,564	Con arena.		
1,70	54,70		Roca fracturada.	Grisáceo																				Descripción de campo. SPT (20/15, 50/2, NO) Rechazo.		
2,00	54,40																									
2,30	54,10		Roca fracturada.	Grisáceo																					Descripción de campo.	
3,00	53,40																									
3,30	53,10		Roca fracturada.	Grisáceo																						Descripción de campo.
4,00	52,40																									
4,30	52,10		Roca fracturada.	Grisáceo																						Descripción de campo.
5,00	51,40																									
5,30	51,10		Roca fracturada.	Grisáceo																						Descripción de campo.
6,00	50,40																									
6,30	50,10		Roca fracturada.	Grisáceo																						Descripción de campo.
7,00	49,40																									
7,30	49,10		Roca fracturada.	Grisáceo																						Descripción de campo.

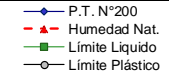
 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 34 de 69	



OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
 COMITENTE: MTOP  
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros  
 FECHA: Enero de 2018



Perforación: BR 148 (sondeo Nº 56) Cota de Boca (m): 58,03 Nivel Freático: No se halló



Coordenadas UTM (21H)  
 X: 545.669 m E  
 Y: 6.368.790 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)	γnat. t/m3	γseca t/m3		
0,50	57,53																		
1,00	57,03	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño oscuro	100	100	91	81	26,5	44,8	26,2	18,6	7	30			1,890	1,494	
1,50	56,53																		
2,00	56,03	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Rojizo	100	100	80	65	24,8	49,6	25,0	24,6	8	30			1,896	1,519	Con arena.
2,50	55,53																		
2,80	55,23	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, muy denso.	Gris rojizo	64	40	25	10	7,9			NP	50	15					Cermentado: vestigios de tosca. SPT (16/15, 50/15, NO)
3,50	54,53																		
4,00	54,03		Roca fracturada.	Gris rojizo															Descripción de campo.
4,50	53,53																		
5,00	53,03		Roca fracturada.	Gris rojizo															Descripción de campo.
5,50	52,53																		
6,00	52,03		Roca fracturada.	Gris rojizo															Descripción de campo.
6,50	51,53																		
7,00	51,03		Roca fracturada.	Grisáceo															Descripción de campo.
7,50	50,53																		
8,00	50,03		Roca fracturada.	Grisáceo															Descripción de campo.

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
<b>INFORME TÉCNICO</b>		Rev.: A	
		Hoja: 35 de 69	

# ANEXO

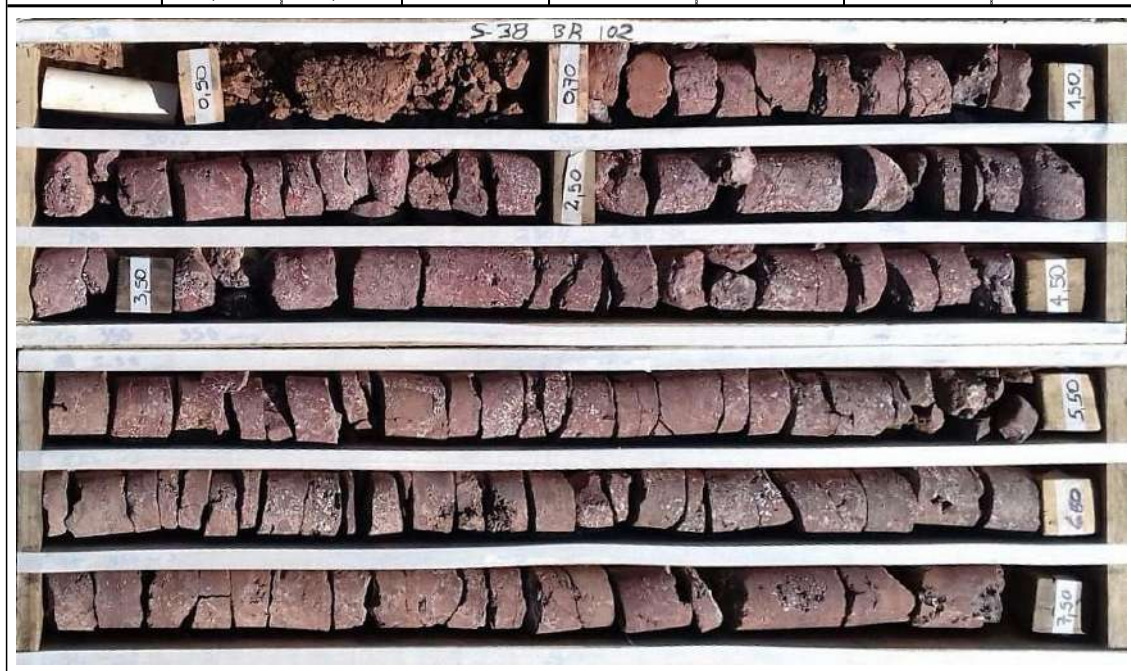
## PLANILLAS ENSAYOS RQD

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 36 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Diciembre (01) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
<b>BR 102</b>	0,70	1,50	80	43	54 %	0	0 %
(Sondeo Nº 38)	1,50	2,50	100	49	49 %	0	0 %
	2,50	3,50	100	55	55 %	0	0 %
	3,50	4,50	100	80	80 %	0	0 %
	4,50	5,50	100	94	94 %	0	0 %
	5,50	6,50	100	94	94 %	0	0 %
	6,50	7,50	100	94	94 %	0	0 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 37 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Diciembre (01) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm				
<b>BR 104</b>	2,02	2,50	48	50	104 %	0	0 %
(Sondeo Nº 39)	2,50	3,50	100	94	94 %	15	15 %
	3,50	4,50	100	93	93 %	11	11 %
	4,50	5,50	100	95	95 %	12	12 %
	5,50	6,50	100	94	94 %	10	10 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 38 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Diciembre (01) 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 106</b>	1,00	1,50	50	50	100 %	0	0 %
(Sondeo Nº 40)	1,50	2,50	100	92	92 %	14	14 %
	2,50	3,50	100	95	95 %	0	0 %
	3,50	4,50	100	94	94 %	0	0 %
	4,50	5,50	100	93	93 %	10	10 %
	5,50	6,50	100	92	92 %	47	47 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
		Rev.: A	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Hoja: 39 de 69	


OBRA:	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE:	MTOP	
UBICACIÓN:	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA:	Noviembre (30) 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 124</b>	5,00	5,50	50	0	0 %	0	0 %
(Sondeo Nº 41)	5,50	6,50	100	89	89 %	0	0 %
	6,50	7,50	100	85	85 %	0	0 %
	7,50	8,50	100	65	65 %	0	0 %
	8,50	9,50	100	99	99 %	10	10 %
	9,50	10,50	100	43	43 %	0	0 %
	10,50	11,50	100	92	92 %	0	0 %
	11,50	12,50	100	100	100 %	0	0 %
	12,50	13,50	100	80	80 %	24	24 %



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018 Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A Hoja: 40 de 69	



<b>OBRA:</b> Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. <b>COMITENTE:</b> UPM <b>UBICACIÓN:</b> Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros <b>FECHA:</b> Noviembre (30) 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 126</b>	1,50	2,50	100	100	100 %	10	10 %
(Sondeo Nº 42)	2,50	3,50	100	87	87 %	32	32 %
	3,50	4,50	100	97	97 %	20	20 %
	4,50	5,50	100	100	100 %	65	65 %
	5,50	6,50	100	100	100 %	41	41 %







 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 41 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	UPM	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (30) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m					
<b>BR 128</b>	3,50	4,50	100	94	94 %	0	0 %
(Sondeo Nº 43)	4,50	5,50	100	94	94 %	24	24 %
	5,50	6,50	100	94	94 %	11	11 %
	6,50	7,50	100	85	85 %	10	10 %
	7,50	8,50	100	56	56 %	10	10 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 42 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (30) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm				
<b>BR 130</b>	7,00	8,00	100	77	77 %	10	10 %
(Sondeo Nº 44)	8,00	9,00	100	92	92 %	42	42 %
	9,00	10,00	100	96	96 %	43	43 %
	10,00	11,00	100	95	95 %	18	18 %
	11,00	12,00	100	89	89 %	52	52 %
	12,00	13,00	100	94	94 %	19	19 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 43 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (29) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm				
<b>BR 131</b>	3,80	4,80	100	42	42 %	0	0 %
(Sondeo Nº 45)	4,80	5,80	100	52	52 %	0	0 %
	5,80	6,80	100	44	44 %	10	10 %
	6,80	7,80	100	94	94 %	22	22 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 44 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (29) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm				
<b>BR 132</b>	1,15	2,15	100	83	83 %	12	12 %
(Sondeo Nº 46)	2,15	3,15	100	100	100 %	0	0 %
	3,15	4,15	100	100	100 %	24	24 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 45 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (29) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm				
<b>BR 133</b>	0,98	1,98	100	83	83 %	11	11 %
(Sondeo Nº 47)	1,98	2,98	100	90	90 %	0	0 %
	2,98	3,98	100	94	94 %	22	22 %





 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 46 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (29) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm				
<b>BR 134</b>	0,85	1,85	100	67	67 %	12	12 %
(Sondeo Nº 48)	1,85	2,85	100	85	85 %	11	11 %
	2,85	3,85	100	82	82 %	31	31 %
	3,85	4,85	100	0	0 %	0	0 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 47 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (29) 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 135</b>	1,19	2,19	100	72	72 %	0	0 %
(Sondeo Nº 49)	2,19	3,19	100	87	87 %	24	24 %
	4,19	5,19	100	92	92 %	12	12 %



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 48 de 69	



OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (29) de 2017	


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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm				
<b>BR 136</b>	2,70	3,70	100	45	45 %	0	0 %
(Sondeo Nº 50)	3,70	4,70	100	95	95 %	23	23 %
	4,70	5,70	100	96	96 %	14	14 %







 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 49 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (29) 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 137</b>	7,60	8,60	100	88	88 %	0	0 %
(Sondeo Nº 51)	8,60	9,60	100	95	95 %	0	0 %
	9,60	10,60	100	95	95 %	0	0 %
	10,60	11,60	100	100	100 %	0	0 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 50 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (27) 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 138</b>	7,50	8,50	100	95	95 %	0	0 %
(Sondeo Nº 52)	8,50	9,50	100	93	93 %	0	0 %
	9,50	10,50	100	94	94 %	0	0 %
	10,50	11,50	100	94	94 %	14	14 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
		Rev.: A	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Hoja: 51 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (28) 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 140</b>	4,10	5,10	100	78	78 %	0	0 %
(Sondeo Nº 53)	5,10	6,10	100	100	100 %	0	0 %
	6,10	7,10	100	89	89 %	17	17 %
	7,10	8,10	100	100	100 %	11	11 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 52 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (28) de 2017	

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

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm				
<b>BR 142</b>	2,60	3,60	100	77	77 %	0	0 %
(Sondeo Nº 54)	3,60	4,60	100	95	95 %	0	0 %
	4,60	5,60	100	62	62 %	0	0 %
	5,60	6,60	100	96	96 %	0	0 %
	6,60	7,60	100	70	70 %	0	0 %





 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 53 de 69	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (29) 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 144</b>	1,70	2,30	60	60	100 %	0	0 %
(Sondeo Nº 55)	2,30	3,30	100	100	100 %	0	0 %
	3,30	4,30	100	100	100 %	14	14 %
	4,30	5,30	100	94	94 %	10	10 %
	5,30	6,30	100	100	100 %	10	10 %
	6,30	7,30	100	87	87 %	26	26 %



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 54 de 69	

OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	MTOP	
UBICACIÓN :	Puente sobre Río Negro - Paso de los Toros	
FECHA :	Noviembre (29) de 2017	

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



Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm				
<b>BR 148</b>	3,00	4,00	100	86	86 %	0	0 %
(Sondeo Nº 56)	4,00	5,00	100	100	100 %	0	0 %
	5,00	6,00	100	95	95 %	0	0 %
	6,00	7,00	100	100	100 %	0	0 %
	7,00	8,00	100	100	100 %	35	35 %



 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A		
	Hoja: 55 de 69		

# ANEXO

## ENSAYOS DE COMPRESION SIMPLE

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 56 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017





**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especimen (cm)	Altura del Especimen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especimen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 106 (sondeo 40)	1,50 - 2,50	6,30	11,50	1,83	31,17	16895,00	541,98	



NOTAS:



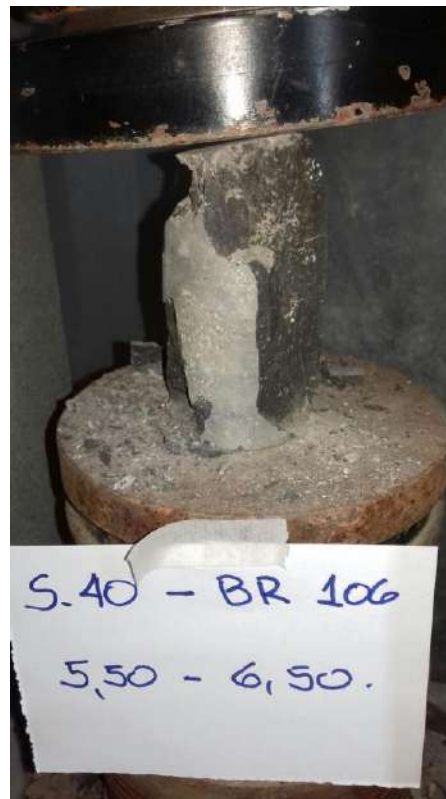
 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 57 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017





**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen (cm)	Altura del Especímen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 106 (sondeo 40)	5,50 - 6,50	6,30	11,50	1,83	31,17	30330,80	973,00	



NOTAS:

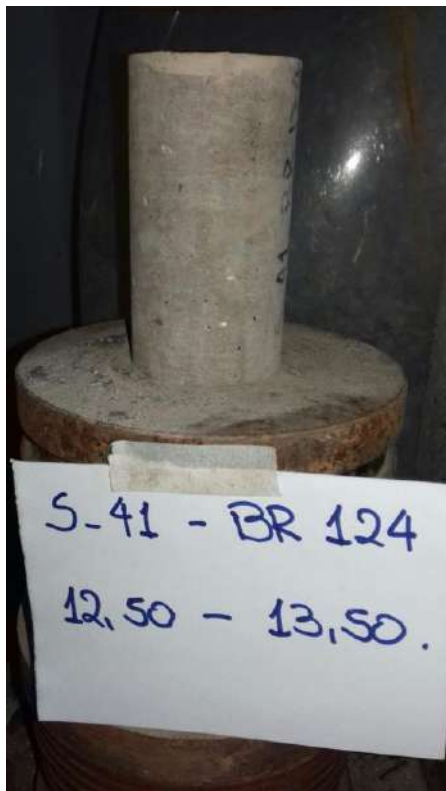
 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 58 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017





**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen (cm)	Altura del Especímen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 124 (sondeo 41)	12,50 - 13,50	6,30	11,50	1,83	31,17	51590,40	1655,00	



NOTAS:

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 59 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017




**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen (cm)	Altura del Especímen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 126 (sondeo 42)	2,50 - 3,50	6,30	11,50	1,83	31,17	18516,40	594,00	



NOTAS:

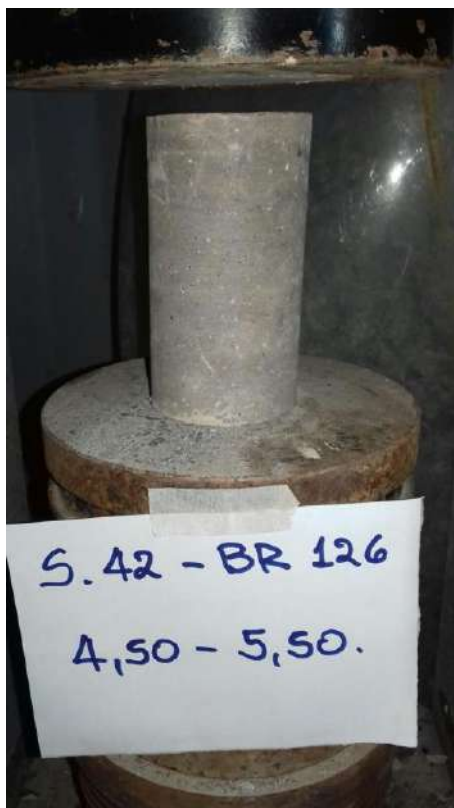
 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 60 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017





**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen (cm)	Altura del Especímen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 126 (sondeo 42)	4,50 - 5,50	6,30	11,50	1,83	31,17	51715,10	1659,00	



NOTAS:

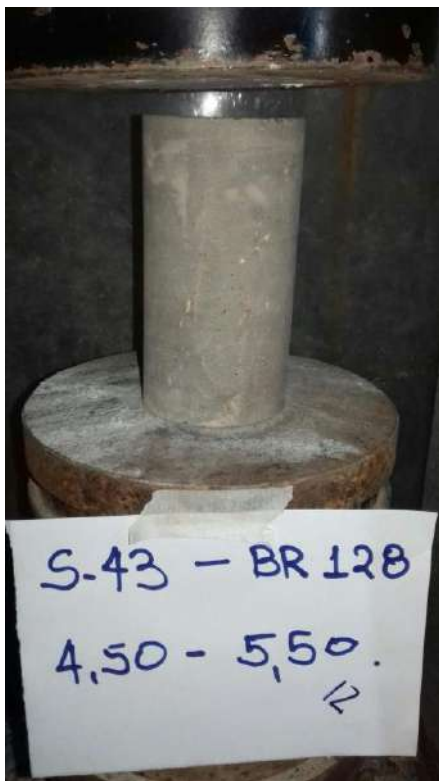
 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 61 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017





**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen (cm)	Altura del Especímen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 128 (sondeo 43)	4,50 - 5,50	6,30	11,50	1,83	31,17	49190,10	1578,00	



NOTAS:

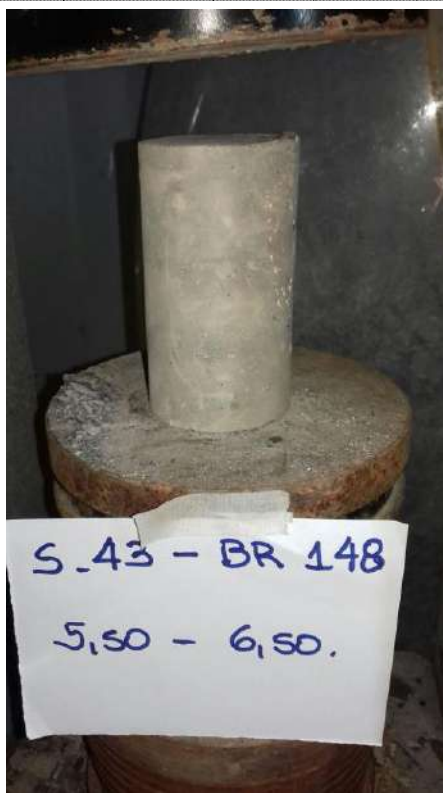
 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 62 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017





**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen (cm)	Altura del Especímen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 148 (sondeo 43)	5,50 - 6,50	6,30	11,50	1,83	31,17	38529,00	1236,00	



NOTAS:

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 63 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017





**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen (cm)	Altura del Especímen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 130 (sondeo 44)	8,00 - 9,00	6,30	11,50	1,83	31,17	45667,00	1464,98	



NOTAS:

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 64 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017





**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen (cm)	Altura del Especímen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 130 (sondeo 44)	11,00 - 12,00	6,30	11,50	1,83	31,17	20262,00	650,00	



NOTAS:



 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 65 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017





**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen (cm)	Altura del Especímen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 138 (sondeo 52)	10,50 - 11,50	6,30	11,50	1,83	31,17	17861,90	573,00	



NOTAS:

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 66 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017





**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especimen (cm)	Altura del Especimen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especimen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 140 (sondeo 53)	6,10 - 7,10	6,30	11,50	1,83	31,17	29956,70	961,00	



NOTAS:

 <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b>	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
	<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A	
		Hoja: 67 de 69	

**OBRA:** Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.  
**COMITENTE:** MTOP  
**UBICACION:** Puente sobre Rio Negro - Paso de los Toros  
**FECHA:** Noviembre de 2017



**ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA**

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen (cm)	Altura del Especímen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Observaciones
BR 144 (sondeo 55)	6,30 - 7,30	6,30	11,50	1,83	31,17	35817,20	1149,00	



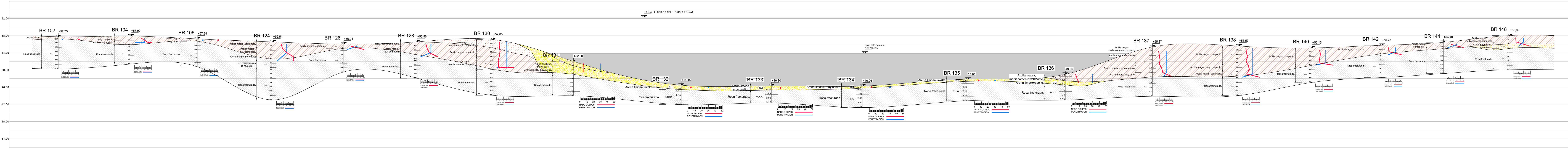
NOTAS:

	OBRA: <b>ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.</b>	Fecha: 28/02/2018	
		Nº estudio: XXXX	
<b>INFORME TÉCNICO</b>	Rev.: A		
	Hoja: 68 de 69		

# ANEXO

## PERFILES GEOTÉCNICOS

PERFIL GEOTECNICO  
UBICACION: RIO NEGRO, PASO DE LOS TOROS - R.O.U.



**REFERENCIAS**

	ML Limo magro		SC Arena arcillosa
	CL-ML Limo Arcilloso magro		SM-SC Arena limo-arcillosa
	CH Arcilla grasa		SP-SM Arena pobr. grad. limosa
	SM Arena limosa		GP Grava pobr. grad.
	SP Arena pobremente graduada		Roca fracturada.

<p>MINISTERIO DE TRANSPORTES Y OBRAS PUBLICAS</p>	COMENTE: MTOP	ESTUDIO Y PROYECTO:
	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC	<p>Barbagelata Ingeniería S.A.</p>
	UBICACION: RIO NEGRO, PASO DE LOS TOROS	
LAMINA:	PERFIL GEOTECNICO	ESCALA: 1:200 FECHA: DC.2017 REVISION: B