INDICE							
Categoría	**Número de Documento**	**Fecha**	**Descripción**	**Observaciones**	**Tomo**	**N° de Folio**	**N° de Folio**
Oficios contratista de obra	CPRS-071-2024	26-oct-2024	CONTINUACIÓN Respuesta a Oficio COCS-460-CPRS-C-15-2024 Observaciones al Mejoramiento del Volumen VII versión 0.		90	17801	17828
Oficios contratista de obra	CPRS-072-2024	28-oct-2024	Solicitud de acompañamiento para toma de Información y realización de encuestas de Origen Destino.		90	17829	17830
Oficios contratista de obra	CPRS-073-2024	28-oct-2024	Entrega del Mejoramiento del VOLUMEN III – ESTUDIO DE GEOLOGÍA aprobado.		90	17831	18000

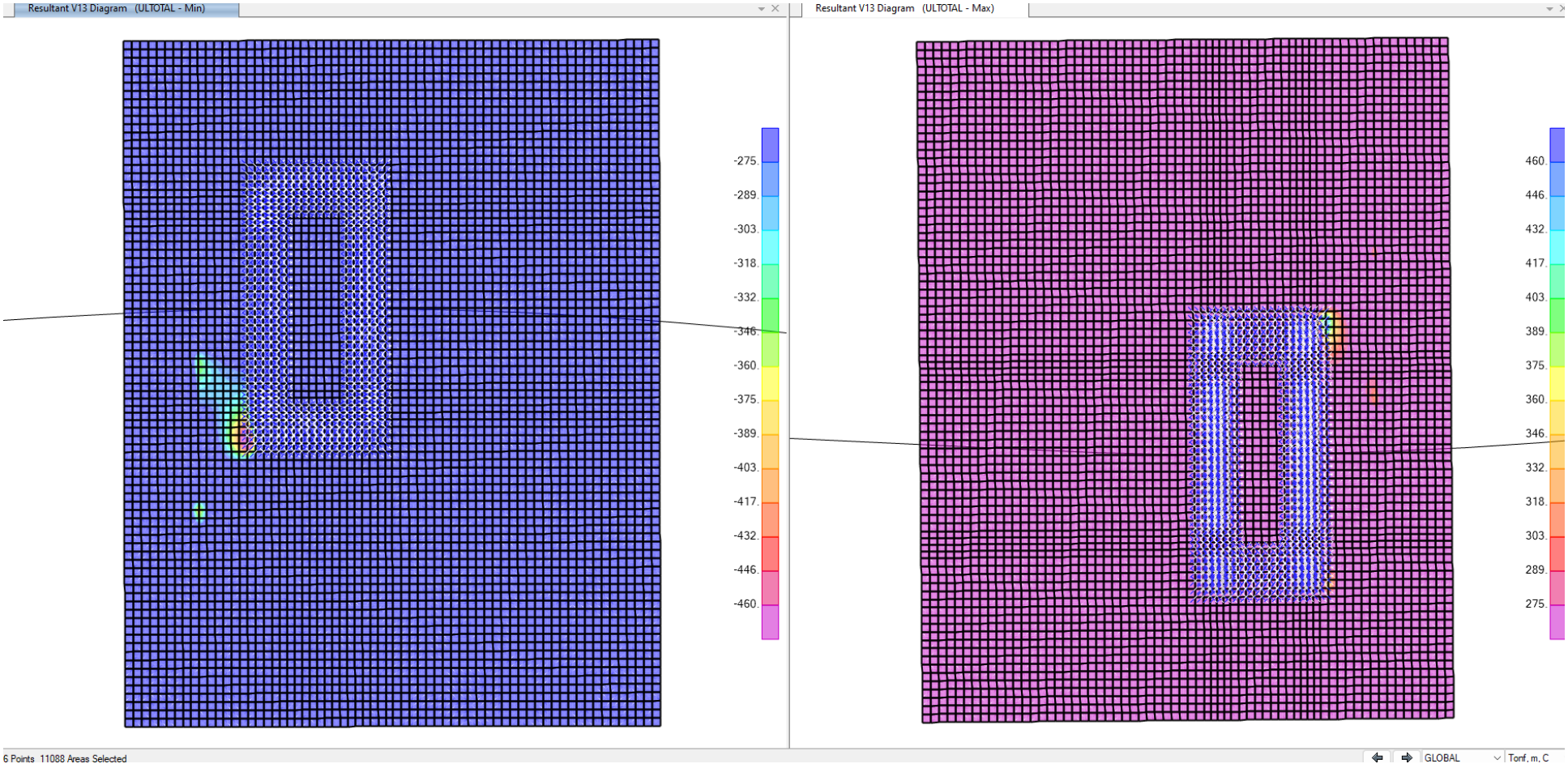


Figura 58 Zapatas de apoyos 2 y 3. Envolvente de cortantes longitudinales (V13), hacia accesos, rango de 275 a 460 t/m

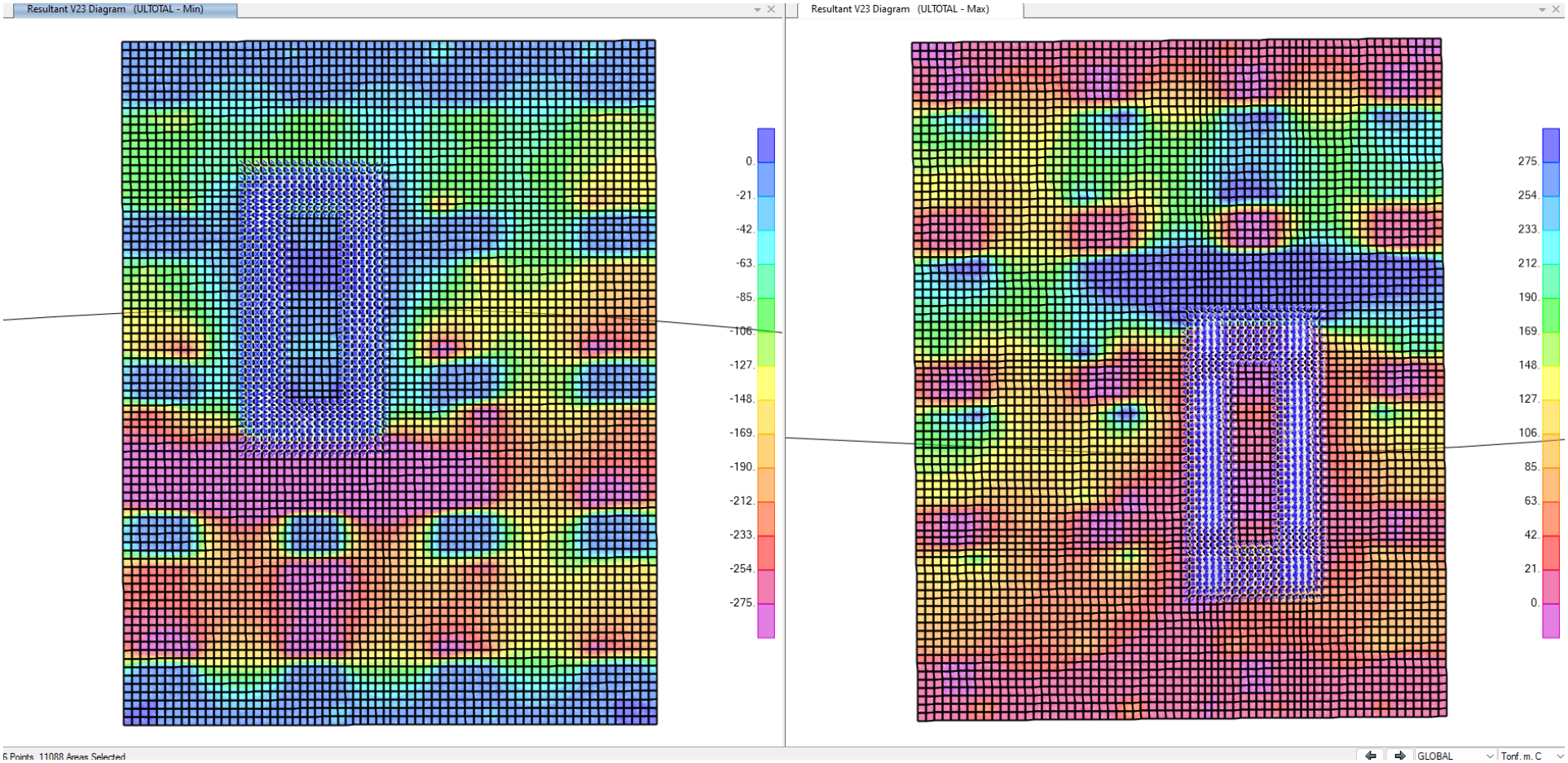


Figura 59 Zapatas de apoyos 2 y 3. Envolvente de cortantes transversales (V23), hacia interior curva vial, rango de 0 a 275 t/m

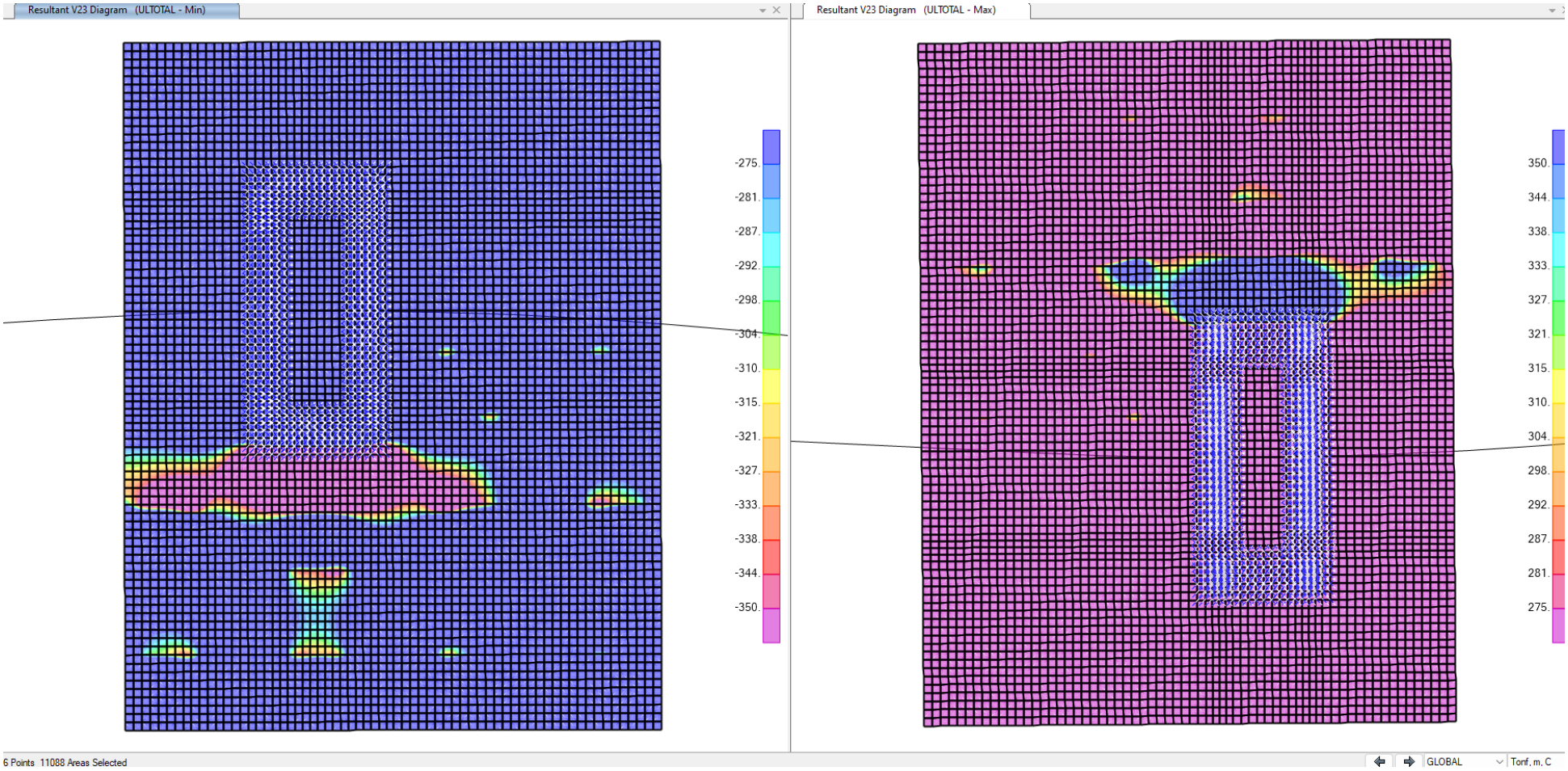


Figura 60 Zapatas de apoyos 2 y 3. Envolvente de cortantes transversales (V23), hacia interior curva vial, rango de 275 a 350 t/m

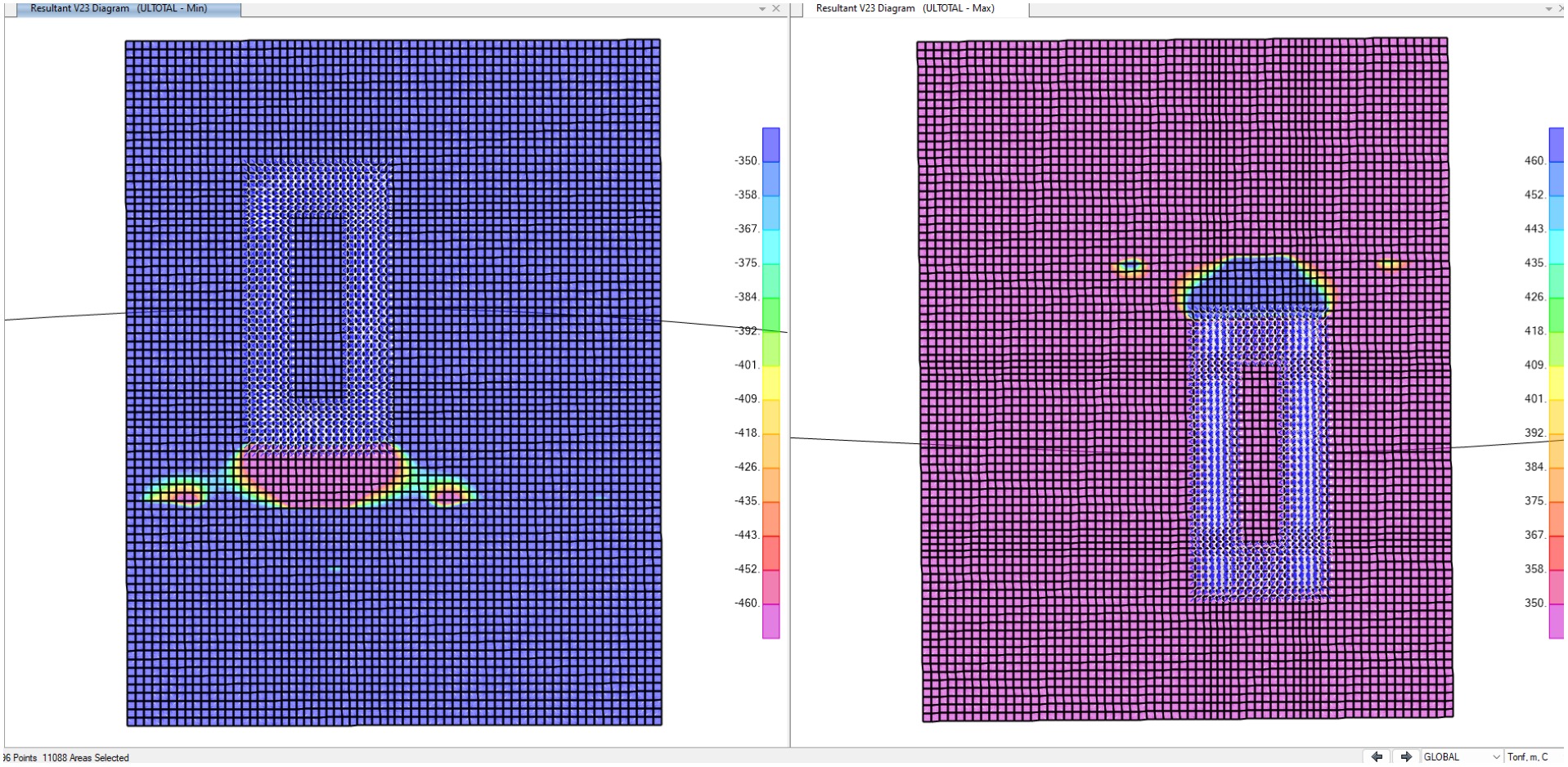


Figura 61 Zapatas de apoyos 2 y 3. Envolvente de cortantes transversales (V23), hacia interior curva vial, rango de 350 a 460 t/m

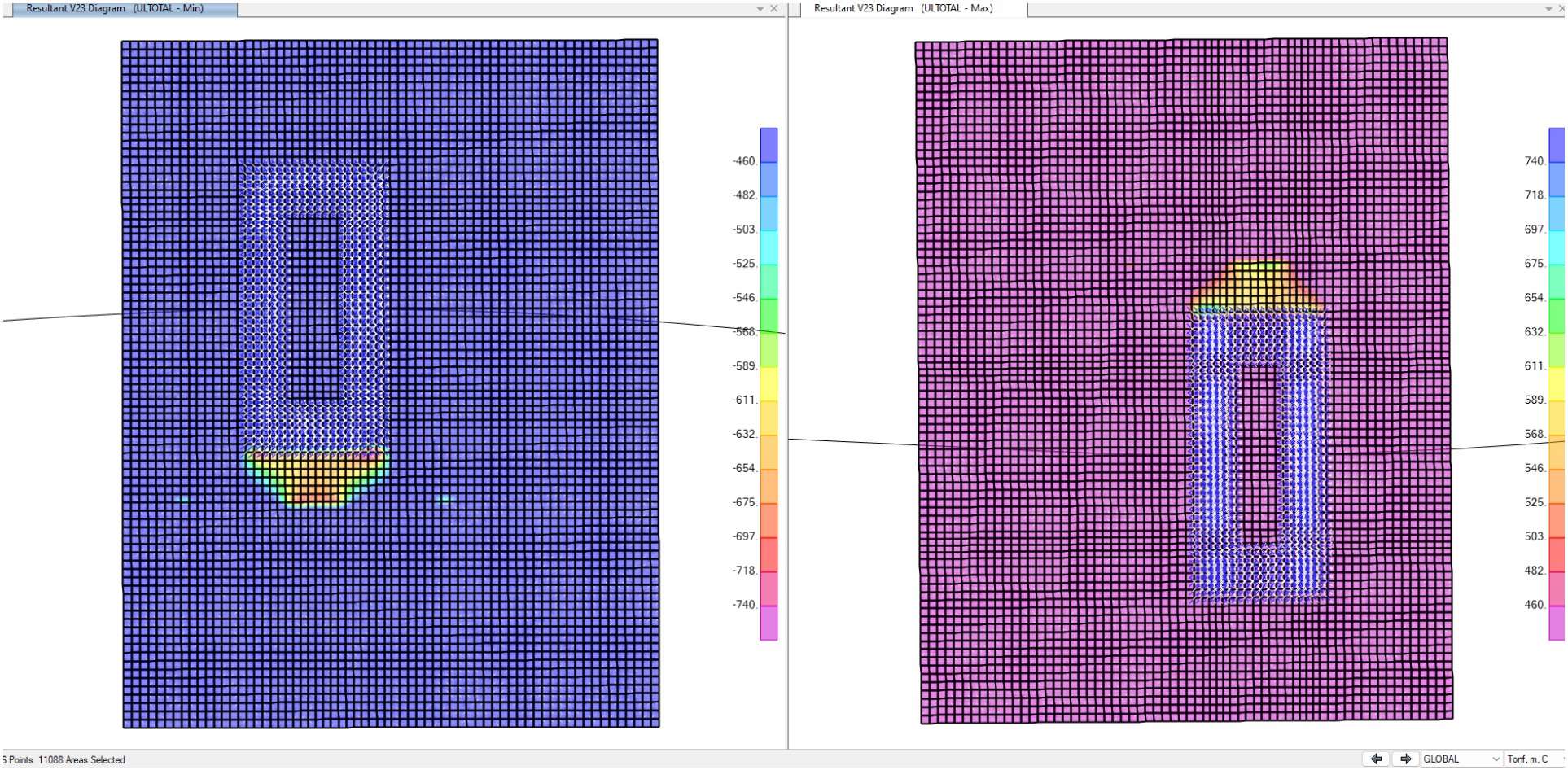


Figura 62 Zapatas de apoyos 2 y 3. Envolvente de cortantes transversales (V23), hacia interior curva vial, rango de 460 a 740 t/m

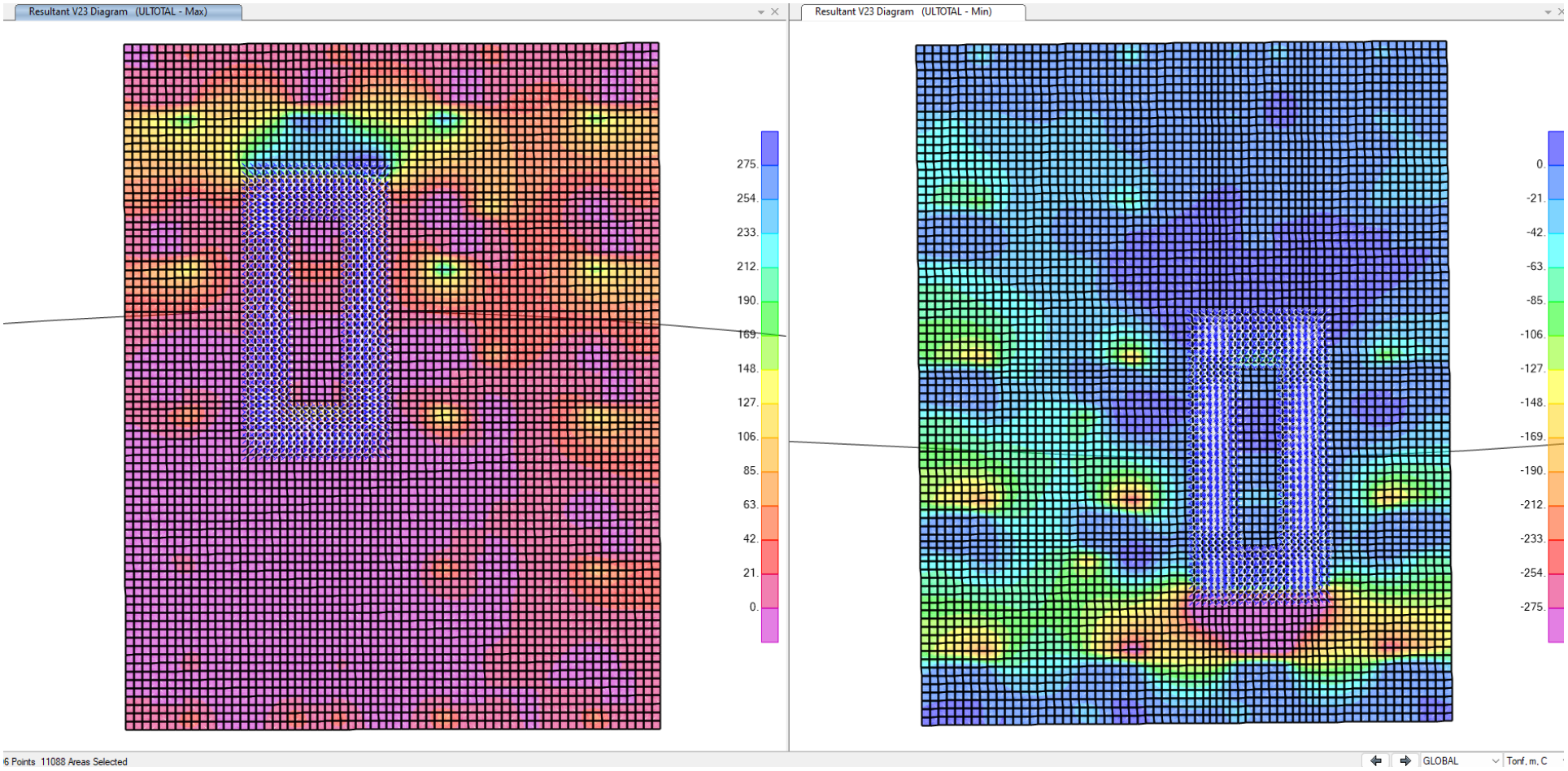


Figura 63 Zapatas de apoyos 2 y 3. Envolvente de cortantes transversales (V23), hacia exterior de la curva vial, rango de 0 a 275 t/m

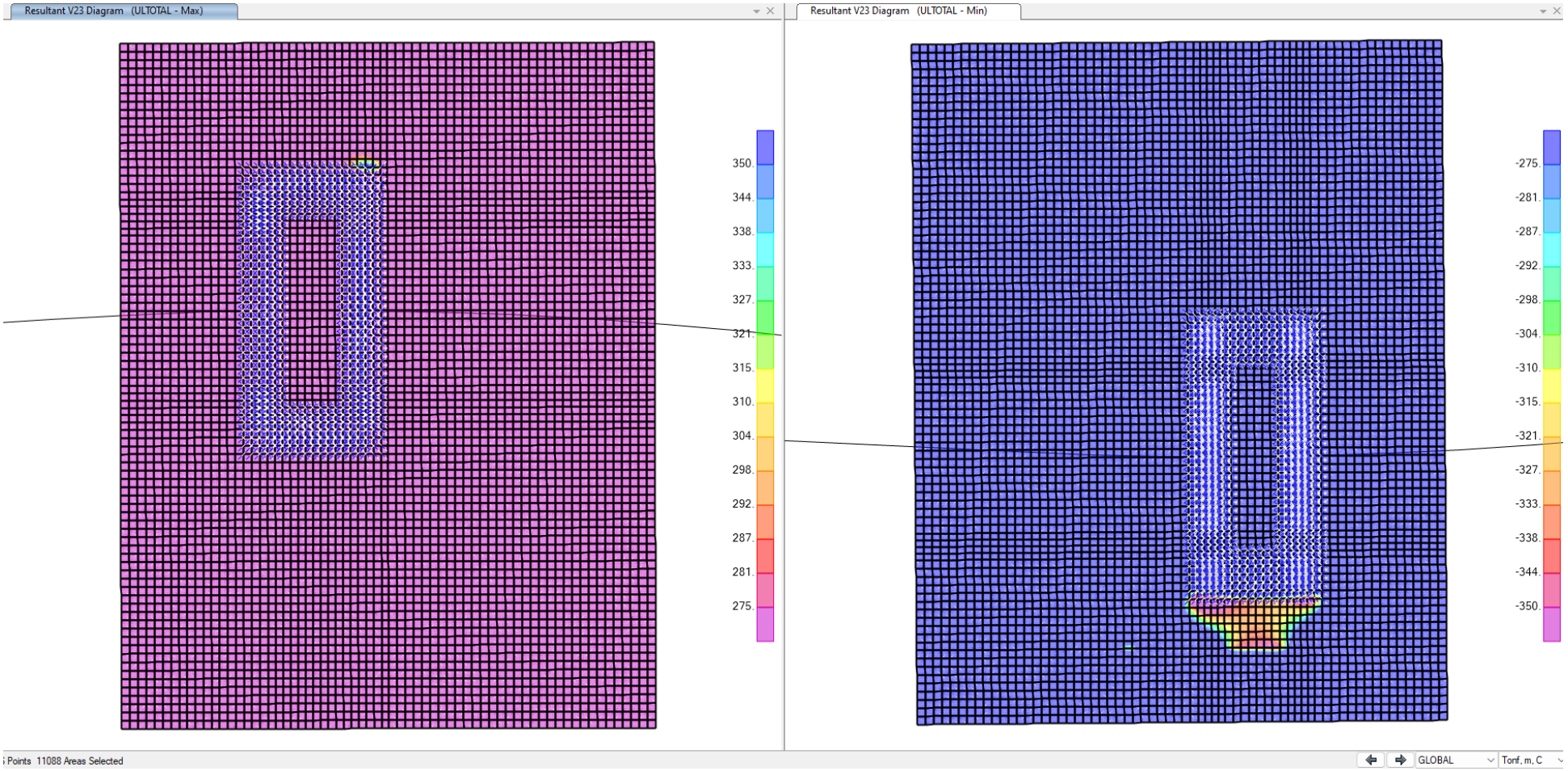


Figura 64 Zapatas de apoyos 2 y 3. Envolvente de cortantes transversales (V23), hacia exterior de la curva vial, rango de 275 a 350 t/m

7.4.2.2. Cálculo del refuerzo transversal mínimo

(AASHTO-LRFD 5.7.2.5-1)

$A_v \geq 0.264 \sqrt{f'c}\, b_v\, s / fy$ [kg,cm]

Con b = s = 50cm y f'c=280 kg/cm^2:

$A_v \geq 0.264 \sqrt{280} \times 50 \times 50 / 4200$

$A_v \geq \sim 2.63$ cm^2

Se colocará como refuerzo mínimo una rama vertical de ϕ 3/4" (Av=2.84 cm^2) separada cada ~ 50 cm en una dirección, y espaciada ~50 cm en la otra; con lo que se obtienen ~11.36 cm^2 / m^2 que aportan una resistencia de:

V_s= 1 rama/0.50m x 2.84 cm^2 x 4.2 t/cm^2 x 225cm / 50cm = ~105 t/m

7.4.2.3. Resistencia del concreto y el refuerzo

La fuerza cortante por unidad de ancho que es capaz de soportar el concreto de la sección, según AASHTO-LRFD 5.7.3.3-1 será la menor entre:

$\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s$

$\phi V_n = 0.25\, f'c\, b_v\, d_v = 0.25 \times 280 \times 100 \times 225 = \sim 1575$ t/m

Según AASHTO-LRFD 5.7.3.3-3

$\phi V_c = \phi\, 0.264\, \beta\, \lambda \sqrt{(f'c)}\, b_v\, d_v$ [kg,cm]

Con β =2.0 y λ =1.0

$\phi V_c = 0.90 \times 0.264 \times 2.00 \times 1.00 \times \sqrt{(280)} \times 100 \times 225 / 1000$

$\phi V_c = \sim 180$ t/m

- Zona de refuerzo mínimo ϕ ¾" c/0.50

V_s= 1 rama/0.50m x 2.84 cm^2 x 4.2 t/cm^2 x 225cm / 50cm = ~105 t/m

$\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s$

ϕV_n = 180 t/m + 0.90 x 105 t/m = ~275 t/m

Cumple hasta Vu = 275 t/m

- Zona con refuerzo ϕ 1" c/0.50

V_s= 1 rama/0.50m x 5.10 cm^2 x 4.2 t/cm^2 x 225cm / 50cm = ~190 t/m

$\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s$

ϕV_n = 180 t/m + 0.90 x 190 t/m = ~350 t/m

Cumple hasta Vu = ~350 t/m

- Zona con refuerzo ϕ 1 ¼" c/0.50

V_s= 1 rama/0.50m x 8.19 cm^2 x 4.2 t/cm^2 x 225cm / 50cm = ~310 t/m

$\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s$

ϕV_n = 180 t/m + 0.90 x 310 t/m = ~460 t/m

Cumple hasta Vu = ~460 t/m

- Zona con refuerzo ϕ 1 ¼" c/0.25

V_s= 1 rama/0.50m x 8.19 cm^2 x 4.2 t/cm^2 x 225cm / 25cm = ~620 t/m

$\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s$

ϕV_n = 180 t/m + 0.90 x 620 t/m = ~740 t/m

Cumple hasta Vu = ~740 t/m

7.4.2.4. Revisión de la separación máxima del refuerzo

Según AASHTO-LRFD 5.7.2.6:

- Si $v_u < 0.125\ f'c \rightarrow$ s máx = 0.8 d_v <= 24" (60 cm).
- Si $v_u \geq 0.125\ f'c \rightarrow$ s máx = 0.4 d_v <= 12" (30 cm).

v_u máximo =~740 t / (1.00 x 2.25) = ~330 t/ m^2 = ~33 kg/cm^2

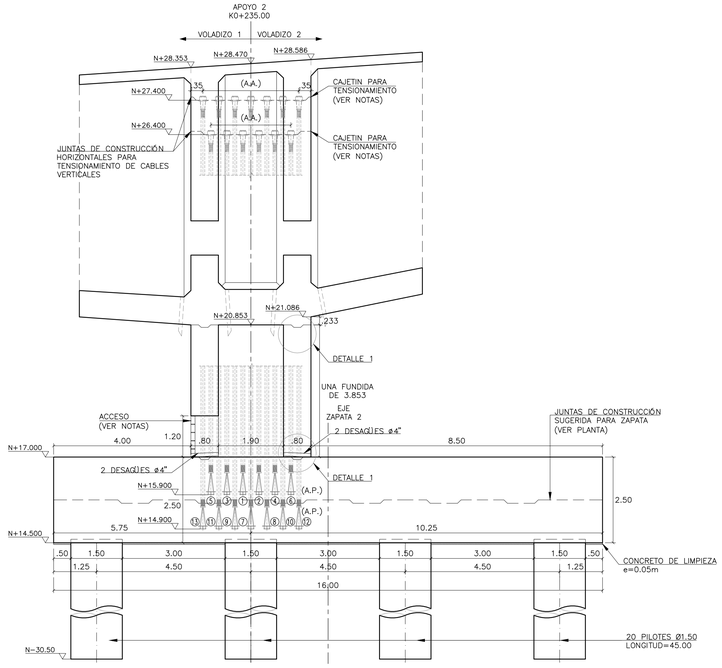
0.125 f´c = 0.125 x 280 kg/cm^2 = 35 kg/cm^2

$v_u < 0.125\ f'c \rightarrow$ s máx = 0.8 d_v = 0.8 x 225cm = 180cm >>50cm, bien

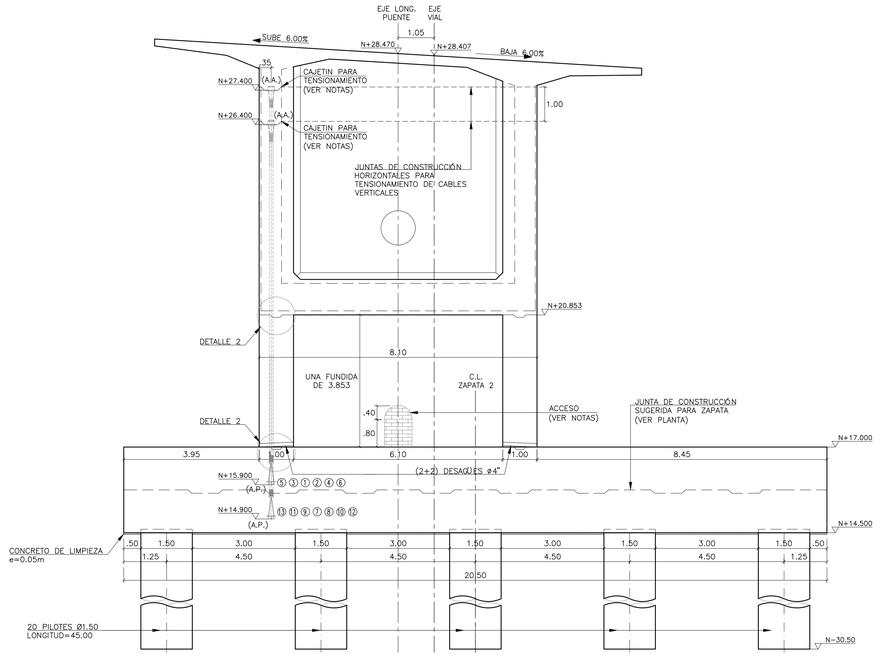
$S_{máx.}$ <= 24" (60 cm), bien.

ANEXO No. 2

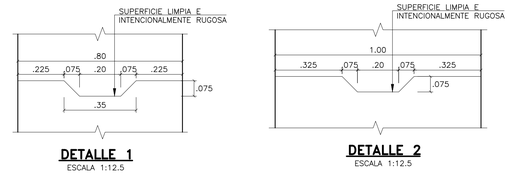
PLANOS ESTRUCTURALES
Geometría apoyo 2 Versión 1
Geometría apoyo 3 Versión 1
Refuerzo pilotes 2 y 3 Versión 0
Refuerzo Zapata apoyo 2 (I) Versión 0
Refuerzo Zapata apoyo 2 (II) Versión 0
Refuerzo Zapata apoyo 3 (I) Versión 0
Refuerzo Zapata apoyo 3 (II) Versión 0
Refuerzo columnas apoyo 2 (I) Versión 0
Refuerzo columnas apoyo 2(II) Versión 0
Refuerzo columnas apoyo 3 (I) Versión 0
Refuerzo columnas apoyo 3(II) Versión 0



CORTE A–A EN APOYO 2
ESCALA 1:75

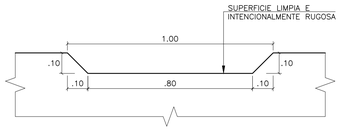


CORTE B–B EN APOYO 2
ESCALA 1:75

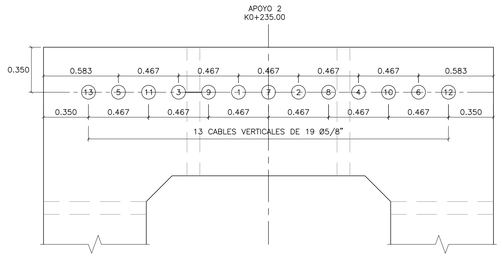


DETALLE 1
ESCALA 1:12.5

DETALLE 2
ESCALA 1:12.5

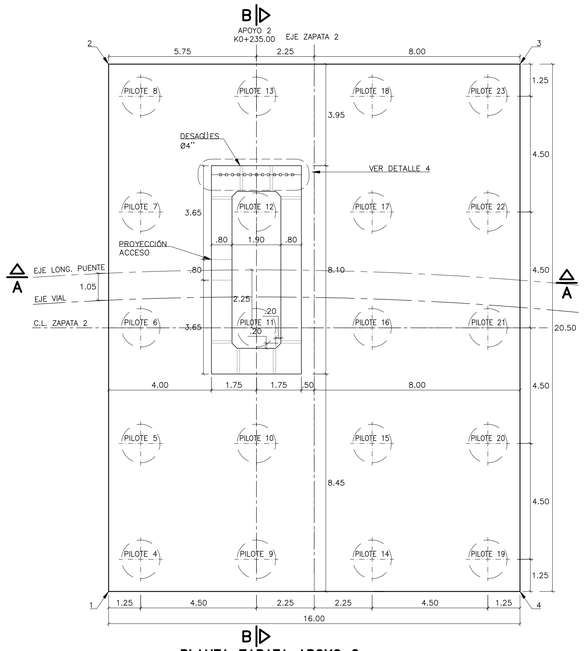


CORTE C–C
ESCALA 1:12.5

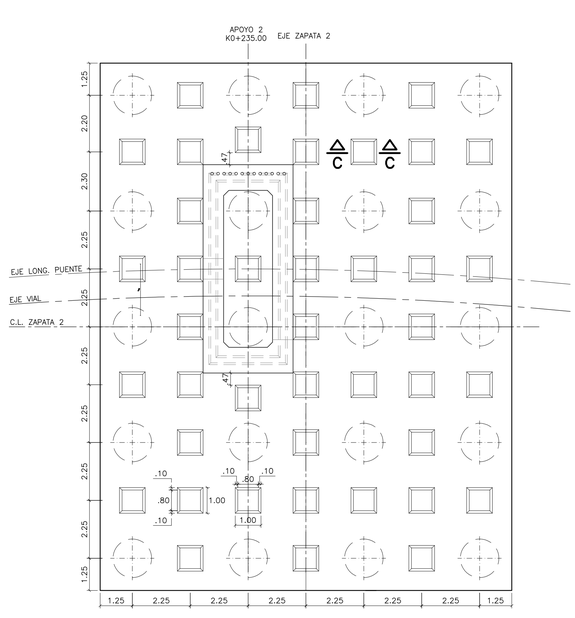


⑬ ⑪ ⑨ ⑦ ⑧ ⑩ ⑫ 7 CABLES DE 19 Ø5/8" L=12.50
⑤ ③ ① ② ④ ⑥ 6 CABLES DE 19 Ø5/8" L=10.50

DETALLE 4
ESCALA 1:20



PLANTA ZAPATA APOYO 2
ESCALA 1:100



PLANTA JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SUGERIDAS EN ZAPATA Y COLUMNA
ESCALA 1:100

CUADRO DE COORDENADAS APOYO 2			
	PUNTO O PILOTE	ESTE	NORTE
ZAPATA	1	1129979.860	1459472.182
	2	1129998.207	1459481.327
	3	1130005.345	1459467.008
	4	1129986.998	1459457.862
EJE PILOTE	P4	1129981.536	1459471.621
	P5	1129985.564	1459473.628
	P6	1129989.591	1459475.636
	P7	1129993.618	1459477.643
	P8	1129997.646	1459479.651
	P9	1129983.544	1459467.593
	P10	1129987.571	1459469.601
	P11	1129991.599	1459471.608
	P12	1129995.626	1459473.616
	P13	1129999.653	1459475.623
	P14	1129985.551	1459463.566
	P15	1129989.579	1459465.573
	P16	1129993.606	1459467.581
	P17	1129997.633	1459469.589
	P18	1130001.661	1459471.596
	P19	1129987.559	1459459.539
	P20	1129991.586	1459461.546
	P21	1129995.614	1459463.554
	P22	1129999.641	1459465.561
	P23	1130003.668	1459467.569

NOTAS PARA TENSIONAMIENTO DE CABLES VERTICALES:

- LAS LONGITUDES MOSTRADAS PARA LOS CABLES INCLUYEN LONGITUD PARA ANCLAJES ACTIVOS (A.A.) Y PASIVOS (A.P) Y NO INCLUYEN LONGITUD PARA GATO.
- EL ORDEN DE TENSIONAMIENTO COINCIDE CON LA NUMERACIÓN DE LOS CABLES
- FUERZA DE TENSIONAMIENTO EN EL ANCLAJE ACTIVO (A.A.): 20t/TORÓN
- MEDIR LOS ALARGAMIENTOS ANTES DE ACUÑAR.
- ALARGAMIENTO TEÓRICO CABLES 1 A 6: 71mm
- ALARGAMIENTO TEÓRICO CABLES 7 A 13: 86mm
- PENETRACIÓN MÁXIMA DE CUÑA: 7mm
- TENSIONAR CUANDO EL CONCRETO DE LA ETAPA INMEDIATAMENTE ANTERIOR ALCANCE UNA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MÍNIMO f'c=280 kg/cm2
- LAS DIMENSIONES DE LOS CAJETINES PARA TENSIONAMIENTO SE DETERMINARÁN SEGÚN EL SISTEMA DE TENSIONAMIENTO Y/O LAS DIMENSIONES DEL GATO A UTILIZAR.

NOTAS:

- MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- CONCRETO f'c= 350 kg/cm² PARA COLUMNAS
- CONCRETO f'c= 280 kg/cm² PARA ZAPATAS Y PILOTES
- ACABADO DE CONCRETO PARA SUPERFICIES ENCOFRADAS DE ACUERDO CON LA NORMA LRFD DE CONSTRUCCIÓN (SEC. 8.12) ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN:
  CLASE 1: ACABADO ORDINARIO
  CLASE 2: ACABADO FROTADO PARA SUPERFICIES EXPUESTAS.
- TODAS LAS ARISTAS EXPUESTAS DEBEN HACERSE CON UN CHAFLÁN DE 0.02x45°
- SI SE REQUIERE SE PODRÁ FUNDIR LA ZAPATA EN 2 ETAPAS:
  LA FUNDIDA DE LA 2a ETAPA DE LA ZAPATA DE LLEVARÁ A CABO CUANDO EL CONCRETO DE LA 1a ETAPA ALCANCE UNA RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN DE f'c= 210 kg/cm²
- TODAS LAS SUPERFICIES DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN DEBEN ESTAR LIMPIAS, RUGOSAS Y CON EL AGREGADO GRUESO EXPUESTO, ESTRIAS DE 6mm DE PROFUNDIDAD
- EL ACCESO SE DEBE CERRAR CON UN MURO EN MAMPOSTERIA HUECA Y DEBE SER PAÑETADO EXTERIORMENTE
- LOS PILOTES DEBERÁN GARANTIZAR LAS CAPACIDADES DE CARGA INDICADAS EN EL PLANO "LISTA DE PLANOS, CANTIDADES Y ESPECIFICACIONES"
- LA COTA DEL EXTREMO INFERIOR DE LOS PILOTES DEBERÁ SER REVISADA Y APROBADA POR EL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA, DE MANERA QUE CUMPLA CON LAS CAPACIDADES DE CARGA REQUERIDAS

Gobernación de Córdoba — Ahora le toca al pueblo
Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ

INTERVENTORIA:

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-115262 CND

DISEÑO: Ing. Sandra Lucia Farias Moreno Mat. 25202-46485 CND

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.

APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I	REVISIÓN GENERAL	OCTUBRE 22/2024
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ
GEOMETRÍA APOYO 2

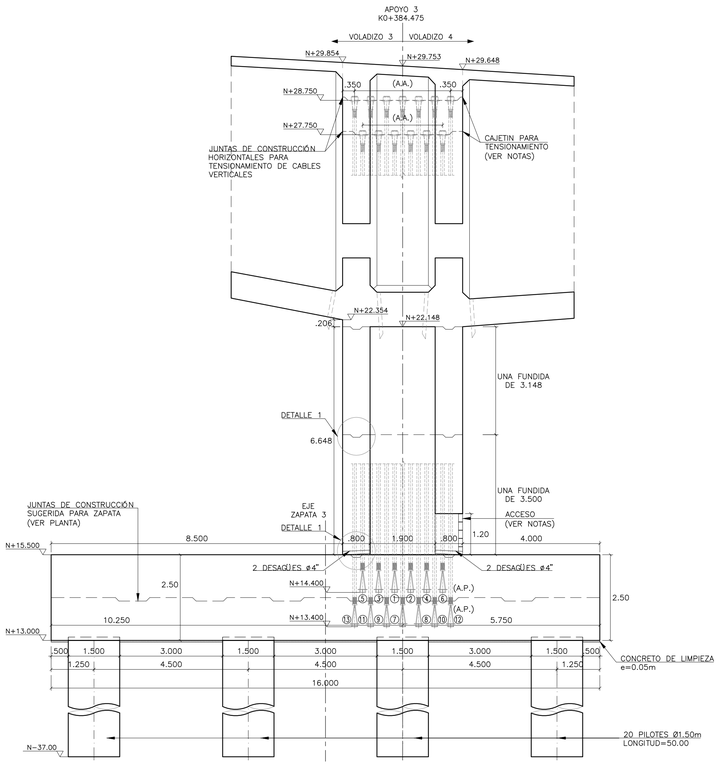
ESCALA: INDICADAS

PL-GE-04

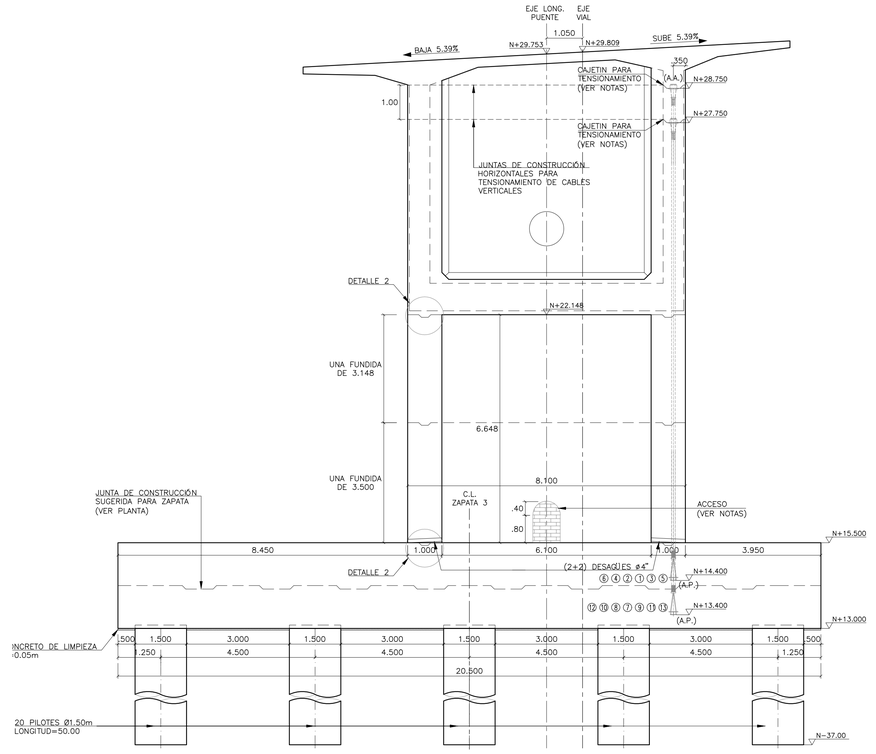
VERSIÓN: 1

FECHA: SEPTIEMBRE 30 2024

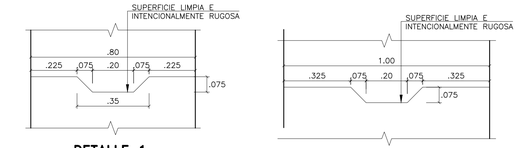
ARCHIVO: PL-GE-04-V1.dwg



CORTE A–A EN APOYO 3
ESCALA 1:75

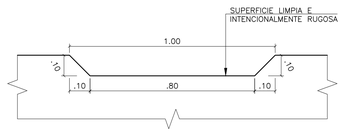


CORTE B–B EN APOYO 3
ESCALA 1:75

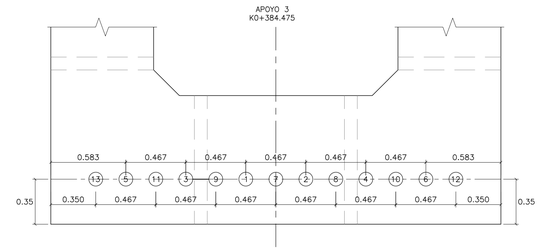


DETALLE 1
ESCALA 1:12.5

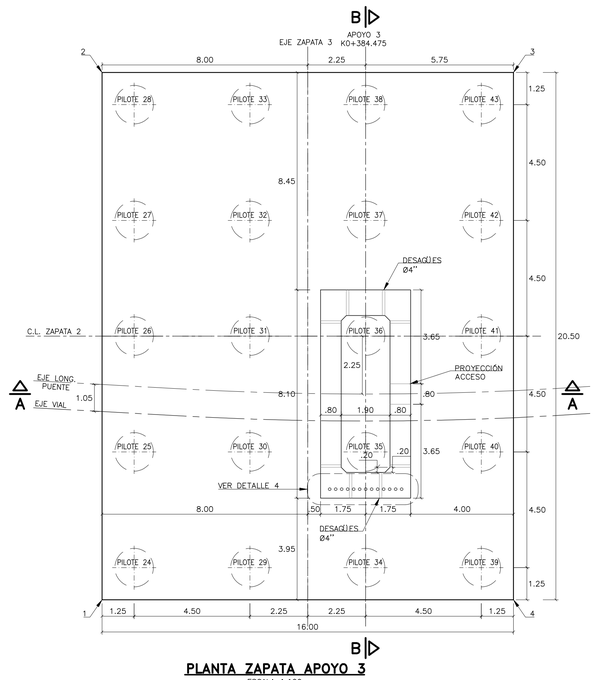
DETALLE 2
ESCALA 1:12.5



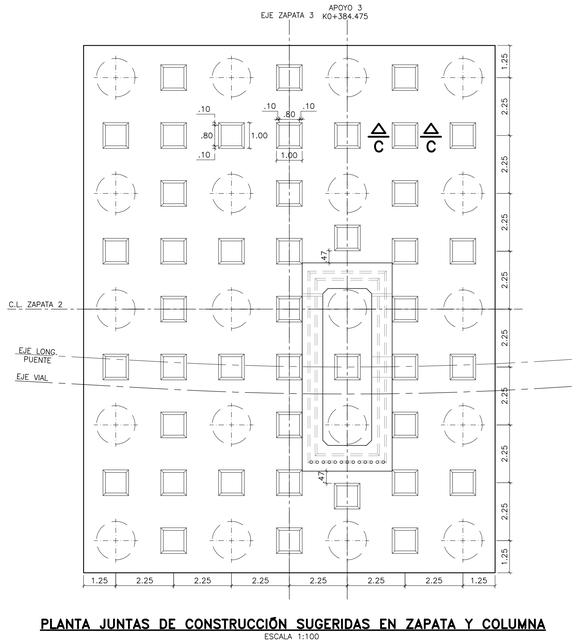
CORTE C–C
ESCALA 1:12.5



DETALLE 4
ESCALA 1:20



PLANTA ZAPATA APOYO 3
ESCALA 1:100



PLANTA JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SUGERIDAS EN ZAPATA Y COLUMNA
ESCALA 1:100

	PUNTO O PILOTE	ESTE	NORTE
ZAPATA	1	1129992.210	1459335.633
	2	1130012.696	1459334.860
	3	1130012.092	1459318.871
	4	1129991.607	1459319.644
EJE PILOTE	P24	1129993.412	1459334.337
	P25	1129997.909	1459334.167
	P26	1130002.406	1459333.997
	P27	1130006.903	1459333.827
	P28	1130011.399	1459333.658
	P29	1129993.242	1459329.840
	P30	1129997.739	1459329.670
	P31	1130002.236	1459329.500
	P32	1130006.733	1459329.331
	33	1130011.230	1459329.161
	P34	1129993.073	1459325.343
	P35	1129997.569	1459325.173
	P36	1130002.066	1459325.004
	P37	1130006.563	1459324.834
	P38	1130011.060	1459324.664
	P39	1129992.903	1459320.846
	P40	1129997.400	1459320.677
	P41	1130001.896	1459320.507
	P42	1130006.393	1459320.337
	P43	1130010.890	1459320.167

CUADRO DE COORDENADAS APOYO 3

NOTAS PARA TENSIONAMIENTO DE CABLES VERTICALES:

- LAS LONGITUDES MOSTRADAS PARA LOS CABLES INCLUYEN LONGITUD PARA ANCLAJES ACTIVOS (A.A.) Y PASIVOS (A.P) Y NO INCLUYEN LONGITUD PARA GATO.
- EL ORDEN DE TENSIONAMIENTO COINCIDE CON LA NUMERACIÓN DE LOS CABLES
- FUERZA DE TENSIONAMIENTO EN EL ANCLAJE ACTIVO (A.A.): 20t/TORÓN
- MEDIR LOS ALARGAMIENTOS ANTES DE ACUÑAR.
- ALARGAMIENTO TEÓRICO CABLES 1 A 6: 92mm
- ALARGAMIENTO TEÓRICO CABLES 7 A 13: 106mm
- PENETRACIÓN MÁXIMA DE CUÑA: 7mm
- TENSIONAR CUANDO EL CONCRETO DE LA ETAPA INMEDIATAMENTE ANTERIOR ALCANCE UNA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MÍNIMO f'c=280 kg/cm2
- LAS DIMENSIONES DE LOS CAJETINES PARA TENSIONAMIENTO SE DETERMINARÁN SEGÚN EL SISTEMA DE TENSIONAMIENTO Y/O LAS DIMENSIONES DEL GATO A UTILIZAR.

NOTAS:

- MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- CONCRETO f'c= 350 kg/cm² PARA COLUMNAS
- CONCRETO f'c= 280 kg/cm² PARA ZAPATAS Y PILOTES
- ACABADO DE CONCRETO PARA SUPERFICIES ENCOFRADAS DE ACUERDO CON LA NORMA LRFD DE CONSTRUCCIÓN (SEC. 8.12) ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN:
  CLASE 1: ACABADO ORDINARIO
  CLASE 2: ACABADO FROTADO PARA SUPERFICIES EXPUESTAS.
- TODAS LAS ARISTAS EXPUESTAS DEBEN HACERSE CON UN CHAFLÁN DE 0.02x45°
- SI SE REQUIERE SE PODRÁ FUNDIR LA ZAPATA EN 2 ETAPAS:
  LA FUNDIDA DE LA 2a ETAPA DE LA ZAPATA DE LLEVARÁ A CABO CUANDO EL CONCRETO DE LA 1a ETAPA ALCANCE UNA RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN DE f'c= 210 kg/cm²
- TODAS LAS SUPERFICIES DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN DEBEN ESTAR LIMPIAS, RUGOSAS Y CON EL AGREGADO GRUESO EXPUESTO, ESTRIAS DE 6mm DE PROFUNDIDAD
- EL ACCESO SE DEBE CERRAR CON UN MURO EN MAMPOSTERIA HUECA Y DEBE SER PAÑETADO EXTERIORMENTE
- LOS PILOTES DEBERÁN GARANTIZAR LAS CAPACIDADES DE CARGA INDICADAS EN EL PLANO "LISTA DE PLANOS, CANTIDADES Y ESPECIFICACIONES"
- LA COTA DEL EXTREMO INFERIOR DE LOS PILOTES DEBERÁ SER REVISADA Y APROBADA POR EL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA, DE MANERA QUE CUMPLA CON LAS CAPACIDADES DE CARGA REQUERIDAS

Gobernación de Córdoba — Ahora le toca al pueblo
Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ

INTERVENTORIA:

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-115262 CND

DISEÑO: Ing. Sandra Lucia Farias Moreno Mat. 25202-46485 CND

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.

APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I	REVISIÓN GENERAL	OCTUBRE 22/2024
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ
GEOMETRÍA APOYO 3

ESCALA: INDICADAS

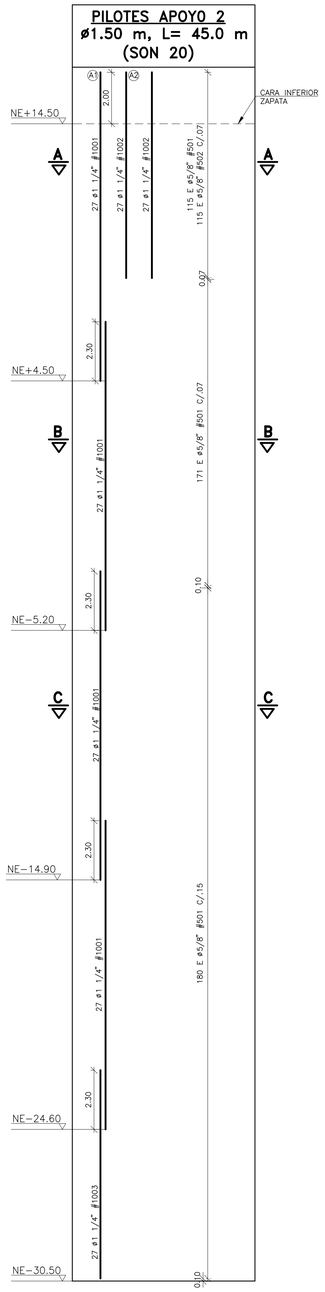
PL-GE-05

VERSIÓN: 1

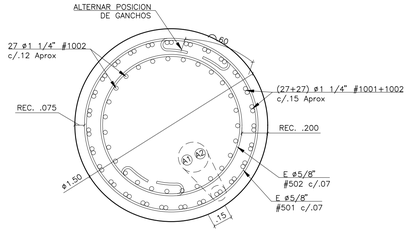
FECHA: SEPTIEMBRE 30 2024

ARCHIVO: PL-GE-05-V1.dwg

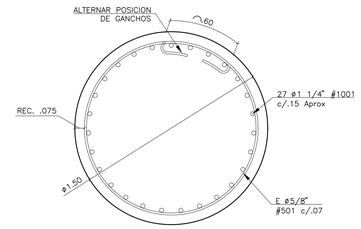
PILOTES APOYO 2
ø1.50 m, L= 45.0 m
(SON 20)



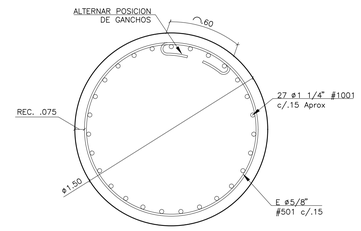
DESPIECE
ESCALA VERTICAL: 1:100
ESCALA HORIZONTAL: SIN ESCALA



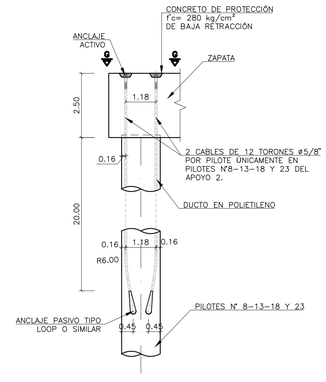
CORTE A–A
ESC: 1:20



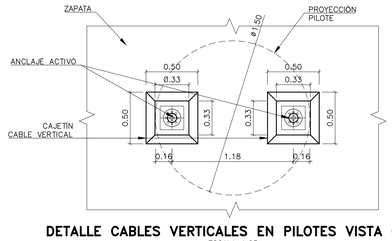
CORTE B–B
ESC: 1:20



CORTE C–C
ESC: 1:20

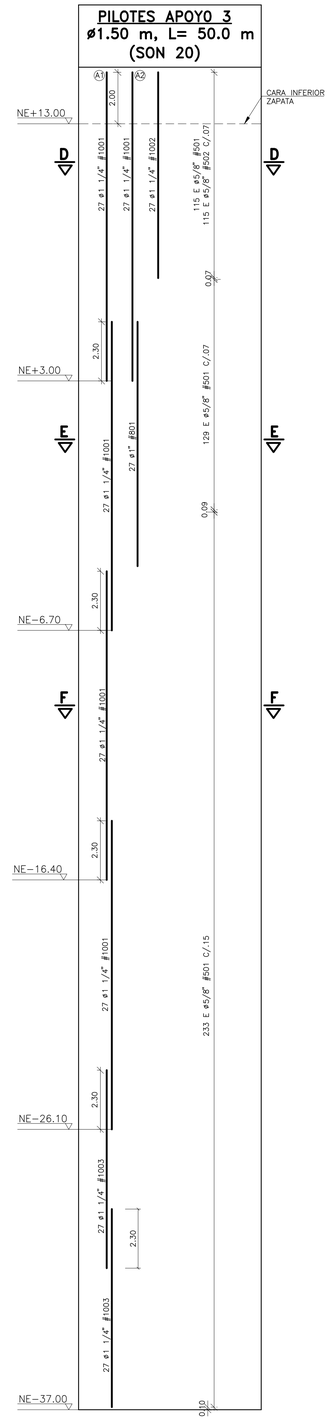


DETALLE CABLES VERTICALES EN PILOTES
ESCALA 1:100

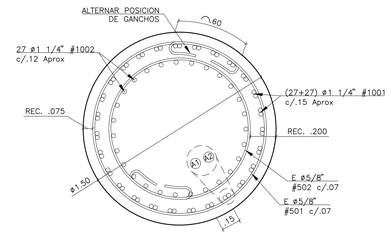


DETALLE CABLES VERTICALES EN PILOTES VISTA G–G
ESCALA 1:25

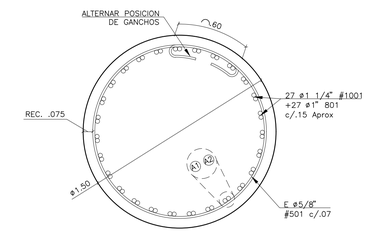
PILOTES APOYO 3
ø1.50 m, L= 50.0 m
(SON 20)



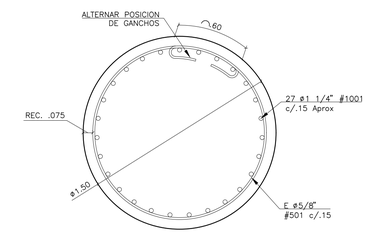
DESPIECE
ESCALA VERTICAL: 1:100
ESCALA HORIZONTAL: SIN ESCALA



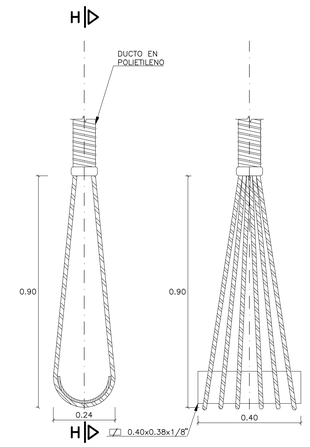
CORTE D–D
ESC: 1:20



CORTE E–E
ESC: 1:20



CORTE F–F
ESC: 1:20



VISTA LATERAL ANCLAJE PASIVO
ESCALA 1:10

CORTE H–H
ESCALA 1:10

CUADRO DE HIERROS PILOTES APOYO 2
(CANTIDADES TOTALES)

NÚMERO	ø(pulgadas)	FIGURA	LONG. (m)	CANTIDADES (Son)
501	5/8"	0.60 ø0.15 ø0.15 ø1.35	5.14	9320
502	5/8"	0.60 ø0.15 ø0.15 ø1.075	4.28	2300
1001	1–1/4"	12.00	12.00	2160
1002	1–1/4"	8.00	8.00	1080
1003	1–1/4"	8.10	8.10	540
TOTAL	ACERO fy = 4200 kg/cm²			338966

ø(pulgadas)	Peso(kg)
5/8"	89633
1–1/4"	249333

CUADRO DE HIERROS PILOTES APOYO 3
(CANTIDADES TOTALES)

NÚMERO	ø(pulgadas)	FIGURA	LONG. (m)	CANTIDADES (Son)
501	5/8"	0.60 ø0.15 ø0.15 ø1.35	5.14	9540
502	5/8"	0.60 ø0.15 ø0.15 ø1.075	4.28	2300
801	1"	9.50	9.50	540
1001	1–1/4"	12.00	12.00	2700
1002	1–1/4"	8.00	8.00	540
1003	1–1/4"	7.70	7.70	1080
TOTAL	ACERO fy = 4200 kg/cm²			400180

ø(pulgadas)	Peso(kg)
5/8"	91388
1"	20381
1–1/4"	288411

CONTROL DE TENSIONAMIENTO CABLES VERTICALES				
CABLE	# TORONES ø5/8"	LONGITUD (m)	TENSIÓN ANCLAJE (t)	ALARGAMIENTO TEÓRICO (cm)
PILOTES 8–13 18–23	12	23.4	240.0	16.5

NOTAS:

- DIMENSIONES Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- CONCRETO f'c= 280 kg/cm²
- ACERO DE REFUERZO: fy= 4200 kg/cm²
- RECUBRIMIENTOS: 7.5 cm
- LA UBICACIÓN DE LOS TRASLAPOS DEL REFUERZO #501 Y #502 DEBERÁ ROTARSE +45° CON RESPECTO AL TRASLAPO DEL PLANO CONTIGUO COLOCADO ANTERIORMENTE.
- EN LOS PILOTES N°8,13,18 Y 23 DEBERÁN DISPONERSE DOS CABLES VERTICALES DE 12 TORONES DE 5/8" POR PILOTE, TENSIONADOS A 240 T CADA UNO UNA VEZ EL CONCRETO DE LA ZAPATA ALCANCE LA RESISTENCIA DE DISEÑO (28 MPA). ESTOS CABLES SE INYECTARÁN UNA VEZ SE COMPRUEBEN LOS ALARGAMIENTOS.
- LOS CAJETINES PARA LOS CABLES VERTICALES DEBERÁN PROTEGERSE CON CONCRETO DE BAJA RETRACCIÓN f'c= 280 kg/cm² UNA VEZ REALIZADO EL TENSIONAMIENTO.
- ESPECIFICACIONES CABLES VERTICALES 12 ø5/8"
  - ACERO DE TENSIONAMIENTO (BAJA RELAJACIÓN)
  - ÁREA TORÓN: 1.4 cm²
  - Es= 1950000 kg/cm²
  - f's= 18900 kg/cm² BAJA RELAJACIÓN
  - PENETRACIÓN DE CUÑA: 7 mm MÁXIMO
  - DUCTO EN POLIETILENO ø9cm
- LA LONGITUD DE LOS CABLES VERTICALES NO INCLUYE LA LONGITUD NECESARIA PARA EL GATO

Gobernación de Córdoba — Ahora le toca al pueblo
Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ
INTERVENTORIA:
DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-115852 CND
DISEÑÓ: Ing. Sandra Lucia Farias Moreno Mat. 25202-46485 CND
DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.
APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I	OBSERVACIONES DE INTERVENTORÍA COMUNICACIÓN COCS–460–CPRS–C–15–2024	OCTUBRE 22/2024
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ
REFUERZO PILOTES APOYOS 2 Y 3

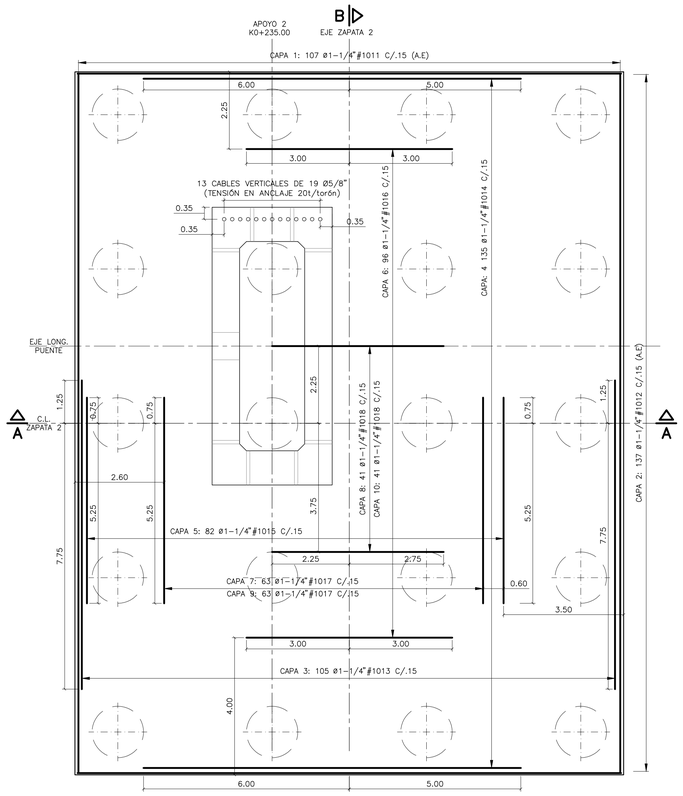
ESCALA: INDICADAS

PL-RE-01

VERSIÓN: 1

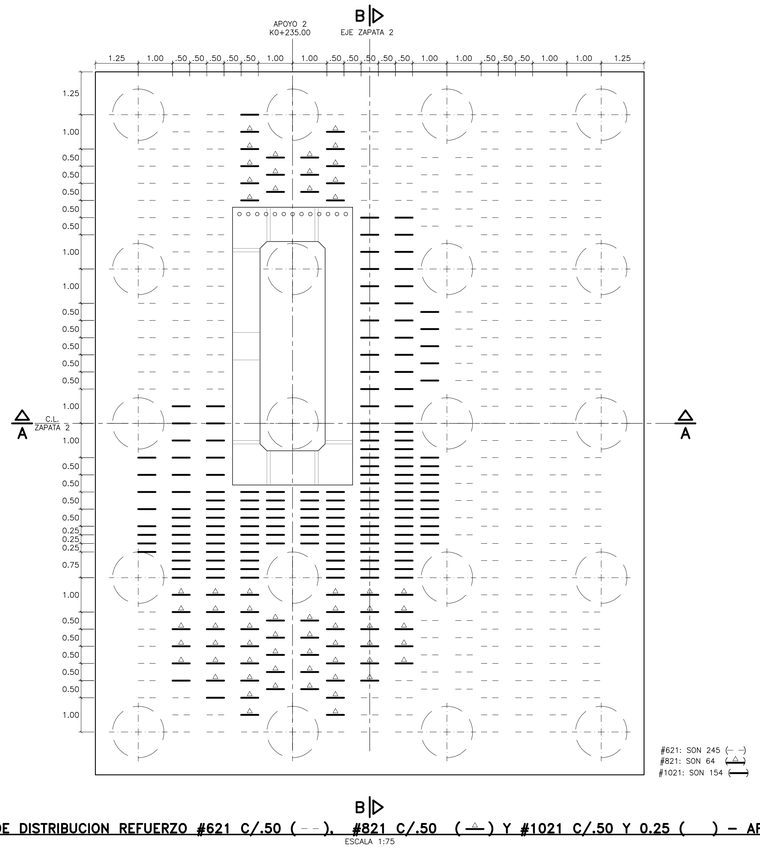
FECHA: SEPTIEMBRE 30 2024

ARCHIVO: PL-RE-01-V1.dwg



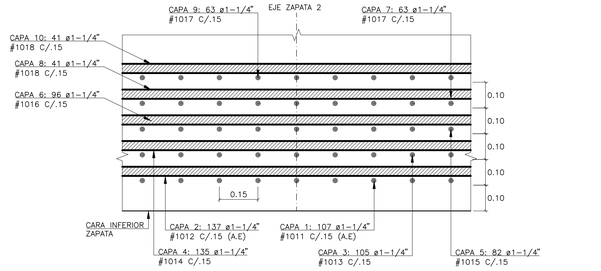
PLANTA REFUERZO INFERIOR DE ZAPATA APOYO 2

ESCALA 1:75



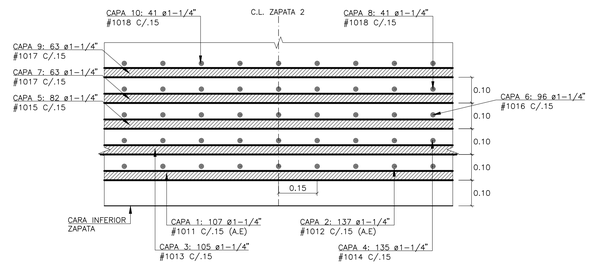
PLANTA DE DISTRIBUCION REFUERZO #621 C/.50 ( ), #821 C/.50 ( ) Y #1021 C/.50 Y 0.25 ( ) – APOYO 2

ESCALA 1:75



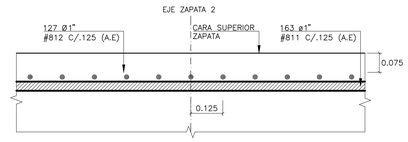
DETALLE 1 – DISTRIBUCIÓN REFUERZO INFERIOR ZAPATA

ESCALA 1:10



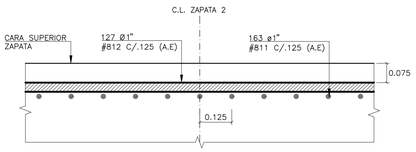
DETALLE 2– DISTRIBUCIÓN REFUERZO INFERIOR ZAPATA

ESCALA 1:10



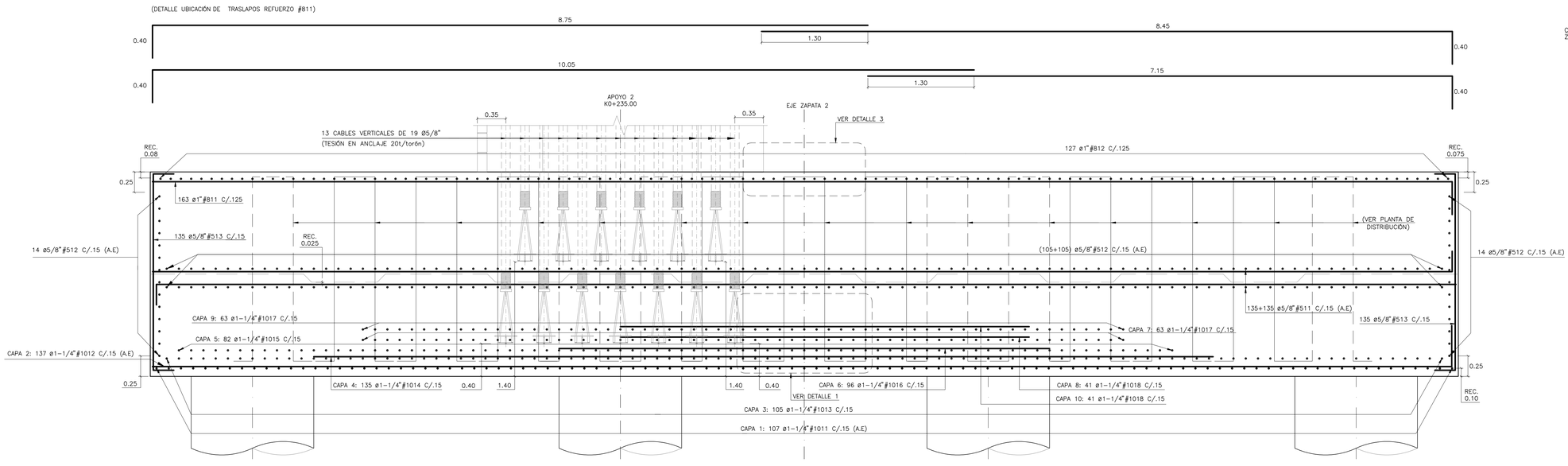
DETALLE 3 – DISTRIBUCIÓN REFUERZO SUPERIOR ZAPATA

ESCALA 1:10



DETALLE 4 – DISTRIBUCIÓN REFUERZO SUPERIOR ZAPATA

ESCALA 1:10



CORTE A–A POR EL CENTRO DE LA ZAPATA (C.L.)

ESCALA 1:25

NOTAS:

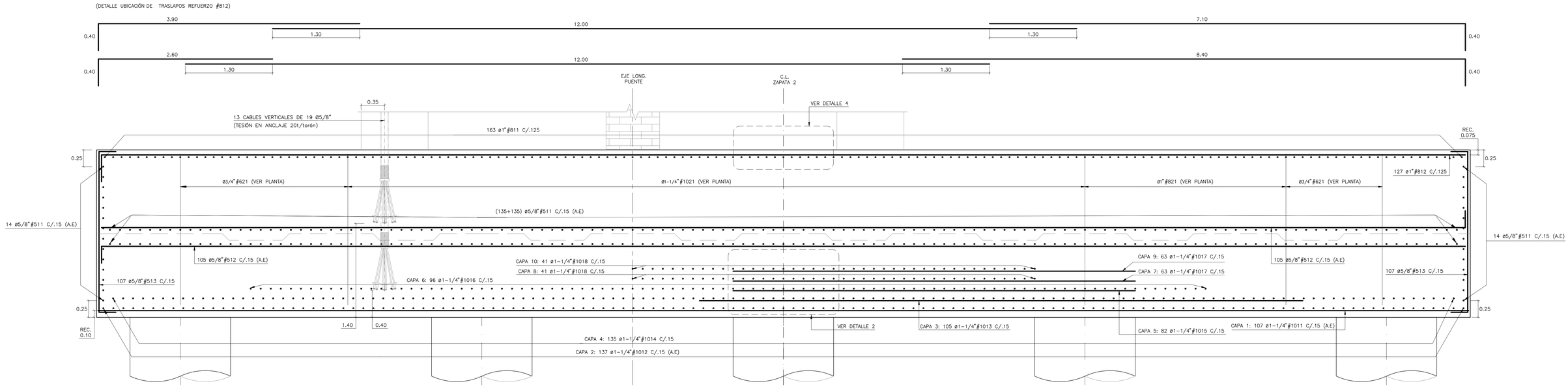
- MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- ACERO DE REFUERZO $f'y = 4200\ kg/cm^2$
- (A.E): ALTERNAR EXTREMO DEL GANCHO Y/O DEL TRASLAPO
- RECUBRIMIENTOS: CARAS CONTRA EL TERRENO: 7.5cm
  LOS DEMÁS: 5.0cm Ó LO ACOTADO
- VER CORTE B–B E INDICACIÓN DE DETALLE 2 Y DETALLE 4 EN EL SIGUIENTE PLANO

Gobernación de Córdoba — Ahora le toca al pueblo

Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ	INTERVENTORÍA:	DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-11582 CND	DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.	MODIFICACIONES I II III IV V	OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"
		DISEÑÓ: Ing. Sandra Lucia Farias Moreno Mat. 25202-46485 CND	APROBÓ: Ing. Mat.		

TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ REFUERZO ZAPATA APOYO 2 (I)	ESCALA: INDICADAS	PL-RE-03	VERSIÓN: 0
		FECHA: OCTUBRE 22 2024	ARCHIVO: PL-RE-03-V0.dwg



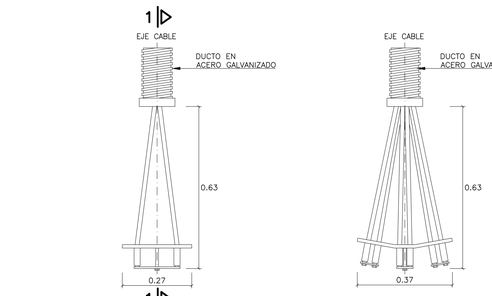
CORTE B–B POR EL EJE DE ZAPATA 2

ESCALA 1:25

CUADRO DE HIERROS ZAPATA APOYO 2 (CANTIDADES TOTALES)

NÚMERO	ø(pulgadas)	FIGURA	LONG. (m)	CANTIDADES (Son)
511	5/8"	0.25 — 11.75 — 4.85 (0.70 (A.E)) — 0.25	17.10	298
512	5/8"	0.25 — 9.35 — 0.70 (A.E) — 11.75 — 0.25	21.60	238
513	5/8"	2.40; 0.25; 0.25	2.90	484
621	3/4"	0.50; 2.25; 0.25; 0.25	5.50	245
811	1"	0.40 — 8.75 — 8.45 — 0.40; 0.40 — 10.05 — 1.30 — 7.15 — 1.30 — 0.40 (NOTA: VER DETALLE UBICACIÓN EN CORTE A-A)	18.00	163
812	1"	0.40 — 2.60 — 1.30 — 12.00 — 1.30 — 8.40 — 0.40; 0.40 — 3.90 — 1.30 — 12.00 — 1.30 — 7.10 — 0.40 (NOTA: VER DETALLE UBICACIÓN EN CORTE B-B)	23.80	127
821	1"	0.50; 2.25; 0.25; 0.25	5.50	64
1011	1-1/4"	0.50 — 9.45 — 1.50 (A.E) — 9.00 — 1.50 (A.E) — 4.95 — 0.50	24.40	107
1012	1-1/4"	0.50 — 9.45 — 1.50 (A.E) — 7.95 — 0.50	18.40	137
1013	1-1/4"	9.00	9.00	105
1014	1-1/4"	11.00	11.00	135
1015	1-1/4"	6.00	6.00	82
1016	1-1/4"	6.00	6.00	96
1017	1-1/4"	6.00	6.00	126
1018	1-1/4"	5.00	5.00	82
1021	1-1/4"	0.50; 2.25; 0.25; 0.25	5.50	154
TOTAL	ACERO fy = 4200 kg/cm²			114297

ø(pulgadas)	Peso(kg)
5/8"	18066
3/4"	3012
1"	25064
1-1/4"	68155



DETALLE ANCLAJE MUERTO TIPO P Ó SIMILAR

ESCALA 1:10

CORTE 1–1

ESCALA 1:10

NOTAS:

- MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- ACERO DE REFUERZO f'y= 4200 kg/cm²
- (A.E): ALTERNAR EXTREMO DEL GANCHO Y/O DEL TRASLAPO
- RECUBRIMIENTOS: CARAS CONTRA EL TERRENO: 7.5cm
  LOS DEMÁS: 5.0cm Ó LO ACOTADO
- VER DETALLE 2 Y DETRALLE 4 E INDICACIÓN CORTE B–B EN PLANO ANTERIOR

Gobernación de Córdoba — Ahora le toca al pueblo

Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ

INTERVENTORÍA:

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-11582 CND

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.

DISEÑÓ: Ing. Sandra Lucía Farías Moreno Mat. 25202-46485 CND

APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I		
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ
REFUERZO ZAPATA APOYO 2 (II)

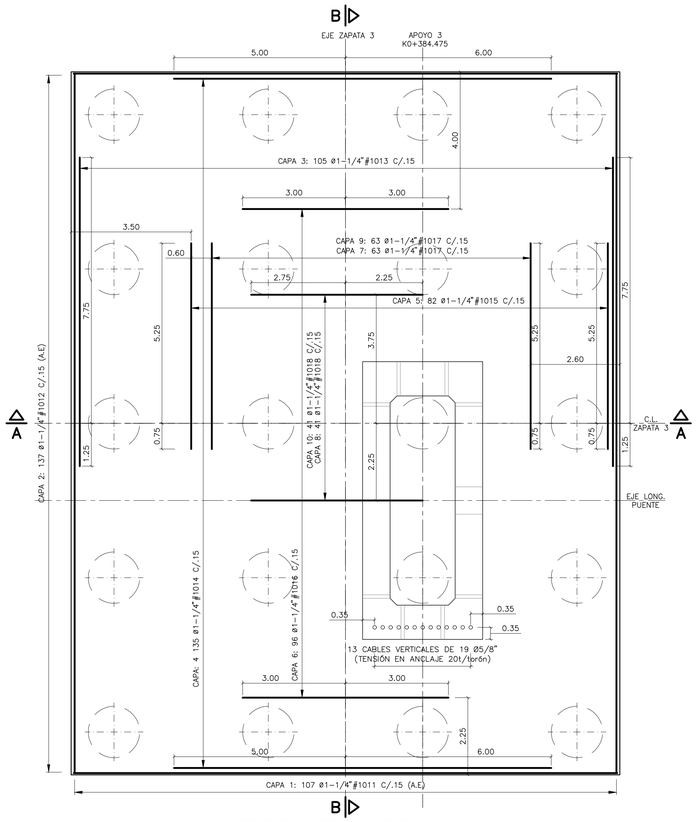
ESCALA: INDICADAS

PL-RE-04

VERSIÓN: 0

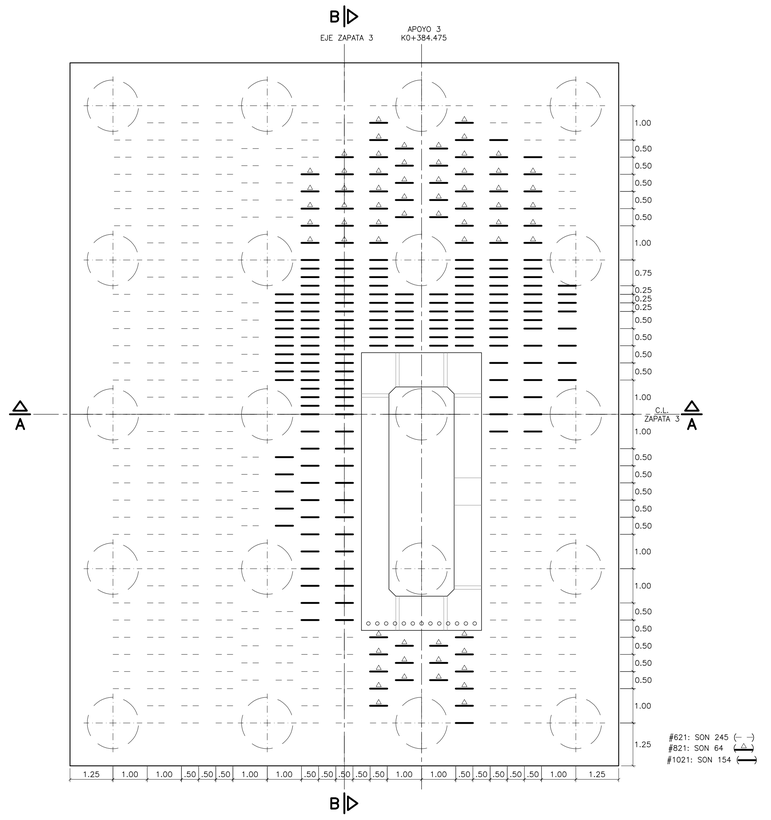
FECHA: OCTUBRE 22 2024

ARCHIVO: PL-RE-04-V0.dwg



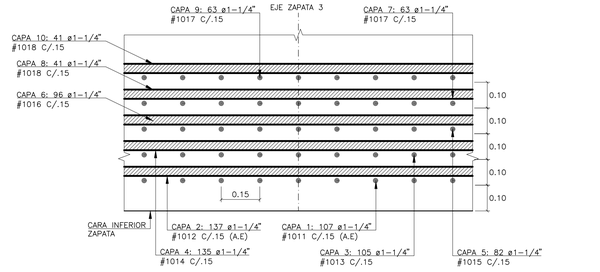
PLANTA REFUERZO INFERIOR DE ZAPATA APOYO 3

ESCALA 1:75



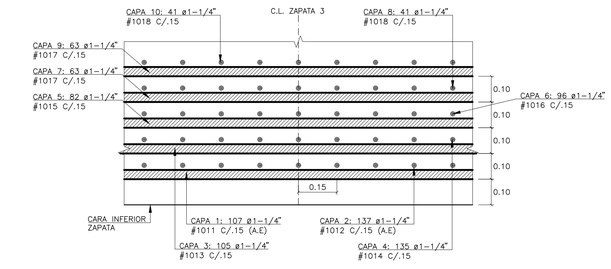
PLANTA DE DISTRIBUCION REFUERZO #621 C/.50 (– –), #821 C/.50 (—△—) Y #1021 C/.50 Y 0.25 (——) – APOYO 3

ESCALA 1:75



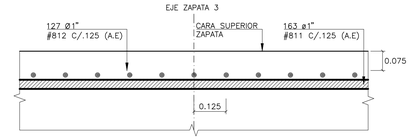
DETALLE 1 – DISTRIBUCIÓN REFUERZO INFERIOR ZAPATA

ESCALA 1:10



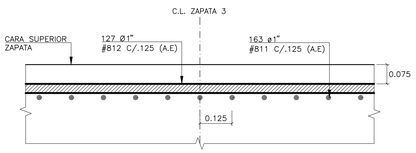
DETALLE 2– DISTRIBUCIÓN REFUERZO INFERIOR ZAPATA

ESCALA 1:10



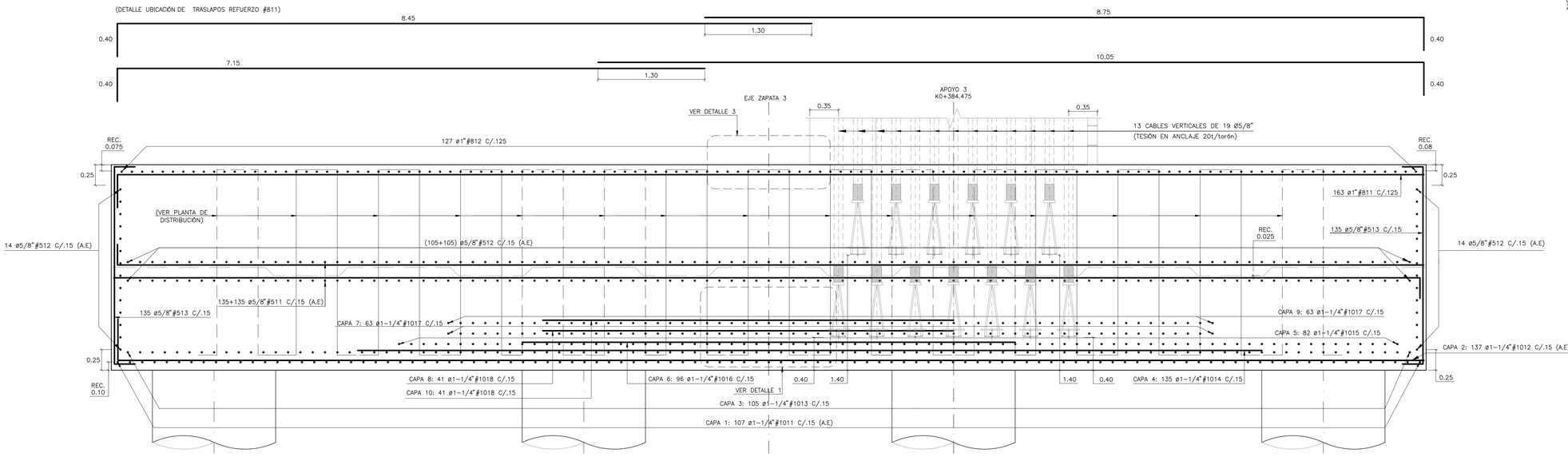
DETALLE 3 – DISTRIBUCIÓN REFUERZO SUPERIOR ZAPATA

ESCALA 1:10



DETALLE 4 – DISTRIBUCIÓN REFUERZO SUPERIOR ZAPATA

ESCALA 1:10



CORTE A–A POR EL CENTRO DE LA ZAPATA (C.L.)

ESCALA 1:25

NOTAS:

- MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- ACERO DE REFUERZO $f'y$= 4200 kg/cm²
- (A.E): ALTERNAR EXTREMO DEL GANCHO Y/O DEL TRASLAPO
- RECUBRIMIENTOS: CARAS CONTRA EL TERRENO: 7.5cm
  LOS DEMÁS: 5.0cm Ó LO ACOTADO
- VER CORTE B–B E INDICACIÓN DE DETALLE 2 Y DETALLE 4 EN EL SIGUIENTE PLANO

Gobernación de Córdoba
Ahora le toca al pueblo

Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RIO SINÚ

INTERVENTORÍA:

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-11582 CND

DISEÑÓ: Ing. Sandra Lucia Farias Moreno Mat. 25202-46485 CND

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.

APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I		
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ
REFUERZO ZAPATA APOYO 3 (I)

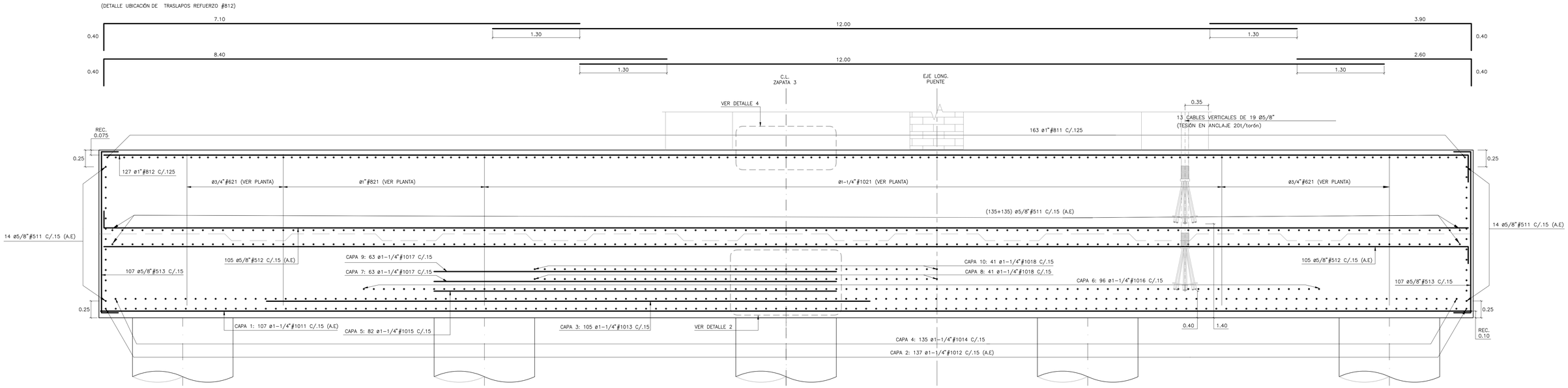
ESCALA: INDICADAS

PL-RE-05

VERSIÓN: 0

FECHA: OCTUBRE 22 2024

ARCHIVO: PL-RE-05-V0.dwg

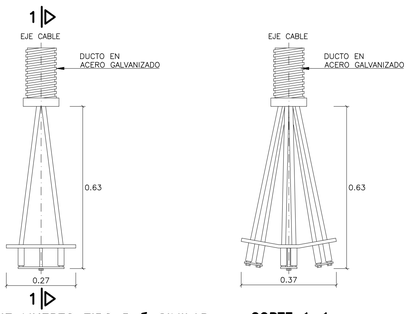


CORTE B–B POR EL EJE DE ZAPATA 3
ESCALA 1:25

CUADRO DE HIERROS ZAPATA APOYO 3 (CANTIDADES TOTALES)

NÚMERO	ø(pulgadas)	FIGURA	LONG. (m)	CANTIDADES (Son)
511	5/8"	11.75 + 4.85 + 0.25 + 0.70 (A.E) + 0.25	17.10	298
512	5/8"	9.35 + 11.75 + 0.25 + 0.70 (A.E) + 0.25	21.60	238
513	5/8"	2.40 + 0.25 + 0.25	2.90	484
621	3/4"	2.25 + 0.50 + 0.25 + 0.25	5.50	245
811	1"	8.75 + 8.45 + 0.40 + 1.30 + 10.05 + 7.15 + 0.40 + 1.30 + 0.40 (NOTA: VER DETALLE UBICACIÓN EN CORTE A-A)	18.00	163
812	1"	0.40 + 2.60 + 12.00 + 8.40 + 0.40 + 1.30 + 1.30 + 1.30 + 3.90 + 12.00 + 7.10 + 0.40 + 1.30 + 1.30 + 1.30 (NOTA: VER DETALLE UBICACIÓN EN CORTE B-B)	23.80	127
821	1"	2.25 + 0.50 + 0.25 + 0.25	5.50	64
1011	1-1/4"	0.50 + 9.45 + 9.00 + 4.95 + 0.50 + 1.50 (A.E) + 1.50 (A.E)	24.40	107
1012	1-1/4"	0.50 + 9.45 + 7.95 + 0.50 + 1.50 (A.E)	18.40	137
1013	1-1/4"	9.00	9.00	105
1014	1-1/4"	11.00	11.00	135
1015	1-1/4"	6.00	6.00	82
1016	1-1/4"	6.00	6.00	96
1017	1-1/4"	6.00	6.00	126
1018	1-1/4"	5.00	5.00	82
1021	1-1/4"	2.25 + 0.50 + 0.25 + 0.25	5.50	154
TOTAL	ACERO fy = 4200 kg/cm²			114297

ø(pulgadas)	Peso(kg)
5/8"	18066
3/4"	3012
1"	25064
1-1/4"	68155



DETALLE ANCLAJE MUERTO TIPO P Ó SIMILAR
ESCALA 1:10

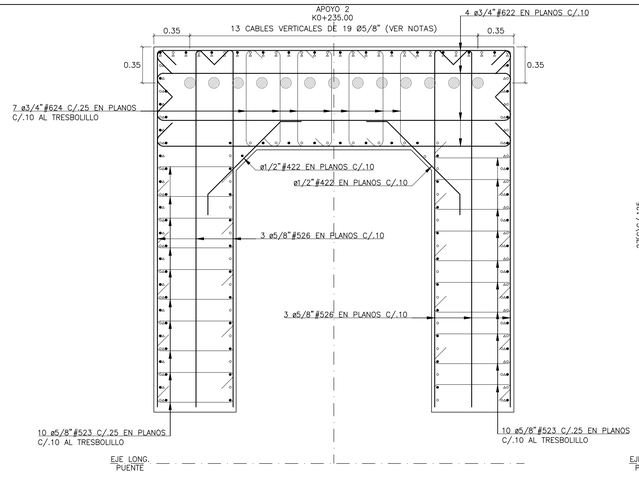
CORTE 1–1
ESCALA 1:10

NOTAS:

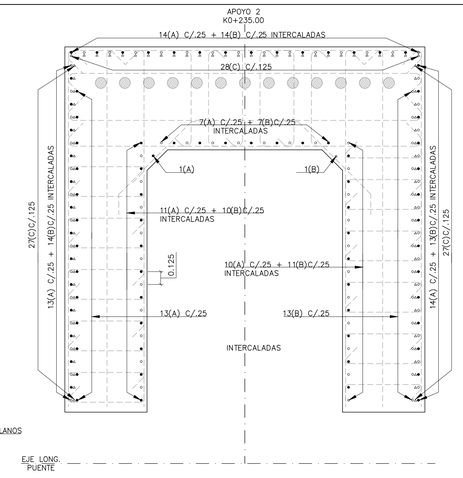
- MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- ACERO DE REFUERZO f'y= 4200 kg/cm²
- (A.E): ALTERNAR EXTREMO DEL GANCHO Y/O DEL TRASLAPO
- RECUBRIMIENTOS: CARAS CONTRA EL TERRENO: 7.5cm
  LOS DEMÁS: 5.0cm Ó LO ACOTADO
- VER DETLLE 2 Y DETALLE 4 E INDICACIÓN CORTE B–B EN PLANO ANTERIOR

Gobernación de Córdoba — Ahora le toca al pueblo
Alcaldía de MONTERÍA

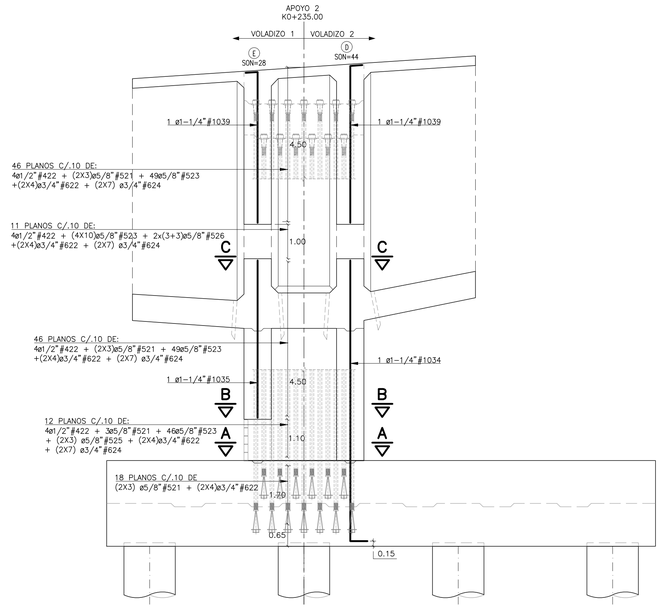
CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ
INTERVENTORIA:
DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-115852 CND
DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.
DISEÑÓ: Ing. Sandra Lucía Farías Moreno Mat. 25202-46485 CND
APROBÓ: Ing. Mat.
MODIFICACIONES: I, II, III, IV, V
OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"
TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ
REFUERZO ZAPATA APOYO 3 (II)
ESCALA: INDICADAS
PL-RE-06
VERSIÓN: 0
FECHA: OCTUBRE 22 2024
ARCHIVO: PL-RE-06-V0.dwg



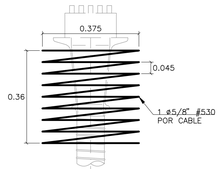
SEMICORTE C–C – REFUERZO HORIZONTAL Y TIES
ESCALA 1:25



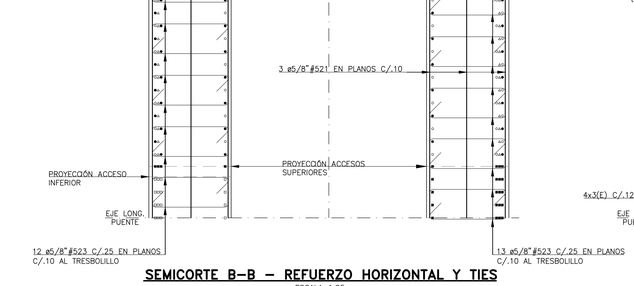
SEMICORTE C–C – REFUERZO VERTICAL
ESCALA 1:25



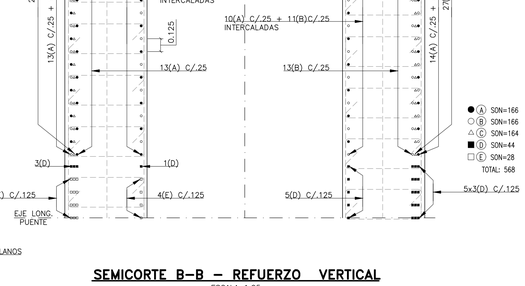
DISTRIBUCIÓN REFUERZO TRANSVERSAL Y DESPIECE REFUERZO LONGITUDINAL (TIPOS D Y E)
ESCALA 1:75



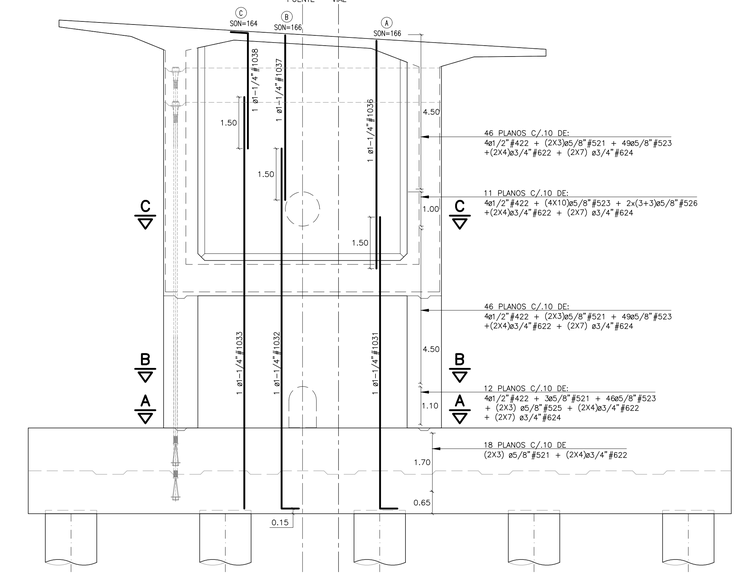
DETALLE REFUERZO (A.A.)
ESCALA 1:10



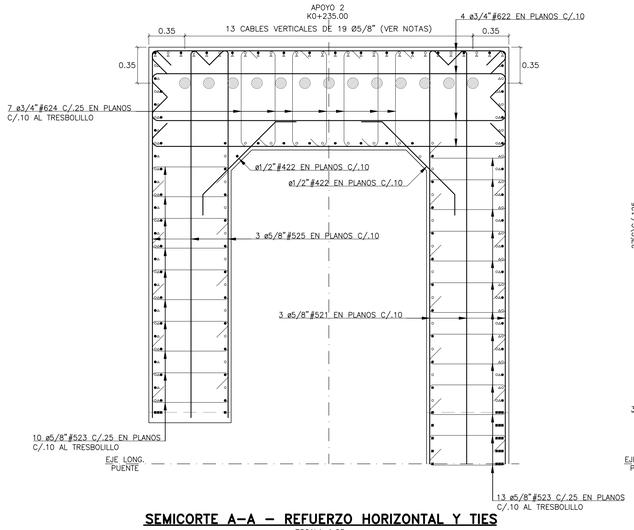
SEMICORTE B–B – REFUERZO HORIZONTAL Y TIES
ESCALA 1:25



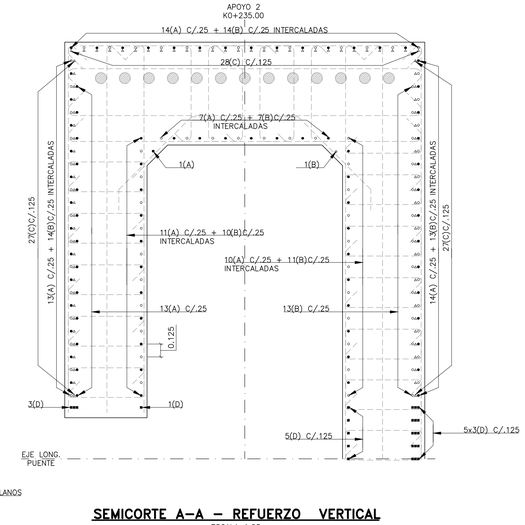
SEMICORTE B–B – REFUERZO VERTICAL
ESCALA 1:25



DISTRIBUCIÓN REFUERZO TRANSVERSAL Y DESPIECE REFUERZO LONGITUDINAL (TIPOS A,B Y C)
ESCALA 1:75



SEMICORTE A–A – REFUERZO HORIZONTAL Y TIES
ESCALA 1:25



SEMICORTE A–A – REFUERZO VERTICAL
ESCALA 1:25

NOTAS:

- MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- ACERO DE REFUERZO f_y= 4200 kg/cm²
- RECUBRIMIENTOS: LOS ACOTADOS, Ó 4cm
- EL REFUERZO QUE INTERFIERA CON LOS CABLES VERTICALES DE TENSIONAMIENTO DEBERÁ SER ACOMODADO EN OBRA. LOS 13 CABLES VERTICALES VAN ÚNICAMENTE EN EL MURO HACIA EL BORDE IZQUIERDO DE LA VÍA (MURO EXTERIOR A LA CURVA)
- VER CUADRO DE HIERROS EN PLANO SIGUIENTE

Gobernación de Córdoba — Ahora le toca al pueblo
Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ

INTERVENTORÍA:

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-11582 CND

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.

DISEÑÓ: Ing. Sandra Lucia Farias Moreno Mat. 25202-46485 CND

APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I		
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ
REFUERZO COLUMNA APOYO 2 - (I)

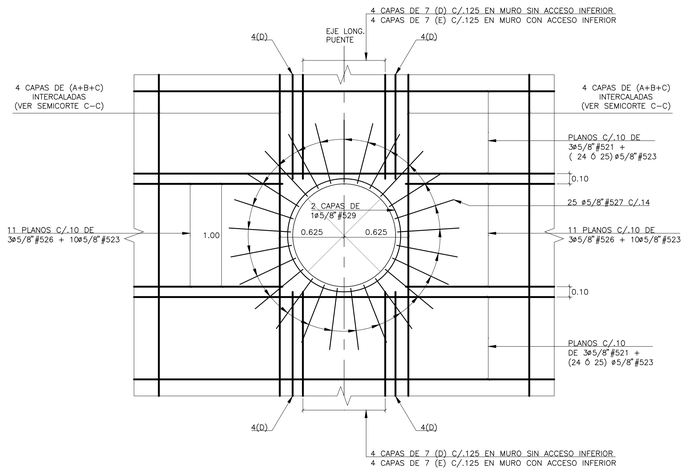
ESCALA: INDICADAS

PL-RE-07

VERSIÓN: 0

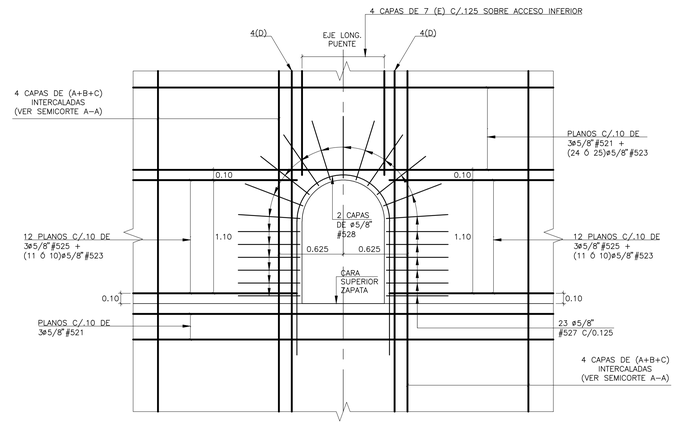
FECHA: OCTUBRE 22 2024

ARCHIVO: PL-RE-07-V0.dwg



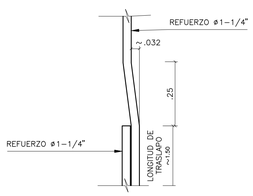
DETALLE Y REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE ACCESOS SUPERIORES

ESCALA 1:25



DETALLE Y REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE ACCESO INFERIOR

ESCALA 1:25



DETALLE: TRASLAPO REFUERZO VERTICAL

ESC: 1:10

CUADRO DE HIERROS COLUMNA APOYO 2 (CANTIDADES TOTALES)

NÚMERO	ø(pulgadas)	FIGURA	LONG. (m)	CANTIDADES (Son)
422	1/2"	~0.20 / 1.60 / ~0.20	2.00	460
521	5/8"	~0.25 / 8.02 / ~0.25	8.50	696
523	5/8"	~0.15 / 0.72 / ~0.15	1.00	5500
525	5/8"	~0.25 / 3.55	3.80	72
526	5/8"	~0.25 / 3.45	3.70	132
527	5/8"	0.74 / 0.63	2.00	73
528	5/8"	1.75, R=0.45	4.00	2
529	5/8"	R=0.55, TRASLAPO 0.55	4.00	4
530	5/8"	ø EXT. 0.375, ESPIRAL 9 VUELTAS PASO A 0.045	10.60	13
622	3/4"	~0.30 / 3.42 / ~0.30	4.00	1064
624	3/4"	~0.15 / 0.92 / ~0.15	1.20	1610
1031	1-1/4"	0.50 / 8.50	9.00	166
1032	1-1/4"	0.50 / 10.00	10.50	166
1033	1-1/4"	12.00	12.00	164
1034	1-1/4"	0.50 / 8.15	8.65	44
1035	1-1/4"	4.55	4.55	28
1036	1-1/4"	Var 6.40 - 7.10	Prom. 6.75	166
1037	1-1/4"	Var 4.40 - 5.10	Prom. 4.75	166
1038	1-1/4"	0.50 / Var 2.90 - 3.60	Prom. 3.75	164
1039	1-1/4"	0.50 / Var 4.65 - 5.35	Prom. 5.00	72
TOTAL	ACERO fy = 4200 kg/cm²			89177

ø(pulgadas)	Peso(kg)
1/2"	914
5/8"	19378
3/4"	13830
1-1/4"	55055

NOTAS:

- MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- ACERO DE REFUERZO f'y= 4200 kg/cm²
- RECUBRIMIENTOS: LOS ACOTADOS, Ó 4cm
- EL REFUERZO QUE INTERFIERA CON LOS CABLES VERTICALES DE TENSIONAMIENTO DEBERÁ SER ACOMODADO EN OBRA. LOS 13 CABLES VERTICALES VAN ÚNICAMENTE EN EL MURO HACIA EL BORDE IZQUIERDO DE LA VÍA (MURO EXTERIOR A LA CURVA)

Gobernación de Córdoba — Ahora le toca al pueblo

Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ

INTERVENTORÍA:

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón, Mat. 25202-115921 CND

DISEÑÓ: Ing. Sandra Lucía Farías Moreno, Mat. 25202-46485 CND

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.

APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I		
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ
REFUERZO COLUMNA APOYO 2 - (II)

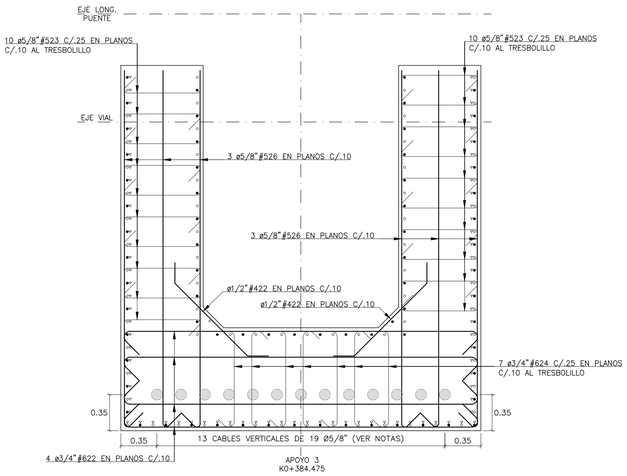
ESCALA: INDICADAS

PL-RE-08

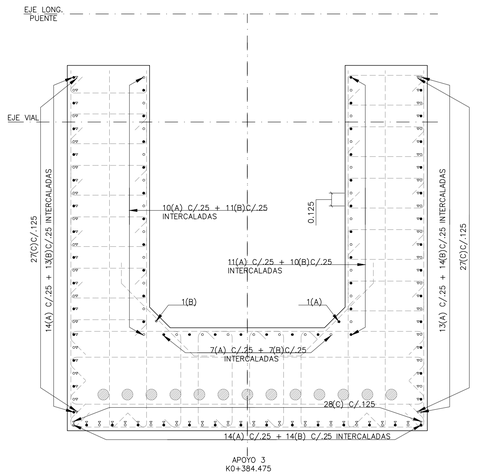
VERSIÓN: 0

FECHA: OCTUBRE 22 2024

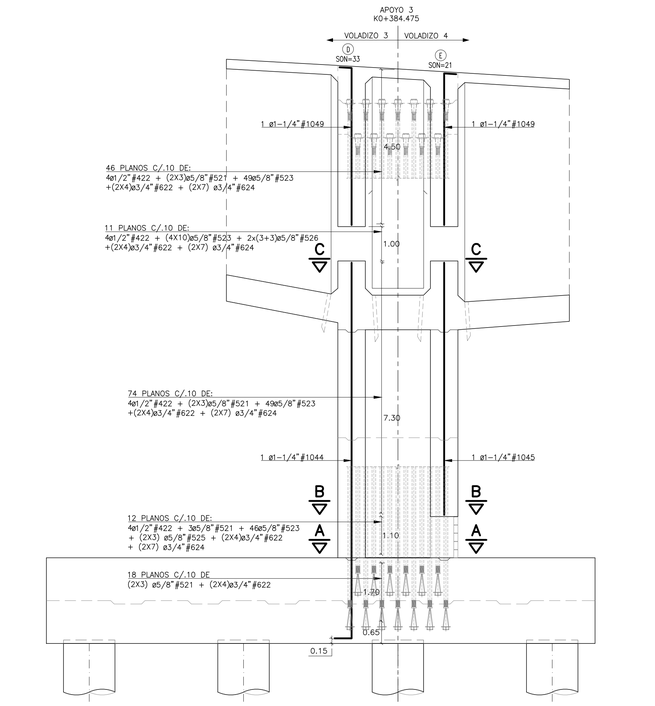
ARCHIVO: PL-RE-08-V0.dwg



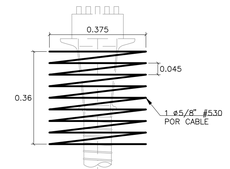
SEMICORTE C–C – REFUERZO HORIZONTAL Y TIES
ESCALA 1:25



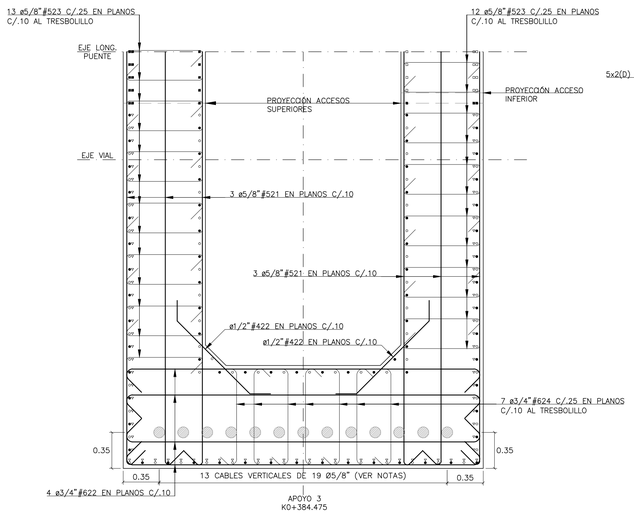
SEMICORTE C–C – REFUERZO VERTICAL
ESCALA 1:25



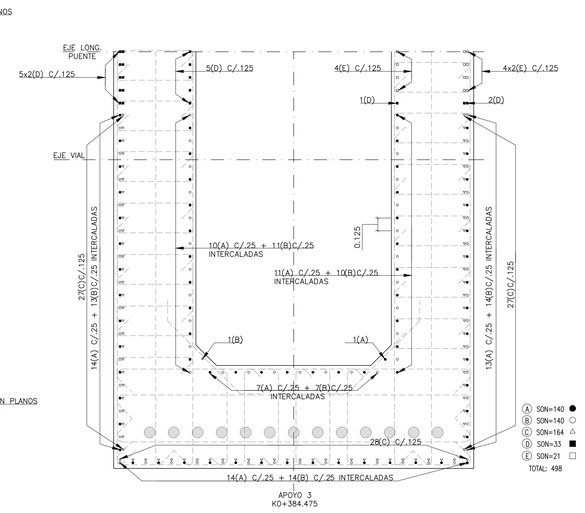
DISTRIBUCIÓN REFUERZO TRANSVERSAL Y DESPIECE REFUERZO LONGITUDINAL (TIPOS D Y E)
ESCALA 1:75



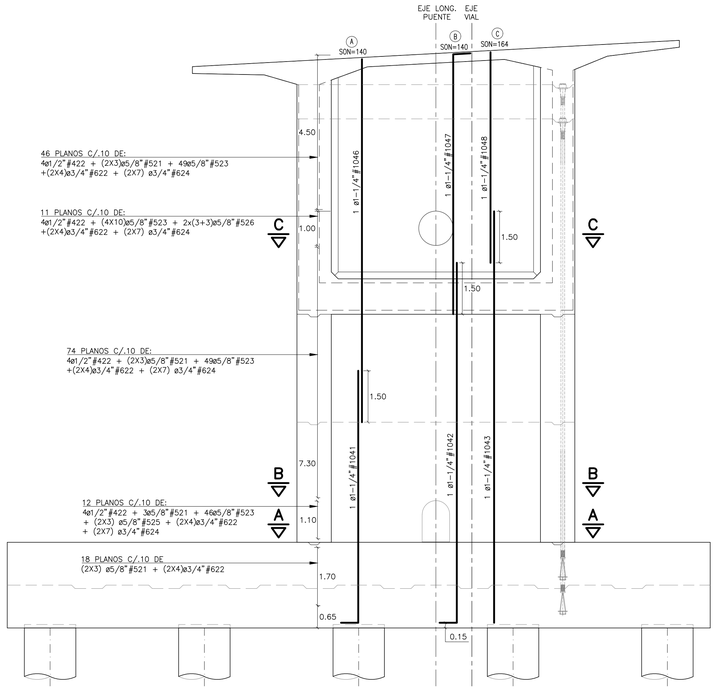
DETALLE REFUERZO (A.A.)
ESCALA 1:10



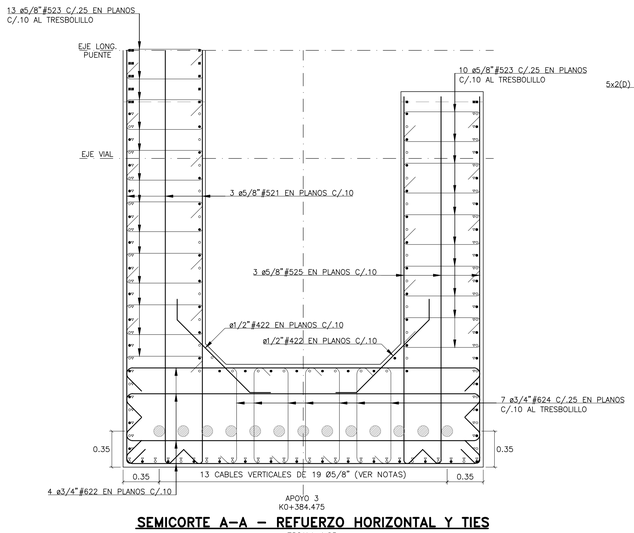
SEMICORTE B–B – REFUERZO HORIZONTAL Y TIES
ESCALA 1:25



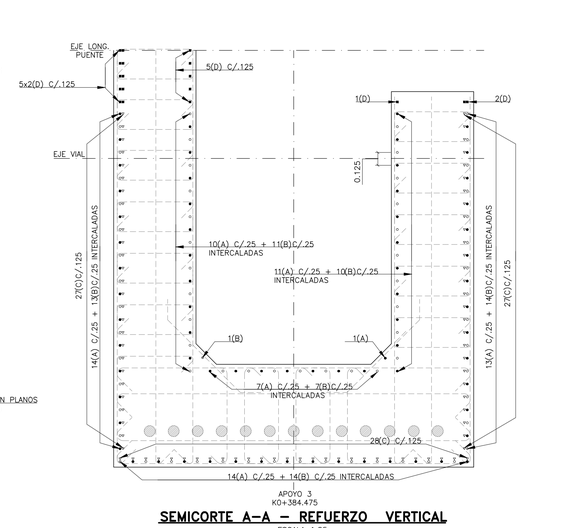
SEMICORTE B–B – REFUERZO VERTICAL
ESCALA 1:25



DISTRIBUCIÓN REFUERZO TRANSVERSAL Y DESPIECE REFUERZO LONGITUDINAL (TIPOS A,B Y C)
ESCALA 1:75



SEMICORTE A–A – REFUERZO HORIZONTAL Y TIES
ESCALA 1:25



SEMICORTE A–A – REFUERZO VERTICAL
ESCALA 1:25

NOTAS:

- MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- ACERO DE REFUERZO $f'y$= 4200 kg/cm²
- RECUBRIMIENTOS: LOS ACOTADOS, Ó 4cm
- EL REFUERZO QUE INTERFIERA CON LOS CABLES VERTICALES DE TENSIONAMIENTO DEBERÁ SER ACOMODADO EN OBRA. LOS 13 CABLES VERTICALES VAN ÚNICAMENTE EN EL MURO HACIA EL BORDE DERECHO DE LA VÍA (MURO EXTERIOR A LA CURVA)
- VER CUADRO DE HIERROS EN PLANO SIGUIENTE

Gobernación de Córdoba
Ahora le toca al pueblo

Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ

INTERVENTORIA:

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-115262 CND

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.

DISEÑO: Ing. Sandra Lucia Farias Moreno Mat. 25202-46485 CND

APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I		
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ
REFUERZO COLUMNA APOYO 3 - (I)

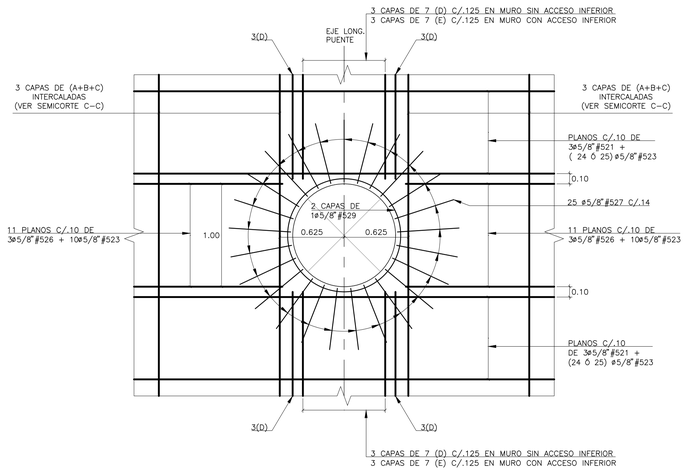
ESCALA: INDICADAS

PL-RE-09

VERSIÓN: 0

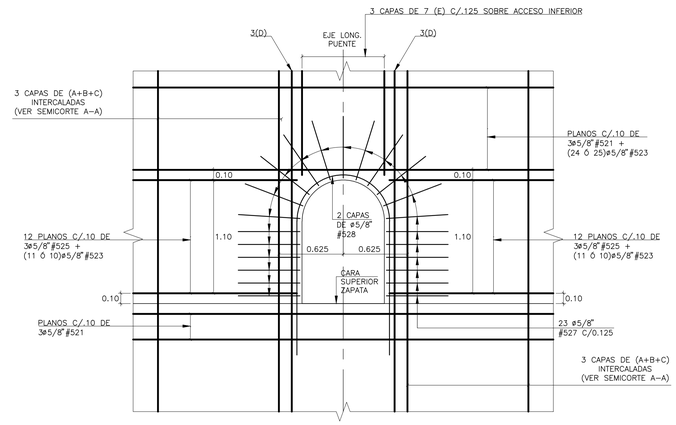
FECHA: OCTUBRE 22 2024

ARCHIVO: PL-RE-09-V0.dwg



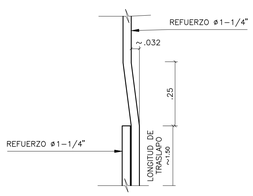
DETALLE Y REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE ACCESOS SUPERIORES

ESCALA 1:25



DETALLE Y REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE ACCESO INFERIOR

ESCALA 1:25



DETALLE: TRASLAPO REFUERZO VERTICAL

ESC: 1:10

CUADRO DE HIERROS COLUMNA APOYO 3 (CANTIDADES TOTALES)

NÚMERO	ø(pulgadas)	FIGURA	LONG. (m)	CANTIDADES (Son)
422	1/2"	~0.20 / 1.60 / ~0.20	2.00	572
521	5/8"	~0.25 / 8.02 / ~0.25	8.50	864
523	5/8"	~0.15 / 0.72 / ~0.15	1.00	6872
525	5/8"	~0.25 / 3.55	3.80	72
526	5/8"	~0.25 / 3.45	3.70	132
527	5/8"	0.74 / 0.63	2.00	73
528	5/8"	1.75, R=0.45	4.00	2
529	5/8"	R=0.55, TRASLAPO 0.55	4.00	4
530	5/8"	ø EXT. 0.375, ESPIRAL 9 VUELTAS PASO A 0.045	10.60	13
622	3/4"	~0.30 / 3.42 / ~0.30	4.00	1288
624	3/4"	~0.15 / 0.92 / ~0.15	1.20	2002
1041	1-1/4"	0.50 / 7.35	7.85	140
1042	1-1/4"	0.50 / 10.50	11.00	140
1043	1-1/4"	12.00	12.00	164
1044	1-1/4"	0.50 / 10.95	11.45	33
1045	1-1/4"	7.35	7.35	21
1046	1-1/4"	Var 10.38-11.02	Prom. 10.70	140
1047	1-1/4"	0.50 / Var 7.23 - 7.87	Prom. 8.05	140
1048	1-1/4"	Var 5.73 - 6.37	Prom. 6.05	164
1049	1-1/4"	0.50 / Var 4.18 - 4.82	Prom. 5.00	54
TOTAL	ACERO fy = 4200 kg/cm²			99550

ø(pulgadas)	Peso(kg)
1/2"	1137
5/8"	23724
3/4"	16884
1-1/4"	57805

NOTAS:

- MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- ACERO DE REFUERZO f_y= 4200 kg/cm²
- RECUBRIMIENTOS: LOS ACOTADOS, Ó 4cm
- EL REFUERZO QUE INTERFIERA CON LOS CABLES VERTICALES DE TENSIONAMIENTO DEBERÁ SER ACOMODADO EN OBRA. LOS 13 CABLES VERTICALES VAN ÚNICAMENTE EN EL MURO HACIA EL BORDE DERECHO DE LA VÍA (MURO EXTERIOR A LA CURVA)

Gobernación de Córdoba — Ahora le toca al pueblo

Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ

INTERVENTORÍA:

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-11582 CND

DISEÑÓ: Ing. Sandra Lucía Farías Moreno Mat. 25202-46485 CND

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.

APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I		
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: TERCER PUENTE - RÍO SINÚ
REFUERZO COLUMNA APOYO 3 - (II)

ESCALA: INDICADAS

PL-RE-10

VERSIÓN: 0

FECHA: OCTUBRE 22 2024

ARCHIVO: PL-RE-10-V0.dwg

CONSORCIO
PUENTE RÍO SINÚ

NIT. 901.784.351-2

ANEXO No. 3

RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES PLANTEADAS EN EL OFICIO COCS-460-CPRS-C-15-2024

DARÍO FARÍAS
Y CÍA. LTDA.
Ingenieros Consultores

Ca038-24-354

Bogotá D.C., octubre 24 de 2024

Señores
CONSORCIO PUENTE RIO SINÚ
Atn. **Ing. Fernando Amar**
Bogotá

REF.: PUENTE RIO SINU.
Asunto: Respuesta a oficio COCS-460-CPRS-C-15-2024. Remisión Informe Mejoramiento VOLUMEN VII

Estimado Ingeniero:

A continuación, se presentan las respuestas a las observaciones realizadas por el Consorcio SI Sinú, respecto a la entrega de memorias y planos de geometría y refuerzo de pilotes para las pilas del puente principal.

Observaciones a las memorias de cálculo.

Observación N°1:
"Es necesario resolver la discrepancia en la clasificación operacional de los numerales señalados y en consecuencia revisar o confirmar el factor de importancia asignado."

Respuesta:
Se modificará la importancia operacional de la siguiente manera:
Se considera el puente como esencial por lo que para el estado límite de resistencia se toma el factor de η_I =1.05. Para los demás estados límite η_I =1.0

Se harán los ajustes en la siguiente versión de las memorias de cálculo.

Observación N°2:
"Justificar la excentricidad longitudinal y transversal del conjunto zapata pilotes con respecto al eje de la columna."

Respuesta:
La excentricidad en las direcciones longitudinal y transversal del conjunto de zapata y pilotes busca contrarrestar los considerables momentos flectores actuantes sobre las pilas en dichas direcciones, que en su mayor parte se generan por la geometría curva en planta de la estructura, durante la etapa constructiva, y también posteriormente por la carga

DARÍO FARÍAS
Y CÍA. LTDA.
Ingenieros Consultores

permanente, efectos secundarios de presfuerzo, cargas vivas y los efectos reológicos en el concreto de la superestructura. Estos efectos son mas notorios en la pila del apoyo 2 en el sentido transversal, cuyo momento en la base de la pila es de ~40640t-m bajo la combinación de cargas de Resistencia 1. En la pila del apoyo 3 el momento en sentido transversal es de ~27012 t-m. En ambos apoyos se presentan momentos máximos en la dirección longitudinal cercanos a las ~25000 t-m, generando en ambos casos tracciones sobre los pilotes ubicados hacia los voladizos laterales.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de momentos actuantes en la base de cada una de las columnas de los apoyos 2 y 3 (M2= momento en la dirección transversal, M3= momento en la dirección longitudinal).

TABLE: Element Forces - Frames					
Frame	**OutputCase**	**CaseType**	**P**	**M2**	**M3**
Text	Text	Text	Tonf	Tonf-m	Tonf-m
Columna Apoyo 2	DC	Combination	-5388	-28723	4833
	EL	Combination	-4	-551	289
	PS	Combination	13	1729	-1385
	DW	LinStatic	-529	-1353	2202
	EH	LinStatic	1	7	-90
	CR	Combination	50	535	5512
	LL-DIS	Combination	24	618	5689
	LL-DIS	Combination	-607	-2461	-3092
	TU	LinStatic	8	513	-375
			M_u (Res1)	-40640	25146
Columna Apoyo 3	DC	Combination	-5509	18289	-6371
	EL	Combination	-15	179	-509
	PS	Combination	9	-662	985
	DW	LinStatic	-525	1204	-1660
	EH	LinStatic	6	225	-1
	CR	Combination	36	-1716	-5159
	LL-DIS	Combination	16	2642	2499
	LL-DIS	Combination	-609	-1317	-4361
	TU	LinStatic	12	-25	430
			M_u (Res1)	27012	-24274

Tabla 1 Momentos en columnas para Resistencia 1

Después de ensayar varias posiciones de las zapatas con respecto a las columnas, se decidió unificar la excentricidad de ambas zapatas, tomando un valor de 2.25 m, en ambas direcciones. La solución propuesta también logra reducir las interferencias del acero de refuerzo de los pilotes con el de las columnas y aumentar la compresión en los pilotes exteriores a la curva, reduciendo las diferencias entre las cargas axiales de los pilotes.

DARÍO FARÍAS
Y CÍA. LTDA.
Ingenieros Consultores

Observación N°3:
"Por tratarse de una fuerza producida por la carga móvil de diseño y teniendo la opción el programa de análisis, se sugiere utilizar dicha opción, de la misma manera que se está aplicando para el cálculo de la fuerza centrífuga."

Respuesta:
Este ajuste se considerará en la siguiente versión de las memorias de cálculo.

Observación N°4:
"La fuerza WL se define aplicada a 1.80 m sobre el nivel de la rasante de la vía, pero el momento producido se debe calcular alrededor del c.g. de la sección."

Respuesta:
Los elementos tipo "frame" que representan la superestructura se definen geométricamente a partir de la cara superior de la sección, por ello las cargas de viento en la carga viva se aplican con una excentricidad de 1.80m de forma general para todos los elementos de la superestructura.

El programa CSI Bridge utiliza el llamado "insertion point" en las diferentes secciones transversales de todos los elementos "frame" que representan la superestructura, conectándolos excéntricamente con sus respectivos nudos (i, j), cuyas coordenadas se definieron en la parte superior de la sección y no en el centro de gravedad. Por lo anterior, las cargas de viento sobre la carga viva se calculan con una excentricidad constante de 1.8 m para todos los elementos de la superestructura. Si a esta excentricidad se le sumara el valor de Ys, se estaría considerando 2 veces esta última distancia. Como comentario adicional, esta ubicación excéntrica de las secciones de la viga cajón también es tenida en cuenta por el programa para la correcta ubicación de los cables de tensionamiento.

Observación N°5:
"Revisar si por las condiciones de apoyo se requiere calcular el empuje con el coeficiente de empuje en reposo Ko. Revisar si es necesario considerar efectos de sobrecarga viva. Adjuntar esquema ilustrando el diagrama de empuje considerado."

Respuesta:
Los desplazamientos a nivel de la cara superior de la viga cabezal por la condición de empuje activo de tierras son de 0.033m en el eje de apoyo 1 y de 0.051m en el apoyo 4. Estos valores representan relaciones D/H de 0.008 en el eje 1 y de 0.0091 en el eje 4 con lo cual se verifica que se alcanzan presiones activas de tierras acorde con la tabla C3.11.1-1 del CCP-14 para el material de relleno que se espera colocar en el trasdós del espaldar. Los efectos de sobrecarga viva se consideran en el modelo de análisis particular para el diseño del espaldar y las aletas de los estribos; dado que esta sobre carga se aplica en la losa de acceso esta se

DARÍO FARÍAS
Y CÍA. LTDA.
Ingenieros Consultores

transmite como fuerza vertical en la ménsula de apoyo, por lo cual no se considera su empuje en el modelo general de análisis. Estos resultados y el esquema del empuje aplicado serán incorporados en la memoria de cálculo, sin embargo, se sigue a la espera de la definición de las luces de acceso, lo cual modificaría las condiciones geométricas de los estribos y por ende su diseño.

Observación N°6:
"Adjuntar esquema ilustrando el diagrama de empuje considerado."

Respuesta:
El esquema del empuje aplicado será incorporado en la siguiente versión de las memorias de cálculo.

Observación N°7:
"Incluir las verificaciones del cumplimiento de los requisitos adicionales especificados en CCP 14 Artículo 5.14.2 para las solicitaciones adicionales para puentes de concreto estructural construidos por segmentos."

Respuesta:
Se tiene previsto un capítulo de revisión en construcción en donde se contempla la revisión de infraestructura y superestructura de acuerdo con el numeral 5.14.2 del CCP-14 (LRFD 5.12.5.).

En estado límite de servicio

Table 5.12.5.3.3-1—Load Factors and Tensile Stress Limits for Construction Load Combinations

Load Combination	LOAD FACTORS															STRESS LIMITS				See Note
	Dead Load			Live Load			Wind Load			Other Loads					Earth Loads	Flexural Tension		Principal Tension		
	DC DW	*DIFF*	*U*	*CEQ CLL*	*IE*	*CLE*	*WS*	*WUP*	*WE*	*CR*	*SH*	*TU*	*TG*	A AI *WA*	*EH EV ES*	Excluding "Other Loads"	Including "Other Loads"	Excluding "Other Loads"	Including "Other Loads"	
a	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	γ_{TG}	1.0	1.0	$0.190\sqrt{f'_c}$	$0.220\sqrt{f'_c}$	$0.110\sqrt{f'_c}$	$0.126\sqrt{f'_c}$	—
b	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	γ_{TG}	1.0	1.0	$0.190\sqrt{f'_c}$	$0.220\sqrt{f'_c}$	$0.110\sqrt{f'_c}$	$0.126\sqrt{f'_c}$	—
c	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	0.0	1.0	1.0	1.0	γ_{TG}	1.0	1.0	$0.190\sqrt{f'_c}$	$0.220\sqrt{f'_c}$	$0.110\sqrt{f'_c}$	$0.126\sqrt{f'_c}$	—
d	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.7	1.0	0.7	1.0	1.0	1.0	γ_{TG}	1.0	1.0	$0.190\sqrt{f'_c}$	$0.220\sqrt{f'_c}$	$0.110\sqrt{f'_c}$	$0.126\sqrt{f'_c}$	1
e	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.3	0.0	0.3	1.0	1.0	1.0	γ_{TG}	1.0	1.0	$0.190\sqrt{f'_c}$	$0.220\sqrt{f'_c}$	$0.110\sqrt{f'_c}$	$0.126\sqrt{f'_c}$	2
f	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.3	0.0	0.3	1.0	1.0	1.0	γ_{TG}	1.0	1.0	$0.190\sqrt{f'_c}$	$0.220\sqrt{f'_c}$	$0.110\sqrt{f'_c}$	$0.126\sqrt{f'_c}$	3

Tabla 2 Factores de carga y esfuerzos en construcción en estado límite de servicio

DARÍO FARÍAS
Y CÍA. LTDA.
Ingenieros Consultores

En estado límite de resistencia
Para la infraestructura:
Los grupos de resistencia I, III y V

$$Resis\ I = \gamma_p DC + \gamma_p DIFF + \gamma_p CEQ + \gamma_p U + 1.75CLL$$

$$Resis\ III = \gamma_p DC + \gamma_p DIFF + \gamma_p CEQ + \gamma_p U + WS + WUP$$

$$Resis\ V = \gamma_p DC + \gamma_p DIFF + \gamma_p CEQ + \gamma_p U + 1.35CLL + WS + WUP$$

Para la superestructura:

$$1.1DC + 1.1DIFF + 1.3CEQ + 1.30CLL$$

En evento extremo (Sismo en construcción)

$$Sismo\ en\ construcción = PC - SIN\ CIERRE + DIFF + 0.5CLL + SISMOX - PC$$
$$Sismo\ en\ construcción = PC - SIN\ CIERRE + DIFF + 0.5CLL + SISMOY - PC$$

Observación N°8:
"Indicar los criterios para la consideración de la fuerza sísmica EQ durante las etapas de construcción."

Respuesta:
Se realizará la verificación de un eventual sismo durante la construcción de la estructura considerando la situación más crítica para los voladizos, que correspondería con la fundida de los voladizos hasta las dovelas 18 (última dovela antes de la dovela central), con un espectro correspondiente al 50% del espectro de diseño.

Observación N°9:
"Justificar los valores de las rigideces asumidas."

Respuesta:
Los valores aplicados corresponden a la rigidez de los apoyos deslizantes y los topes sísmicos laterales previstos en los estribos, sin embargo, esta definición se ajustará dependiendo de la solución adoptada para las luces de acceso. Una vez se defina esto, los valores de rigidez y su cálculo se presentarán en la memoria de cálculo correspondiente.

DARÍO FARÍAS
Y CÍA. LTDA.
Ingenieros Consultores

Observación N°10:
"Adicionar criterios de las combinaciones para el movimiento de la carga viva de diseño LL en las 3 vías de tráfico definidas y de la carga PL."

Respuesta:
En la tabla 8 de la memoria de cálculo, se indican los factores de simultaneidad aplicados en los casos de carga viva para la consideración de uno a cuatro carriles cargados, la carga de viva peatonal se está considerando como uno de los carriles.

Observación N°11:
"Se solicita complementar las Tablas 22 a 25 con columnas de verificación de la capacidad portante de acuerdo con los valores admisibles recomendados en el estudio geotécnico. Las tablas contienen valores de solicitaciones en la cara superior del pilote. Aclarar en qué nivel están calculados los valores de capacidad portante de los pilotes en el estudio geotécnico y como está considerado el peso propio del pilote. El peso de los pilotes es 192 y 212 ton según las longitudes adoptadas."

Respuesta:
En la tabla 26 de la memoria de cálculo se indican las capacidades de carga de los pilotes extraídas del informe geotécnico. Como se puede evidenciar ninguna de las cargas resultantes en las tablas 22 a 25 supera la capacidad. Según el informe geotécnico las cargas resistentes se dan en la cara superior de los pilotes por tanto se ha descontado el peso propio del pilote. (Ver tablas 36 y 37 del informe "Volumen IV. estudio de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras- V1")

De acuerdo con el informe geotécnico pág 98:
"Se calcula las resistencias reducidas para cada uno de los ejes del puente, considerando la condición más desfavorable de los pilotes dentro del apoyo, y descontando el peso propio de los pilotes."

Adicionalmente en la pág 99, también se indica que:
"Dentro de los cálculos de resistencia se descontó el peso propio del pilote."

Observación N°12:
"Criterio para la consideración o no de asentamientos SE."

Respuesta:
Los asentamientos de la estructura se consideran implícitamente en el modelo de análisis al aplicar los coeficientes de reacción vertical en la base de los pilotes, según los resultados del informe geotécnico. (Ver informe "Volumen IV. estudio de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras")

DARÍO FARÍAS
Y CÍA. LTDA.
Ingenieros Consultores

Observaciones a los planos.

Observación No. 1
"En los cuadros de refuerzo especificar las unidades de la columna CANTIDADES"

Respuesta:
Se ajustará en la siguiente versión de planos.

Observación No. 2
"Corregir VERTICALES"

Respuesta:
Se ajustará en la siguiente versión de planos.

Adjunto a la comunicación Ca037-24-354, estamos entregando la versión 1 de la memorias de cálculo y el plano con los ajustes solicitados.

Cordialmente,



SANDRA FARÍAS

Carrera 55 No. 152 B – 68 Of. 805– Teléfono 601 3457429
Bogotá, D.C. – Colombia - e-mail: dariofariasycia@outlook.com

Solicitud de acompañamiento para toma de Información y realización de encuestas de Origen Destino.

CONSORCIO
PUENTE RÍO SINÚ

NIT. 901.784.351-2

Bogotá D.C., 28 de octubre de 2024

CPRS-072-2024

Señores:
SECRETARÍA DE TRANSITO Y TRANSPORTE
MONTERÍA (CÓRDOBA)
Atn. Dra. María Fernanda López Fabra
Secretaria de Tránsito y Trasporte
Calle 27 # 3-16, Edificio Antonio de la Torre y Miranda, Montería, Córdoba
atencionalciudadano@monteria.gov.co

Referencia: CONTRATO LP-SIM-024-2023 CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ, EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA, DEPARTAMENTO DE CORDOBA.

ASUNTO: Solicitud de acompañamiento para toma de Información y realización de encuestas de Origen Destino.

Respetada Dra. María Fernanda,

Reciba un cordial saludo,

La presenten tiene como motivo solicitar el apoyo para el acompañamiento en la toma de información del estudio de tránsito realizado dentro del mejoramiento de estudios y diseños dentro del marco del contrato No LP-SIM-024-2023 cuyo objeto es la CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINU EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, ejecutado por el CONSORCIO PUENTE RIO SINU.

La toma de información en campo consta del diligenciamiento de encuestas **Origen - Destino** de usuarios que transitarán los días jueves 31 de octubre de 2024 y sábado 2 de noviembre de 2024, siendo estos un día atípico y uno típico de la semana.

Para llevar a cabo la labor con éxito y tomar un buen tamaño de muestra de las encuestas **Origen - Destino** vemos la necesidad de solicitarle amablemente su apoyo con el

acompañamiento durante la jornada para efectos de tener respaldo y mayor orden durante la ejecución de la actividad.

El apoyo solicitado consta de la presencia de mínimo dos (2) policías de tránsito en cada puente de la ciudad realizando el acompañamiento a los encuestadores que estarán ubicados de la siguiente forma:

Grupo 1: Dos (2) aforadores en el puente metálico margen izquierda.
Grupo 2: Dos (2) encuestadores en el puente Bicentenario margen izquierda.

El horario sería de 8am a 12m en horas de la mañana y de 2pm a 6pm en horas de la tarde para cada grupo.

PUNTOS DE TOMA DE INFORMACION:

1. Estación E1 – Aforos y encuestas O/D sobre el puente en la Calle 41.
2. Estación E2 – Aforos y encuestas O/D sobre el puente Metálico Gustavo Rojas Pinilla.
3. Estación E3 – Aforos sobre intersección Calle 3 con Avenida 1.
4. Estación E4 – Aforos sobre la Calle 15A con Carrera 3W, sobre el margen occidental del puente proyectado
5. Estación E5 – Aforos sobre la Calle 10 con Carrera 3 sobre el margen oriental del puente proyectado.

Los contactos de los profesionales encargados son los siguientes:

José Salgado – (320) 320 715 7204.
César Augusto Triviño – (312) 586 1425.

Atentamente,

Fernando Amar Garzón
Representante Legal
CONSORCIO PUENTE RIO SINU

Anexos: Los relacionados.

c.c.: Iris Spaht Camaño- Secretaría de Infraestructura – s.infraestructura@monteria.gov.co
Margarita Sabino – Contratista SIM – infra.msabino@gmail.com
Jorge Sierra – Director Interventoría – proyecto460sinu@consultecnicos.com
Policía de Tránsito - ditra.setra-memot@policia.gov.co

Elaboró: CAT
Revisó: FAG
Aprobó: FAG

Entrega del Mejoramiento del VOLUMEN III – ESTUDIO DE GEOLOGÍA aprobado.

CONSORCIO
PUENTE RÍO SINÚ

NIT. 901.784.351-2

Bogotá D.C., 28 de octubre de 2024

CPRS-073-2024

Señores:
CONSORCIO CI-SINU
Atn. DR. JORGE LUIS TAJÁN DE ÁVILA
Interventor
Calle 93 No. 14-71 Bogotá
proyecto460sinu@consultecnicos.com
gerencia@consultecnicos.com

Referencia: CONTRATO LP-SIM-024-2023 CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ, EN EL MUNICIPIO DE MONTERIA, DEPARTAMENTO DE CORDOBA.

ASUNTO: Entrega del Mejoramiento del VOLUMEN III – ESTUDIO DE GEOLOGÍA aprobado.

Cordial saludo,

Por medio del presente hacemos entrega del mejoramiento del VOLUMEN III – ESTUDIO DE GEOLOGÍA Versión 1 y anexos, aprobado por ustedes conforme a los oficios COCS-460-CPRS-C-19-2024 y AY-I-55-2024.

Atentamente,

Fernando Amar Garzón
Representante Legal
CONSORCIO PUENTE RIO SINU

Anexos: Los relacionados.

c.c.: Iris Spaht Camaño- Secretaría de Infraestructura – s.infraestructura@monteria.gov.co
Margarita Sabino – Contratista SIM – infra.msabino@gmail.com
Correspondencia – Findeter - correspondencia@findeter.gov.co
José Luis Cala – Supervisor Contrato CD-SIM-569-2023 – jlcala@findeter.gov.co
Luz Marina Pérez – Supervisora Contrato Interventoría – lmperez@findeter.gov.co

Elaboró: CAT
Revisó: FAG
Aprobó: FAG

CONSORCIO
PUENTE RÍO SINÚ

NIT. 901.784.351-2

ANEXO No. 1
ESTUDIO DE GEOLOGÍA-VOLUMEN III
Versión 1

CONTRATO No. LP-SIM-024-2023

OBJETO DEL CONTRATO:

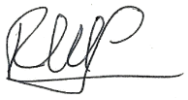
CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINU EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA



INFORME DE MEJORAMIENTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

VOLUMEN III. ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA PARA INGENIERÍA

BOGOTA D.C, SEPTIEMBRE DE 2024

	Elaboró	Revisó	Aprobó
Firma:			
Nombre:	Jairo Rojas	Fernando Amar	Fernando Amar
Cargo:	Geólogo	Director de Consultoría	Director de Consultoría

CONTROL DE CAMBIOS		
Versión	Fecha	Descripción del Cambio
V0	04/09/2024	Elaboración inicial
V1	24/09/2024	Ajustes de acuerdo con observaciones planteadas en oficio CTE-460-0098-2024

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 8
1.1 OBJETIVOS 8
1.2 ALCANCES 8
2 GENERALIDADES 9
2.1 LOCALIZACIÓN 9
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9
3 METODOLOGÍA 9
3.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN EXISTENTE 9
3.2 FOTOINTERPRETACIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA 10
3.3 RECONOCIMIENTO DE CAMPO 10
3.4 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO 10
4 ESTUDIO DE ANTECEDENTES 11
4.1 INFORMACIÓN CONSULTADA 11
4.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS 12
4.3 GEOLOGÍA REGIONAL 12
4.4 ESTRATIGRAFÍA 13
4.4.1 Formación Cansona (Ksc) 13
4.4.2 Formación San Cayetano (Pgsc) 16
4.4.3 Formación Chalan (Pgch) 17
4.4.4 Formación El Floral (Pgf) 17
4.4.5 Depósitos aluviales (Qal) 18
4.5 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 18
4.5.1 El sistema de fallas 19
4.5.2 Los Pliegues 20
4.5.3 Las estructuras dómicas y su origen 21
4.6 AMENAZAS NATURALES 22
4.6.1 Amenaza por inundación 22
4.6.2 Amenaza sísmica 23
4.6.3 Amenaza por deslizamiento 25

5 ESTUDIOS DE CAMPO 26
5.1 GEOLOGÍA DETALLADA 26
5.1.1 Depósitos del cuaternario 26
5.1.2 Unidades de roca 28
5.2 GEOMORFOLOGÍA 30
5.2.1 Fotointerpretación geomorfológica 30
5.2.2 Análisis red de drenaje 31
5.2.3 Ambientes geomorfológicos 31
5.2.4 Descripción de los procesos locales (Morfodinámica) 33
5.2.5 Dinámica fluvial y análisis multitemporal 34
6 EXPLORACIÓN DEL SUELO 45
7 FUENTES DE MATERIALES 54
7.1 CANTERAS CHICORAL - VILLA CARMEN - LOMA GRANDE- LAS PULGAS 56
7.2 ACOPIO A ORILLAS DEL RÍO SINÚ 62
7.3 PLANTAS DE CONCRETO EN MONTERÍA 63
7.4 CANTERA LA SIBERÍA 63
7.5 CANTERAS BRIMARK, LAS BALSAS 67
8 ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES – BOTADEROS (ZODME) 68
9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 70
10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Planta - Localización cruce río Sinú (tercer puente). Municipio de Montería (Córdoba) 9
Figura 2. Geología y Perfil Geológico AA' de la Plancha 61- Montería. Escala 1:100.000. Tomado de INGEOMINAS, 1999. 14
Figura 3. Modelo esquemático de la evolución de la Cuenca Caribe Colombiana. Tomado de INGEOMINAS, 2003. Memoria Explicativa. 19
Figura 4. Elementos estructurales mayores de los Cinturones Plegados de Sinú – San Jacinto. Tomado y adaptado de INGEOMINAS (2003). Memoria explicativa 20

Figura 5. Zonas de Amenaza Sísmica en el Departamento de Córdoba. Tomado de INGEOMINAS (2001). 24
Figura 6. Zonas de Amenaza Sísmica en el Departamento de Córdoba. Tomado de SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (2016). 25
Figura 7. Vista al noroeste de la planicie y de la vía de acceso calle 16, margen izquierda del río Sinú (Google earth, 2023). A la derecha, carrera 2CW. 26
Figura 8. A la izquierda, vista aguas arriba del cauce del río Sinú, margen derecha con intervención antrópica; margen izquierda, protegida con vegetación de la zona. A la derecha, vista de la orilla derecha del sitio de cruce, centro de acopio de arena de río. 27
Figura 9. Vista desde la orilla derecha hacia margen izquierda del río Sinú. Se observa el espolón en bolsacretos para contrarrestar el ataque de la corriente; cercano a este sitio se encuentra el apoyo de la pila 2 del puente a construir. 27
Figura 10. Geología de la Plancha 61-Montería. Escala 1:100.000. Tomado de INGEOMINAS, 1999. 28
Figura 11. Mapa Geomorfológico Plancha 61-Montería. Escala 1:100.000. Tomado del SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2015. 32
Figura 12. A la izquierda, vista de la orilla izquierda protegida por un Jarillón y espolón; en la margen derecha acopio de arenas y gravas transportadas desde río arriba. A la derecha, vista del dique en transición con el espolón que controlan el flujo de la corriente. 33
Figura 13. Intervención antrópica en la orilla derecha del río Sinú, modificando la morfología a partir de actividades de acopio de material de arrastre. 34
Figura 14. Fotointerpretación geomorfológica Vuelo R-7 foto 274 escala 1:40.000 año 1945. 35
Figura 15. Evolución de orillas año 1945 (color rojo) comparado con la base IGAC 1990, actualización 2009 de la restitución - Plancha 61-III-A, escala 1:25.000. 36
Figura 16. Fotointerpretación geomorfológica Vuelo C-632 foto 143 escala 1:30.000 año 1952. 37
Figura 17. Fotointerpretación geomorfológica Vuelo C-908 foto 207 escala 1:20.000 año 1959. 38
Figura 18. Fotointerpretación geomorfológica Vuelo C-2012 foto 015 escala 1:20.700 año 1981. 39
Figura 19. Fotointerpretación Geomorfológica Vuelo C-2228 foto 232 escala 1:21.300 año 1985. 40
Figura 20. Evolución de orillas año 1981 (color verde) comparado con la base IGAC 1990, actualización 2009 de la restitución - Plancha 61-III-A, escala 1:25.000. 41
Figura 21. Fotointerpretación Geomorfológica Vuelo C-2719 foto 056 escala 1:10.900 año 2004. 42
Figura 22. Evolución de orillas año 2004 (color morado) comparado con la base IGAC 1990, actualización 2009 de la restitución - Plancha 61-III-A, escala 1:25.000. 43
Figura 23. Imagen Google Earth que evidencia las orillas para la década 2020. Tomada y adaptada de Google Earth (2024). 44

Figura 24. Evolución de orillas-Dinámica Fluvial-Cruce Rio Sinú comparado con la base IGAC 1990, actualización 2009 de la restitución – Plancha 61-III-A, escala 1:25.000. 45
Figura 25. Localización perforaciones tercer puente río Sinú. 46
Figura 26. Ubicación en planta exploración geofísica complementaria - LRSC-01 49
Figura 27. Ubicación en planta exploración geofísica complementaria - LRSC-02 49
Figura 28. Perfil tomográfico de la velocidad de onda de compresión Vp - LRSC-01 .. 50
Figura 29. Perfil tri-capa de velocidad de onda de compresión Vp - LRS-C-1 51
Figura 30. Perfil 2D de velocidades de onda de corte Vs – LRS-C-1..... 51
Figura 31. Perfil tomográfico de la velocidad de onda de compresión Vp - LRSC-02 .. 52
Figura 32. Perfil tri-capa de velocidad de onda de compresión Vp - LRSC-02..... 53
Figura 33. Perfil 2D de velocidades de onda de corte Vs – LRSC-02..... 54
Figura 34. La imagen indica la localización de fuentes de materiales y plantas de producción de concreto para el proyecto. Tomada y adaptada de Google Earth (2024). 55
Figura 35. Cantera Villa Carmen. Fuente: Consultor 2021, 2022..... 57
Figura 36. Cantera Loma Grande - Las Pulgas. Fuente: Consultor, 2021, 2022..... 57
Figura 37. Cantera Villa Carmen – Planta de triturado. Ensayo en desgaste máquina de Los Ángeles. 58
Figura 38. Cantera Villa Carmen – Planta de triturado. Ensayo en desgaste máquina de Los ángeles..... 59
Figura 39. Cantera Villa Carmen – Planta de triturado. Ensayo en desgaste máquina de Los Ángeles. 60
Figura 40. Cantera Villa Carmen – Planta de triturado. Ensayo de desgaste máquina de Los Ángeles. 61
Figura 41. Material de arrastre procedente de 50 Km, aguas arriba del río Sinú; y, acopio de gravas y arenas. 62
Figura 42. Selección del material en arenas de grano medio y gravas de rocas volcánicas y chert, de resistencia alta. 62
Figura 43. Vista de la planta de Concretos Sinú. 63
Figura 44. Cantera La Victoria. Fuente de calizas blancas para agregados. 64
Figura 45. Cantera Siberia. Ensayo en desgaste máquina de Los Ángeles. 65
Figura 46. Cantera Siberia. Ensayo de desgaste máquina de Los Ángeles. 66
Figura 47. Cantera Las Balsas. Fuente: Consultor 2021, 2022..... 67
Figura 48. Cantera Brimark. Fuente: Consultor 2021, 2022. 68
Figura 49. Sitios de disposición de sobrantes..... 69
Figura 50. Localización Relleno Sanitario Loma Grande. Coordenadas geográficas: 8°42´30.99” N – 75°50´21.31” W. 69
Figura 51. Evolución de orillas-Dinámica Fluvial-Cruce Rio Sinú comparado con la base IGAC 1990, actualización 2009 de la restitución – Plancha 61-III-A, escala 1:25.000. 70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fotografías aéreas utilizadas tercer puente Río Sinú (2024). 10
Tabla 2. Ubicación de las líneas de exploración geofísica LRSC-01 y LRSC-02..... 50
Tabla 3. Canteras y Plantas de Concreto en el sector del proyecto..... 55

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Exploración directa con perforaciones mecánicas y sondeos con CPTu

Anexo 2. Plano 1. Planta-perfil con modelo geológico

Plano 2. Planta-perfil con modelo geomorfológico

1 INTRODUCCIÓN

La construcción de un nuevo puente sobre el río Sinú en Montería, capital del departamento de Córdoba, surge de la necesidad de interconexión de una ciudad pujante y en crecimiento con vías importantes que comunican con el Caribe, específicamente, con la troncal del Caribe y el golfo de Urabá. Adicionalmente este nuevo puente iría a reemplazar el actual puente metálico que se localiza aguas debajo de este nuevo proyecto.

1.1 OBJETIVOS

- Caracterización geológica del sitio de cruce y de los estribos del nuevo puente.
- Establecer procesos morfodinámicos, patrones de drenaje y evolución de orillas con base en el análisis temporal de fotografías aéreas de diferentes décadas.
- Determinar y analizar la dinámica fluvial del río Sinú en el sitio de cruce.

1.2 ALCANCES

- El contenido del estudio se enmarca en los términos de referencia Fase III definido por el INVIAS para el Estudio de Geología para Ingeniería. El alcance del estudio comprende los siguientes aspectos.
- Desarrollar la cartografía geológica de detalle a escala 1:300, definiendo límites de unidades geológicas, posición estructural (orientación de las capas, si aplica).
- Cartografía geomorfológica a escala grande donde se detalla el ambiente fluvial e identificación de procesos morfodinámicos.
- Descripción de la estratigrafía y de suelos basados en la exploración superficial y sondeos geomecánicos.
- Perfiles geológicos verticales, a escala 1:300 integrando la información del subsuelo obtenida de las perforaciones mecánicas.

2 GENERALIDADES

2.1 LOCALIZACIÓN

El cruce sobre el río Sinú, se localiza al oeste de la ciudad de Montería, capital del departamento de Córdoba en el sitio entre la Carrera 3W con calle 15A, margen izquierda, y la Avenida 1, margen derecha. El puente proyectado dará acceso a la carrera 3W y a la carretera Montería-Arboletes y a la Región Caribe hacia Urabá antioqueño. En la figura mostrada a continuación se indica la localización actual del proyecto.

Figura 1. Planta - Localización cruce río Sinú (tercer puente). Municipio de Montería (Córdoba)



2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El cruce sobre el río Sinú integra la red vial de Montería con el oeste y norte del departamento con los corredores Arboletes - Mar Caribe y la ruta Lorica – Barranquilla - costa norte de Colombia.

3 METODOLOGÍA

3.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN EXISTENTE

Durante esta etapa se consultó la información geológica y geomorfológica generada por entidades públicas y privadas entre las que se destacan el Servicio Geológico

Colombiano (antiguamente, INGEOMINAS) e Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC.

3.2 FOTOINTERPRETACIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA

A partir de la fotointerpretación se definió la geología, geomorfología y procesos denudativos que afectan las laderas aferentes al río Sinú y la dinámica fluvial de la corriente. Se interpretaron las aerofotografías existentes en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, las cuales se relacionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Fotografías aéreas utilizadas tercer puente Río Sinú (2024).

VUELO	FOTOS	ESCALA	AÑO	DECADA
R-7	273 a 275 y 316 a 318	1:40.000	1945	1940
C-632	141 a 144	1:30.000	1952	1950
C-908	206 a 209	1:20.000	1959	1950
C-2012	12 a 15	1:20.700	1981	1980
C-2228	232 a 234	1:21.300	1985	1980
C-2719	54 a 58	1:10.900	2004	2000

3.3 RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Durante esta etapa en el sitio de estudio sobre el río Sinú se verificó las condiciones existentes del terreno aferente a las orillas de la corriente y a los estribo derecho e izquierdo del puente.

Se levantó la cartografía geomorfológica y geológica de superficie a escala 1:300, reconociendo aspectos geomorfológicos, litológicos y unidades geológicas. Además, del reconocimiento morfodinámico con relación al proyecto. Se definió la selección de los sitios de exploración del subsuelo en superficie para el nuevo puente a implantar.

3.4 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Se realizó un programa de exploración directa mediante sondeos geomecánicos de máximo 75 m de profundidad, direccionados hacia los apoyos del nuevo puente a

implantar, para determinar los suelos y el sustrato rocoso competente para la cimentación.

4 ESTUDIO DE ANTECEDENTES

En este ítem se compila la información existente de estudios anteriores desarrollados en la zona de estudio.

4.1 INFORMACIÓN CONSULTADA

- Geología de los Cinturones Sinú – San Jacinto. Planchas 50 Puerto Escondido, 51 Lorica, 59 Mulatos, 60 Canalate, 61 Montería, 69, Necoclí, 70 San Pedro de Urabá, 71 Planeta Rica, 79 Turbo, 80 Tierra Alta, escala 1:100.000, Memoria Explicativa. INGEOMINAS, 2003.
- Geología de la Plancha 61 Montería, escala 1:100.000, INGEOMINAS. 1999.
- Mapa Geológico Departamento de Córdoba, escala 1:250.000, Memoria Explicativa. INGEOMINAS, 2001.
- Geología del Departamento de Córdoba, escala 1:250.000. INGEOMINAS, 1997.
- Mapa Geomorfológico Aplicado a Movimientos en Masa Plancha 61 – Montería, escala 1:100.000. SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2015.
- Memoria Técnica Explicativa del Mapa Geomorfológico Analítico Aplicado a la Zonificación por Movimientos en Masa Escala 1:100.000 Plancha 61 Montería, Departamento de Córdoba. SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. 2016.
- Memoria Explicativa de la Zonificación de la Susceptibilidad y la Amenaza Relativa por Movimientos en Masa Escala 1:100.000 Plancha 61 Montería. SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. MEDELLÍN. 2016.
- Estudios y Diseños para el Tercer Puente sobre el Río Sinú, Montería, Córdoba. Geología para Ingeniería y Geotecnia. Informe de Geología y Geomorfología. Edición 2. CONSORCIO PUENTE SINU FIA. 2022.
- Informe de Prospección Sísmica Puente Sinú Municipio de Montería, Córdoba.

4.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

El área de estudio se sitúa en una región de clima tropical en el piso térmico cálido, característico de alturas entre 21 m a 500 m y temperaturas superiores a 24 °C. Es un terreno que presenta vegetación de pastos y vegetación cenagosa en las zonas de inundación de la región del río Sinú.

Se presentan lluvias intensas, generalmente durante los meses de abril – mayo y octubre – noviembre, lo cual produce frecuentemente inundaciones en las zonas bajas (INGEOMINAS, 2003).

4.3 GEOLOGÍA REGIONAL

Regionalmente, la ciudad de Montería se ubica en el Cinturón plegado de San Jacinto, limitado por el Lineamiento del Sinú, al oeste; y, la Zona de Falla de Romeral al oeste. Morfológicamente, corresponde al Anticlinorio de San Jacinto. El lineamiento de Sinú controla el valle del río.

El río Sinú de acuerdo con INGEOMINAS (2003): …es un valle de forma irregular que se inicia en el sur en la localidad de Chibogadó y termina al norte, entre Lorica y San Bernardo del Viento. Entre Chibogadó y Montería, el valle es estrecho y asimétrico, y desarrolla en su borde occidental un aterrazamiento antiguo ya muy modelado. El río ha ido migrando de oeste a oriente y dejó una serie de meandros, cursos antiguos abandonados y otras formas aluviales como testigos de paleolocalización del cauce en otros sectores. Entre Montería y Lorica el valle se ensancha considerablemente y presenta en sus dos márgenes restos ya muy erosionados de antiguas terrazas. El río toma una dirección norte sur y presenta pocos meandros y tramos muy rectos, que pueden indicar un control estructural. Este sector corresponde a un bajo topográfico (¿y estructural?), que fue ocupado hasta tiempo muy reciente por una ciénaga. En Lorica, el río tuerce bruscamente hacia el NW y corre a desembocar al mar para formar un gran delta, frente a San Bernardo del Viento. El cambio repentino de curso es debido, probablemente, a una falla de rumbo, denominada Falla de Lorica.

Las posibles estructuras pre-cuaternarias, enterradas por los depósitos aluviales, no se reflejan en superficie; sólo fue posible detectar un gran alineamiento, que va paralelo al río Sinú, de forma semicircular (Tierralta) que podría reflejar un pliegue (¿sinclinal?). Tal vez un estudio más detallado permita interpretar otras estructuras presentes en el subsuelo del valle.

4.4 ESTRATIGRAFÍA

A continuación, se describen las unidades geológicas que cubren, regionalmente, el área de estudio, desde la más antigua a la más reciente.

4.4.1 Formación Cansona (Ksc)

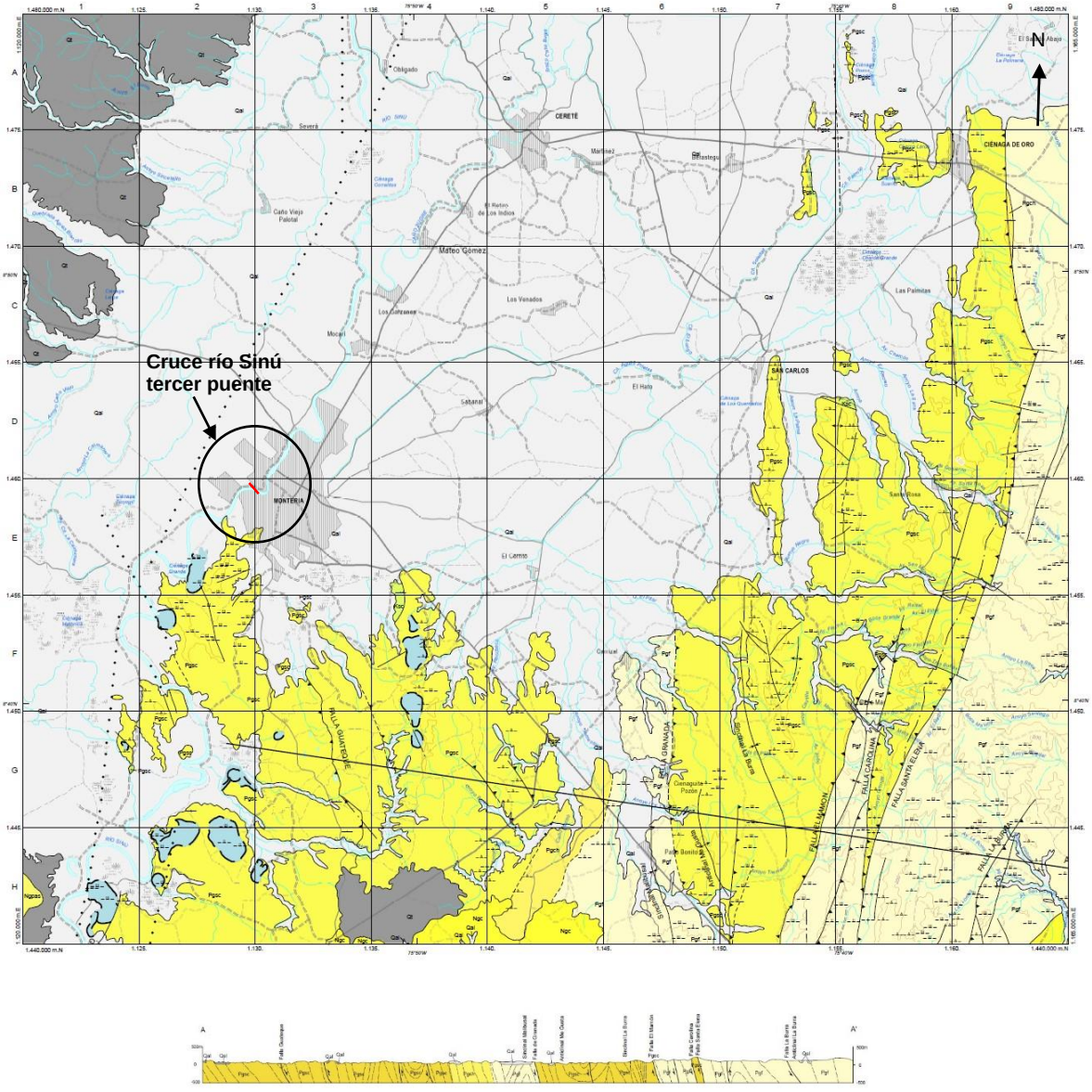
Ocurre al norte del área en la Cantera San Carlos, al este de Lorica e inmediatamente al norte del Corregimiento de San Sebastián (INGEOMINAS, 2003).

Litología: La unidad estratigráfica Ksc definida en la cantera San Carlos está constituida predominantemente por una secuencia de chert a limolitas de color gris, verde, negro, pardo y rojo, interestratificados con lutitas que presentan coloressimilares, dispuestas en capas decimétricas o centimétricas. Hacia la base se presentan diabasas que aparentemente se interestratifican con los chert descritos; pero que, debido a la meteorización y escaso afloramiento, no se pudo precisar la relación estratigráfica. En la cantera San Carlos es posible identificar tres segmentos, a saber: **Segmento inferior** de por lo menos 15 m de espesor, constituido por capas delgadas de chert a limolitas silíceas, de color gris oscuro a negro, de apariencia laminada horizontal que refleja materia orgánica oscura, interestratificadas con láminas gruesas a capas delgadas de arcillolita gris oscuro a negro, localmente carbonosa y lodolitas verdosas. A la base de esta secuencia se encuentra en contacto no muy bien definido una roca diabásica muy meteorizada, de color verde oscuro, de grano fino a mediano, compuesta por minerales félsicos (plagioclasa) incluidos en máficos (piroxenos). **Segmento medio** (Aproximadamente 30 m deespesor). Constituido por capas delgadas a medianas de chert a limolitas silíceas de color pardo rojizo oscuro a grisáceo, intercaladas con capas delgadas de arcillolitas y lodolitas pardo amarillento a pardo anaranjado, con fósiles regularmente conservadosde Pecten. En varias partes, a la base de capas de chert o limolitas silíceas se presentan estructuras de carga (load cast), mientras que en la parte alta del segmento ocurre un nivel de limolita calcárea a micrita terrígena de color gris azuloso oscuro. **Segmento superior** (Aproximadamente 43 m de espesor). Capas delgadas a gruesas de arcillolitas, limolitas y lodolitas predominantes de color rojo, intercala- das con capas delgadas a medianas de chert a limolitas silíceas verde oliva grisáceas, rojizas, gris amarillentas y pardo oscuro.

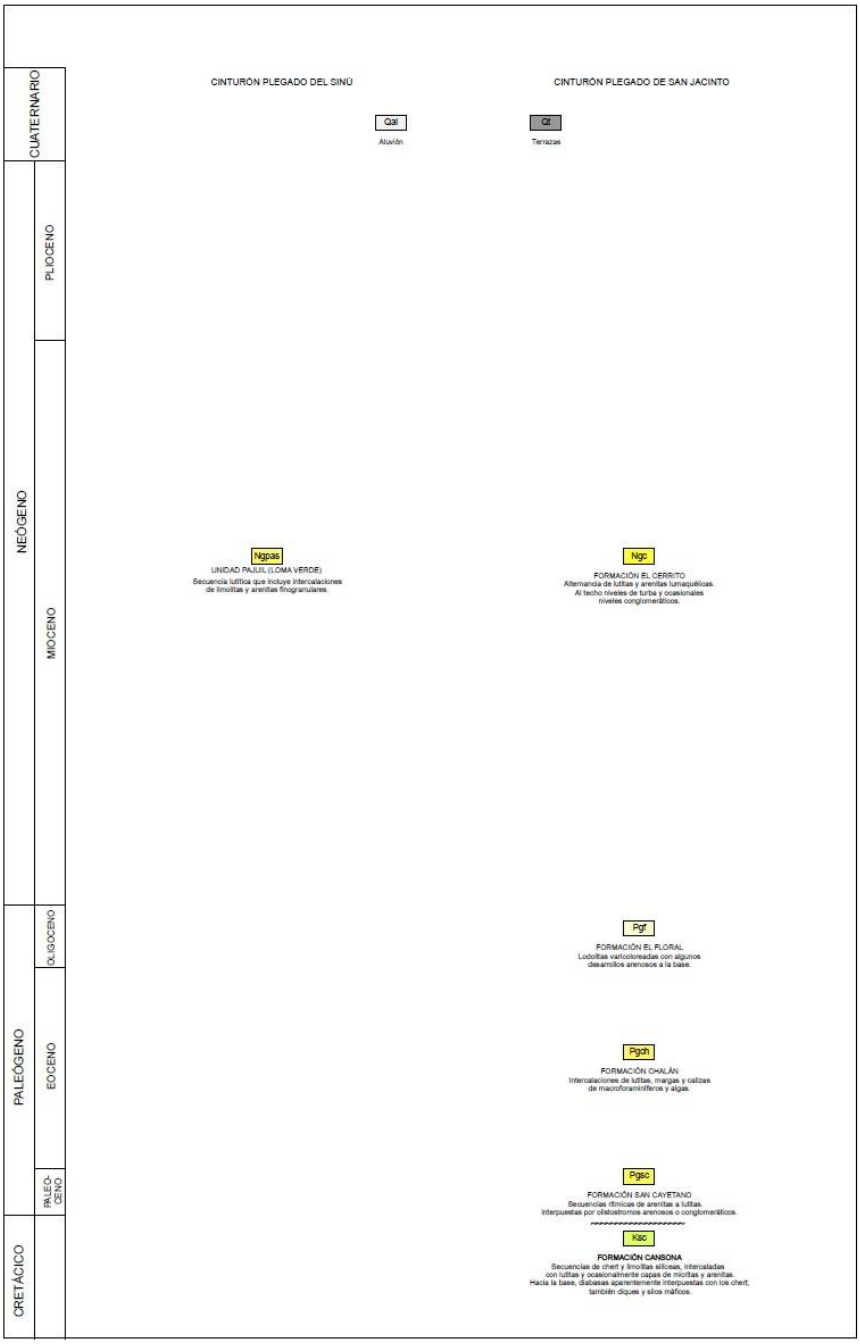
En la región del Valle Alto del río Sinú se observa una secuencia, en ocasiones rítmica, de capas gruesas de arenitas líticas grises, lodolitas negras y limolitas gris oscuras, intercaladas conchert negro y blanco, flujos basálticos y nivelesbrechosos sedimentarios.

Espesor: Se midieron aproximadamente 88 m de chert y lutitas en la región norte del área estudiada; en la región del Valle Alto del río Sinú las areniscas y lutitas superan los 800 m, mientras que los espesores de chert varían entre 100 y 350 m (INGEOMINAS, 2003).

Figura 2. Geología y Perfil Geológico AA' de la Plancha 61- Montería. Escala 1:100.000. Tomado de INGEOMINAS, 1999.



LEYENDA GEOLÓGICA



4.4.2 Formación San Cayetano (Pgsc)

La Formación San Cayetano (Pgsc) se ha reconocido al norte de un sector de la carretera Lorica - Chinú y al este de la cadena montañosa de Cispatá. Debido a la complejidad estructural del área, manifiesta por el intenso plegamiento y fallamiento, no se puede definir una sección tipo de esta unidad.

Litología: La unidad Pgsc está constituida por secuencias rítmicas de arenitas fino granulares y lutitas o por secuencias de arenitas conglomeráticas a ligeramente conglomeráticas en capas gruesas a muy gruesas de aspecto macizo, que varían tanto lateral como verticalmente a capas delgadas a muy gruesas de arenitas y lutitas, en típicas secuencias granodecrecientes.

Las arenitas conglomeráticas a ligeramente conglomeráticas son de color gris amarillento claro en roca fresca, a pardo amarillento en muestra meteorizada; de grano mediano a muy grueso y guijos, angulares a subredondeados. Compuestas por: cuarzo, fragmentos de sedimentitas predominantes sobre fragmentos de vulcanitas y metamorfitas, con abundantes micas e intraclastos de lutitas verdosas; localmente se hallaron fragmentos de carbón y restos de materia orgánica carbonosa.

Las arenitas presentes son de color amarillo grisáceo a amarillo pardo, de grano fino a mediano predominante sobre grueso; subangular a subredondeado, de composición similar a la descrita para las arenitas conglomeráticas, y se destaca la disposición de abundante mica en superficies de estratificación.

Las lutitas son de color verde oliva grisáceo a gris medio o negro, y desarrolla frecuentemente laminación horizontal y presenta localmente abundantes restos vegetales o láminas carbonosas. En algunos sectores se identificaron capas de carbón bituminoso, en otros se observaron concreciones calcáreas en los materiales lutíticos y arenitas calcáreas finogranulares.

A la base de capas de arenitas conglomeráticas o ligeramente conglomeráticas se desarrollan superficies de limado, superficies acanaladas y calcos de carga.

Algunas intercalaciones de capas delgadas a medianas de arenitas y lutitas ocurren de manera rítmica y a menudo presentan ondulitas, marcas de corriente, bioturbación y laminación horizontal. Además de esto, se observó estratificación gradada normal e inversa, derrumba miento y estratificación ondulosa lenticular. Un hecho notable es la presencia de olistostromas arenosos que se interponen en las secuencias rítmicas.

Se ha denominado Subunidad Inferior, a aquella porción de la secuencia observada donde se presentan arenitas conglomeráticas a arenitas en un porcentaje aproximado del 60% a 70% y lutitas en un 30% a 40%. Ocurren preferencialmente en la porción media inferior.

La Subunidad Superior se caracteriza por presentar predominantemente arenitas finogranulares en un porcentaje aproximado de 40% a 50%, en tanto que las lutitas se

presentan en un50% a 60%. Generalmente ocurre en la poción media superior de la unidad estratigráfica Pgsc,y se dispone en algunos núcleos de estructuras sinclinales.

Espesor: Se desconoce su espesor real, pero se estima que pueda alcanzar por lo menos 800 m.

No se observaron los contacto inferior y superior de esta unidad. Se determinó que hacia el oeste se encuentra en relación fallada con sedimentitas del Cinturón del Sinú, y que entre las Subunidades Inferior y Superior existe una aparente concordancia.

4.4.3 Formación Chalan (Pgch)

Ocurre al oriente de la plancha 61 – Montería. Esta unidad consiste esencialmente de sedimentitas calcáreas, y se expresa cartográficamente como una unidad dura fácilmente distinguible.

Litología: De base a tope se compone de lutitas grises intercaladas con cuerpos lenticulares de calizas arenosas y margas que constituyen el miembro inferior de la formación. Un paso gradual de lutitas y margas a calizas macizas de considerable espesor y estructura interna ondulada constituye el miembro superior de la Formación Toluviejo. Las calizas son blancas a amarillo grisáceas, muy ricas en fósiles, principalmente algas y macrofósiles, menos abundantes, equinodermos y corales. Al techo, la unidad presenta niveles de areniscas calcáreas ligeramente conglomeráticas con restos de algas.

Espesor: El espesor parcial determinado a partir de las secciones estratigráficas en la cantera Tolcemento y arroyo Columbita es de unos 180 m. Sin embargo, el espesor estimado podría superar los 200 metros.

La unidad en Sabaneta puede alcanzar unos 100 m y en los cerros de Momil, por lo menos, 200 m. De la parte inferior se conoce la información de los mineros de la cantera de El Paraíso, quienes afirman que perforaron unos 40m de la caliza antes de encontrar unas capas arenosas; se calcula que rocas pertenecientes a este segmento alcancen unos 80 m de espesor en la cantera de Petrona y lomas de Mangal.

El contacto inferior es neto y discordante, manifiesto por el marcado contraste litológico de la Formación San Cayetano (infrayacente).

4.4.4 Formación El Floral (Pgf)

Ocurre en el sinclinal Malibusal y al este de Ciénaga de Oro y Santa Rosa.

Litología: consiste en una sucesión de arcillolitas y lodolitas pardo rojizo muy claro con moteado gris verdoso claro. Hacia la base se presentan intercalaciones de areniscas de

grano fino, gris amarillentas, cuarzosas y regularmente friables que parecen correlacionar con las encontradas en la cantera La Arena al este de Tuchín.

En la fracción arenosa de tamaño más grueso se presentan intraclastos de lutitas inmediata mente encima de superficies que denotan acanalamiento incipiente, gradación granulométrica y geometría ondulosa lenticular que varía a cercanamente tabular.

En la fracción de arenitas de tamaño fino a mediano se reconocen marcas de corrientes; gradación normal, estratificación cruzada en artesa de gran magnitud, localmente se advierte estratificación cruzada festoneada y estratificación horizontal. La bioturbación es abundante en algunas superficies de estratificación.

Espesor: El espesor promedio de la unidad es de 150 m, aunque de la sección arenosa inferior se midieron 45 m en la cantera La Arena.

4.4.5 Depósitos aluviales (Qal)

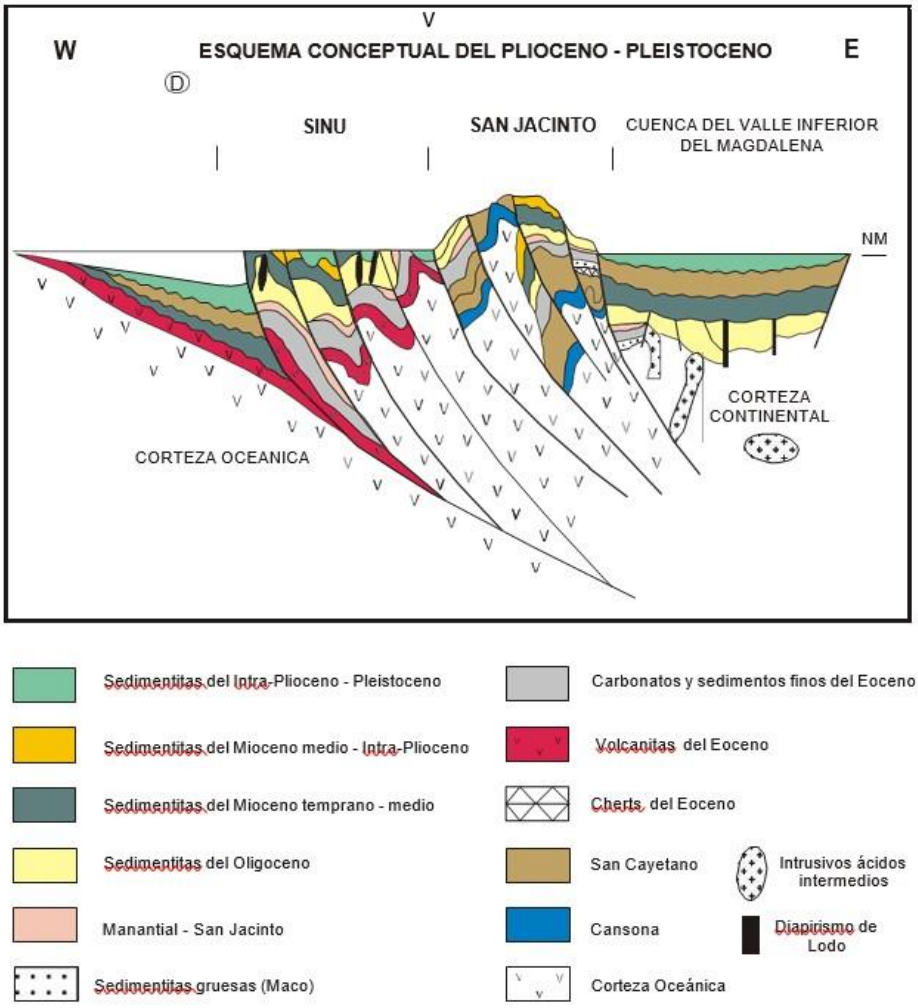
Corresponde a sedimentos de llanuras de inundación y del cauce actual asociados al río Sinú y sus afluentes. Ocurren en el valle aluvial del río formando extensas planicies bajas sujetas a inundación.

De acuerdo con INGEOMINAS (2016): Por lo general son polimícticos, mal seleccionados y presentan clastos redondeados aplanados, asociados a procesos erosivos del suelo y desprendimiento de material en las vertientes de los ríos que nacen en la cordillera y serranías, que son depositados en los canales actuales y zonas de inundación. Entre estos clastos se encuentran fragmentos de rocas sedimentarias (INGEOMINAS, 2003). Los espesores de estas unidades aumentan a lo largo de canales de flujo y zonas de inundación.

4.5 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

De acuerdo con el Servicio Geológico Colombiano (2003): El área descrita se halla a continuación de la terminación septentrional de la Cordillera Occidental y al occidente del Lineamiento del Sinú, este último subparalelo a la prolongación norte del Sistema de Fallas Romeral. Este marco regional indica que el basamento del Cinturón de San Jacinto está constituido por rocas cretácicas pertenecientes a un complejo ofiolítico o a depósitos sedimentario volcánicos (máficos), adosado a la Placa Continental Suramericana a lo largo de la "Sutura" de Romeral.

Figura 3. Modelo esquemático de la evolución de la Cuenca Caribe Colombiana. Tomado de INGEOMINAS, 2003. Memoria Explicativa.



El basamento cretácico que bordea la cuenca Caribe se halla principalmente bajo la cubierta paleógena que constituye las partes bajas de la Cordillera Occidental, al sur de la cuenca y en los complejos ultramáficos de Planeta Rica - Montelíbano al oriente de la misma. El basamento cretácico del Cinturón de San Jacinto es comparable litoestratigráficamente con la placa Caribe.

4.5.1 El sistema de fallas

El elemento estructural dominante en la región estudiada está constituido por un sistema conjugado de fallas de rumbo (strike slip) y cabalgamientos (thrusts). Figura 4.

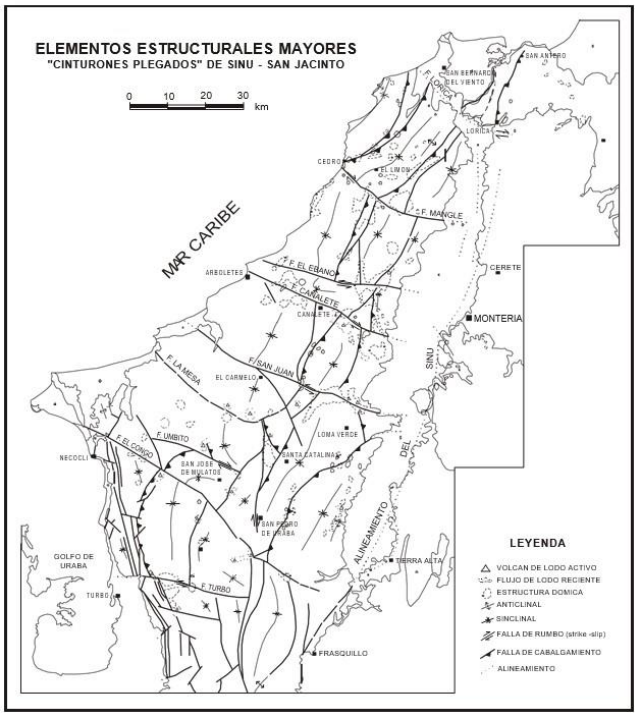
Las fallas de rumbo tienen una orientación preferencial que varía aproximadamente de EW (Falla de Turbo, en el sur) a SE-NW (Falla de Lorica, en el norte). La dirección de movimiento de las mismas alterna sucesivamente entre el siniestral y dextral, a la vez que delimitan grandes bloques con desplazamientos laterales en direcciones aparentes NW y SE. Dentro de cada uno de los bloques formados por las fallas de rumbo se desarrollan fallas de cabalgamiento cuyos planos buzan, generalmente, hacia el SE, y que en algunas localidades presentan retrocabalgamientos (backthrust) con convergencia al este.

La falla de cabalgamiento El Yoky cambia su dirección general SE-NW en el sur, a SW-NE en el rumbo norte, cambio que asociado al cambio de orientación de las fallas de rumbo: Turbo, Congo y Umbito, sugiere una rotación de los vectores de esfuerzos que generan el sistema de fallas en discusión.

4.5.2 Los Pliegues

Los anticlinales son casi excepciones dentro del sistema de pliegues, no solamente por su escaso número, sino por su corta extensión. Dentro de los grandes bloques se desarrollan amplios sinclinales, aparentemente simétricos, delimitados en sus flancos por fallas longitudinales, principalmente cabalgamientos.

Figura 4. Elementos estructurales mayores de los Cinturones Plegados de Sinú – San Jacinto. Tomado y adaptado de INGEOMINAS (2003). Memoria explicativa.



4.5.3 Las estructuras dómicas y su origen

La ubicación de los numerosos volcanes de lodo y estructuras dómicas en relación con las cartografiadas sugiere una relación entre estos dos eventos. Los lodos, saturados de agua y gases, aprovechan los planos de falla para ascender y provocar derrames extensos a lo largo de las mismas fallas o a través de cráteres, generalmente, en forma explosiva.

Donde aparecen los volcanes de lodo activos, hay una intrusión asociada y se desarrolla una verdadera estructura diapírica. También existen verdaderos diapiros de lodo, de forma cónica, sin asociación alguna con formas dómicas. El volumen y la extensión de los shales que infrayacen estas estructuras es imposible de estimar.

A lo largo de las fallas de cabalgamiento, los domos podrían ser culminaciones estructurales en el bloque y frente cabalgante, que contienen material más antiguo y resistente que ascendió a lo largo del plano de la falla. Aunque la mayoría de las estructuras dómicas se forman sobre el bloque yacente de las fallas de cabalgamiento, también pueden romper a través de algunas crestas de estructuras y enmascarar gran parte de la porción fallada. El lodo "lubricante" de estas geoformas parece tener origen en algunas lodolitas del Mioceno y secciones más antiguas, (como, por ejemplo, las lutitas de Marralú (El Floral), razón por la cual, en muchos lugares, se dificulta su identificación en una secuencia estratigráfica normal.

Por esta razón, es muy posible que la superficie de despegue de las estructuras dómicas de la región del Sinú sea en algún sitio las sedimentitas finas del Oligoceno. Estas geoformas dómicas podrían estar acentuadas por erosión diferencial y subsiguiente inyección de lodo a través de estas zonas de debilidad, sin que haya logrado penetrar hasta la superficie. La presencia, la naturaleza y la mezcla de fragmentos desorientados de una litoestratigrafía más antigua dentro de estas estructuras origina la presencia de megabrechas caóticas. Estas últimas podrían ser el producto de transporte tectónico y brechificación a lo largo del plano de cabalgamiento, que, combinado con la inyección de lodo, explicaría su carácter caótico. Los derrames de material caótico a través de la traza de las fallas y sobre el bloque yacente, podrían explicarse también como transporte local de sedimentos.

Las formas dómicas pequeñas, localizadas en los bordes de los bloques cabalgantes, completamente rodeadas de sedimentos más jóvenes e incompetentes, dentro de los que "flotan", podrían explicarse como grandes bloques aló tonos, desprendidos del bloque cabalgante, deslizados a lo largo de talud deposicional y conservadas como klippes.

4.6 AMENAZAS NATURALES

Teniendo en cuenta los ambientes geomorfológicos en el sitio de cruce con el río Sinú se identifican las siguientes amenazas naturales para el puente proyectado.

4.6.1 Amenaza por inundación

El río Sinú de patrón de drenaje meándrico y planicies bajas, de desborde o inundación con caños y zonas cóncavas que dan lugar a cubetas de sedimentación (ciénagas y lagos) sirven de zona de amortiguamiento durante las avenidas o crecientes de la corriente. A partir de tales características morfológicas del terreno, la zona de estudio queda expuesta a amenaza por inundación de las vías de comunicación e infraestructura allí presente, además de poder afectar semovientes y habitantes del sector urbano de la ciudad.

Las características climáticas de las cuencas hidrográficas de los ríos Sinú y San Jorge que drenan la mayor parte del departamento, presentan en sus cabeceras una precipitación anual promedia de 4.000 mm/año y en la parte media una variable entre 2.500 y 3.000 mm/año (IGAC, 1992); esto hace que al entrar en la zona de llanura tengan su capacidad hidráulica copada y por lo tanto cualquier aumento en la intensidad de lluvias hace que se presenten inundaciones (INGEOMINAS, 2001).

De acuerdo con INGEOMINAS (2003): El río Sinú tiene una longitud de 330 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el mar Caribe en el sitio llamado Tinajones, jurisdicción del Municipio de San Bernardo del Viento. La cuenca del río es la hoya de 13.700 km2, de los cuales 12.200 km2 se encuentran en el Departamento de Córdoba y el resto en el Departamento de Antioquia; la cuenca está formada por 16 municipios.

La C.V.S., dentro del programa de control de inundaciones y erosión para la prevención de desastres en el Departamento de Córdoba, ha incorporado a los municipios y a las comunidades afectadas directamente, ha iniciado acciones tendientes a cambiar la cultura inmediatista generada por los desastres naturales recurrentes, ha hecho énfasis en la cultura de la prevención, ha procurado que se respeten los espacios geográficos ocupados por el agua y ha adelantado proyectos de reforestación o revegetalización protectora con participación comunitaria.

Aun así, existen fenómenos incontrolables en las riberas de los ríos, como son los de la erosión, que se presenta en algunos sitios de las orillas de los ríos debido a la conformación geo- lógica de los taludes, formados por sedimentos arcillosos y arcillo limosos provenientes del mismo río. La cohesión y la plasticidad es de media a alta, se convierten en deleznables al contacto con el agua, lo cual lo somete a fallas debido a las fluctuaciones rápidas del nivel de las aguas, causan inestabilidad del material, y provocan derrumbes por deslizamiento.

Dentro de las áreas críticas del proyecto de control de inundaciones, prevención y atención de desastres, se tiene: Tierralta, Las Palomas, Los Morales, Montería, Cereté,

San Pelayo, Lorica, San Bernardo del Viento; sitios éstos propensos a inundaciones y erosión en la cuenca del río Sinú.

4.6.2 Amenaza sísmica

El noroccidente colombiano se encuentra localizado en una zona de convergencia de placas tectónicas donde se concentran focos de sismicidad, los cuales predominan en unas partes más que en otras, como sucede al occidente del departamento, en la frontera colombo-panameña y al sur del mismo en la zona a de Murindó – Río Sucio, donde se conforma un nido de alta actividad sísmica. El Departamento de Córdoba se encuentra localizado en una zona de actividad símica intermedia (INGEOMINAS, 2001). Figura 5.

De acuerdo con el SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (2016): El detonante sismo se calcula con base en valores de aceleración máxima horizontal a nivel de terreno firme (PGA), para un período de 475 años (INGEOMINAS & UNAL-Bogotá,2010), los resultados muestran que para la plancha 61 Montería los valores de aceleración máxima horizontal registran valores entre 10 y 100 cm/s2 en la mayor parte de la plancha y una franja menor con valores entre 100 y 150 cm/s2 se registra al este. Figura 6.

Figura 5. Zonas de Amenaza Sísmica en el Departamento de Córdoba. Tomado de INGEOMINAS (2001).

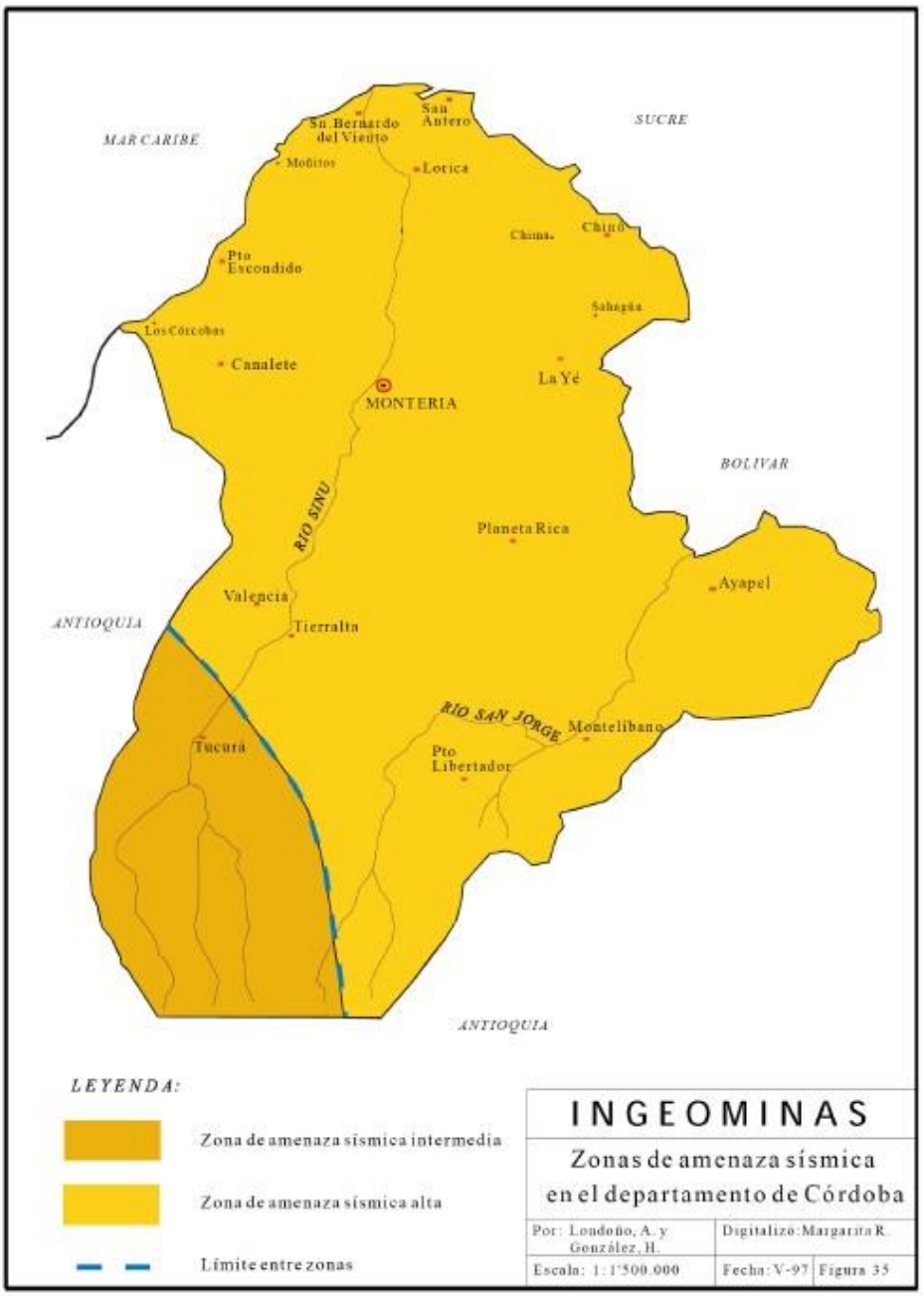
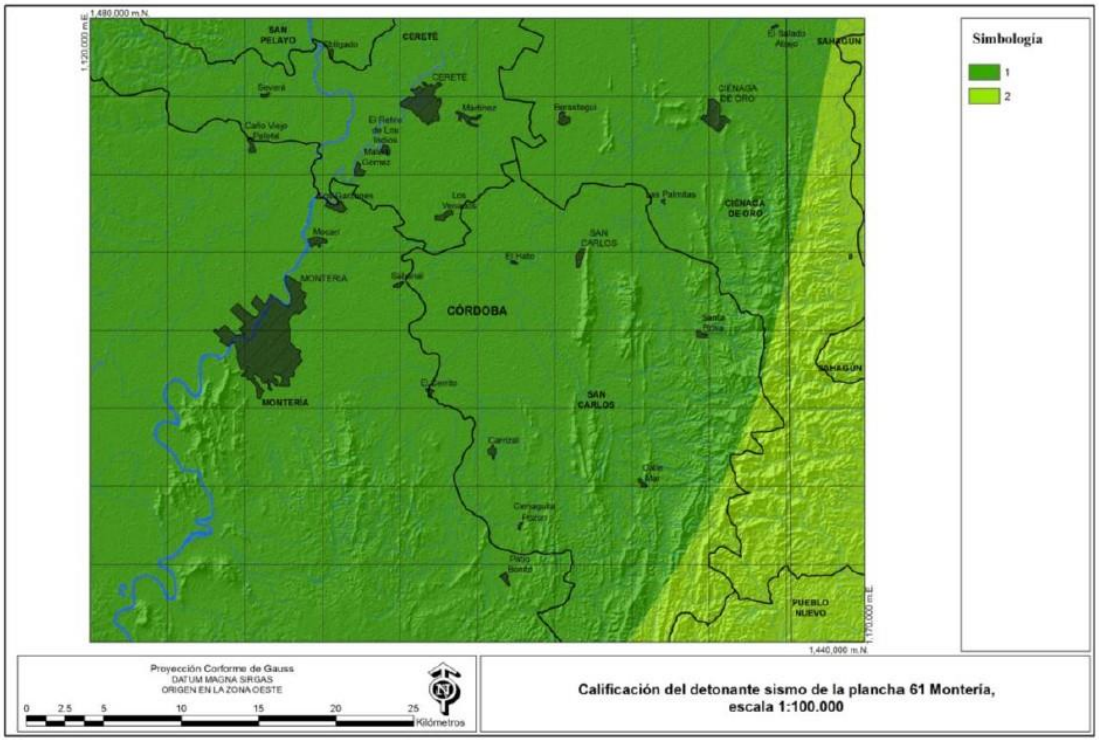


Figura 6. Zonas de Amenaza Sísmica en el Departamento de Córdoba. Tomado de SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (2016).



4.6.3 Amenaza por deslizamiento

La susceptibilidad a movimientos en masa es muy baja; de acuerdo con el SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (2016): La susceptibilidad muy baja ocupa el 59,78 % de la plancha, corresponde a zonas planas de depósitos aluviales asociados a la cuenca del río Sinú y los principales afluentes en los municipios de Montería; Cereté, San Pelayo, Ciénaga de Oro y San Carlos. Estos depósitos de origen aluvial consisten en limos, arenas, y gravas; donde los materiales tienen alta cohesión, este tipo de depósitos no tienen problemas de estabilidad por lo que da como resultado una muy baja susceptibilidad a movimientos en masa.

5 ESTUDIOS DE CAMPO

5.1 GEOLOGÍA DETALLADA

En este ítem se realiza de techo a base la descripción de las unidades litológicas presentes en el puente sobre el río Sinú y su respectivo valle aluvial ubicado en la parte inferior de la cuenca sobre un terreno plano y planicies bajas.

5.1.1 Depósitos del cuaternario

En el sitio de cruce se identifican los siguientes depósitos. Plano Geología.

5.1.1.1 Depósitos de Relleno (Q_R)

Conforman los terraplenes de las vías circunvecinas de los barrios vecinos al cruce del tercer puente sobre el río Sinú; y, construidas sobre la planicie de inundación.

Constituidas por pavimento rígido, sub-base y base del terraplén de las vías. Figura 7.

Figura 7. Vista al noroeste de la planicie y de la vía de acceso calle 16, margen izquierda del río Sinú (Google earth, 2023). A la derecha, carrera 2CW.





5.1.1.2 Depósitos Aluviales del cauce actual

Ocurren en el lecho menor del río Sinú.

Litología: Estos depósitos consisten de arcillas y limos con algo de arena y gravas. Figuras 8, 9.

Figura 8. A la izquierda, vista aguas arriba del cauce del río Sinú, margen derecha con intervención antrópica; margen izquierda, protegida con vegetación de la zona. A la derecha, vista de la orilla derecha del sitio de cruce, centro de acopio de arena de río.



Figura 9. Vista desde la orilla derecha hacia margen izquierda del río Sinú. Se observa el espolón en bolsacretos para contrarrestar el ataque de la corriente; cercano a este sitio se encuentra el apoyo de la pila 2 del puente a construir.



5.1.1.3 Depósitos de Planicie de Inundación (Qpi)

Corresponde a las zonas planas y bajas de las llanuras de inundación del río Sinú donde se ha desarrollado la zona urbana de la ciudad de Montería sobre un valle aluvial amplio con presencia de canales, algunos, colmatados y que comunican ciénagas y cubetas de sedimentación donde se deposita material fino en suspensión (arcillas, limos y lodos) luego de las crecientes.

Litología: constituida por arcillas grises a gris verdoso con plasticidad media. Espesor potente: mínimo 40 m, de acuerdo con los sondeos ejecutados en la planicie de las dos márgenes.

5.1.1.4 Suelos Residuales (Qsr)

Son suelos que se han generado por meteorización y descomposición in-situ, de los materiales subyacentes, sean suelos transportados de origen fluvial o roca. De acuerdo

con los sondeos SC-02, pila 1 del puente realizados en la planicie de inundación del río Sinú se encontró horizontes arcillosos con intercalaciones de arenas, los cuales yacen sobre suelos residuales (saprolito) de arenisca a una profundidad entre 40 - 41 m; y, entre 44,0 y 47,0 m, pila 2, SC-03.

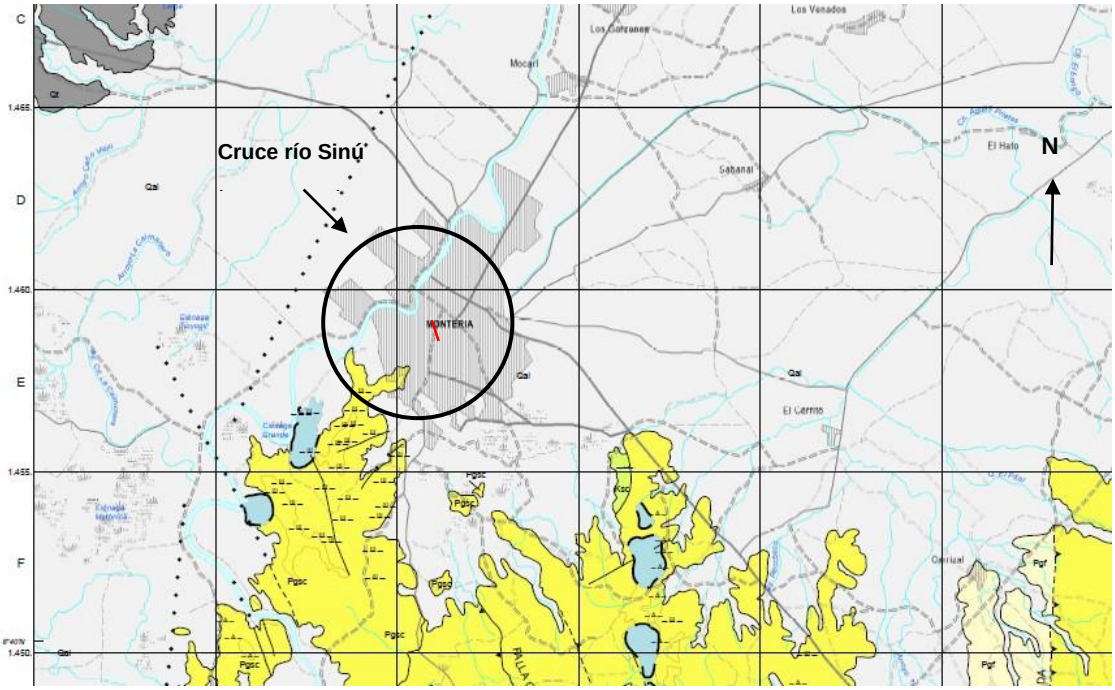
5.1.2 Unidades de roca

Corresponde a rocas sedimentarias del Paleoceno (Terciario).

5.1.2.1 Formación San Cayetano (Pgsc)

En el sitio de cruce con el río Sinú esta unidad no aflora en superficie. se identificó en las perforaciones SC- 02, SC-03 de las pilas 1 y 2 del puente a una profundidad de 41,0 y 47,0 m, respectivamente.

Figura 10. Geología de la Plancha 61-Montería. Escala 1:100.000. Tomado de INGEOMINAS, 1999.



Litología: La unidad Pgsc está constituida por secuencias rítmicas de arenitas finogranulares y lutitas o por secuencias de arenitas conglomeráticas a ligeramente conglomeráticas en capas gruesas a muy gruesas de aspecto macizo, que varían tanto lateral como verticalmente a capas delgadas a muy gruesas de arenitas y lutitas, en típi cas secuencias granodecrecientes.

Las arenitas conglomeráticas a ligeramente conglomeráticas son de color gris amarillento claro en roca fresca, a pardo amarillento en muestra meteorizada; de grano mediano a muy grueso y guijos, angulares a subredondeados. Compuestas por: cuarzo, fragmentos de sedimentitas predominantes sobre fragmentos de vulcanitas y metamorfitas, con abundantes micas e intraclastos de lutitas verdosas; localmente se hallaron fragmentos de carbón y restos de materia orgánica carbonosa.

Las arenitas presentes son de color amarillo grisáceo a amarillo pardo, de grano fino a mediano predominante sobre grueso; subangular a subredondeado, de composición similar a la descrita para las arenitas conglomeráticas, y se destaca la disposición de abundante mica en superficies de estratificación.

Las lutitas son de color verde oliva grisáceo a gris medio o negro, y desarrolla frecuentemente laminación horizontal y presenta localmente abundantes restos vegetales o láminas carbonosas. En algunos sectores se identificaron capas de carbón bituminoso, en otros se observaron concreciones calcáreas en los materiales lutíticos y arenitas calcáreas finogranulares.

A la base de capas de arenitas conglomeráticas o ligeramente conglomeráticas se desarrollan superficies de limado, superficies acanaladasy calcos de carga.

Algunas intercalaciones de capas delgadas a medianas de arenitas y lutitas ocurren de manera rítmica y a menudo presentan ondulitas, marcas de corriente, bioturbación y laminación horizontal. Además de esto, se observó estratificación gradada normal e inversa, derrumba miento y estratificación ondulosa lenticular. Un hecho notable es la presencia de olistostromasarenosos que se interponen en las secuencias rítmicas.

Se ha denominado Subunidad Inferior, a aquella porción de la secuencia observada donde sepresentan arenitas conglomeráticas a arenitas en un porcentaje aproximado del 60% a 70% y lutitas en un 30% a 40%. Ocurren preferencialmente en la porción media inferior.

La Subunidad Superior se caracteriza por presentar predominantemente arenitas finogranulares en un porcentaje aproximado de 40% a 50%, en tanto que las lutitas se presentan en un 50% a 60%. Generalmente ocurre en la poción media superior de la unidad estratigráfica Pgsc,y se dispone en algunos núcleos de estructuras sinclinales.

Espesor: Se desconoce su espesor real, pero se estima que pueda alcanzar por lo menos 800 m.

No se observaron los contacto inferior y superior de esta unidad. Se determinó que hacia el oeste se encuentra en relación fallada con sedimentitas del Cinturón del Sinú, y que entre las Subunidades Inferior y Superior existe una aparente concordancia.

5.2 GEOMORFOLOGÍA

En la identificación de las unidades geomorfológicas del río Sinú, se tiene en cuenta la metodología propuesta por el Servicio Geológico Colombiano (2015). De acuerdo con la escala trabajo se llega al nivel de elemento geomorfológico como se establece en la jerarquización en Carvajal (2012).

En la elaboración de la geomorfología del sitio de estudio se tiene en cuenta la información temática, fotointerpretación de las fotografías aéreas referenciadas en la tabla 3.1, la verificación de campo para ajustar las geoformas identificadas.

El río Sinú es un valle de forma irregular que se inicia en el sur en la localidad de Chibogadó y termina al norte, entre Lorica y San Bernardo del Viento. Entre Chibogadó y Montería, el valle es estrecho y asimétrico, y desarrolla en su borde occidental un aterrazamiento antiguo ya muy modelado. El río ha ido migrando de oeste a oriente y dejó una serie de meandros, cursos antiguos abandonados y otras formas aluviales como testigos de paleolocanalización del cauce en otros sectores. Entre Montería y Lorica el valle se ensancha considerablemente y presenta en sus dos márgenes restos ya muy erosionados de antiguas terrazas. El río toma una dirección norte sur y presenta pocos meandros y tramos muy rectos, que pueden indicar un control estructural. Este sector corresponde a un bajo topográfico (¿y estructural?), que fue ocupado hasta tiempo muy reciente por una ciénaga (INGEOMINAS, 2003).

Coincidente con lo anterior, el cruce del río se realiza sobre un valle amplio con planicies bajas y extensas. La corriente continua la dinámica de patrón de drenaje meándrico y controlado por las estructuras del subsuelo que impiden que el río desarrolle mayor sinuosidad, con meandros cortos y tramos rectos inmediatamente aguas abajo del sitio de cruce del tercer puente.

5.2.1 Fotointerpretación geomorfológica

A continuación, se realiza la descripción geomorfológica de las fotografías aéreas referenciadas en la Tabla 1.

En las fotografías aéreas se diferencian texturas gruesas y finas con tonos grises oscuros, medios y claros que permiten diferenciar las unidades geomorfológicas y los procesos denudativos que las afectan. La textura fina con tono gris medio enmarca el valle del río Sinú cuya incisión y profundización ha generado planicies bajas. De la misma textura con tono gris claro se identifica el cauce del río sinuoso y con tramos rectos orientado hacia el noreste.

Las texturas gruesas se identifican al sur del proyecto, aguas arriba, de la corriente. Esta corresponde a las laderas de la Formación San Cayetano, caracterizada por presentar tono gris oscuro.

5.2.2 Análisis red de drenaje

El río Sinú corriente principal que cruza el proyecto presenta drenaje nulo en el sector. Esta característica está asociada a planicies de inundación que presentan bajos o zonas de retención natural (cubetas de sedimentación y ciénagas) que sirven de amortiguamiento durante las crecientes.

5.2.3 Ambientes geomorfológicos

La combinación de los procesos endógenos y exógenos dan origen al paisaje y las formas del terreno (morfogénesis). En el sector de estudio se diferenciaron, específicamente, geoformas de ambiente fluvial. Figura 11.

5.2.3.1 Ambiente Fluvial

Estas geoformas están asociadas a los procesos de erosión de las corrientes de los ríos y la sedimentación de materiales a lo largo de los valles aluviales. El transporte y la profundización de los cauces da origen a terrazas y/o llanuras aluviales, barras, cauces abandonados y activos.

5.2.3.2 Elementos Geomorfológicos de Origen Fluvial

A continuación, se describen los elementos geomorfológicos asociado al ambiente descrito anteriormente. Plano Geomorfológico.

A. Cauce activo (Fca)

Canal por donde circula de manera permanente la corriente del río Sinú y sus afluentes; corriente de patrón de drenaje meándrico con formación de barras de punta en la zona cóncava, parte interna del meandro. Presenta procesos de socavación lateral y de fondo.

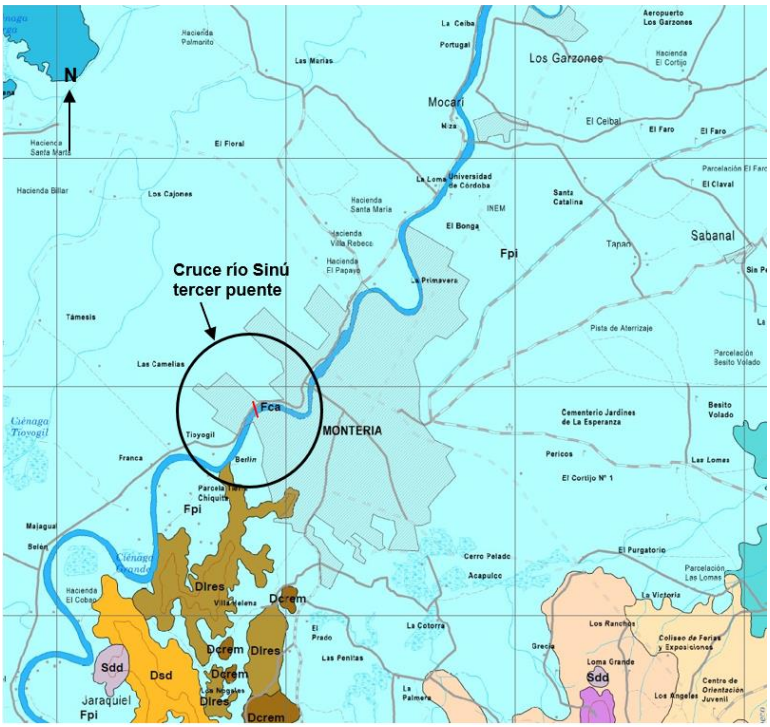
B. Planicie de Inundación (Fpi)

Superficie plana, extensa, modelada sobre sedimentos aluviales, a lo largo del cauce del río Sinú y limitada por escarpes de diferente altura. Su origen está relacionado con procesos de erosión y sedimentación aluvial dentro de antiguas llanuras de inundación por donde fluye una corriente.

C. Escarpe Planicie (Fep)

Plano vertical a subvertical, excavado en sedimentos aluviales que definen el nivel de planicie baja del río Sinú. Están expuestos a procesos de socavación lateral.

Figura 11. Mapa Geomorfológico Plancha 61-Montería. Escala 1:100.000. Tomado del SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2015.



LEYENDA GEOMORFOLÓGICA
Ambiente Fluvial
Fca: Cauce activo del río Sinú
Fpi: Planicie de Inundación

5.2.3.3 Ambiente antrópico

Corresponde a geoformas producto de la intervención del hombre sobre el terreno con el objeto de realizar actividades de infraestructura y urbanismo.

5.2.3.4 Elementos geomorfológicos de origen antropogénico

A continuación, se describen los elementos geomorfológicos asociado al ambiente descrito anteriormente. Plano Geomorfológico.

A. Jarillones o Diques (Ajr)

Son estructuras construidas en las orillas del río para controlar el ataque y desbordes de la corriente (Jarillón y espolón). En este caso, se ha construido en la orilla izquierda del río Sinú.Figura12.

Figura 12. A la izquierda, vista de la orilla izquierda protegida por un Jarillón y espolón; en la margen derecha acopio de arenas y gravas transportadas desde río arriba. A la derecha, vista del dique en transición con el espolón que controlan el flujo de la corriente.



5.2.4 Descripción de los procesos locales (Morfodinámica)

De acuerdo con lo descrito en capítulos anteriores, el cruce del río Sinú está enmarcado en un valle aluvial amplio limitado por sedimentos aluviales que ocupan extensas planicies. La corriente de régimen meándrico está expuesta a procesos de socavación lateral en la curva externa del meandro, margen izquierda; este fenómeno asociado a la dinámica fluvial del río se acentúa, durante las crecientes al rebasar la cota de inundación, razón por la cual se han implementado obras de protección en la margen. Figura 12.

Además, el cruce ubicado en la parte inferior de la cuenca donde el perfil longitudinal del río es bajo, con características morfológicas de planicies bajas es susceptible a desbordamientos durante las avenidas, por lo tanto, la infraestructura y áreas vecinas quedas expuesta a procesos de socavación.

Figura 13. Intervención antrópica en la orilla derecha del río Sinú, modificando la morfología a partir de actividades de acopio de material de arrastre.



5.2.5 Dinámica fluvial y análisis multitemporal

El río Sinú, está controlado sentido suroeste – noreste, por efecto, de las estructuras geológicas y el lineamiento del río Sinú, donde la corriente ha profundizado el valle desarrollando tramos rectos dentro de un cauce con patrón de drenaje meándrico, con formación de barras de punta, terrazas aluviales y planicies de desborde en la parte inferior de la cuenca, donde el gradiente longitudinal es bajo, sector Montería – Lorica – San Bernardo del Viento.

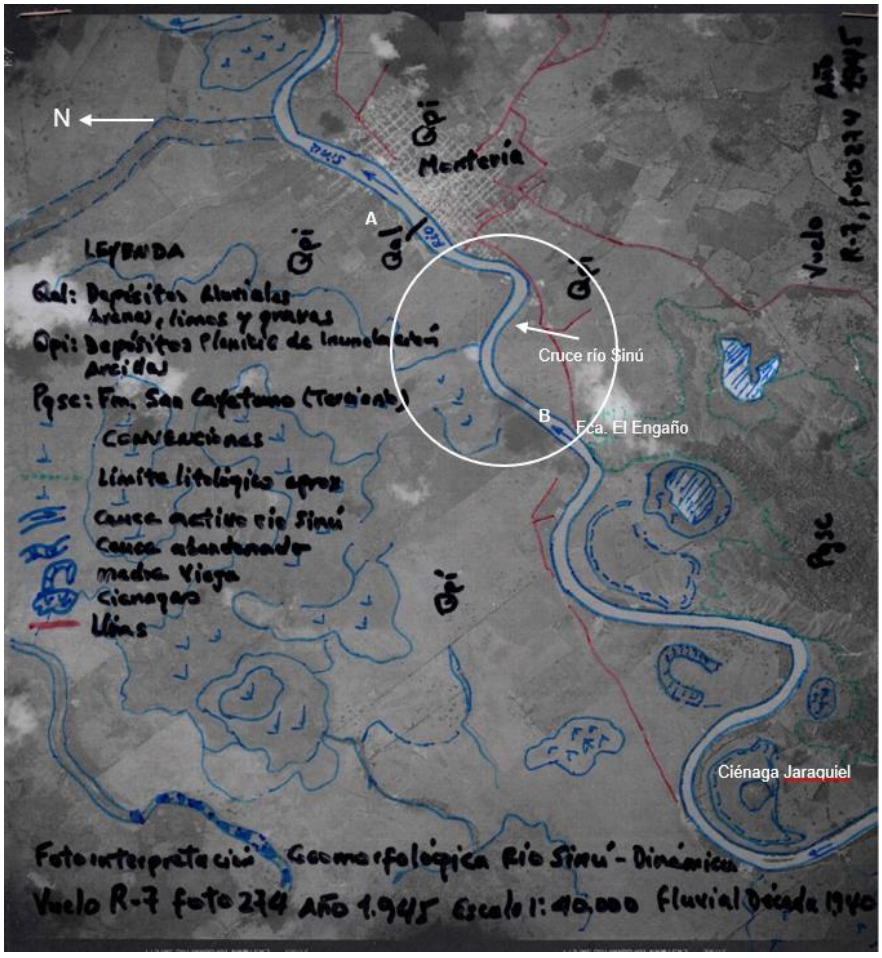
Para observar la dinámica fluvial de la corriente en el sitio de estudio se foto interpretaron las fotografías aéreas referenciadas en la tabla 3.1. Este análisis de complemento con la imagen Google Earth (2024).

A. Década 1940. Vuelo R-7 foto 274 año 1945

Durante este período el río Sinú de patrón de drenaje meándrico con sinuosidad 1,64, aguas arriba, sector de la ciénaga Jaraquiel, decrece a 1,34 en el sector aferente al cruce, generando menor sinuosidad, pasando a una morfología fluvial de meandros cortos, con tramos rectos, los cuales, avanzan sobre una planicie aluvial, amplia, con control estructural y litológico, al oeste y sur de Montería. Las rocas interestratificadas que subyacen la planicie corresponden a la secuencia sedimentaria de la Formación San

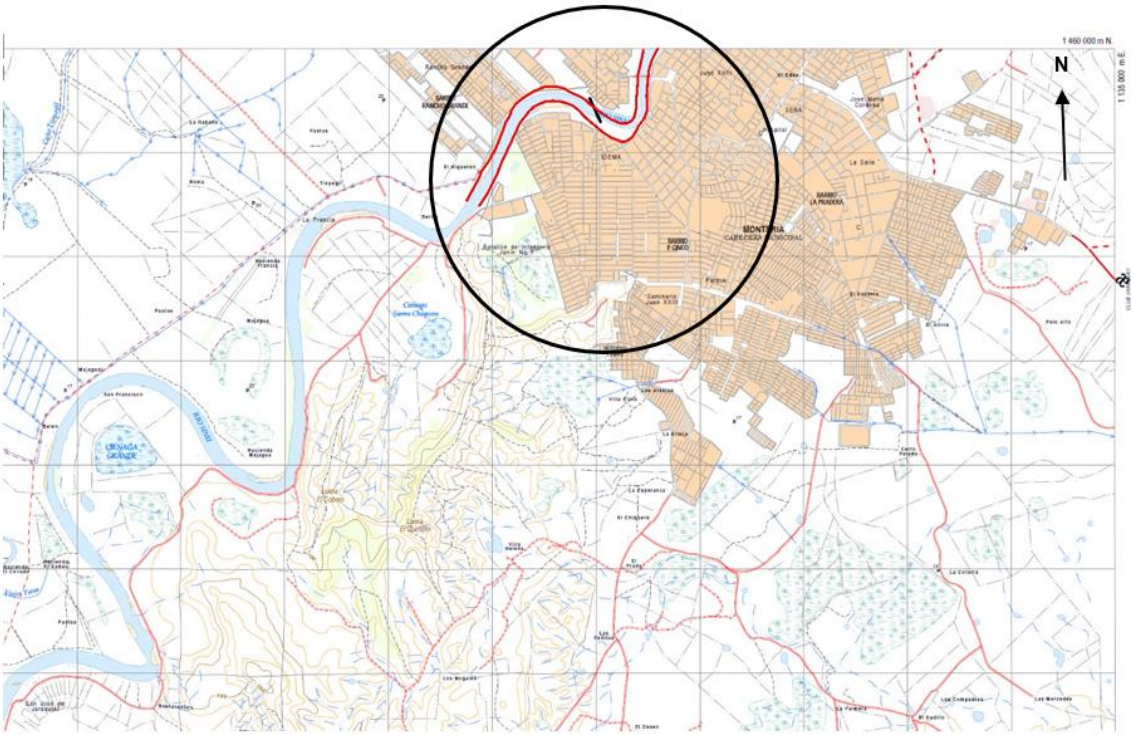
Cayetano, cuyas rocas afloran y controlan la corriente, aguas arriba, del cruce del proyecto, en la margen derecha, inmediaciones de la finca El Engaño. Figura 14. En este sector, por efecto, de las condiciones geológicas prevalecientes, la corriente se encauza hacia el noreste, siguiendo la dirección del lineamiento de Sinú; esto se evidencia en los tramos rectos del cauce, en inmediaciones de Montería, punto A; y, aguas arriba del proyecto, punto B. Figura 14. Para esta época el río Sinú evidencia los desbordes de la corriente alimentando ciénagas, collares de buey, (madre vieja), cubetas de sedimentación y cauces abandonados, planicie márgenes izquierda y derecha. Los flujos de la corriente atacan las curvas externas de los meandros donde es mayor, el efecto, de los procesos de socavación lateral en las orillas, especialmente, en la margen derecha de la época. Figura 14.

Figura 14. Fotointerpretación geomorfológica Vuelo R-7 foto 274 escala 1:40.000 año 1945.



La Figura 15, ilustra la restitución de las orillas del río Sinú en el año 1945 con respecto la cartografía de la plancha topográfica 61-III-A Montería, base IGAC 1990, escala 1:25.000, actualización 2009.

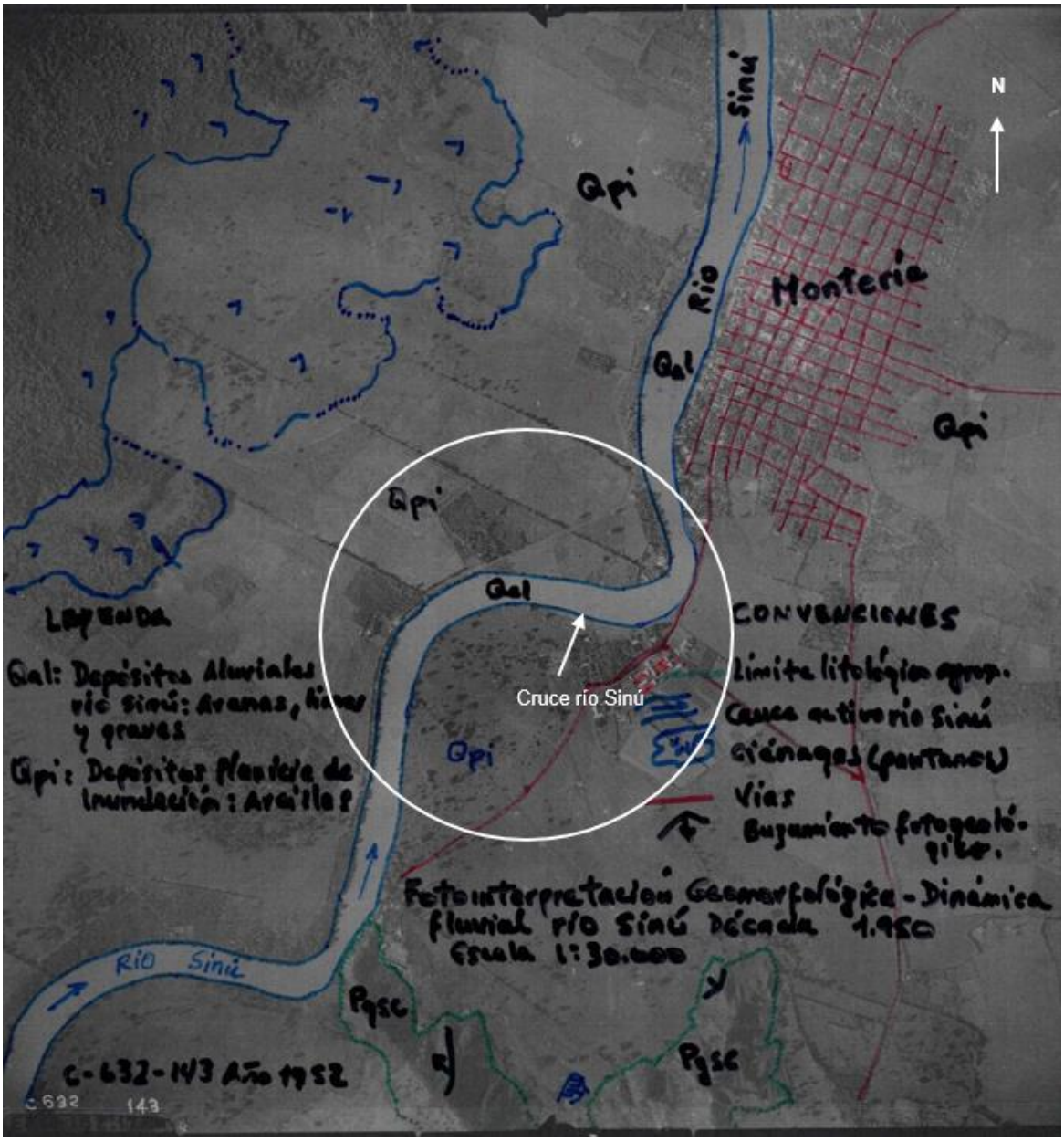
Figura 15. Evolución de orillas año 1945 (color rojo) comparado con la base IGAC 1990, actualización 2009 de la restitución - Plancha 61-III-A, escala 1:25.000.



B. Década 1950. Vuelo C-632 foto 143 año 1952. Vuelo C-908 foto 207 año 1959.

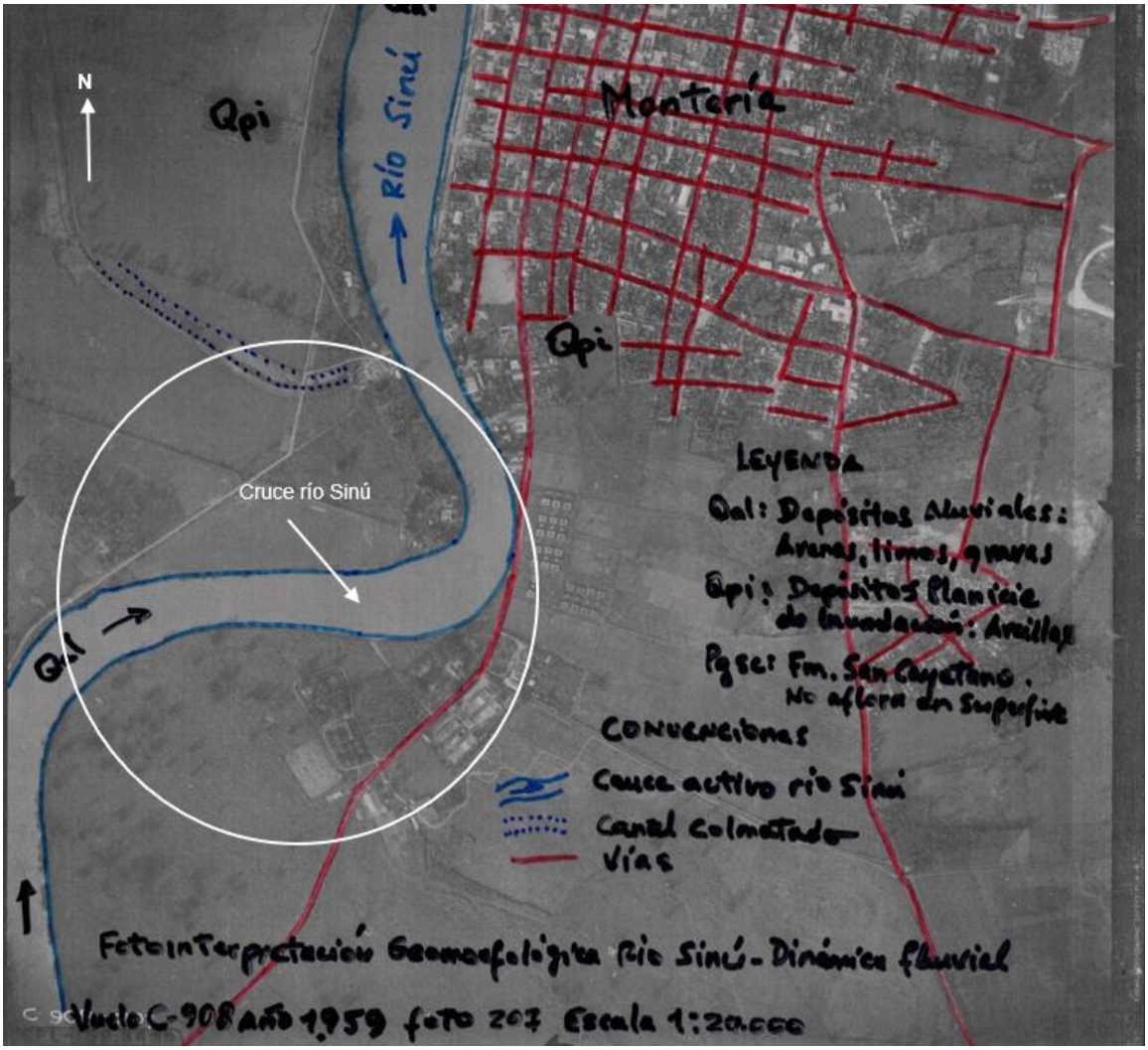
En este periodo el río Sinú evidencia estabilidad relativa en la dinámica fluvial de la corriente; mantiene la morfología fluvial y estabilidad de las orillas con la misma sinuosidad y tramos rectos de la década precedente.

Figura 16. Fotointerpretación geomorfológica Vuelo C-632 foto 143 escala 1:30.000 año 1952.



Para la época, la corriente prevalece direccionando los flujos de la corriente hacia la margen derecha, en el sitio de cruce. Figuras 16, 17.

Figura 17. Fotointerpretación geomorfológica Vuelo C-908 foto 207 escala 1:20.000 año 1959.

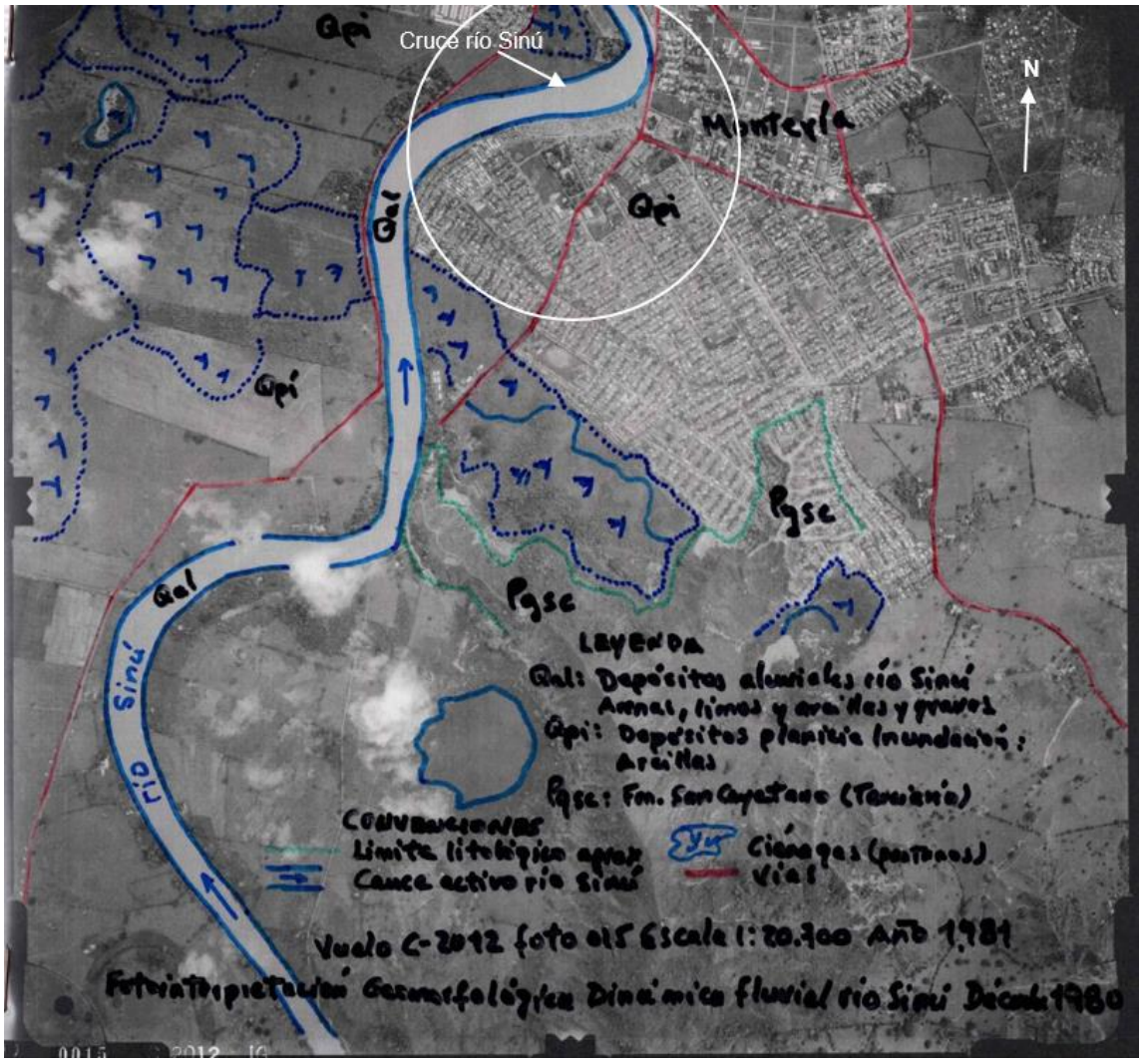


C. Década 1980. Vuelos C-2012 foto 15 año 1981 y C-2228 foto 232 año 1985.

Durante este periodo, año 1981, el río Sinú evidencia un nuevo ciclo de erosión – sedimentación que ocasiona cambios morfológicos en el lecho activo de la corriente con relación a las décadas anteriores (año 1945, figura 9); por lo tanto, existe cambio en la

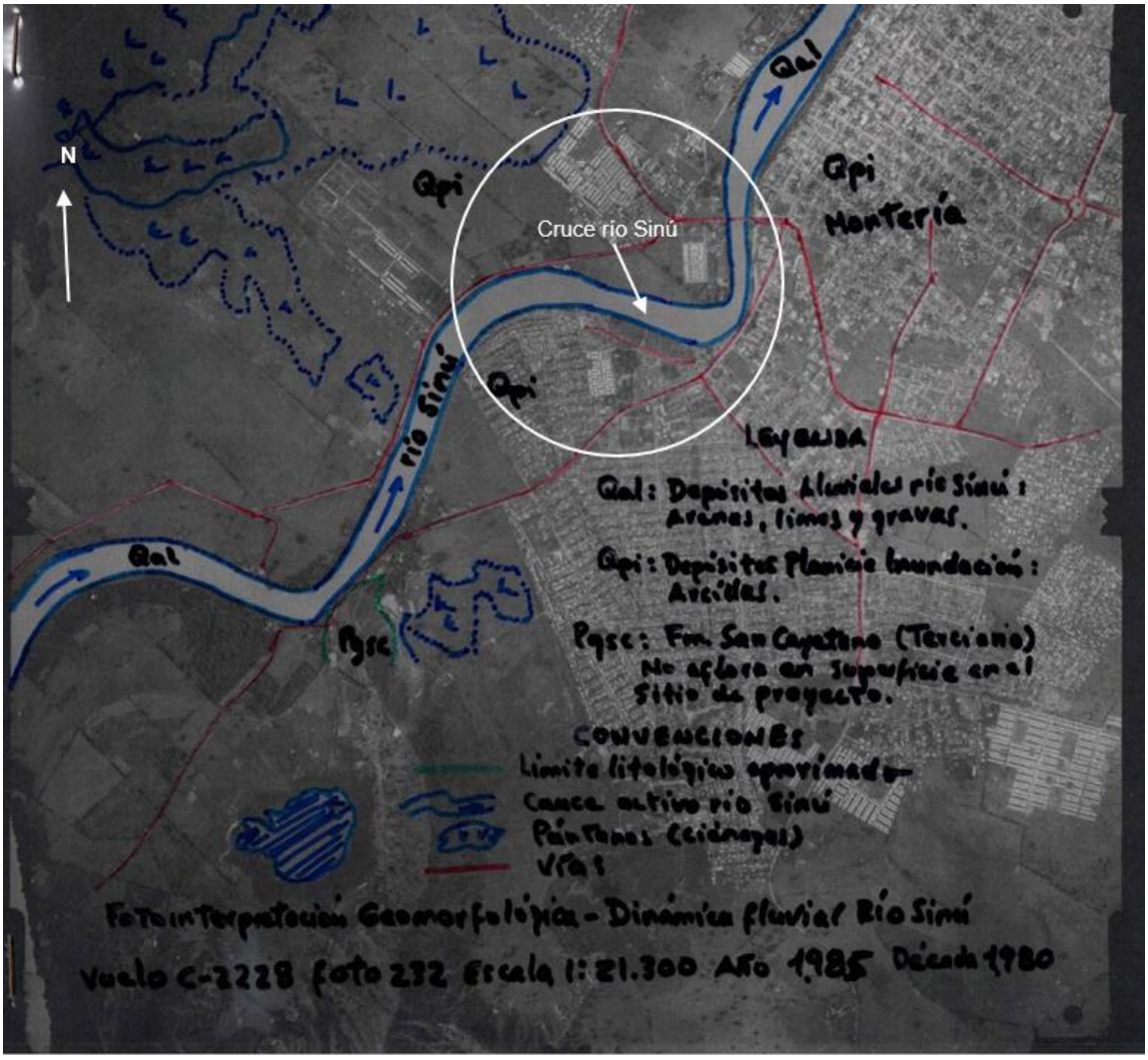
posición del cauce y sus orillas por efecto de procesos de sedimentación en la curva interna de los meandros. Figuras 13, 14. El cauce es más recto en el sitio de cruce. La sinuosidad disminuye a 1,27 con respecto al año 1945. La figura 18, ilustra un período de crecientes y desbordes del río, aguas arriba, del perímetro urbano de la época.

Figura 18. Fotointerpretación geomorfológica Vuelo C-2012 foto 015 escala 1:20.700 año 1981.



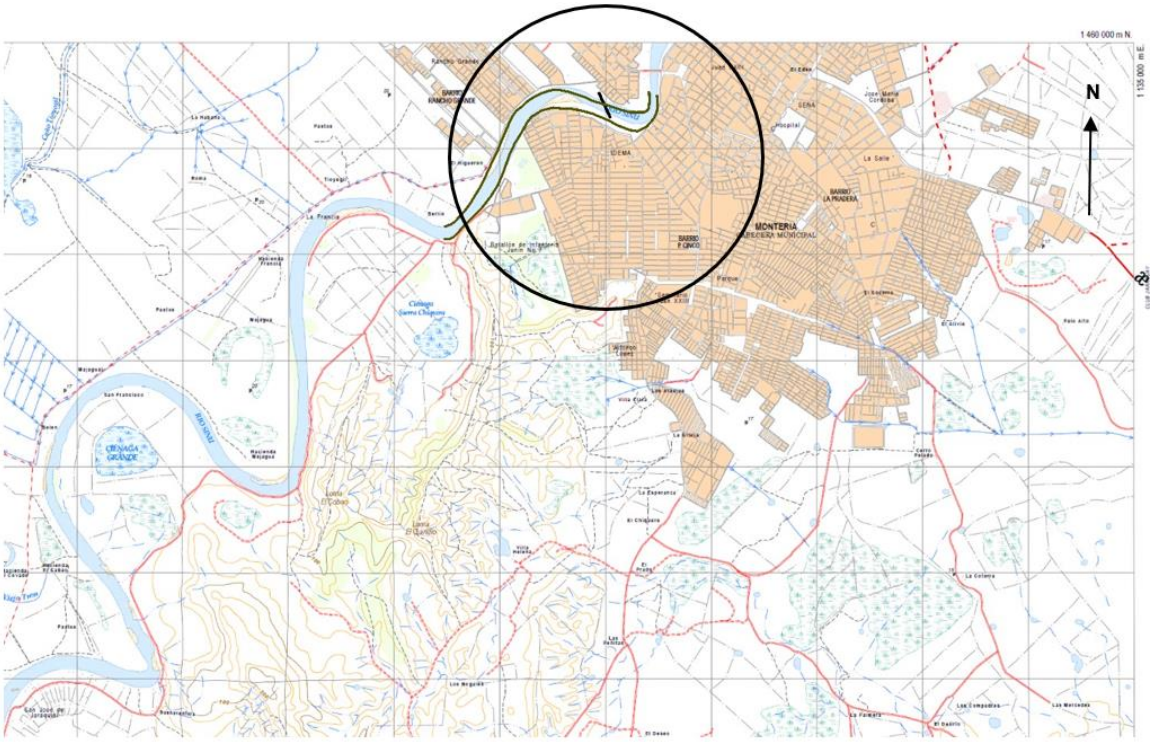
La Figura 19, ilustra la estabilidad relativa de 1985 con respecto al año 1981. El río Sinú mantiene las condiciones morfológicas a mediados de la presente década.

Figura 19. Fotointerpretación Geomorfológica Vuelo C-2228 foto 232 escala 1:21.300 año 1985.



La Figura 20, ilustra la restitución de las orillas del río Sinú en el año 1981 con respecto la cartografía de la plancha topográfica 61-IIIA Montería, base IGAC 1990, escala 1:25.000, actualización 2009.

Figura 20. Evolución de orillas año 1981 (color verde) comparado con la base IGAC 1990, actualización 2009 de la restitución - Plancha 61-III-A, escala 1:25.000.



D. Década 2000. Vuelo C-2719 foto 056 año 2004.

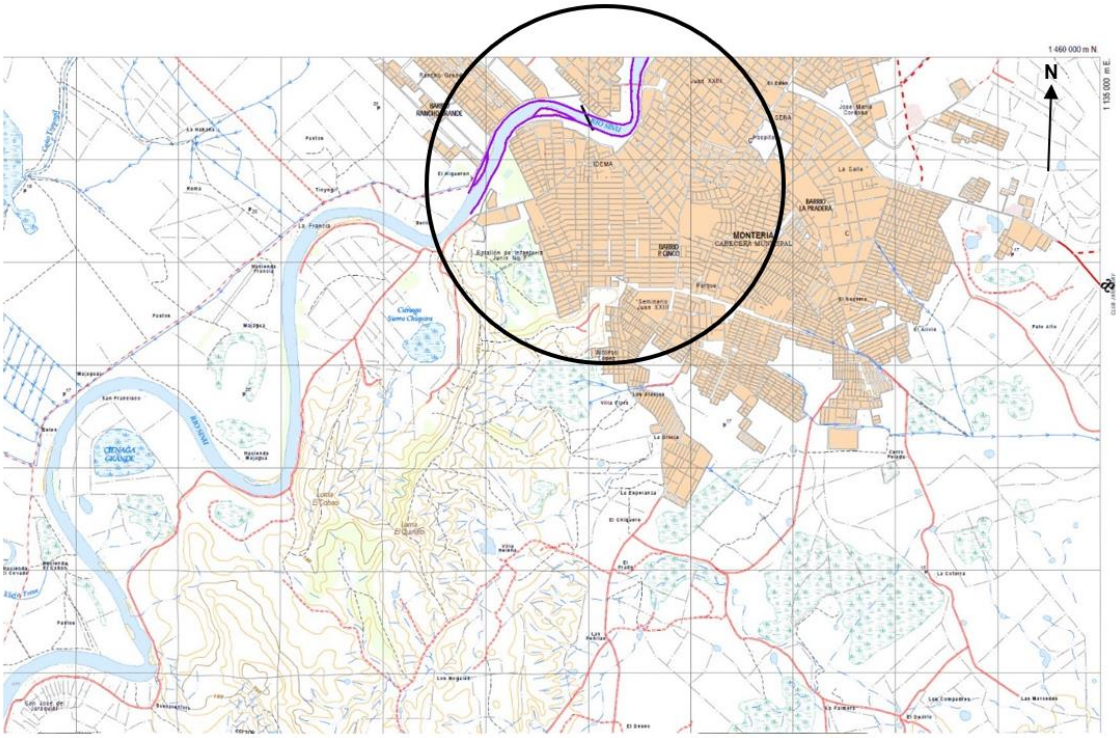
En este período el río Sinú evidencia migración del cauce y sus orillas hacia el norte con relación a la década de 1980, año 1981, generado por procesos de sedimentación en la curva interna de los meandros. La corriente mantiene la morfología fluvial con formación de barras de punta hacia la parte interna de la curva. Punto A. Figura 21.

Figura 21. Fotointerpretación Geomorfológica Vuelo C-2719 foto 056 escala 1:10.900 año 2004.



La Figura 22, ilustra la restitución de las orillas del río Sinú en el año 2004 con respecto la cartografía de la plancha topográfica 61-IIIA Montería, base IGAC 1990, escala 1:25.000, actualización 2009.

Figura 22. Evolución de orillas año 2004 (color morado) comparado con la base IGAC 1990, actualización 2009 de la restitución - Plancha 61-III-A, escala 1:25.000.



E. Década 2020. Imagen Google Earth (2024)

En este periodo el río Sinú continua con la dinámica fluvial de la década 2000, año 2004, mantiene la morfología fluvial con estabilidad relativa, probablemente, por efecto, del cambio en la hidrología de la cuenca y de los procesos de consolidación del urbanismo de la ciudad en sus orillas. Figura 23.

Figura 23. Imagen Google Earth que evidencia las orillas para la década 2020. Tomada y adaptada de Google Earth (2024).

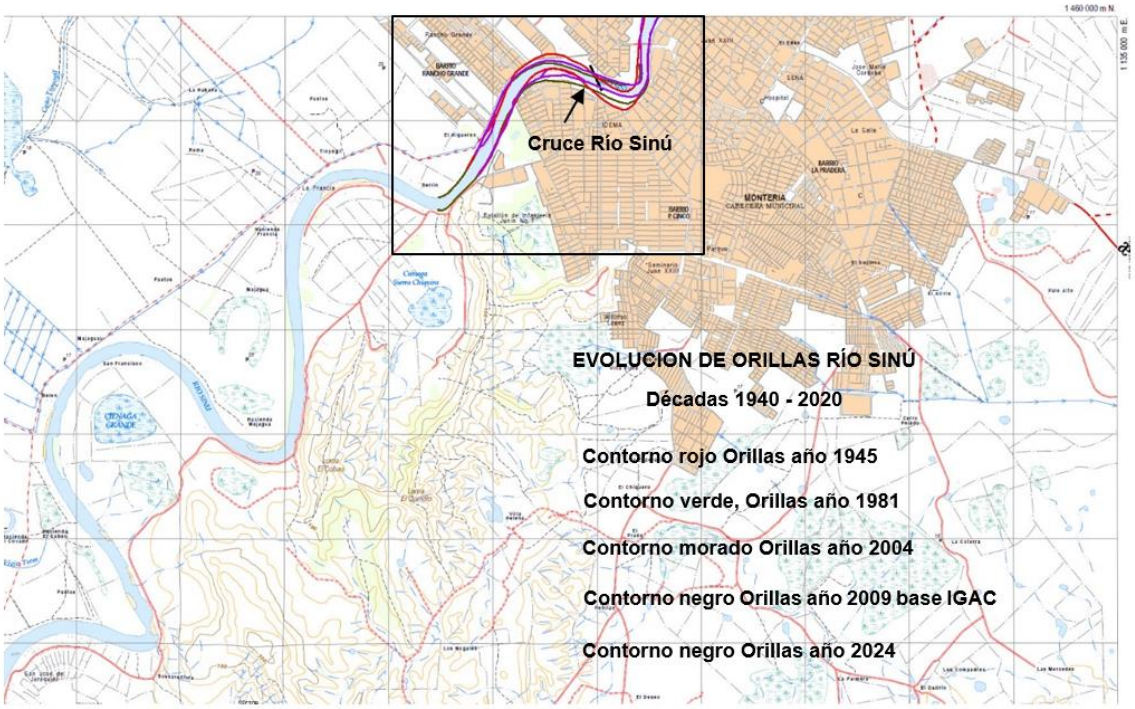


F. Evolución de orillas – Dinámica Fluvial Río Sinú

La Figura 24, ilustra la restitución de orillas del río Sinú en los años 1945, 1981, 2004 y 2024 con respecto a la cartografía de la plancha topográfica 61-III-A, Montería, base IGAC 1990, escala 1:25.000, actualización 2009.

La envolvente de las décadas analizadas permite visualizar la franja de divagación del cauce y de las orillas de la corriente, información, pertinente para controlar los procesos de socavación lateral en las pilas de apoyo del nuevo puente a construir. El cruce se ubica en la transición de las curvas externas a internas del meandro que involucra el cruce del puente.

Figura 24. **Evolución de orillas-Dinámica Fluvial-Cruce Rio Sinú comparado con la base IGAC 1990, actualización 2009 de la restitución – Plancha 61-III-A, escala 1:25.000.**



6 EXPLORACIÓN DEL SUELO

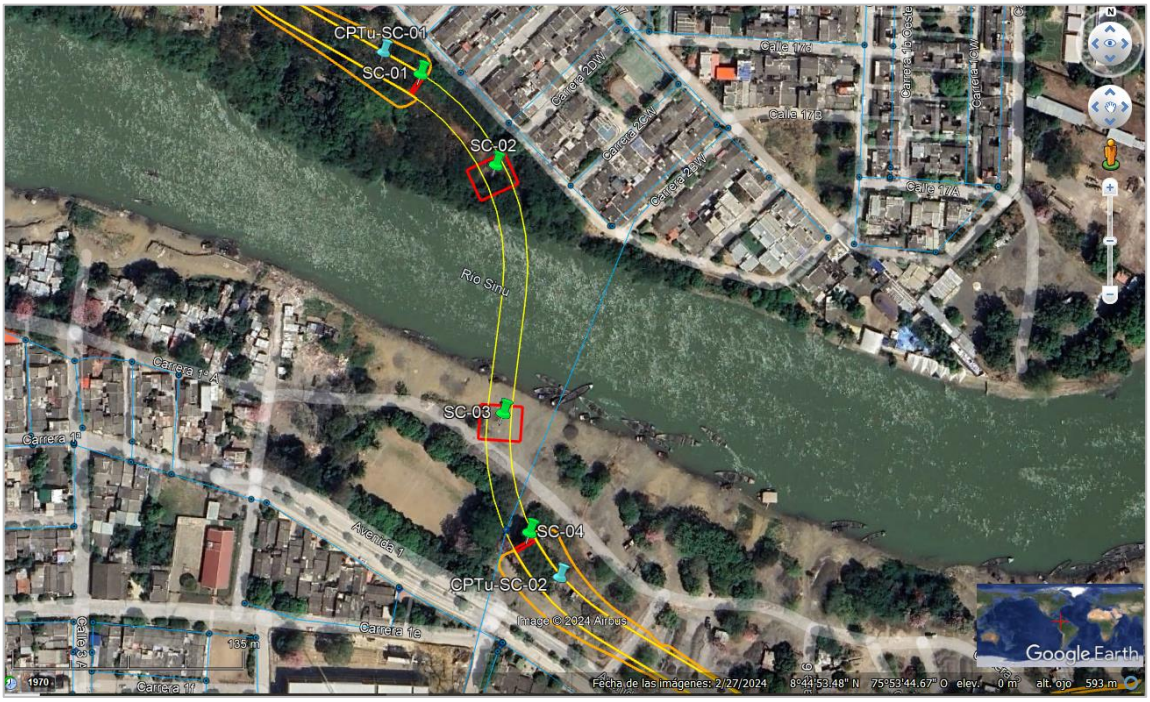
Considerando la relocalización del Tercer puente sobre el Río Sinú, respecto a la implantación planteada en el estudio de 2022, se tuvo la necesidad de desarrollar una nueva campaña de exploración que consta de cuatro (4) perforaciones mecánicas (SC-01, SC-02, SC-03 y SC-04), con profundidades entre 40.0 y 75.0 m; y dos (2) sondeos con piezocono estático (CPTu-SC-01 y CPTu-SC-02)

Las perforaciones mecánicas por rotación fueron ejecutadas por la compañía Geopruebas Ingeniería SAS, utilizando técnicas de percusión y lavado en los materiales cuya compacidad y/o consistencia lo permitió, recobrando muestras con muestreadores de cuchara partida y shelby, y empleando la técnica de rotación con recuperación de muestras con barrenas de diámetro NQ en estratos más profundos de mayor resistencia; igualmente se realizó el ensayo de campo SPT en profundidad donde fue posible su desarrollo.

Los registros de perforación y registros fotográficos de las diferentes muestras recobradas en los sondeos ejecutados se presentan dentro del Anexo 1, Exploración

directa del presente documento. La Figura 25, ilustra la ubicación de las perforaciones ejecutadas para el tercer puente sobre el río Sinú.

Figura 25. Localización perforaciones tercer puente río Sinú.



En la exploración del subsuelo directa ejecutada en el estribo 1 del puente, Perforación N° SC-01, planicie de inundación de la margen izquierda del río, se identificó el siguiente perfil:

PERFORACIÓN N° SC-01

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
0 – 0,20	**Depósito de planicie de inundación (Qpi),** suelo orgánico: capa vegetal, limo orgánico y arcillas, color gris medio a oscuro con moteado marrón.
0,20 – 7,00	Continua sedimentos limo arcillosos, gris oscuro a marrón, con algo de arena.
7,00 – 20,0	Arcillas grises verdosas a marrón con limo y arenas. Consistencia dura.
20,0 – 22,50	Arcillas grises verdosas con algunas lentes de gravas. Consistencia media.
22,50 – 25,00	Arcillas grises verdosas. Consistencia media.

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
25,00 – 27,80	Arcillas limosas gris verdosa con algo de arena y gravas. Plasticidad baja.
27,80 – 40,00	Arcillas gris verdosas con algo de limo. Consistencia dura. Fin de la perforación.

En la Perforación N° SC-02, de la Pila 1, margen izquierda del río Sinú, se identificó el siguiente perfil:

Perforación No. SC-02

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
0 – 0,20	**Depósito de planicie de inundación** (Qpi), suelo orgánico: capa vegetal, limo orgánico, arcilla y algo de arena fina, color gris medio a oscuro con moteado marrón, con presencia de escombros.
0,20 – 3,50	Arcillas, de color marrón con limos y arena. Consistencia dura.
3,50 – 12,20	Arcilla limosa, de color gris, con algo de arena. Consistencia blanda.
12,20 – 25,60	Arcilla limosa gris verdoso. Consistencia blanda.
25,60 – 33,0	Arcillas gris verdosas, con lentes de gravas. Consistencia dura.
33,0 – 40,00	Arcilla limosa, marrón, con algo de arena. Plasticidad baja.
40,00 – 41,30	Arcilla limosa, marrón, con algo de arena de grano medio a fino. Plasticidad baja. Consistencia dura.
41,30 – 48,40	**Formación San Cayetano** (Pgsc). Arenisca conglomerática, con chert, cementada.
48,40 – 56,00	Arenisca conglomerática, gris a gris verdosos, con gravas de chert, cementada y con fracturas.
56,00 – 75,00	Arenisca gris intercaladas con arcillolitas blandas, oscuras (carbonáceas).

En la exploración del subsuelo directa ejecutada en la pila 2 del puente, Perforación N° SC-03, planicie de inundación de la margen derecha del río Sinú, se identificó el siguiente perfil:

Perforación No. SC-03

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
0,0 – 0,40	**Relleno**, limos arenosos, café a gris oscuro, con presencia de escombros.

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
0,40 – 5,00	Arenas con limos, grises oscuros. Plasticidad baja. con arena
5,00 – 9,80	**Depósito planicie de inundación (Qpi),** arcillas grises verdosa, oscuras, con arena de grano fino. Plasticidad baja.
9,80 – 10,50	Arenas grises, de grano medio a fino, algo de limo.
10,50 – 22,00	Arcillas grises verdoso. Consistencia media
22,0 – 23,50	Limos con arena fina, grises; con lentes de gravas.
23,50 – 29,60	Arcillas limosas. Consistencia media; presencia de materia orgánica (madera). Paleosuelo.
29,60 – 38,00	Arcillas limosas, gris verdosas, con algo de arena. Consistencia dura.
38,00 – 47,00	Arcillas limosas, gris verdosa y amarilla, con lentes de gravas. Consistencia dura.
47,0 – 53,20	**Fm. San Cayetano (Pgsc),** areniscas de grano fino, con chert.
53,00 - 58,00	Arcillolita alterada e intercalación de areniscas grises, conglomerática, con líticos de metamórficos y chert.
58,00 – 75,00	Areniscas grises, conglomeráticas, con líticos de metamórficos,

En la exploración del subsuelo directa ejecutada en el estribo 2 del puente, Perforación N° SC-04, planicie de inundación de la margen derecha del río Sinú, se identificó el siguiente perfil:

Perforación No. SC-04

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
0 – 3,40	**Relleno,** limo arenoso de color gris a café, con escombros y basura.
3,40 – 4,00	Limos y arenas, de gran fino, color gris. Plasticidad baja.
4,00 – 6,50	**Depósito planicie de inundación (Qpi),** arcillas limosas, de color gris oscuro. Consistencia blanda.
6,50 – 7,50	Arcillas limosas, con algo de arena y lentes de gravas. Consistencia dura.
7,50 – 11,30	Arenas grises, de grano fino a grueso.
11,30 – 14,00	Arcillas gris verdosas, con limo. Consistencia dura,
14,00 – 25,00	Arcilla gris verdoso. Consistencia dura.
25,00 – 29,50	Arcillas grises con algo de limo y gravas. Consistencia dura.
29,50 – 39,60	Arcillas grises. Consistencia dura. Plasticidad alta.

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN
39,60 – 40,0	Arcillas grises verdosa, con arena de grano grueso a fino. Consistencia muy dura.

Adicionalmente, como parte de la exploración complementaria realizada en 2024, se realizó una campaña de exploración geofísica ejecutándose dos líneas de refracción sísmica con análisis multicanal de la onda superficial MASW, para caracterizar el material encontrado específicamente en los accesos del puente. En las siguientes figuras se puede observar su localización en planta:

Figura 26. Ubicación en planta exploración geofísica complementaria - LRSC-01

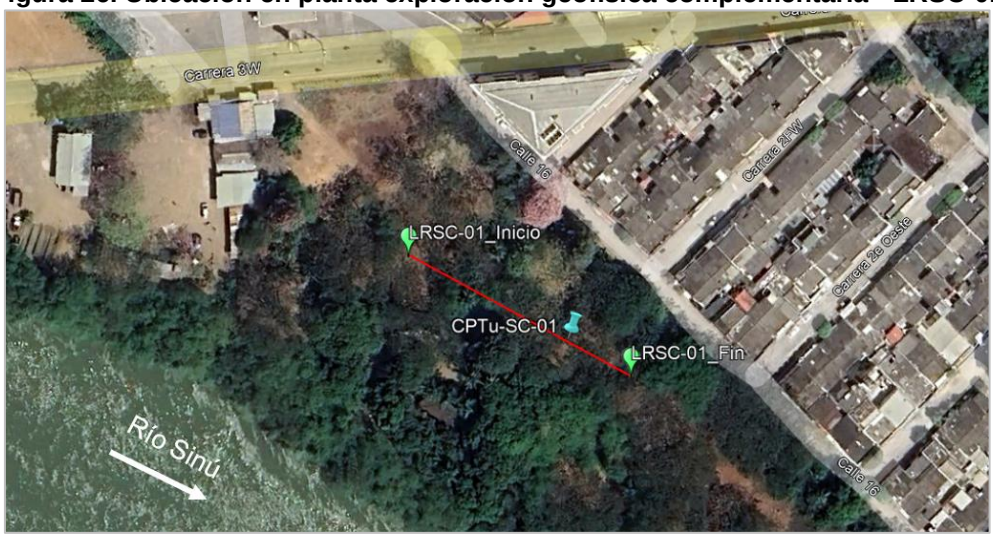


Figura 27. Ubicación en planta exploración geofísica complementaria - LRSC-02



El trabajo de exploración geofísica se realizó en los dos accesos del viaducto, con el objeto de caracterizar el perfil de suelo que se tiene en los extremos de la estructura. En la siguiente tabla se encuentran las coordenadas de localización Magna Sirgas origen oeste de las líneas realizadas:

Tabla 2. Ubicación de las líneas de exploración geofísica LRSC-01 y LRSC-02

Línea de refracción sísmica	Longitud (m)	Fecha de ejecución	Coordenadas			
			INICIO		FIN	
			E	N	E	N
LRSC-01	75	18/07/2024	1129890.80	1459554.60	1129956.64	1459518.24
LRSC-02	75	19/07/2024	1130005.66	1459287.01	1129930.80	1459275.40

La exploración llevada a cabo consistió en la ejecución de refracción sísmica con tendidos de 75.0m en cada margen, y adicionalmente análisis multicanal de ondas de superficie (MASW) empleando fuentes activas y pasivas (microtremores) para su interpretación. Con el análisis e interpretación de la refracción sísmica se tuvo la posibilidad de obtener perfiles longitudinales de variación de velocidad de onda longitudinal (V_P), y mediante el análisis MASW se obtuvo perfiles de velocidad de onda de corte (V_S) en cada margen. Los detalles correspondientes a la exploración realizada se presentan en el Anexo 4 del presente documento. A continuación, se presentan los perfiles de velocidad V_P (tomográfico y tri-capa) obtenidos para la margen izquierda con la línea LRSC-01:

Figura 28. Perfil tomográfico de la velocidad de onda de compresión Vp - LRSC-01

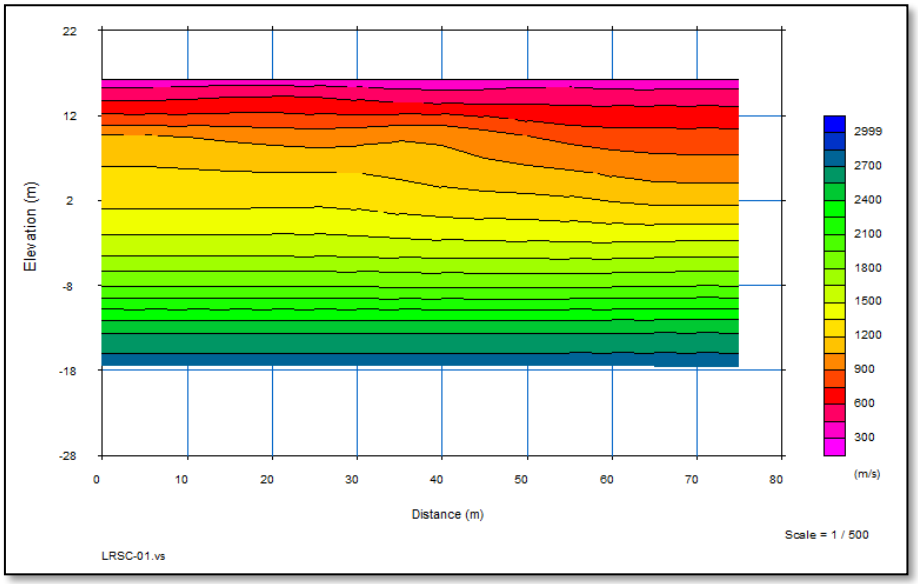
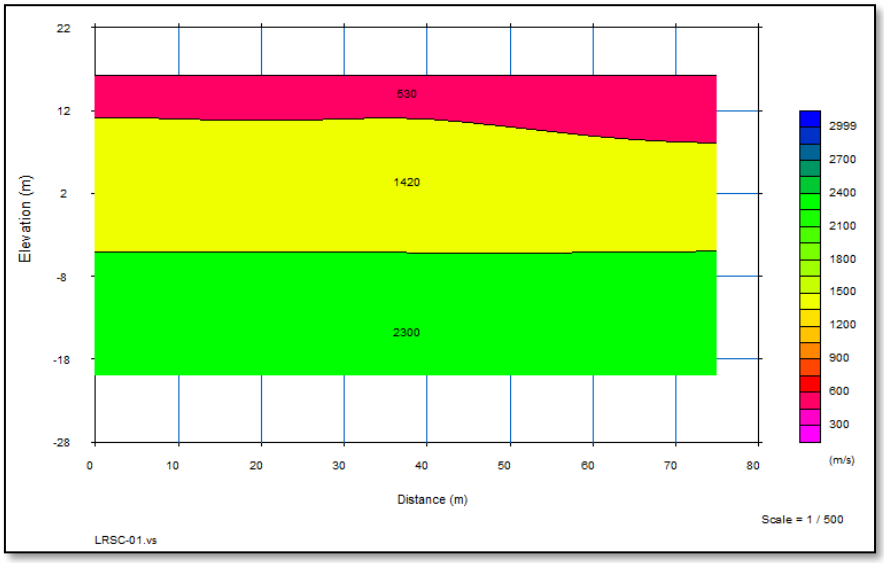
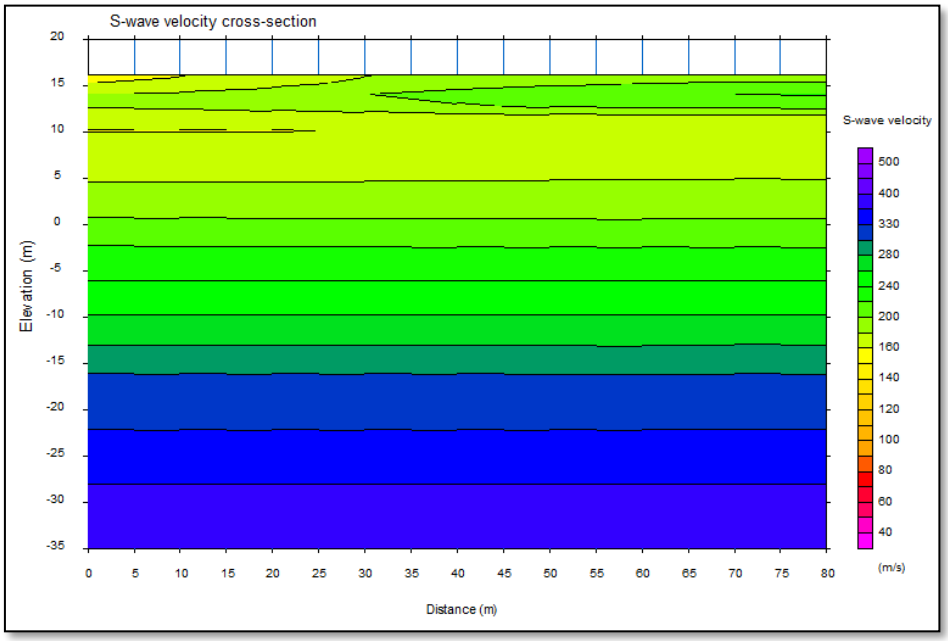


Figura 29. Perfil tri-capa de velocidad de onda de compresión Vp - LRS-C-1



Del costado izquierdo se puede ver que en el rango de profundidad investigado de 30.0m, en el caso de la velocidad de onda longitudinal Vp se registran valores de 300 a 2700 m/s correspondientes a los depósitos de planicie de inundación, dejando ver valores uniformes en el sentido longitudinal lo que es acorde con la estratigrafía hallada en la exploración directa. A continuación se presenta el perfil longitudinal de velocidad de onda de corte Vs:

Figura 30. Perfil 2D de velocidades de onda de corte Vs – LRS-C-1



De acuerdo con el modelo de velocidad de onda de corte interpretado, se identifica un valor promedio ponderado en los primeros 30.0 m de Vs=204.4 m/s y que de acuerdo con el CCP-14, el suelo se clasificaría como un perfil de suelo D. El valor promedio de velocidad Vs estimado es bastante acorde con el estimado mediante la exploración con cono piezoestático (CPTu-SC-01) y correspondiente con el tipo de material presente y asociado a los depósitos de planicie de inundación.

A continuación se presentan los perfiles de velocidad V_P (tomográfico y tri-capa) obtenidos para la margen derecha con la línea LRSC-02:

Figura 31. Perfil tomográfico de la velocidad de onda de compresión Vp - LRSC-02

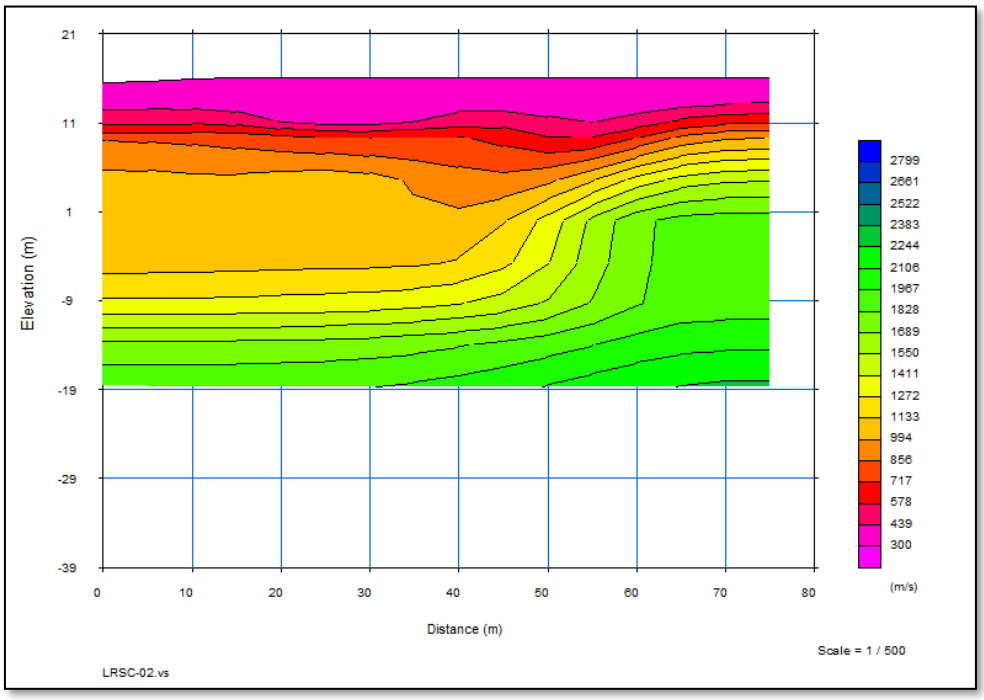
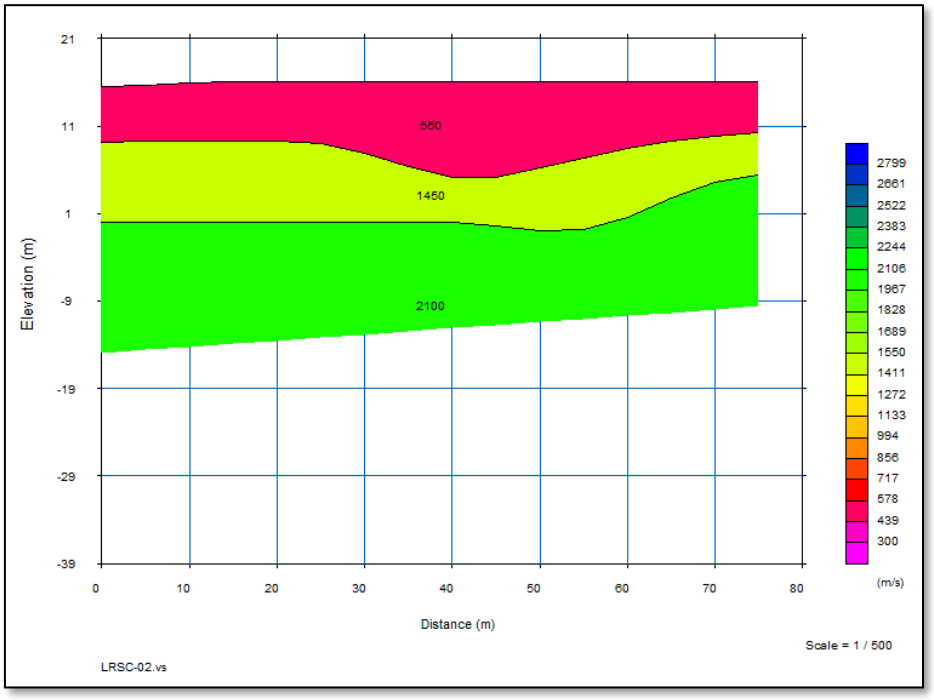


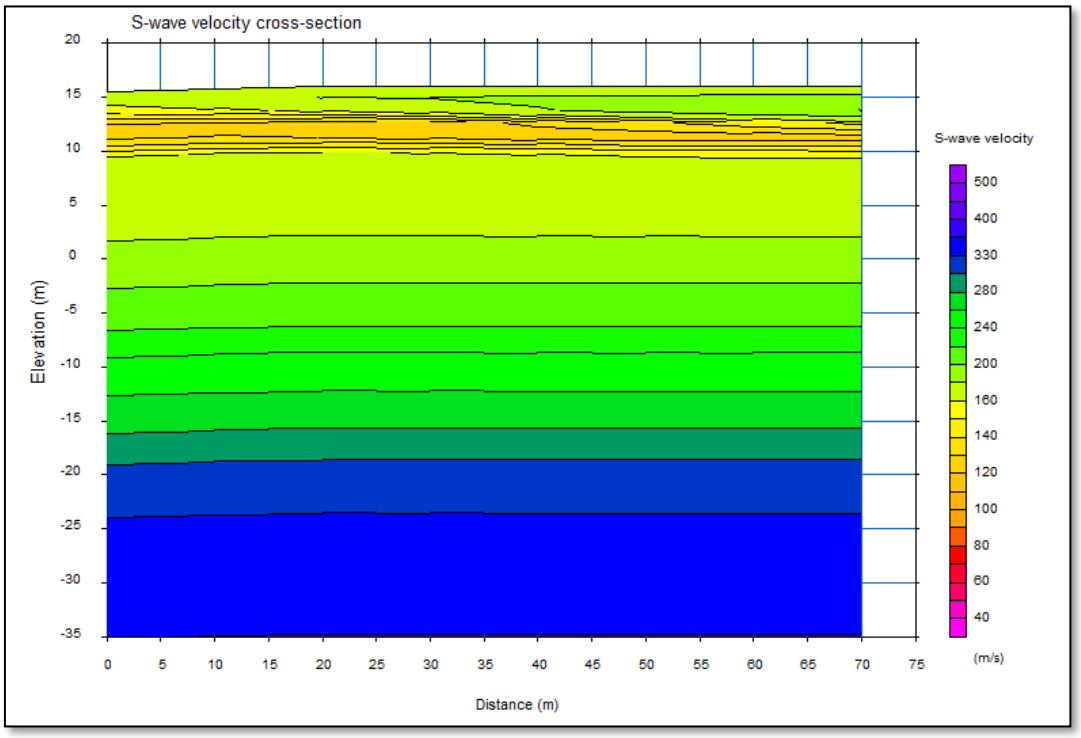
Figura 32. Perfil tri-capa de velocidad de onda de compresión Vp - LRSC-02



En el caso del costado derecho se puede ver que en el rango de profundidad investigado de 30.0m, en lo que tiene que ver con la velocidad de onda longitudinal Vp se registran valores de 300 a 2300 m/s correspondientes a los depósitos de planicie de inundación, dejando ver valores relativamente uniformes en el sentido longitudinal con incrementos a una profundidad menor en la medida que el tendido se va alejando del sitio de ponteadero, considerando que es acorde con la estratigrafía hallada en la exploración directa.

A continuación se presenta el perfil longitudinal de velocidad de onda de corte Vs estimado para el costado derecho:

Figura 33. Perfil 2D de velocidades de onda de corte Vs – LRSC-02



Con base en el modelo de velocidad de onda de corte interpretado, se estima un valor promedio ponderado en los primeros 30.0 m de Vs=186.4 m/s lo que, de acuerdo con el CCP-14, permitiría clasificar el sitio un perfil de suelo tipo D. El valor promedio de velocidad Vs estimado es bastante acorde con el estimado mediante la exploración con cono piezoestático (CPTu-SC-02) y correspondiente con el tipo de material presente y asociado a los depósitos de planicie de inundación.

7 FUENTES DE MATERIALES

Para el proyecto se encuentran fuentes de materiales cercanas y equidistantes con bastante material granular, las cuales, se identifican, aquellas que se encuentran en explotación y otras que están abandonadas por falta de actualización de licencias ambientales o títulos mineros. Además, existen explotaciones de cantera como fuentes de material para concreto y asfalto, por empresas cementeras como CEMEX y ARGOS, y plantas en actividad como suministro exclusivo para las necesidades de los consorcios viales que se desarrollan en el departamento de Córdoba.

La Figura 34 y la Tabla 3, ilustran la localización de las fuentes de materiales y plantas de concreto.

Figura 34. La imagen indica la localización de fuentes de materiales y plantas de producción de concreto para el proyecto. Tomada y adaptada de Google Earth (2024).

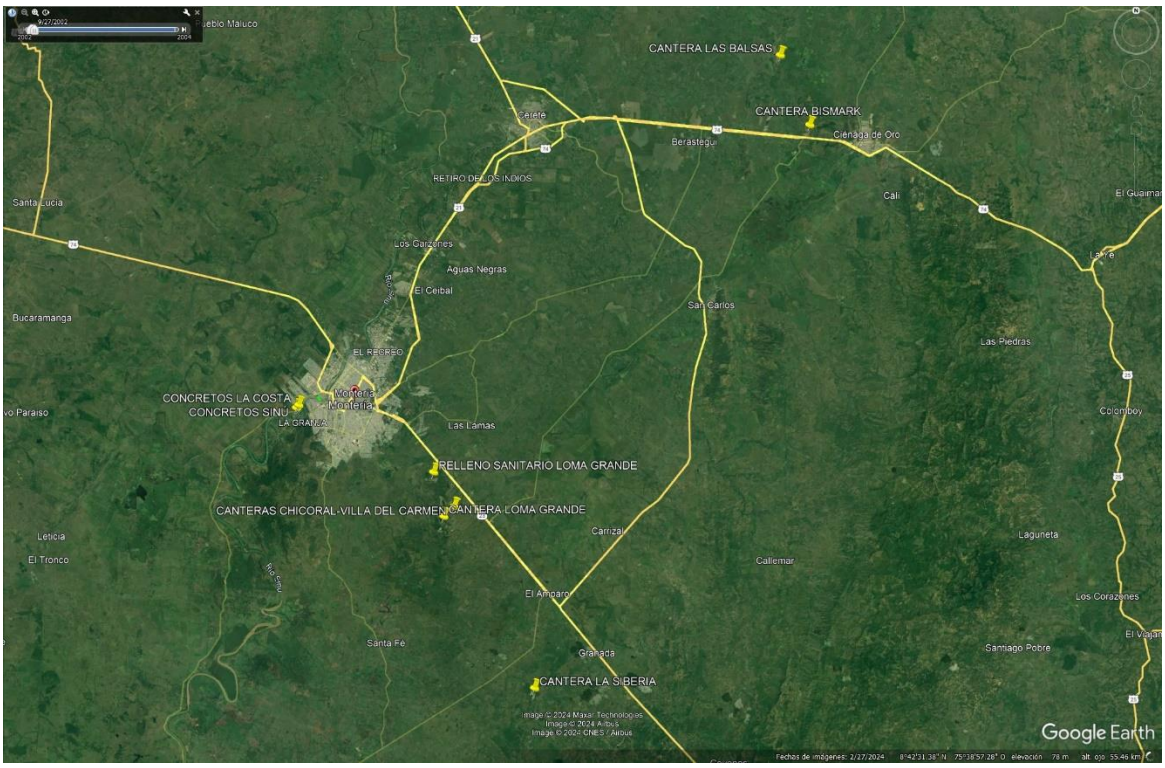


Tabla 3. Canteras y Plantas de Concreto en el sector del proyecto.

CANTERA	DISTANCIA PROYECTO-(Km)	VÍA
VILLA CARMEN-CHICORAL	15,0	Montería – Planeta Rica
LOMA GRANDE-LAS PULGAS	15,0	Montería – Planeta Rica
ACOPIO ORILLA DERECHA RÍO SINÚ (material aluvial)	0.090	
BRIMARK	36,8	Montería-Cerete-Ciénaga de Oro
LAS BALSAS	39,1	Montería-Cerete-Ciénaga de Oro
CANTERA LA SIBERIA	26,0	Montería – Planeta Rica Desvía a La Victoria.
PLANTA DE CONCRETOS SINÚ	2,0	Al suroeste de Montería

CANTERA	DISTANCIA PROYECTO-(Km)	VÍA
PANTA DE CONCRETOS LA COSTA	2,0	Al suroeste de Montería

Para el desarrollo del proyecto y cercana a este, se encuentra autorizadas las siguientes fuentes de material:

7.1 CANTERAS CHICORAL - VILLA CARMEN - LOMA GRANDE- LAS PULGAS

La fuente en explotación utiliza material de cantera de las colinas conformadas por la Formación San Cayetano. Se utiliza para mejoramientos de vías; con una buena selección de estos materiales mezcladas con el depósito del río Sinú en la ciudad de Montería sirven para afirmados, concretos y asfaltos.

En los afloramientos aflora chert negro, de alta resistencia es utilizado para concretos. Localización: Coordenadas geográficas: 8°41´13.8” N – 75°50´8.1” W.

Acceso: Se realiza por la vía Montería - Planeta Rica por vía pavimentada, a una distancia de 13.47 Km partiendo del sitio del proyecto, margen izquierda; luego, se avanza por terreno destapado 1.36 km a mano derecha En la “Ye” de acceso a las canteras Chicoral y Villa Carmen se encuentra la planta de triturado de materiales.

Contacto: Juan Martinez, celular: 3103881796, proveen materiales para base, subbase terraplén y agregados para concretos.

Figura 35. Cantera Villa Carmen. Fuente: Consultor 2021, 2022.



Figura 36. Cantera Loma Grande - Las Pulgas. Fuente: Consultor, 2021, 2022.



Las Figuras 37 a 40 ilustran los resultados de laboratorio: ensayo desgaste en máquina de Los Ángeles: 25,0%

Figura 37. Cantera Villa Carmen – Planta de triturado. Ensayo en desgaste máquina de Los Ángeles.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA
NIT 901 296 205 - 1

DESGASTE EN MAQUINA DE LOS ANGELES

FORMATO GL-F- 29e V.01 actualizado 07-2019
Area de Suelos
COD. DE TRABAJO 008 - 024 - 24
NORMA I.N.V. E 218 - 97 ASTM 131 - 01
Pagina 9 de 44

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU - FUENTE DE MATERIALES	MUESTRA :	SUB - BASE
SITIO:	CANTERA VILLA CARMEN - MONTERÍA - DEPTO. DE CÓRDOBA	PROF.(m) :	INTEGRAL
SOLICITANTE :	GEOSOLUCIONES SAS - Ingeniero Edgar Forero M.	FECHA ENSAYO :	22-ago-24
DESCRIPCION :	Gravas areno limosas gris	FECHA ENTREGA :	27-ago-24

PRUEBAS		1				
ABSCISA						
MUESTRA		SUB - BASE				
SITIO						
Gradación usada		A				
Nº de esferas		12				
Nº de revoluciones		500				
P1 =peso muestra seca antes del ensayo (grs)		5003,0				
P2 =peso muestra seca despues del lavar - T# 12		3465,0				
P1-P2 = pérdida		1538				
Desgaste = (P1-P2)/P1 - %		30,7				
Especificación tabla 320-2 invias - 2022 % maximo a 500 revoluciones		50				

OBSERVACIONES:

DATOS SOBRE LA GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑOS		PESO Y GRADACION DE LA MUESTRA, GRAMOS						
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2500		
2 1/2"	2"					2500		
2"	1 1/2"					5000	5000	
1 1/2"	1"	1250					5000	5000
1"	3/4"	1250						5000
3/4"	1/2"	1250	2500					
1/2"	3/8"	1250	2500					
3/8"	#3			2500				
#3	#4			2500				
#4	#8				5000			
No. de esferas		12	11	8	6	12	12	12
No. de revoluciones		500	500	500	500	1000	1000	1000

ELABORO	JuC CJ	REVISO	El GM	APROBO	Ad GM
	LABORATORISTA		DPTO. TECNICO		DIR. GENERAL

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Gopruebas Ingeniería S.A.S.

Figura 38. Cantera Villa Carmen – Planta de triturado. Ensayo en desgaste máquina de Los ángeles.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA
NIT 901 296 205 - 1

DESGASTE EN MAQUINA DE LOS ANGELES

NORMA I.N.V. E 218 - 97 ASTM 131 - 01

Area de Suelos
COD. DE TRABAJO 008 - 024 - 24
Pagina 21 de 44

PROYECTO: CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU - FUENTE DE MATERIALES
SITIO: CANTERA VILLA CARMEN - MONTERÍA - DEPTO. DE CÓRDOBA
SOLICITANTE : GEOSOLUCIONES SAS - Ingeniero Edgar Forero M.
DESCRIPCION : Gravas areno limosas gris oscuro

MUESTRA : AFIRMADO
PROF.(m) : INTEGRAL
FECHA ENSAYO : 22-ago-24
FECHA ENTREGA : 27-ago-24

PRUEBAS		1				
ABSCISA						
MUESTRA		AFIRMADO				
SITIO						
Gradación usada		A				
Nº de esferas		12				
Nº de revoluciones		500				
P1 =peso muestra seca antes del ensayo (grs)		5003,0				
P2 =peso muestra seca despues del lavar - T# 12		3512,0				
P1-P2 = pérdida		1491				
Desgaste = (P1-P2)/P1 - %		29,8				
Especificación tabla 311-2 % maximo a 500 revoluciones		50				

OBSERVACIONES:

DATOS SOBRE LA GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑOS		PESO Y GRADACION DE LA MUESTRA, GRAMOS						
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2500		
2 1/2"	2"					2500		
2"	1 1/2"					5000	5000	
1 1/2"	1"	1250					5000	5000
1"	3/4"	1250						5000
3/4"	1/2"	1250	2500					
1/2"	3/8"	1250	2500					
3/8"	#3			2500				
#3	#4			2500				
#4	#8				5000			
No. de esferas		12	11	8	6	12	12	12
No. de revoluciones		500	500	500	500	1000	1000	1000

ELABORO	REVISO	APROBO
JuC CJ	El GM	Ad GM
LABORATORISTA	DPTO. TECNICO	DIR. GENERAL

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Gopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.instagram.com/gepruebasing/

Figura 39. Cantera Villa Carmen – Planta de triturado. Ensayo en desgaste máquina de Los Ángeles.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA
NIT 901 296 205 - 1

DESGASTE EN MAQUINA DE LOS ANGELES

NORMA I.N.V. E 218 - 97 ASTM 131 - 01

FORMATO GLF-29a V.01 actualizado 07-2015
Area de Suelos
COD. DE TRABAJO 004 - 5 - 068 - 21
Pagina 37 de 44

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU - FUENTE DE MATERIALES	MUESTRA	:	AGREGADO 3/4
SITIO:	CANTERA VILLA CARMEN - MONTERÍA - DEPTO. DE CÓRDOBA	PROF.(m)	:	Muestra Integral
SOLICITANTE :	GEOSOLUCIONES SAS - Ingeniero Edgar Forero M.	FECHA ENSAYO	:	22-ago-24
DESCRIPCION :	Triturado 3/4 - grava gris	FECHA ENTREGA	:	27-ago-24

PRUEBAS		1				
ABSCISA						
MUESTRA						
SITIO						
Gradación usada		B				
Nº de esferas		11				
Nº de revoluciones		500				
P1 =peso muestra seca antes del ensayo (grs)		5003,0				
P2 =peso muestra seca despues del lavar - T# 12		3714,0				
P1-P2 = pérdida		1289				
Desgaste = (P1-P2)/P1 - %		25,8				
Especificación % maximo a 500 revoluciones		35				

OBSERVACIONES: *Especificacion tabla 630- 3 norma invias 2022*

DATOS SOBRE LA GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑOS		PESO Y GRADACION DE LA MUESTRA, GRAMOS						
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2500		
2 1/2"	2"					2500		
2"	1 1/2"					5000	5000	
1 1/2"	1"	1250					5000	5000
1"	3/4"	1250						5000
3/4"	1/2"	1250	2500					
1/2"	3/8"	1250	2500					
3/8"	#3			2500				
#3	#4			2500				
#4	#8				5000			
No. de esferas		12	11	8	6	12	12	12
No. de revoluciones		500	500	500	500	1000	1000	1000

ELABORO	JuC CJ	REVISO	El GM	APROBO	Ad GM
	LABORATORISTA		DPTO. TECNICO		DIR. GENERAL

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Gopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.instagram.com/gepruebasing/

Figura 40. Cantera Villa Carmen – Planta de triturado. Ensayo de desgaste máquina de Los Ángeles.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA
NIT 901 296 205 - 1

DESGASTE EN MAQUINA DE LOS ANGELES

Area de Suelos
COD. DE TRABAJO 004 - 5 - 068 - 21
NORMA I.N.V. E 218 - 97 ASTM 131 - 01
Pagina 43 de 44

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU - FUENTE DE MATERIALES	MUESTRA :	AGREGADO 1, 1/2
SITIO:	CANTERA VILLA CARMEN - MONTERÍA - DEPTO. DE CÓRDOBA	PROF.(m) :	Muestra Integral
SOLICITANTE :	GEOSOLUCIONES SAS - Ingeniero Edgar Forero M.	FECHA ENSAYO :	22-ago-24
DESCRIPCION :	Triturado 1, 1/2 - gris oscuro	FECHA ENTREGA :	27-ago-24

PRUEBAS		1				
ABSCISA						
MUESTRA						
SITIO						
Gradación usada		A				
Nº de esferas		12				
Nº de revoluciones		500				
P1 =peso muestra seca antes del ensayo (grs)		5001,0				
P2 =peso muestra seca despues del lavar - T# 12		3752,0				
P1-P2 = pérdida		1249				
Desgaste = (P1-P2)/P1 - %		25,0				
Especificación IDU 511 18 % maximo a 500 revoluciones		35				

OBSERVACIONES: Especificacion tabla 630- 3 norma invias 2022

DATOS SOBRE LA GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑOS		PESO Y GRADACION DE LA MUESTRA, GRAMOS						
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2500		
2 1/2"	2"					2500		
2"	1 1/2"					5000	5000	
1 1/2"	1"	1250					5000	5000
1"	3/4"	1250						5000
3/4"	1/2"	1250	2500					
1/2"	3/8"	1250	2500					
3/8"	#3			2500				
#3	#4			2500				
#4	#8				5000			
No. de esferas		12	11	8	6	12	12	12
No. de revoluciones		500	500	500	500	1000	1000	1000

ELABORO	JuC CJ	REVISO	El GM	APROBO	Ad GM
	LABORATORISTA		DPTO. TECNICO		DIR. GENERAL

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Gopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.instagram.com/gepruebasing/

7.2 ACOPIO A ORILLAS DEL RÍO SINÚ

A orillas del río Sinú en Montería, existe el acopio de materiales de arenas y gravas que transportan por vía fluvial, aproximadamente a 50 km río arriba desde Montería. Estos materiales son gravas redondeadas constituidas por rocas volcánicas y rocas silíceas. Los usos son para concretos y asfaltos. (Consultor, 2021, 2022). Figuras 41, 42.

Contacto ventas: Juliana Carepalo. Celular 3128275205.

Figura 41. Material de arrastre procedente de 50 Km, aguas arriba del río Sinú; y, acopio de gravas y arenas.



Figura 42. Selección del material en arenas de grano medio y gravas de rocas volcánicas y chert, de resistencia alta.



7.3 PLANTAS DE CONCRETO EN MONTERÍA

Concretos Sinú es una planta especializada en la elaboración, comercialización y suministro de concreto premezclado ubicada en el Km 2 de la vía Jaraquiel – Las Palomas – Montería; a aproximadamente 1.7 km desde el tercer puente de estudios y diseños sobre el río Sinú. (Consultor 2022).

La planta de Concretos de La Costa SAS es vecina a la anterior, también, ubicada en el Km 2 de la vía Jaraquiel – Las Palomas – Montería. Ventas: 3104431053.

Figura 43. Vista de la planta de Concretos Sinú.



7.4 CANTERA LA SIBERÍA

Localización: Ubicada en los cerros conformados por la Formación Chalán, al oeste de La localidad de Patio Bonito. Están constituidos por intercalaciones de lutitas, margas y calizas, de color blanco, que contienen macroforaminferos y algas.

Coordenadas geográficas: 8°36´00.52” N – 75°47´18.56” W.

Uso: calizas de buena calidad para concretos.

Acceso: A 26 Km, al sureste de Montería, vía La Victoria, carreteable que se desprende de la carretera a Planeta Rica. Oficina: Calle 41 N° 1-52 Montería.

Figura 44. Cantera La Victoria. Fuente de calizas blancas para agregados.



Las Figuras 45, 46, ilustran los resultados de laboratorio para el ensayo desgaste en máquina de Los Ángeles: 31,5 %

Figura 45. Cantera Siberia. Ensayo en desgaste máquina de Los Ángeles.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA
NIT 901 296 205 - 1

DESGASTE EN MAQUINA DE LOS ANGELES

FORMATO GL-F-29a V.01 actualizado 07-2019
Area de Suelos
COD. DE TRABAJO
008 - 024 - 24

NORMA I.N.V. E 218 - 97 ASTM 131 - 01
Pagina 18 de 19

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU - FUENTE DE MATERIALES		MUESTRA	:	AGREGADO 1, 1/2
SITIO:	CANTERA SIBERIA - MONTERÍA - DEPTO. DE CÓRDOBA		PROF.(m)	:	Muestra Integral
SOLICITANTE :	GEOSOLUCIONES SAS - Ingeniero Edgar Forero M.		FECHA ENSAYO	:	24-ago-24
DESCRIPCION :	Grava gruesa amarillo claro		FECHA ENTREGA	:	28-ago-24

PRUEBAS		1				
ABSCISA						
MUESTRA						
SITIO						
Gradación usada		A				
Nº de esferas		12				
Nº de revoluciones		500				
P1 =peso muestra seca antes del ensayo (grs)		5008,0				
P2 =peso muestra seca despues del lavar - T# 12		3452,0				
P1-P2 = pérdida		1556				
Desgaste = (P1-P2)/P1 - %		**31,1**				
Especificación % maximo a 500 revoluciones		**40**				

OBSERVACIONES: *Especificacion tabla 630- 3 norma invias 2022*

DATOS SOBRE LA GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑOS		PESO Y GRADACION DE LA MUESTRA, GRAMOS						
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2500		
2 1/2"	2"					2500		
2"	1 1/2"					5000	5000	
1 1/2"	1"	1250					5000	5000
1"	3/4"	1250						5000
3/4"	1/2"	1250	2500					
1/2"	3/8"	1250	2500					
3/8"	#3			2500				
#3	#4			2500				
#4	#8				5000			
No. de esferas		12	11	8	6	12	12	12
No. de revoluciones		500	500	500	500	1000	1000	1000

ELABORO	JuC CJ	REVISO	El GM	APROBO	Ad GM
	LABORATORISTA		DPTO. TECNICO		DIR. GENERAL

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Gopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.instagram.com/gepruebasing/

Figura 46. Cantera Siberia. Ensayo de desgaste máquina de Los Ángeles.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA
NIT 901 296 205 - 1

DESGASTE EN MAQUINA DE LOS ANGELES	FORMATO GL-F- 29e V.01 actualizado 07-2019 Area de Suelos
	COD. DE TRABAJO 008 - 024 - 24
NORMA I.N.V. E 218 - 97 ASTM 131 - 01	Pagina 12 de 19

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU - FUENTE DE MATERIALES	MUESTRA :	AGREGADO 7/8
SITIO:	CANTERA SIBERIA - MONTERÍA - DEPTO. DE CÓRDOBA	PROF.(m) :	Muestra Integral
SOLICITANTE :	GEOSOLUCIONES SAS - Ingeniero Edgar Forero M.	FECHA ENSAYO :	24-ago-24
DESCRIPCION :	Grava amarillo claro	FECHA ENTREGA :	28-ago-24

PRUEBAS		1				
ABSCISA						
MUESTRA						
SITIO						
Gradación usada		A				
Nº de esferas		12				
Nº de revoluciones		500				
P1 =peso muestra seca antes del ensayo (grs)		5002,0				
P2 =peso muestra seca despues del lavar - T# 12		3025,0				
P1-P2 = pérdida		1977				
Desgaste = (P1-P2)/P1 - %		39,5				
Especificación % maximo a 500 revoluciones		40				

OBSERVACIONES: *Especificacion tabla 630- 3 norma invias 2022*

DATOS SOBRE LA GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑOS		PESO Y GRADACION DE LA MUESTRA, GRAMOS						
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2500		
2 1/2"	2"					2500		
2"	1 1/2"					5000	5000	
1 1/2"	1"	1250					5000	5000
1"	3/4"	1250						5000
3/4"	1/2"	1250	2500					
1/2"	3/8"	1250	2500					
3/8"	#3			2500				
#3	#4			2500				
#4	#8				5000			
No. de esferas		12	11	8	6	12	12	12
No. de revoluciones		500	500	500	500	1000	1000	1000

ELABORO	JuC CJ	REVISO	El GM	APROBO	Ad GM
	LABORATORISTA		DPTO. TECNICO		DIR. GENERAL

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Gopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.instagram.com/gepruebasing/

7.5 CANTERAS BRIMARK, LAS BALSAS

Muy cerca de Ciénaga de Oro existen tres canteras ubicadas a lo largo de un relieve longitudinal montañoso correspondiente a rocas sedimentarias de la Formación San Cayetano, su característica fundamental, es que, esta unidad está conformada por estratos de espesor que varían entre 0,30 m y 1,50 m de areniscas cuarzosas y conglomerados de gravas y bolos de andesitas y basaltos de origen volcánico, muy duros y de lata resistencia, sin embargo, existe la presencia de algunos bolos y gravas, altamente meteorizados y no representan al 5% del total, por su composición y litología son aptas para llenos, filtros y agregados para concretos, para éstos se recomienda una buena selección del material por lo de los bolos muy alterados. De esta cantera se ha extraído material para concretos y asfaltos según los encargados de la explotación de la cantera. (Consultor 2022). Cantera de buena calidad.

Localización Cantera Brimark: Coordenadas geográficas: 8°52´49.08” N – 75°39´1.04” W.

Localización Cantera Las Balsas: Coordenadas geográficas: 8°54´55.7” N – 75°39´1.04” W.

Figura 47. Cantera Las Balsas. Fuente: Consultor 2021, 2022.



Figura 48. Cantera Brimark. Fuente: Consultor 2021, 2022.



8 ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES – BOTADEROS (ZODME)

En el área de influencia de los estudios y diseños del tercer puente sobre el río Sinú el municipio de Montería no cuenta con un sitio adecuado desde el punto de vista ambiental para la disposición de sobrantes producto de las excavaciones de las obras de ingeniería civil. Por lo general estos materiales son donados a la comunidad para relleno y adecuación de predios ubicados en el perímetro del casco urbano, donde se proyecta la construcción de nuevos barrios. Figura 49.

Figura 49. Sitios de disposición de sobrantes.



Otra alternativa como sitio de disposición de materiales sobrantes que sean arcillas, limos y arenas pueden ser depositados en el relleno sanitario Loma Grande de acuerdo con la licencia ambiental y permisos con que cuenta la Alcaldía Municipal.

(Consultor 2022). El relleno se encuentra ubicado cerca a la vía Montería – Planeta Rica a 12 km del proyecto tercer puente. Figura 50.

Figura 50. Localización Relleno Sanitario Loma Grande. Coordenadas geográficas: 8°42´30.99" N – 75°50´21.31" W.



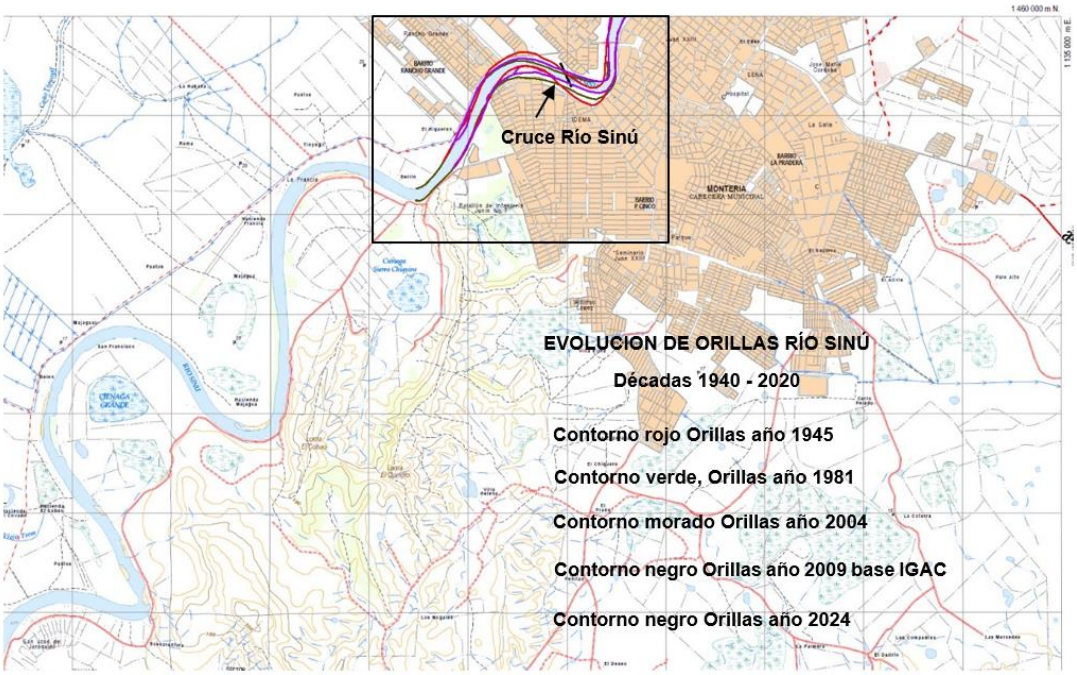
9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto está ubicado en la parte inferior de la cuenca del río Sinú donde la corriente presenta gradiente longitudinal bajo, con planicies de inundación extensas y patrón de drenaje meándrico.

La corriente a la altura de Montería ha migrado hacia el este, presenta dirección noreste desde el sector donde está ubicado Concretos Sinú hasta la difluencia del cauce, al norte, en Los Garzones, en una longitud de 56 Km. La sinuosidad es menor de 1,5 debido a que el río es controlado por las estructuras del subsuelo, por lo tanto, el cauce desarrolla meandros cortos y tramos rectos inmediatamente aguas arriba y abajo del sitio de cruce del tercer puente.

Aguas arriba, del sitio de cruce, a 2,5 km el río Sinú es controlado por la litología de la Formación San Cayetano, orientando el cauce hacia el norte en un tramo de 1,97 Km.
De acuerdo con la evolución temporal del río Sinú, década de 1940, 1980, 2000 y 2020, la envolvente, Figura 51, permite visualizar la franja de divagación del cauce y de las orillas de la corriente, información, pertinente para controlar los procesos de socavación lateral en las pilas de apoyo del nuevo puente a construir. El cruce se ubica en la transición de las curvas externas a internas del meandro que involucra el cruce del puente.

Figura 51. Evolución de orillas-Dinámica Fluvial-Cruce Rio Sinú comparado con la base IGAC 1990, actualización 2009 de la restitución – Plancha 61-III-A, escala 1:25.000.



Con base en la perforación SC-02, realizada en la planicie de inundación, la pila 1 del nuevo puente se apoyaría en la secuencia de la Formación San Cayetano a una profundidad de 41 m; y, la pila 2, en la misma unidad geológica a una profundidad de 47,0 m, perforación SC-03.

Se recomiendan obras hidráulicas en las orillas del río Sinú para la protección de las pilas principales del nuevo puente a implantar.

10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSORCIO PUENTE SINU FIA. 2022. Estudios y Diseños para el Tercer Puente sobre el Río Sinú, Montería, Córdoba. Geología para Ingeniería y Geotecnia. Informe de Geología y Geomorfología. Edición 2.

González de Vallejo (2004). Ingeniería Geológica, Pearson Prentice Hall.

Informe de Prospección Sísmica Puente Sinú Municipio de Montería, Córdoba.

INGEOMINAS, 2003. Geología de los Cinturones Sinú – San Jacinto. Planchas 50 Puerto Escondido, 51 Lorica, 59 Mulatos, 60 Canalate, 61 Montería, 69, Necoclí, 70 San Pedro de Urabá, 71 Planeta Rica, 79 Turbo, 80 Tierra Alta, escala 1:100.000, Memoria Explicativa. Bogotá.

INGEOMINAS, 2001. Mapa Geológico Departamento de Córdoba, escala 1:250.000, Memoria Explicativa.

INGEOMINAS, 1999. Geología de la Plancha 61 Montería, escala 1:100.000.

INGEOMINAS, 1997. Geología del Departamento de Córdoba, escala 1:250.000.

J de Porta. (1974). Léxico Estratigráfico Volumen V Fascículo 4b Colombia Terciario y Cuaternario. CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, 15 quai Anatole-France, 75700 PARIS.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2015. Mapa Geomorfológico Aplicado a Movimientos en Masa Plancha 61 – Montería, escala 1:100.000.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2016- Memoria Técnica Explicativa del Mapa Geomorfológico Analítico Aplicado a la Zonificación por Movimientos en Masa Escala 1:100.000 Plancha 61 Montería, Departamento de Córdoba.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. MEDELLÍN. 2016. Memoria Explicativa de la Zonificación de la Susceptibilidad y la Amenaza Relativa por Movimientos en Masa Escala 1:100.000 Plancha 61 Montería.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2012. Glosario Unidades y Subunidades geomorfológicas.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2012. Documento Metodológico de la Zonificación de Susceptibilidad y Amenaza Relativa por Movimientos en Masa. Escala 1:100.000.

ANEXO 1

EXPLORACIÓN DIRECTA

SONDEOS MECÁNICOS SC-01 A SC-04

Y SONDEOS CON CONO CPTu: CPTu-SC-01 y CPTu-SC-02 (complementarios)

EXPLORACIÓN DIRECTA – PERFORACIONES SC-01, SC-02, SC-03 Y SC-04

17904

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24

NORMA **INV E** 102 **INV E** 103 **INV E** 105 **INV E** 111
Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** SC - 01 **FECHA INICIO:** *19-jul-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1129944,070 - N-1459525,884* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *21-jul-22*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **E Q U I P O** *Petty mod. 001* **C A J A N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : *7,00* **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *25,0m*

PROFUND. (m) De	PROFUND. (m) Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
0,00	0,20			limo orgánico, capa vegetal, compacidad moderada, húmeda, densidad suelta, carmelito - gris tonos marrones oscuros.								
0,20	7,00			Depósito de planicie de invacion (aluvial) de origen lacustre, limo arcilloso, gris oscuro tonos marron, tonos oxidados y trazas de arena fina. Compacidad moderada, con densidad relativa densa, húmeda, de consistencia media y plasticidad media alta.	1spt	0,50 a 1,00	5-7-9	40,0	88,9			
					2ts	2,00 a 2,50						
					3spt	3,50 a 4,00	4-6-8	27,0	60,0			
					4ts	5,00 a 5,50						
					5spt	6,50 a 7,00	5-8-8	34,0	75,6			
7,00	8,40			Deposito de planicie de inundacion, arcilla limosa, arenosa de grano medio a fino, de consistencia blanda, húmeda media alta, marron tonos grises, plasticidad baja, estructura homogenea.	6ts	8,00 a 8,50						
8,40	19,60			Deposito planicie de inundacion, arcillosa, gris-verdoso, tonos oscuros y bastantes oxidaciones. Consistencia alta, húmeda, compacidad fuerte, densidad relativa densa y plasticidad alta.	7spt	9,50 a 10,00	7-9-11	27,0	60,0			
					8ts	11,00 a 11,50						
					9spt	12,50 a 13,00	6-8-10	45,0	100,0			
					10ts	14,00 a 14,50						
					11spt	15,50 a 16,00	8-8-9	36,0	80,0			
					12ts	17,00 a 17,50						
					13spt	18,50 a 19,00	7-6-7	32,0	71,1			
19,60	22,50			Deposito de planicie, arcillosa, presencia lenticular de gravas finas, aisladas con tamaños max. 3/8 de diametro, angulares lisas, consistencia media, húmeda media alta, gris-verdoso, tonos oxidados, con densidad alta y plasticidad alta.	14ts	20,00 a 20,50						
					15spt	21,50 a 22,00	5-6-6	34,0	75,6			
22,50	25,00			Deposito planicie de inundacion compuesto por arcilla gris tonos claros, algunos tonos oxidados, humeda, de consistencia media, plasticidad alta,	16ts	23,00 a 23,50						
					17spt	24,50 a 25,00	4-6-7	29,0	64,4			
25,00	27,80			Deposito de planicie de inundacion, limosa gris tonos oxidados, trazas de arena fina con algunas gravas finas aisladas , humedad media a alta, de plasticidad baja con estructura homogenea.	18ts	26,00 a 26,50						
					19ts	27,50 a 28,00	6-5-8	30,0	66,7			
27,80	40,00			Deposito de planicie, arcilloso algo limoso, gris oscuro y tonos oxidados, consistencia alta, plasticidad media alta con estructura homogenea y densidad alta.	20ts	29,00 a 29,50						
					21spt	30,50 a 31,00	8-10-11	40,0	88,9			
					22ts	32,00 a 32,50						
					23spt	33,50 a 34,00	9-12-14	39,0	86,7			
					24ts	35,00 a 35,50						
					25spt	36,50 a 37,00	7-8-9	33,0	73,3			
					26ts	38,00 a 38,50						
					27spt	39,50 a 40,00	7-9-10	40,0	88,9			

PERFORACIÓN FINALIZADA A 40,0 m

VELETA TIPO		LECTURAS DE VELETA EN CAMPO Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Resid	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES
PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual
B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby
SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)
	20-jul-24	6:40 a. m.	7,00			
	21-jul-24	7:10 a. m.	7,00			
	21-jul-24	12:20 p. m.	6,00			

PERFORADOR: ***Juan Manuel Rueda*** Tec. Perforador

APROBÓ: ***Ad GM*** Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*		**PERF. N°**	SC - 01		**FECHA INICIO:**	*19-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129944,070 - N-1459525,884*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*21-jul-22*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*		**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*		**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*7,00*	**COLOR:**	**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*25,0m*



















PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 01	**FECHA INICIO:**	*19-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129944,070 - N-1459525,884*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*21-jul-22*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*7,00*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *25,0m*



















PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111
Pagina de

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU		**PERF. N°**	SC - 01		**FECHA INICIO:**	19-jul-24
LOCALIZACIÓN:	MONTERIA - CORDOBA	**Coordenadas:**	E-1129944,070 - N-1459525,884	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	21-jul-22
SOLICITANTE:	GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero		**E Q U I P O**	Petty mod. 001		**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	7,00	**COLOR:**	**T. MARTILLO**	Segurid	**PESO Kg** 75kg	**Prof. Revestimiento:**	25,0m

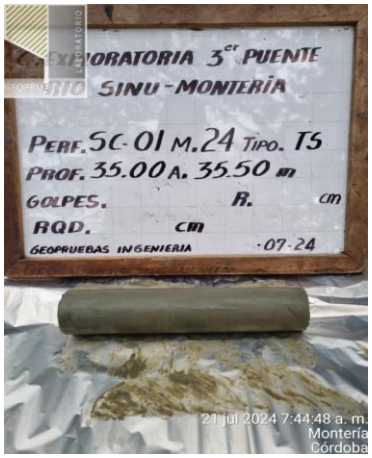


















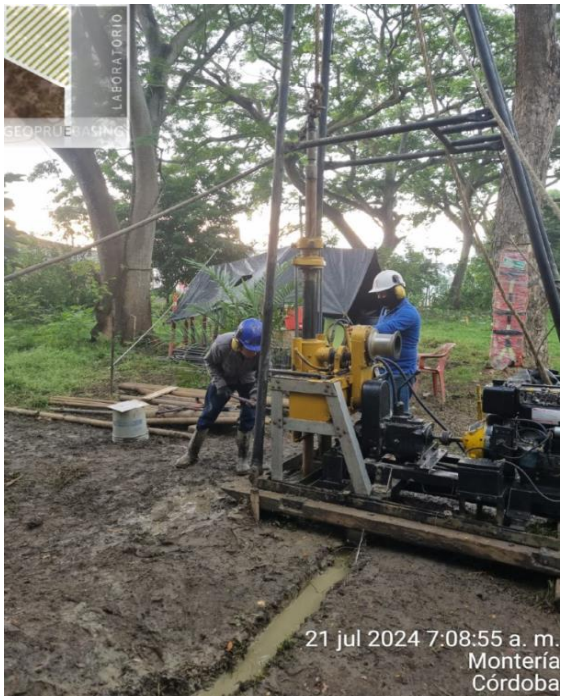
PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 01	**FECHA INICIO:**	*19-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129944,070 - N-1459525,884*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*21-jul-22*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*7,00*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *25,0m*









PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

17909

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** SC - 02 **FECHA INICIO:** *04-jul-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1129991,329 - N-1459471,642* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *12-jul-24*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **EQUIPO** *Petty mod. 001* **CAJA N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *33,0m*

PROFUND. (m) De	PROFUND. (m) Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
0,00	0,20			Limo orgánico, capa vegetaL, contaminado con escombros, compacidad moderada, húmeda, densidad suelta, carmelito - gris tonos marrones oscuros.								
0,20	3,50			Depósito de planicie de invacion (aluvial) de origen lacustre, arcilla limosa, trazas de arena fina, compacidad moderada,gris vetas oxidadas, con densidad relativa densa, húmeda, de consistencia firme y plasticidad media alta.	1spt	0,50 a 1,00	5-66	35,0	77,8			
					2spt	1,00 a 1,50	7-8-6	31,0	68,9			
					3spt	1,50 a 2,00	10-12-13	34,0	75,6			
					4spt	2,00 a 2,50	10-12-12	26,0	57,8			
					5spt	2,50 a 3,00	5-7-7	36,0	80,0			
3,50	12,20			Deposito de planicie de inundacion, arcilla limosa, de consistencia blanda, húmeda alta, amarillo - gris, plasticidad media a alta, trazas de arena fina con densidad baja y estructura homogenea.	6ts	4,00 a 4,50						
					7ts	5,50 a 6,00						
					8ts	7,50 a 8,00						
					9ts	9,00 a 9,50						
					10ts	10,50 a 11,00						
12,20	16,00			Deposito planicie de inundacion, arcillosa, consistencia firme, húmeda, compacidad fuerte, gris verdoso algunas oxidaciones, con densidad relativa densa, plasticidad media.	11spt	12,50 a 13,00	6-7-9	33,0	73,3			
					12ts	14,50 a 15,00						
16,00	25,60			Deposito planicie de inundacion compuesto por arcilla gris oscuro - verdoso, tonos marron, humeda de consistencia firme, plasticidad alta, estructura homogenea.	13ts	16,50 a 17,00						
					14ts	18,50 a 19,00						
					15spt	20,50 a 21,00	9-12-15	41,0	91,1			
					16ts	22,50 a 23,00						
					17ts	24,50 a 25,00						
25,60	33,00			Deposito de planicie, arcilla, presencia lenticular de gravas fina, aisladas con tamaños max. 3/8 de diametro, angulares lisas, consistencia firme, húmeda, compacidad fuerte, gris verdoso tonos oxidado, con densidad alta, plasticidad alta.	18spt	26,50 a 27,00	8-9-9	45,0	100,0			
					19ts	28,50 a 29,00						
					20spt	30,50 a 31,00	5-7-9	29,0	64,4			
					21ts	32,50 a 33,00						
33,00	40,00			Deposito de planicie arcilla limosa algo arenoso, amarillo oscuro - marron, bastantes oxidaciones, densidad alta, de plasticidad baja con estructura homogenea, humeda.	22spt	34,50 a 35,00	11-14-17	27,0	60,0			
					23ts	36,50 a 37,00						
					24nq	37,00 a 38,50		125,0	83,3	125,0		
					25spt	38,50 a 39,00	10-16-15	25,0	55,6			
					26nq	39,00 a 40,50		130,0	86,7	98,0	amarillo osc	10,0
40,00	41,30			Deposito de planicie, arcilloso poco limoso, presencia de arena grano medio a fina, marron tonos grises y amarillos, consistencia muy dura, plasticidad baja con estructura homogenea, densidad alta.	27spt	40,50 a 41,00	19-22-25	37,0	82,2			

PERFORACIÓN FINALIZADA A 68,0 m

VELETA TIPO		LECTURAS DE VELETA EN CAMPO								
		Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Resid	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES

PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual

B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby

SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA					
	DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)
	05-jul-24	7:00 a. m.	7,00	*10-jul-24*	6:55 a. m.	7,00
	06-jul-24	6:30 a. m.	8,00	*11-jul-24*	6:50 a. m.	7,50
	07-jul-24	6:45 a. m.	8,00	*12-jul-24*	7:00 a. m.	7,50
	08-jul-24	7:10 a. m.	7,30			
	09-jul-24	7:25 a. m.	4,80			

PERFORADOR: *Juan Manuel Rueda* Tec. Perforador

APROBÓ: *Ad GM* Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17910

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019

Área de suelos

CODIGO DE TRABAJO

007 - 024 - 24

NORMA **INV E** 102 **INV E** 103 **INV E** 105 **INV E** 111

Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** SC - 02 **FECHA INICIO:** *04-jul-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1129991,329 - N-1459471,642* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *12-jul-24*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **E Q U I P O** *Petty mod. 001* **C A J A N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *33,0 m*

PROFUND. (m) De	PROFUND. (m) Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
41,30	48,40			*Arenisca de grano fino tamaños maximos hasta de 7" de diametro, - grisacea, intercalaciones alterada (meteorizada), gravas chertaisladas subangulares, fracturas mecanicas, diaclasas transversales con cementacion moderada.*	28nq	41,00 a 42,50		98,0	65,3	39,0	gris - verdoso	10,0
					29nq	42,50 a 44,00		48,0	32,0			
					30nq	44,00 a 45,50		90,0	60,0	50,0		
					31nq	45,50 a 47,00		74,0	49,3	34,0		
					32nq	47,00 a 48,50		60,0	40,0	12,0		
48,40	56,00			*Arenisca de grano fino - meteorizada, altamente fragmentada, gris con tonos amarillos y rojizos, fracturas mecanicas.*	33nq	48,50 a 50,00		No recobro			gris oscuro	10,0
					34nq	50,00 a 51,50		No recobro				
					35nq	51,50 a 53,00		20,0				
					36nq	53,00 a 54,50		98,0	65,3		gris oscuro	10,0
					37nq	54,50 a 56,00		102,0	68,0	20,0		
56,00	58,00			*Roca arenisca de grano grueso, gris oscuro con fracturas mecanicas, tamaños maximos hasta de 4" de diametro y cementacion debil.*	38nq	56,00 a 57,00		61,0	61,0		gris oscuro	10,0
					39nq	57,00 a 58,50		51,0	34,0			
58,00	75,00			*Gravas gruesas areniscas - conglomeraticas, con tamaños hasta de 2" de diametro, con presencia de arcillolita, tamaños hasta de 5" de diametro, de consistencia muy dura, densidad alta (formacion San Jasinto).*	40nq	58,50 a 60,00		62,0	41,3		gris oscuro	10,0
					41nq	60,00 a 61,50		No recobro				
					42nq	61,50 a 63,00		58,0	38,7			
					43nq	63,00 a 64,50		100,0	66,7	10,0	gris oscuro	10,0
					44nq	64,50 a 66,00		41,0	27,3			
					45nq	66,00 a 68,00		79,0	39,5	10,0		
					46nq	70,00 a 71,50		86,0	57,3	54,0		
					47nq	71,50 a 73,00		100,0	66,7	54,0		
					48nq	73,00 a 75,00		120,0	60,0	30,0		

PERFORACIÓN FINALIZADA A 75,0 m

VELETA TIPO		*LECTURAS DE VELETA EN CAMPO* Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Resid*	Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Residual kg*	Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Residual kg*
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES

PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual

B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby

SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)

PERFORADOR: *Juan Manuel Rueda* Tec. Perforador

APROBÓ: *Ad GM* Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*	**PERF. N°**	SC - 02	**FECHA INICIO:**	*04-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129991,329 - N-1459471,642*	**Piezómetro**	**FECHA FINAL:** *12-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*	**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	**COLOR:**	**T. MARTILLO**	*Segurid* **PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*33,0 m*































PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24

NORMA **INV E** 102 **INV E** 103 **INV E** 105 **INV E** 111 Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 02	**FECHA INICIO:**	*04-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129991,329 - N-1459471,642*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*12-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :		**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid* **PESO Kg**	*75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*33,0 m*

































PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*		**PERF. N°**	SC - 02		**FECHA INICIO:**	*04-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129991,329 - N-1459471,642*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*12-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*		**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*		**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :		**COLOR:**	**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*33,0 m*

M 33 y M 34
NO RECOBRO













M 41
NO RECOBRO















PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

17914

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 02	**FECHA INICIO:**	*04-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129991,329 - N-1459471,642*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*12-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :		**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg**	*75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*33,0 m*











PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111
Pagina de

PROYECTO: CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU **PERF. N°** SC - 03 **FECHA INICIO:** 23-jul-24
LOCALIZACIÓN: MONTERIA - CORDOBA **Coordenadas:** E-1130000,658 - N-1459323,866 **Piezómetro** **FECHA FINAL:** 30-jul-24
SOLICITANTE: GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero **EQUIPO** Petty mod. 001 **CAJA N° :**
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : 1,70 **COLOR:** **T. MARTILLO** Segurid **PESO Kg** 75kg **Prof. Revestimiento:** 35,0m

PROFUND. (m) De	Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
0,00	0,40			limo arenoso, contaminado con escombros. Compacidad moderada, húmeda, densidad suelta, carmelito - gris oscuro.								
0,40	5,00			Depósito de planicie de invacion (aluvial) de origen lacustre, arena limosa, de grano arena fino, compacidad moderada, gris ocuro, con densidad relativa densa, húmeda, de consistencia blanda, plasticidad baja y cementacion débil.	1spt	0,50 a 1,00	4-5-6	41,0	91,1			
					2ts	2,00 a 2,50						
					3spt	3,50 a 4,00	3-3-4	34,0	75,6			
5,00	9,80			Deposito de planicie de inundacion, arcilla arenosa (grano fino), de consistencia blanda, húmeda alta, gris oscuro verdoso. Plasticidad baja, con densidad baja y estructura homogenea.	4ts	5,00 a 5,50						
					5spt	6,50 a 7,00	5-5-7	37,0	82,2			
					6ts	8,00 a 8,50						
9,80	10,50			Deposito planicie de inundacion, arena de grano medio a fino poco limosa, cementacion debil, húmeda, densidad relativa suelta. No plastica, gris oscuro.	7spt	9,50 a 10,00	9-14-11	41,0	91,1			
10,50	22,00			Deposito planicie de inundacion compuesto por arcilla gris oscuro-verdoso con tonos oxidados. Humedad media, de consistencia media, plasticidad alta, estructura homogenea.	8ts	11,00 a 11,50						
					9spt	12,50 a 13,00	8-8-11	31,0	68,9			
					10ts	14,00 a 14,50						
					11spt	15,50 a 16,00	7-9-8	37,0	82,2			
					12ts	17,00 a 17,50						
					13spt	18,50 a 19,00	9-10-11	41,0	91,1			
					14ts	20,00 a 20,50						
					15spt	21,50 a 22,00	8-8-8	42,0	93,3			
22,00	23,50			Deposito de planicie, limo arenoso (grano fino) gris oscuro, presencia lenticular de gravas fina, aisladas con tamaños max. 3/8 de diametro, angulares lisas, densidad relativa suelta, húmeda, plasticidad baja, cementacion moderada.	16ts	23,00 a 23,50						
23,50	29,60			Deposito de planicie arcillo limoso, humedad media alta, consistencia media, de plasticidad media con estructura homogenea, presencia de material organico, (madera).	17spt	24,50 a 25,00	4-7-10	26,0	57,8			
					18ts	26,00 a 26,50						
					19spt	27,50 a 28,00	7-9-12	35,0	77,8			
					20ts	29,00 a 29,50						
29,60	31,00			Deposito de planicie. Arcilla limosa algo arenoso de grano grueso a fino, gris verdoso con algunas oxidaciones y tonos rojizos. Consistencia dura, densidad alta, de plasticidad media con estructura homogenea y humeda.	21spt	30,50 a 31,00	12-14-19	30,0	66,7			

PERFORACIÓN FINALIZADA A 75,0 m

VELETA TIPO		LECTURAS DE VELETA EN CAMPO								
		Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Resid	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES
PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual
B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby
SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA					
	DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)
	23-jul-24	5:30 p. m.	2,00	28-jul-24	7:10 a. m.	1,80
	24-jul-24	7:00 a. m.	1,50	02-jul-24	6:30 a. m.	1,80
	25-jul-24	6:40 a. m.	1,50	30-jul-24	7:30 a. m.	1,70
	26-jul-24	7:00 a. m.	1,60			
	27-jul-24	6:50 a. m.	1,60			

PERFORADOR: *Juan Manuel Rueda* Tec. Perforador

APROBÓ: *Ad GM* Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

17916

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** SC - 03 **FECHA INICIO:** *23-jul-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1130000,658 - N-1459323,866* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *30-jul-24*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **E Q U I P O** *Petty mod. 001* **C A J A N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : *1,70* **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *35,0m*

PROFUND. (m) De	PROFUND. (m) Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
					22nq	31,00 a 32,50		91,0	60,7	91,0	gris	10,0
					23spt	32,00 a 32,50	17-19-22	36,0	80,0			
				Deposito de planicie arcilla limosa, amarillo - gris verdoso con algunas	24nq	32,50 a 34,00		133,0	88,7	133,0		
31,00	38,00			oxidaciones. Consistencia dura, densidad alta, de plasticidad media	25spt	34,00 a 34,50	12-14-15	42,0	93,3			
				con estructura homogenea y humeda.	26nq	34,50 a 36,00		130,0	86,7	130,0	gris	10,0
					27spt	36,00 a 36,50	12-14-14	35,0	77,8			
					28nq	36,50 a 38,00		78,0	52,0	78,0		
					29spt	38,00 a 38,50	16-18-22	30,0	66,7			
					30nq	38,50 a 40,00					gris	10,0
					31spt	40,00 a 40,50	2-4-5	36,0	80,0			
				Deposito de planicie, arcillo limoso con arena (grano fino) gris oscuro	32nq	40,50 a 42,00		No recobro				
38,00	47,00			con tonos amarillos, presencia lenticular de gravas fina, aisladas con	33nq	42,00 a 43,50		51,0	34,0	10,0		
				tamaños max. 3/8 de diametro, angulares lisas. Densidad media,	34spt	43,50 a 44,00	5-6-5	25,0	55,6			
				húmeda media alta, plasticidad media y consistencia dura.	35nq	44,00 a 45,50		77,0	51,3	20,0	gris	10,0
					36spt	45,50 a 46,00	7-8-9	35,0	77,8			
					37nq	46,00 a 47,50		54,0	36,0	15,0		
					38spt	47,50 a	0 / > 50					
				Arenisca de grano medio a fino, tamaños maximos hasta de 4" de	39nq	47,50 a 49,00		59,0	39,3	16,0	amarillo - gris	10,0
47,00	53,20			diametro, - amarillo ocre, intercalaciones alterada (meteorizada),	40nq	49,00 a 50,50		70,0	46,7	13,0		
				gravas chertaisladas subangulares, fracturas mecanicas, diaclasas	41nq	50,50 a 52,00		67,0	44,7			
				transversales con cementacion moderada.	42nq	52,00 a 53,50		110,0	73,3	14,0		
					43nq	53,50 a 55,00		122,0	81,3	15,0		
53,00	58,00			Arcillolita altamente meteorizada, intercalaciones areniscas, con	44nq	55,00 a 56,50		78,0	52,0		marron	10,0
				tamaños maximos hasta de 1" de diametro, gris oscuro.	45nq	56,50 a 58,00		12,0	8,0			
					46nq	58,00 a 59,50		78,0	52,0		gris - oscuro	10,0
					47nq	59,50 a 61,00		81,0	54,0			
					48nq	61,00 a 62,50		55,0	36,7			
					49nq	62,50 a 64,00		68,0	45,3		gris - oscuro	10,0
					50nq	64,00 a 65,50		27,0	18,0			
58,00	75,00			Areniscas conglomeraticas liticas, con guijos y fragmentos sub	51nq	65,50 a 67,00		53,0	35,3	19,0		
				angulares y subredondeados de roca metamorfica, esquisto - filita	52nq	67,00 a 68,50		57,0	38,0	26,0	gris - oscuro	10,0
				volcanicos y lodolitas.	53nq	68,50 a 70,00		29,0	19,3			
					54nq	70,00 a 71,50		70,0	46,7			
					55nq	71,50 a 73,00		78,0	52,0			
					56nq	73,00 a 75,00		116,0	58,0	31,0	gris - oscuro	10,0

PERFORACIÓN FINALIZADA A 75,0 m

VELETA TIPO		LECTURAS DE VELETA EN CAMPO								
		Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Resid	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES

PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual

B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby

SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA					
	DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)

PERFORADOR: ***Juan Manuel Rueda*** Tec. Perforador

APROBÓ: ***Ad GM*** Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO GEOPRUEBASING
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO FOTOGRÁFICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*		**PERF. N°**	SC - 03		**FECHA INICIO:**	*23-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1130000,658 - N-1459323,866*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*30-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*		**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*		**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*1,70*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *35,0m*

































PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO GEOPRUEBASING
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO FOTOGRÁFICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA **INV E** 102 **INV** E 103 **INV** E 105 **INV** E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 03	**FECHA INICIO:**	*23-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1130000,658 - N-1459323,866*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*30-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*1,70*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *35,0m*































MUESTRA 32
NO RECOBRO

PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO FOTOGRÁFICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** SC - 03 **FECHA INICIO:** *23-jul-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1130000,658 - N-1459323,866* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *30-jul-24*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **E Q U I P O** *Petty mod. 001* **C A J A N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : *1,70* **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *35,0m*











MUESTRA 38
NO RECOBRO



















PERFORADOR:	*Juan Manuel Rueda*
	Tec. Perforador

APROBÓ:	*Ad GM*
	Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO FOTOGRÁFICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 03	**FECHA INICIO:**	*23-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1130000,658 - N-1459323,866*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*30-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*1,70*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *35,0m*





















PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO FOTOGRÁFICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 03			**FECHA INICIO:**	*23-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1130000,658 - N-1459323,866*	**Piezómetro**				**FECHA FINAL:**	*30-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*			**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*1,70*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg**	*75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*35,0m*







PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

17922

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111
Pagina de

PROYECTO: CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU **PERF. N°** SC - 04 **FECHA INICIO:** 01-ago-24
LOCALIZACIÓN: MONTERIA - CORDOBA **Coordenadas:** E-1130018,301 - N-1459254,474 **Piezómetro** **FECHA FINAL:** 03-ago-24
SOLICITANTE: GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero **EQUIPO** Petty mod. 001 **CAJA N° :**
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : 5,00 **COLOR:** **T. MARTILLO** Segurid **PESO Kg** 75kg **Prof. Revestimiento:** 20,0m

PROFUND. (m) De	Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
0,00	3,40			Relleno limo arenoso carmelito - gris tonos marrones oscuros., contaminado con escombros (basura). Compacidad alta, húmeda y densidad alta.	1spt	0,50 a 1,00	14-16-13	41,0	91,1			
					2spt	2,00 a 2,50	19-17-17	43,0	95,6			
3,40	4,00			Depósito de planicie de invacion limosa, algo arenosa de grano fino, gris vetas oxidadas y tonos marron. Compacidad fuerte, húmeda, de consistencia firme y plasticidad baja.	3spt	3,50 a 4,00	19-16-14	45,0	100,0			
4,00	6,50			Deposito de planicie de inundacion, arcilla limosa, gris oscuro. Consistencia blanda, húmeda media, plasticidad alta, densidad baja y estructura homogenea.	4spt	5,00 a 5,50	6-5-4	28,0	62,2			
6,50	7,50			Deposito planicie de inundacion, arcilla limo arenosa, presencia lenticular de gravas finas aisladas, angulares, lisas, consistencia firme, húmeda, compacidad fuerte, marron tonos grises, algunas oxidaciones, con densidad relativa densa, plasticidad media.	5spt	6,50 a 7,00	16-12-14	33,0	73,3			
7,50	11,30			Deposito planicie de inundacion compuesto por arena poco limosa de grano grueso a fino, gris oscuro. Cementacion debil, humeda, densidad relativa densa, no plastica, estructura homogenea.	6 lav	7-00 a 8,50						
					7spt	8,50 a 9,00	4-7-11	38,0	84,4			
					8 lav	9,00 a 10,50						
					9spt	10,50 a 11,00	4-6-8	45,0	100,0			
11,30	14,00			Deposito de planicie, arcilla algo limosa, amarillo oscuro (marron), tonos grises, consistencia dura, húmeda, compacidad fuerte, con densidad alta, plasticidad alta.	10nq	11,00 a 12,50		49,0	32,7			
					11ts	12,50 a 13,00						
14,00	25,00			Deposito de planicie de inundacion, arcilla gris verdosa, bastantes oxidaciones, consistencia dura, de plasticidad alta con estructura homogenea, humeda. (18.0m a 19.0m - gravas finas angulares alargadas, aisladas)	12spt	14,00 a 14,50	7-11-14	45,0	100,0			
					13ts	15,50 a 16,00						
					14spt	17,00 a 17,50	8-10-10	35,0	77,8			
					15ts	18,50 a 19,00						
					16spt	20,00 a 20,50	7-10-11	38,0	84,4			
					17ts	21,50 a 22,00						
					18spt	23,00 a 23,50	8-9-12	39,0	86,7			
					19ts	24,50 a 25,00						
25,00	29,50			Deposito de planicie, arcilloso algo limosa, presencia lenticular de gravas finas aisladas, angulares lisas, gris oscuro. Consistencia dura, plasticidad media con estructura homogenea y densidad alta.	20spt	26,00 a 26,50	10-14-16	30,0	66,7			
					21ts	27,50 a 28,00						
					22spt	29,00 a 29,50	11-14-15	45,0	100,0			

PERFORACIÓN FINALIZADA A 40,0 m

VELETA TIPO		LECTURAS DE VELETA EN CAMPO Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Resid	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES
PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual
B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby
SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)
	02-jul-24	6:30 a. m.	5,00			
	03-jul-24	6:30 a. m.	5,00			
	03-jul-24	3:45 p. m.	5,00			

PERFORADOR: *Juan Manuel Rueda* — Tec. Perforador

APROBÓ: *Ad GM* — Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17923

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
LABORATORIO GEOPRUEBASING
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24

NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111 Pagina de

PROYECTO: CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU **PERF. N°** SC - 04 **FECHA INICIO:** 01-ago-24

LOCALIZACIÓN: MONTERIA - CORDOBA **Coordenadas:** E-1130018,301 - N-1459254,474 **Piezómetro** **FECHA FINAL:** 03-ago-24

SOLICITANTE: GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero **EQUIPO** Petty mod. 001 **CAJA N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : 5,00 **COLOR:** **T. MARTILLO** Segurid **PESO Kg** 75kg **Prof. Revestimiento:** 20,0m

PROFUND. (m) De	PROFUND. (m) Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
					23ts	30,50 a 31,00						
					24spt	32,00 a 32,50	9-13-16	45,0	100,0			
29,50	39,60			Deposito planicie de inundacion, arcilla, gris oscuro (azul). Consistencia dura, húmeda media, compacidad fuerte, con densidad alta y plasticidad alta con estructura homogenea.	25ts	33,50 a 35,00						
					26spt	36,00 a 36,50	10-14-16	45,0	100,0			
					27ts	37,50 a 38,00						
				Arcilla, algo arenosa de grano grueso a fino, consistencia muy dura,								
39,60	40,00			húmedad media, compacidad fuerte, amarillo oscuro, vetas oxidadas,								
				plasticidad media alta,	28spt	39,50 a 40,00	15-16-18	37,0	82,2			

PERFORACIÓN FINALIZADA A 40,0 m

VELETA TIPO		LECTURAS DE VELETA EN CAMPO								
		Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Resid	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES
PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual
B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby
SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA					
	DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)

PERFORADOR: *Juan Manuel Rueda* Tec. Perforador

APROBÓ: *Ad GM* Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111
Pagina de

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU			**PERF. N°**	SC - 04	**FECHA INICIO:**	01-ago-24
LOCALIZACIÓN:	MONTERIA - CORDOBA	**Coordenadas:**	E-1130018,301 - N-1459254,474	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	03-ago-24
SOLICITANTE:	GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero			**E Q U I P O**	Petty mod. 001	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	5,00	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	Segurid	**PESO Kg**	75kg	**Prof. Revestimiento:**	20,0m





























PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

17925

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU	**PERF. N°**	SC - 04	**FECHA INICIO:**	01-ago-24
LOCALIZACIÓN:	MONTERIA - CORDOBA	**Coordenadas:**	E-1130018,301 - N-1459254,474	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	03-ago-24
SOLICITANTE:	GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero	**EQUIPO**	Petty mod. 001	**CAJA N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	5,00	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	Segurid	**PESO Kg**	75kg	**Prof. Revestimiento:**	20,0m



























PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17926

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	*SC - 04*	**FECHA INICIO:**	*01-ago-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1130018,301 - N-1459254,474*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*03-ago-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*5,00*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *20,0m*









PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

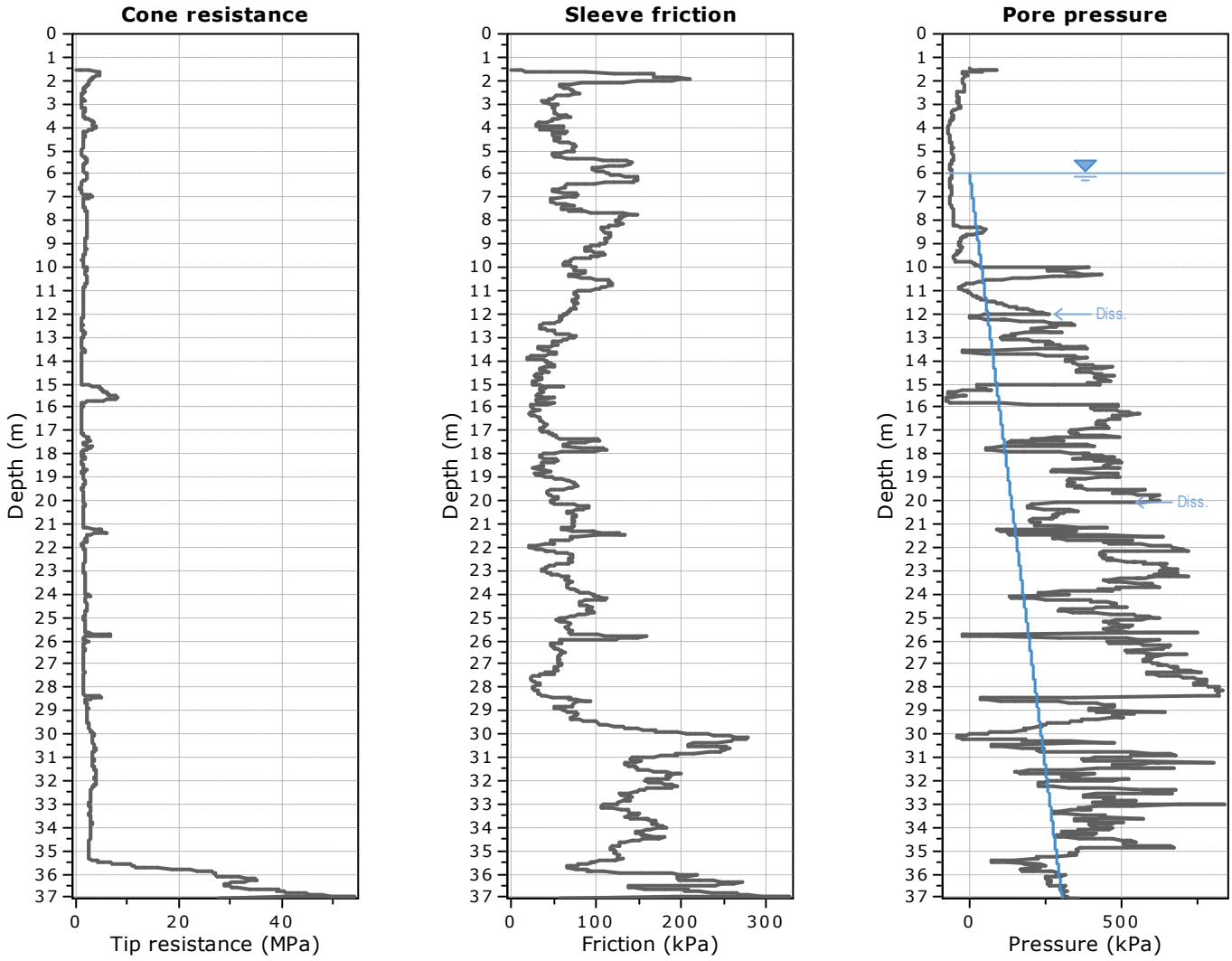
EXPLORACIÓN DIRECTA – SONDEOS CON CONO CPTu: CPTu-SC-01 Y CPTu-SC-02

SONDEO CPTu-SC-01

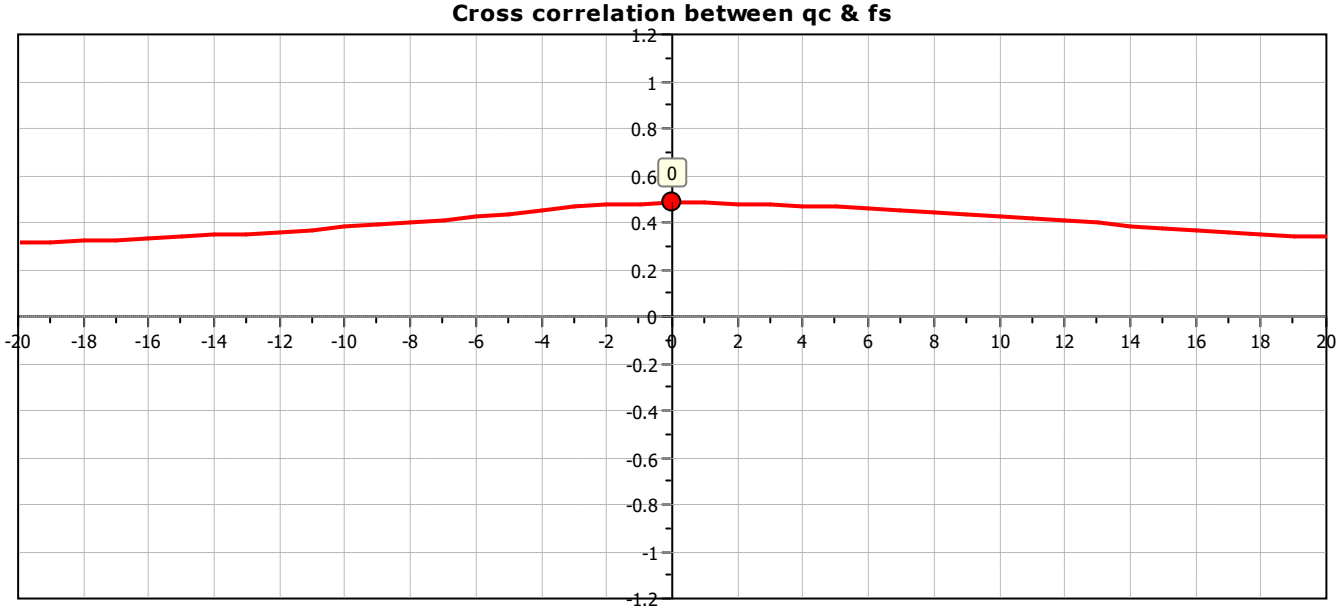
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

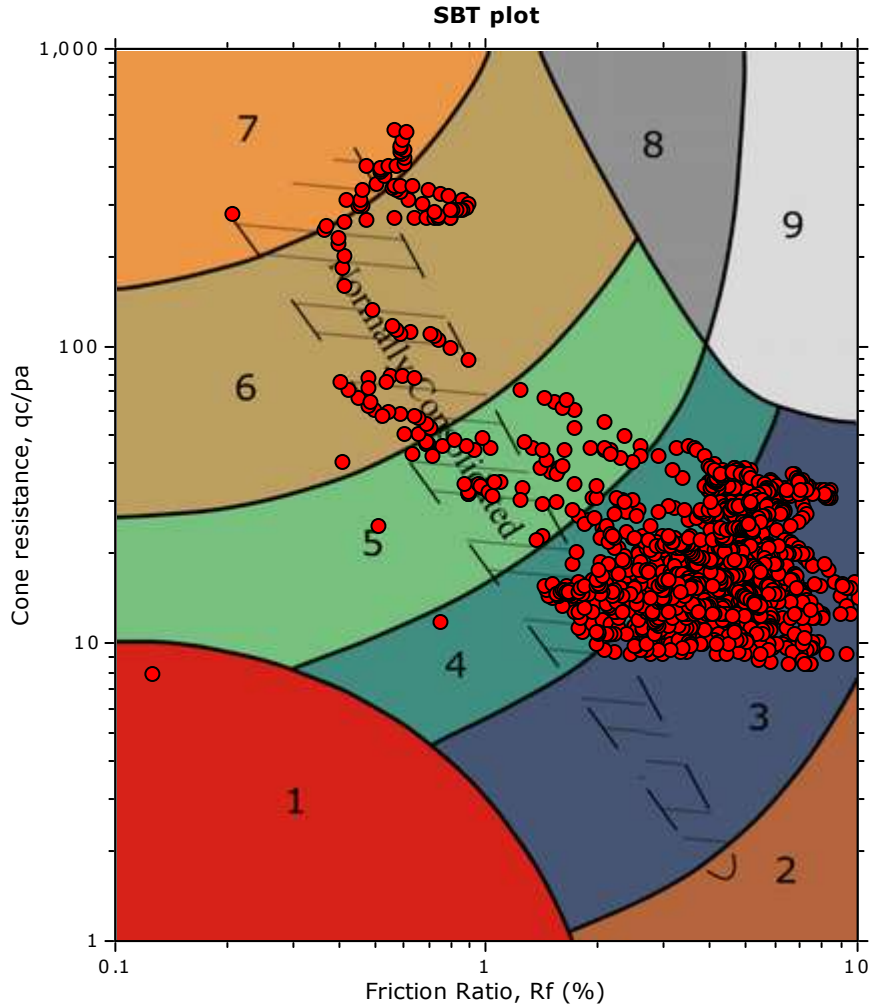


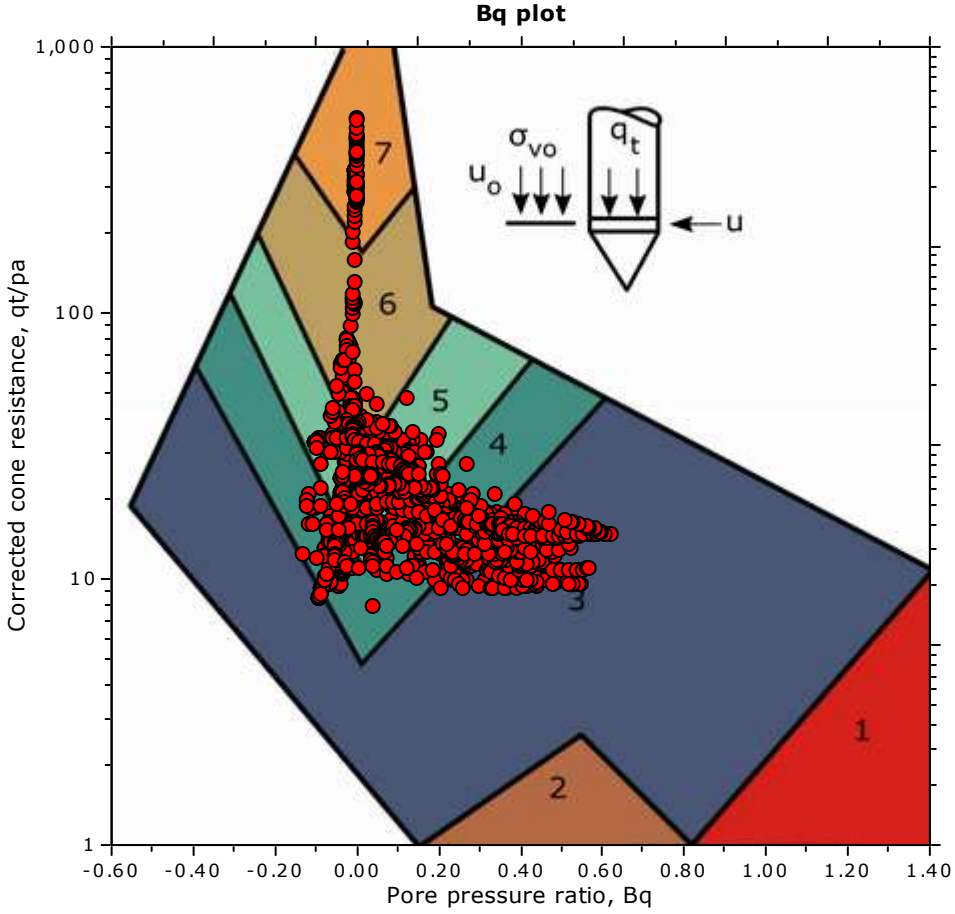
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

SBT - Bq plots





SBT legend

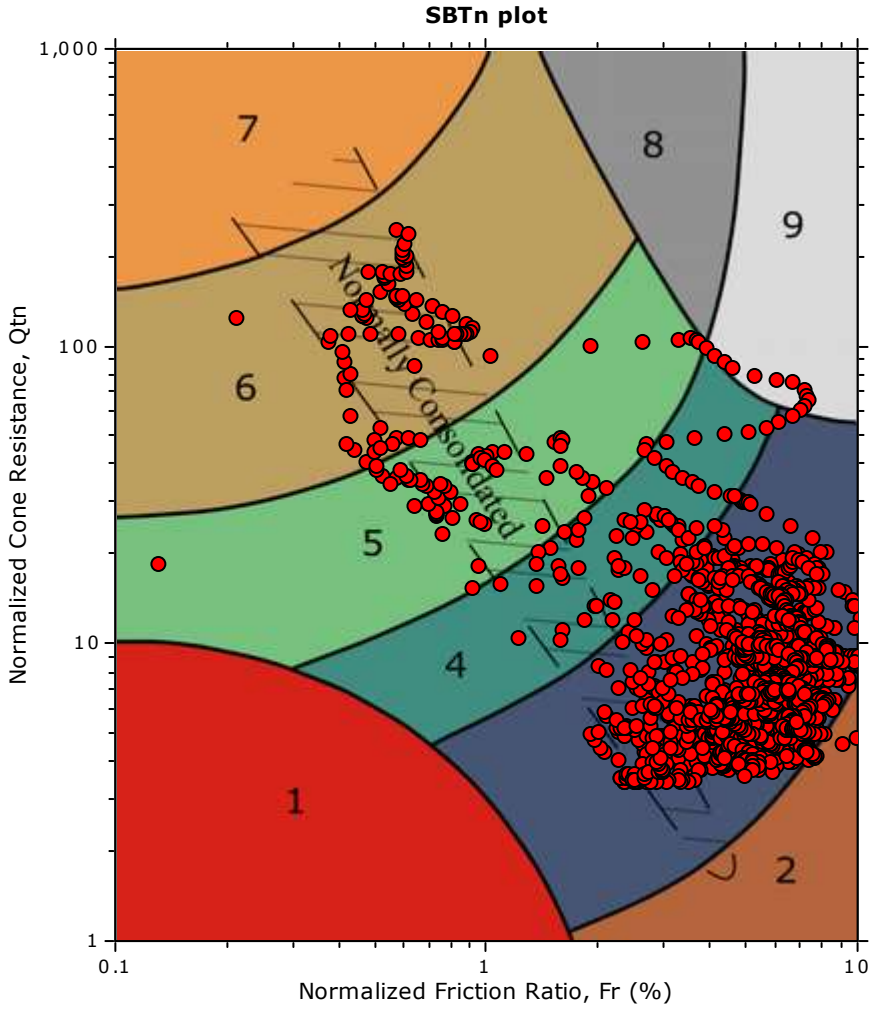
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

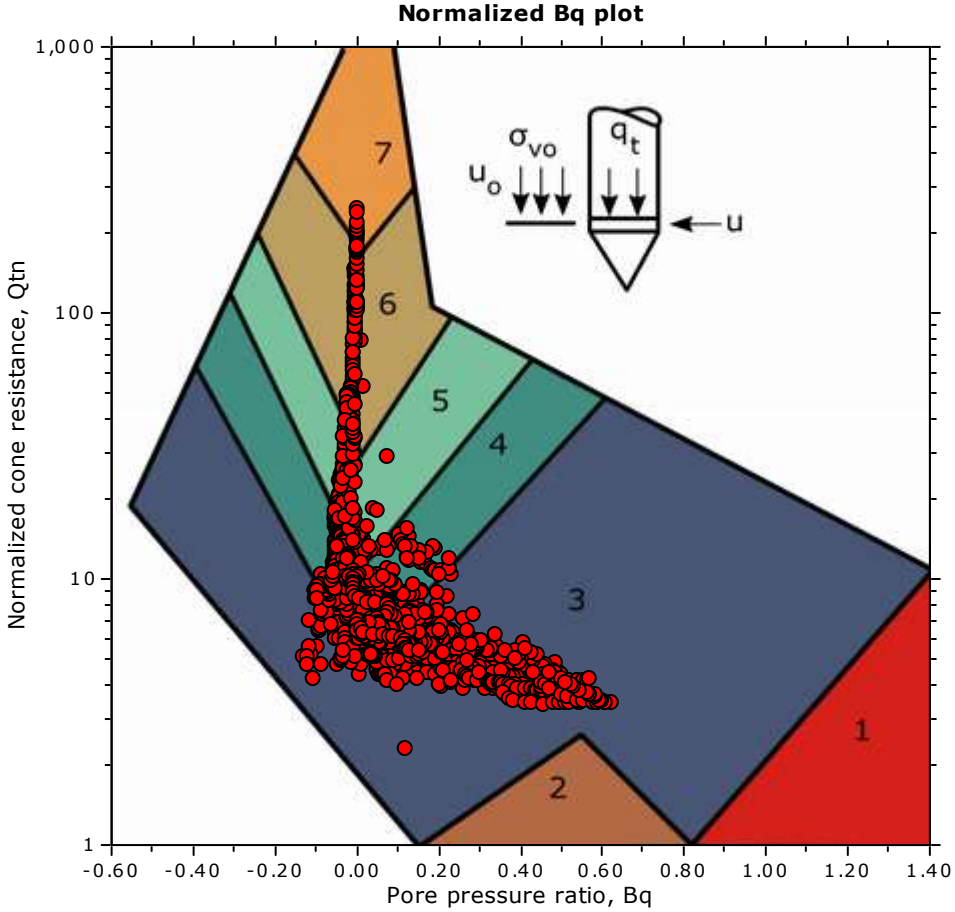
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

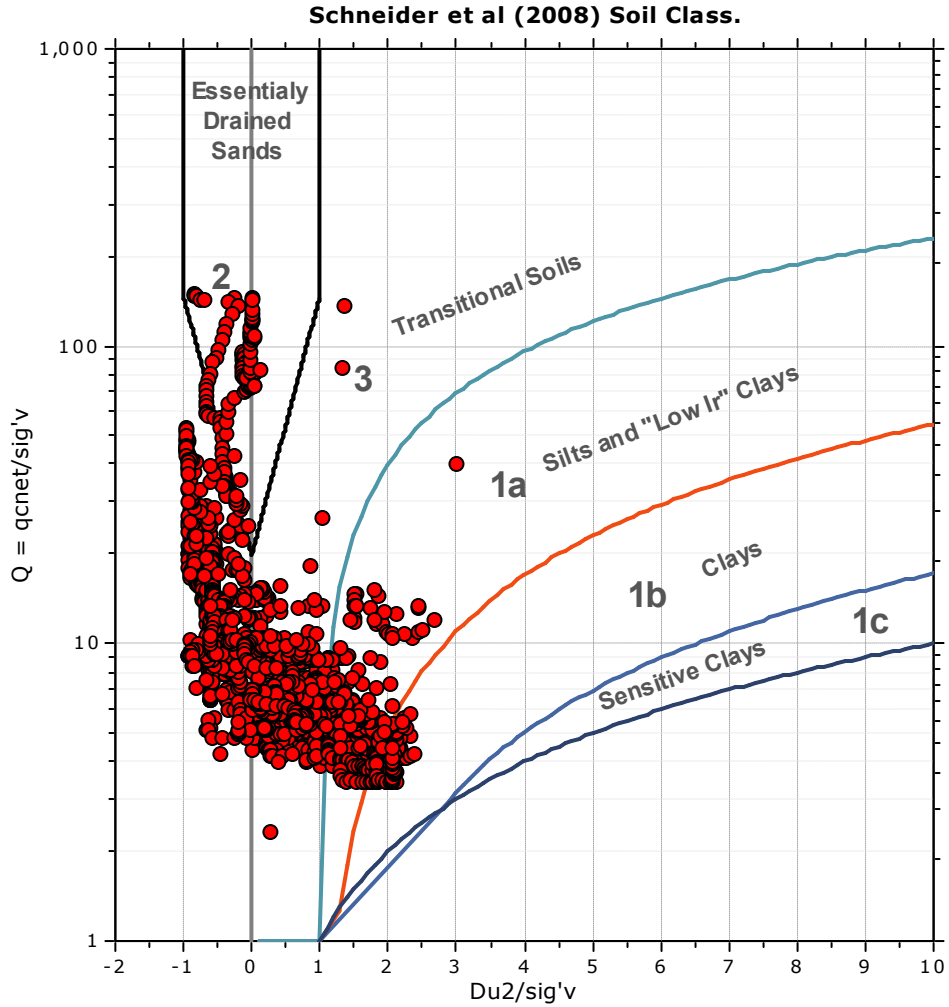
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

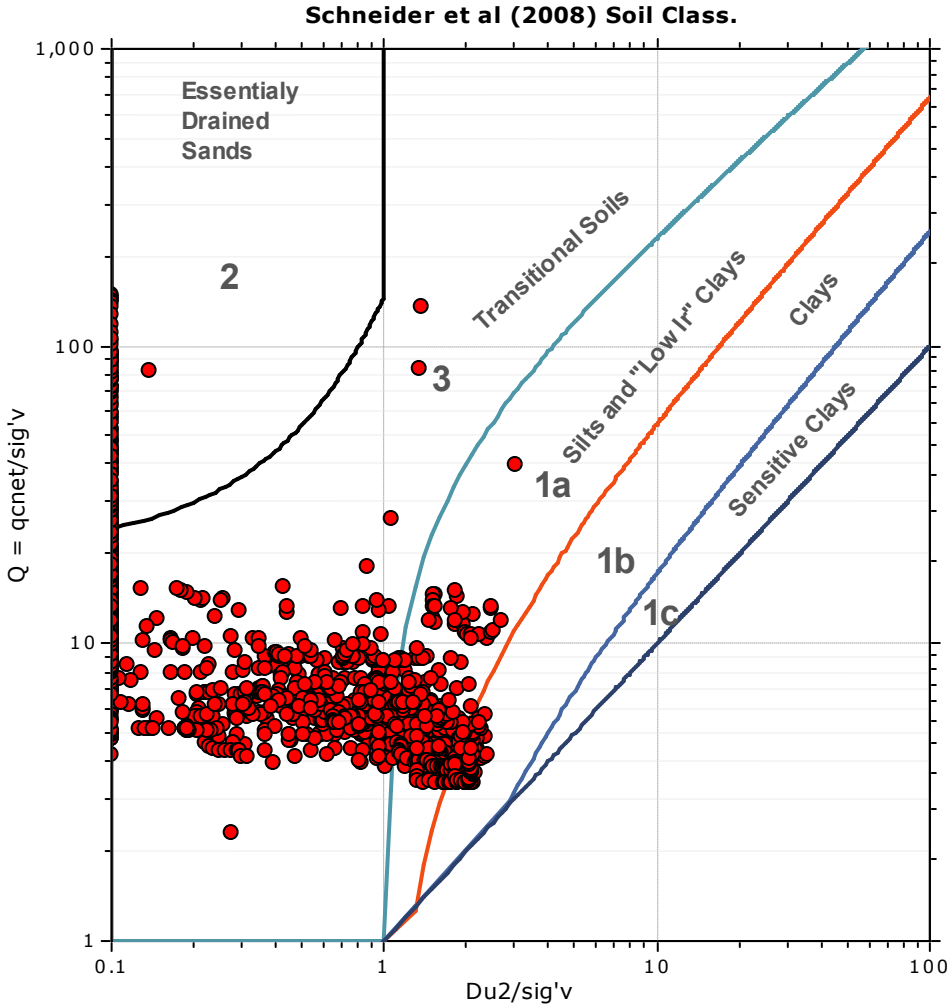
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

Bq plots (Schneider)

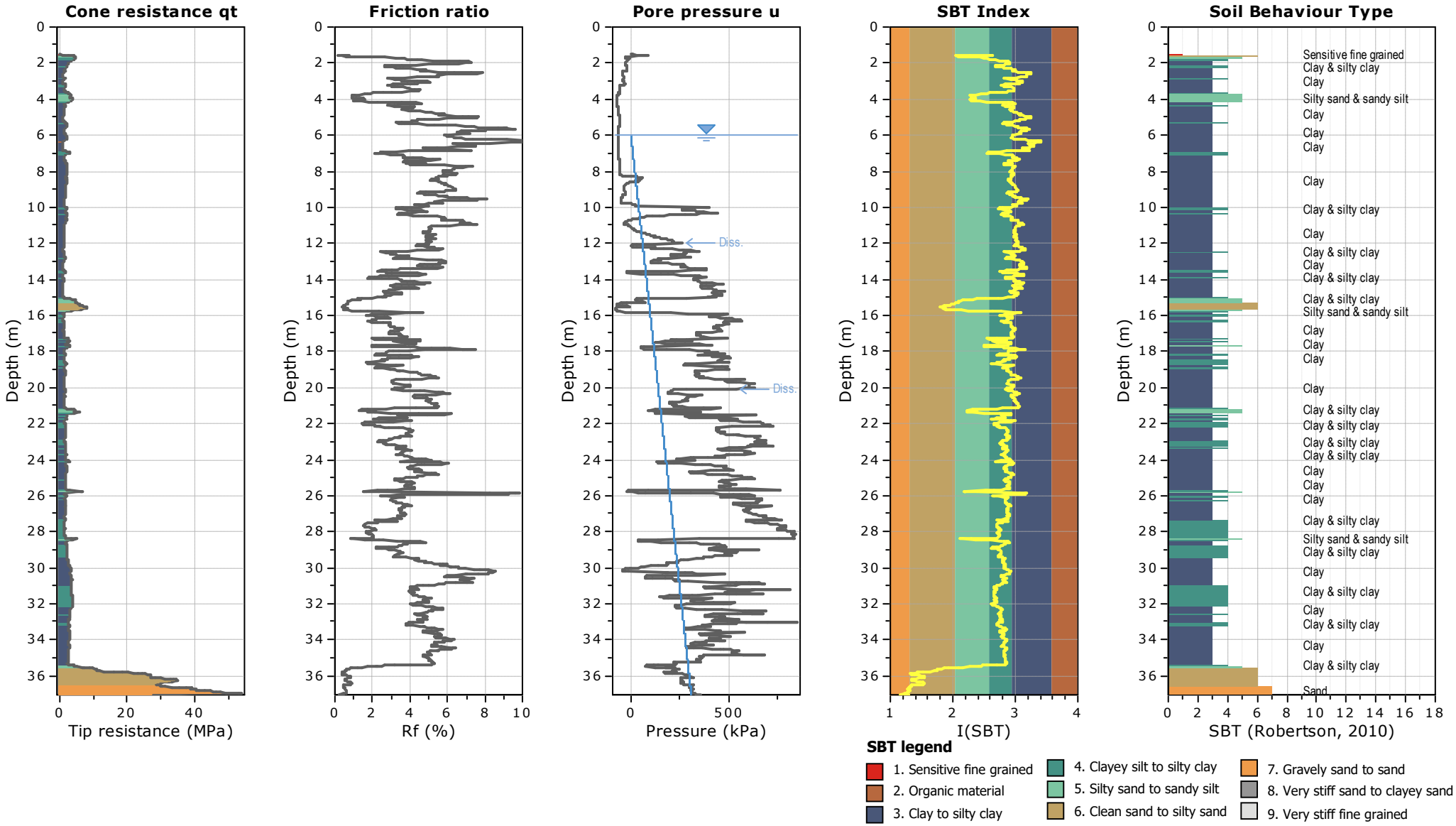




Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

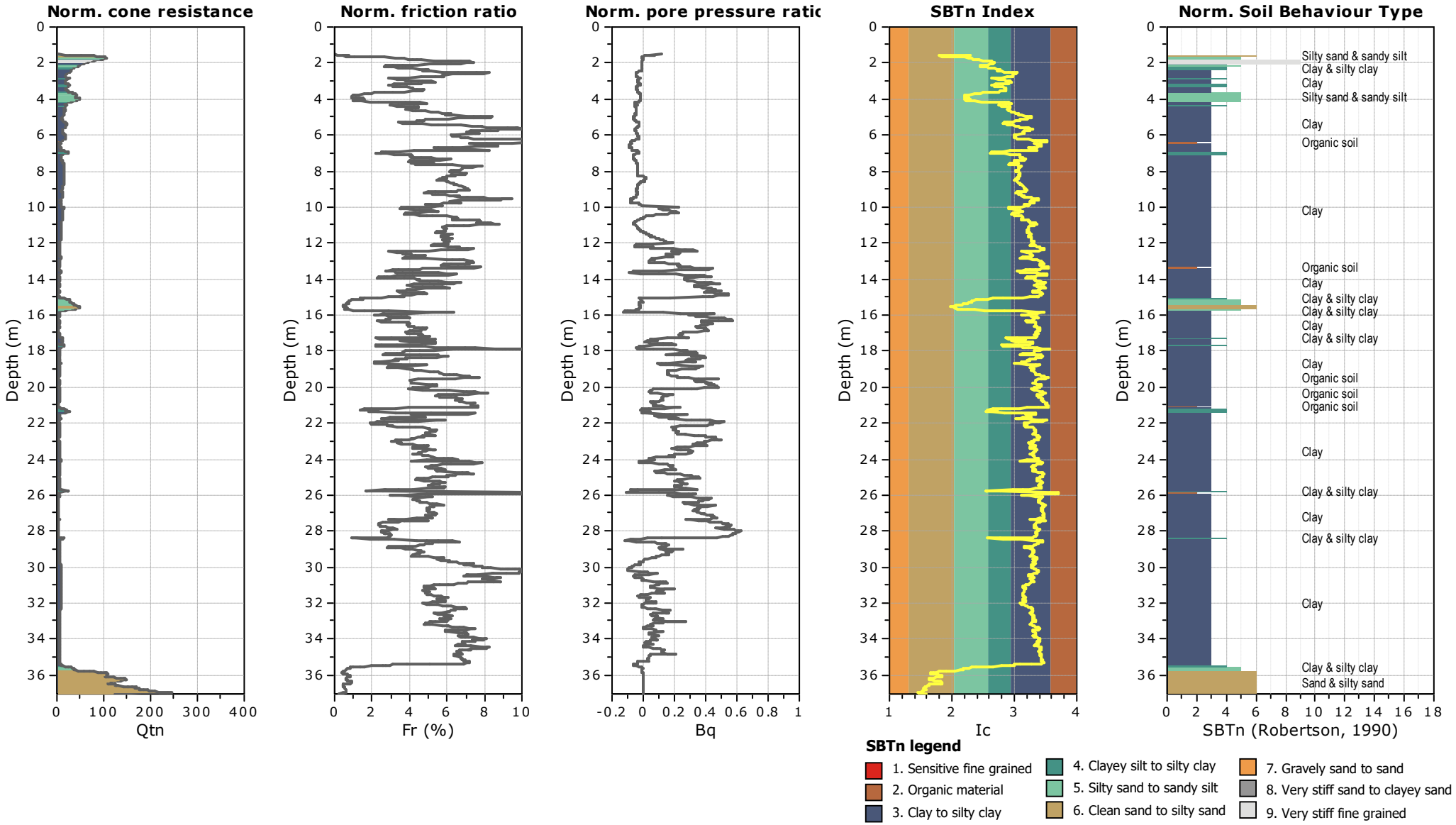
Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

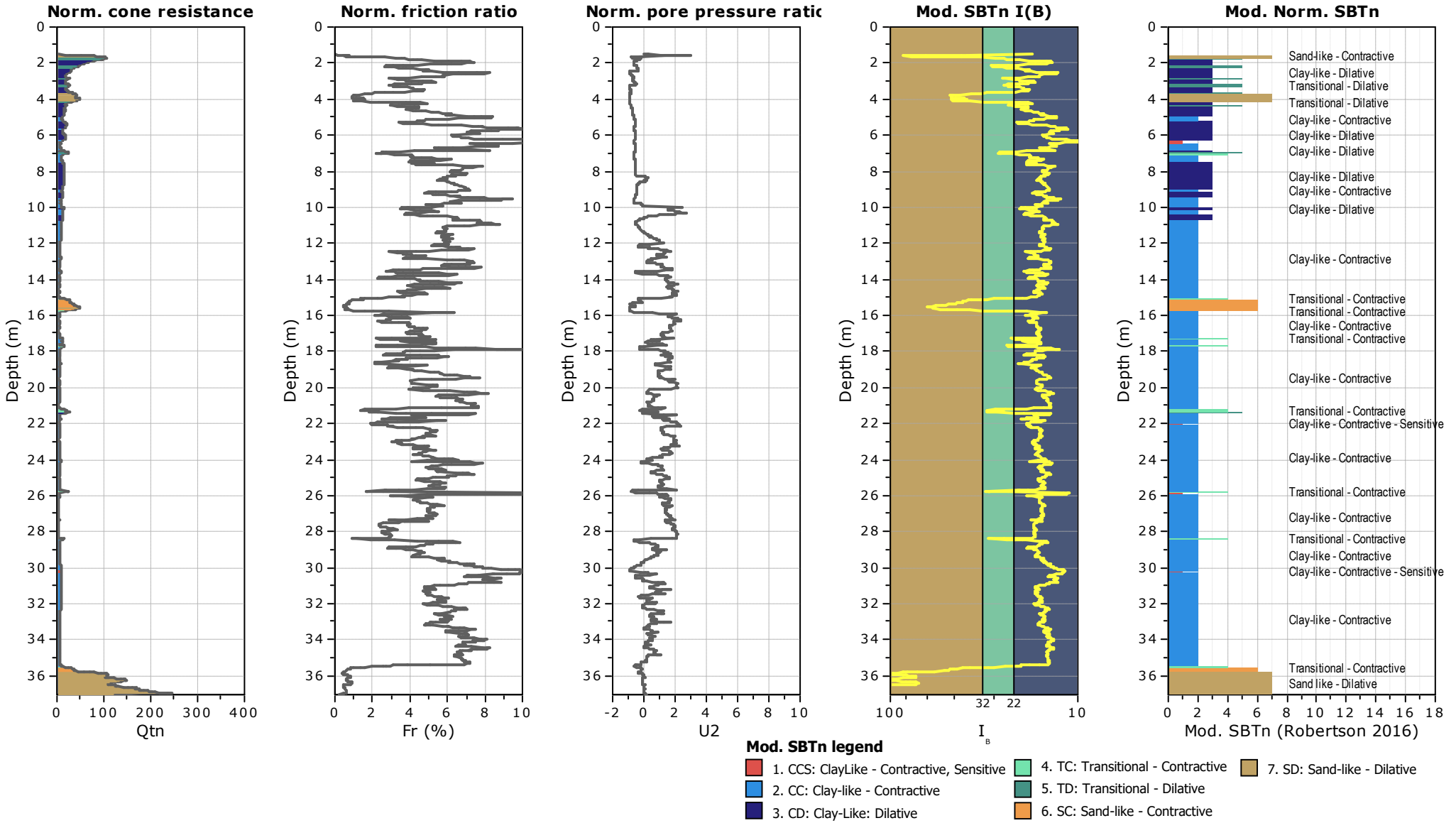
Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba

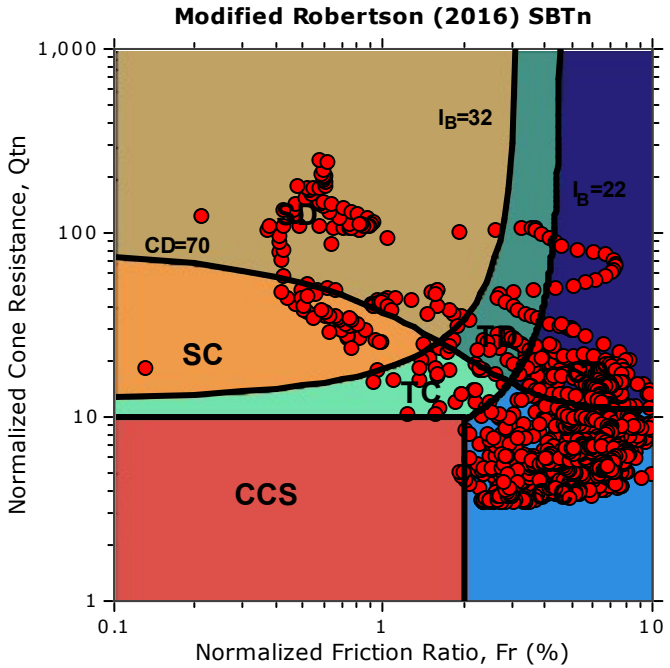


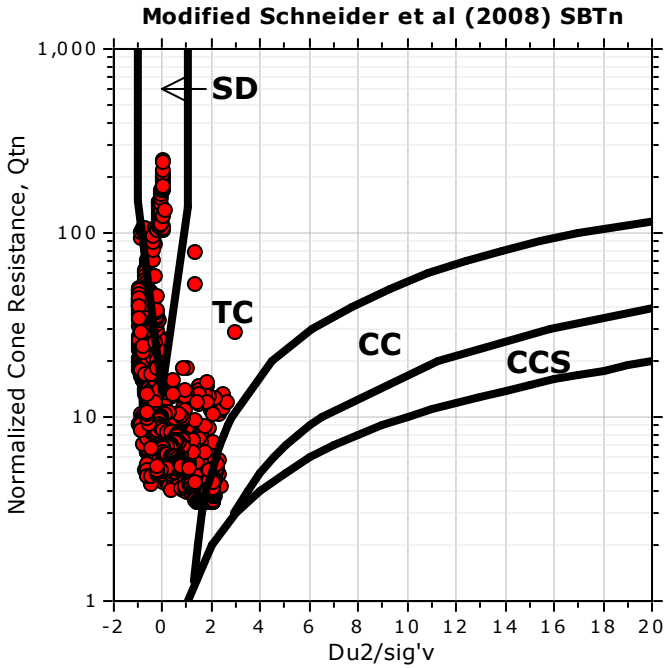
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

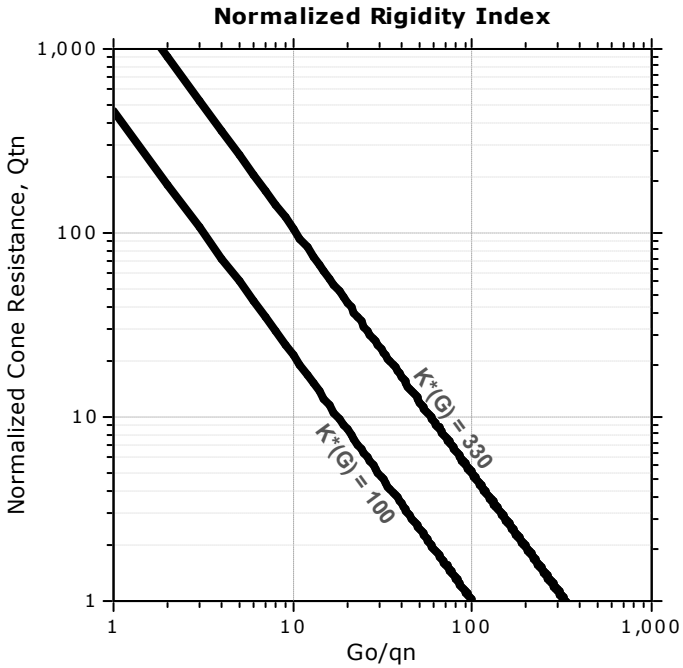
CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

Updated SBTn plots







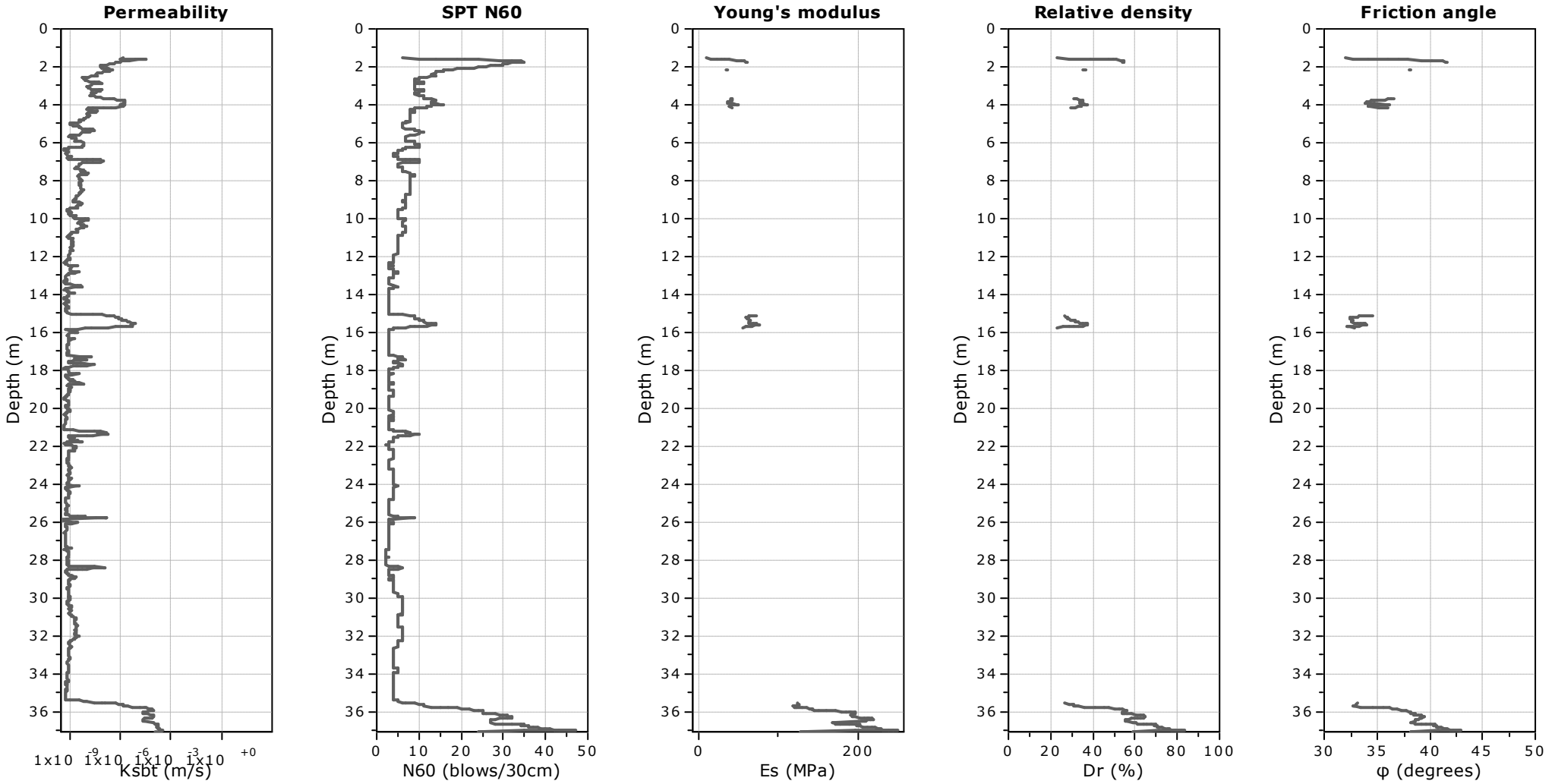
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



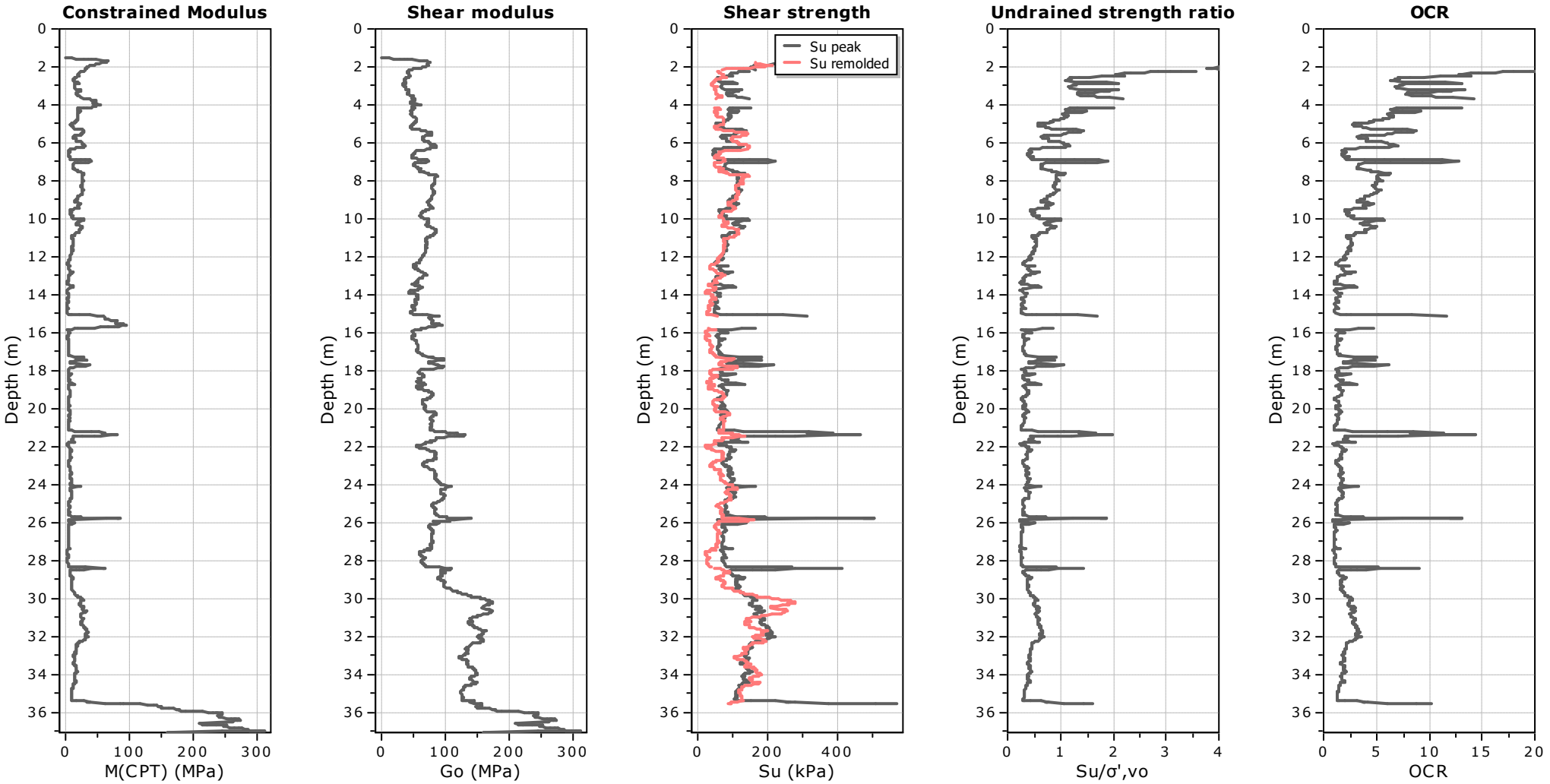
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



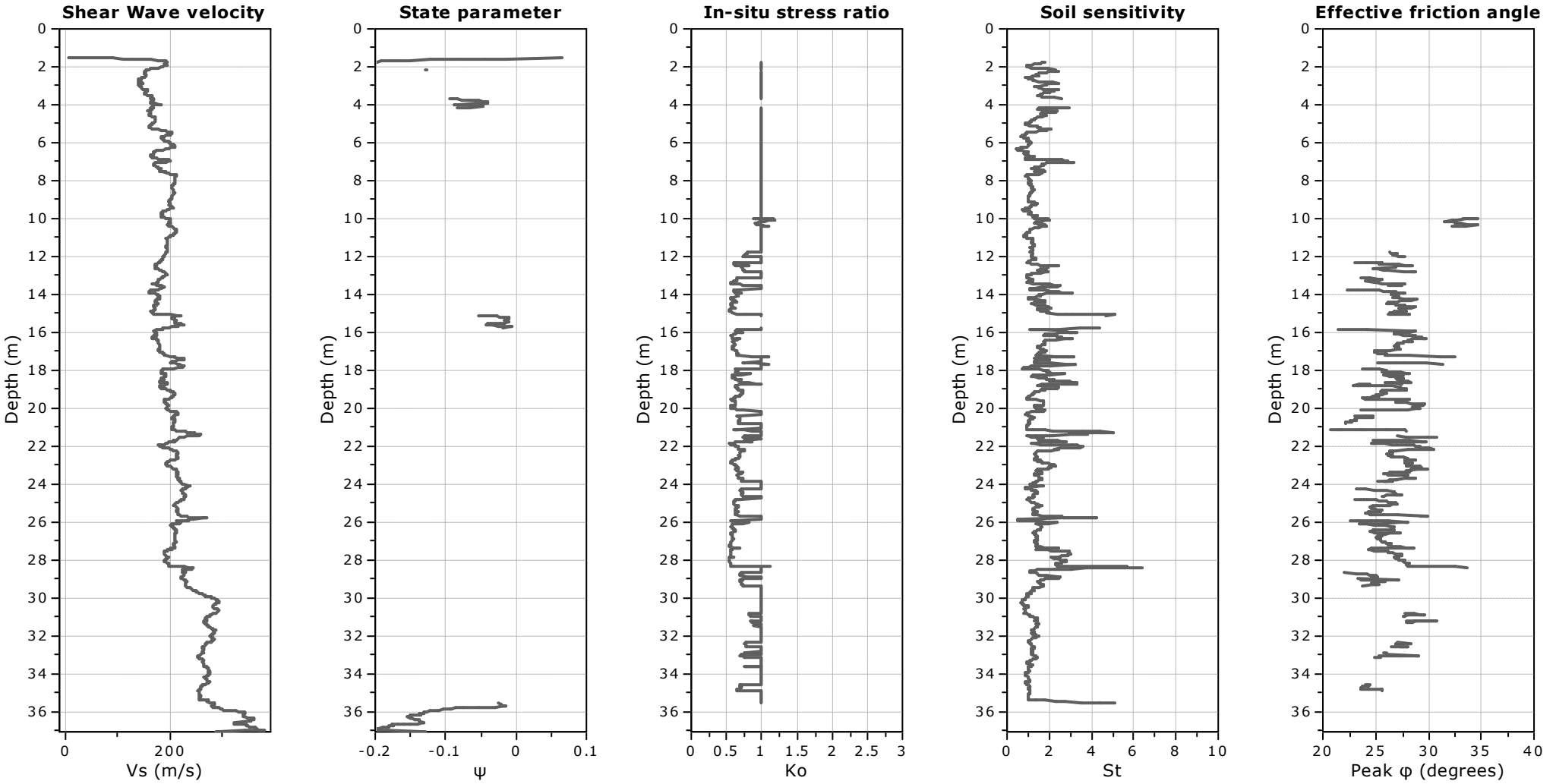
Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: Auto
OCR factor for clays, N_{kt}: Auto
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00
User defined estimation data

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

Dissipation Tests Results

Dissipation tests

Dissipation tests consists of stopping the piezocone penetration and observing porepressures (u) with elapsed time (t). The data are automatic recorded by the field computer and should take place until a minimum of 50% dissipation.

The porepressures are plotted as a function of square root of (t). The graphical technique suggested by Robertson and Campanella (1989), yields a value for t_{50}, which corresponds to the time for 50% consolidation.

The value of the coefficient of consolidation in the radial or horizontal direction c_h was then calculated by Houlsby and Teh's (1988) theory using the following equation:

$$c_h = \frac{T \times r^2 \times I_r^{0.5}}{t_{50}}$$

where:

T: time factor given by Houlsby and Teh's (1988) theory corresponding to the porepressure position
r: piezocone radius
I_r: stiffness index, equal to shear modulus G divided by the undrained strength of clay (S_u).
t_{50}: time corresponding to 50% consolidation

Permeability estimates based on dissipation test

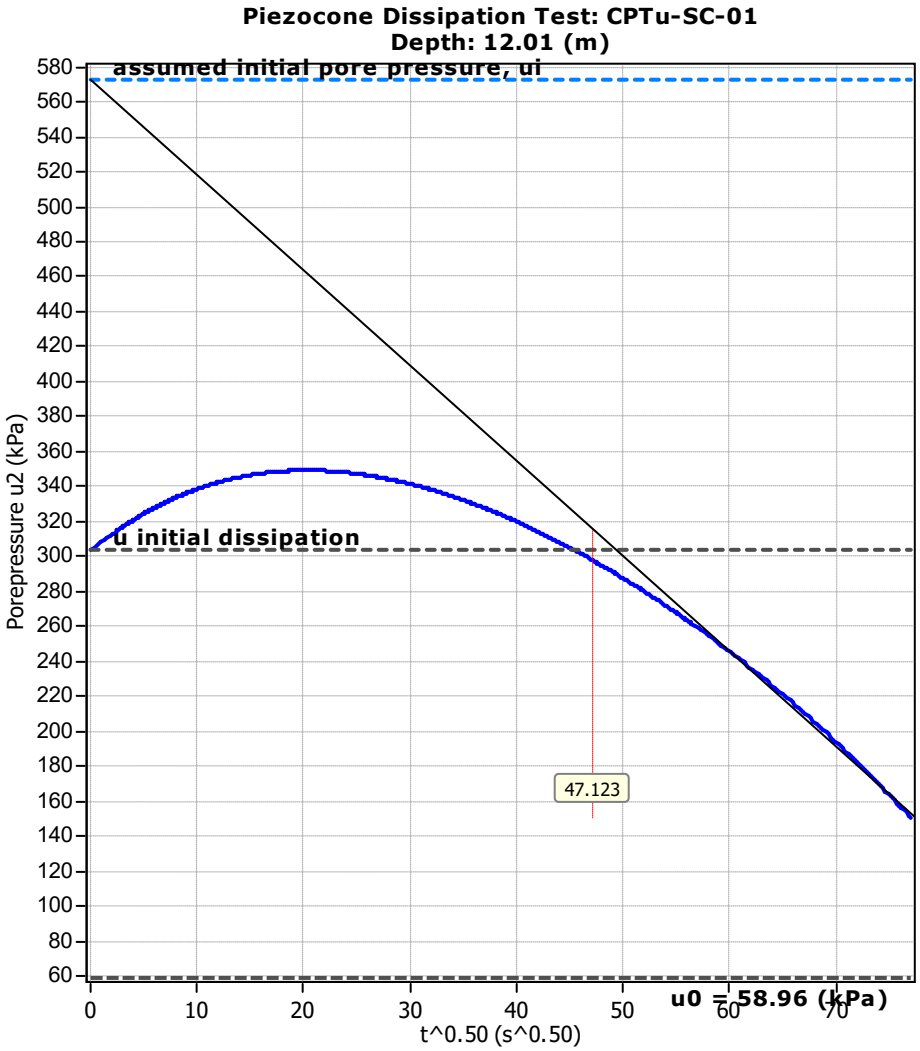
The dissipation of pore pressures during a CPTu dissipation test is controlled by the coefficient of consolidation in the horizontal direction (c_h) which is influenced by a combination of the soil permeability (k_h) and compressibility (M), as defined by the following:

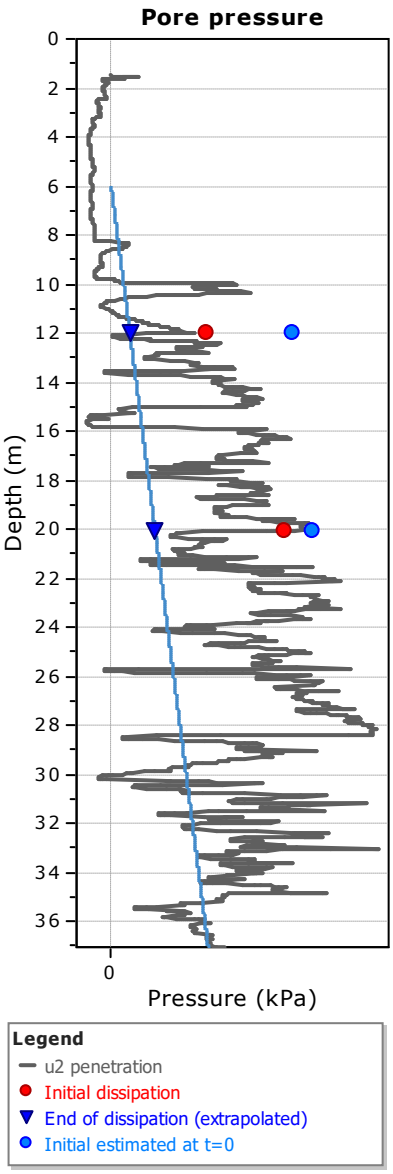
$$k_h = c_h \times \gamma_w / M$$

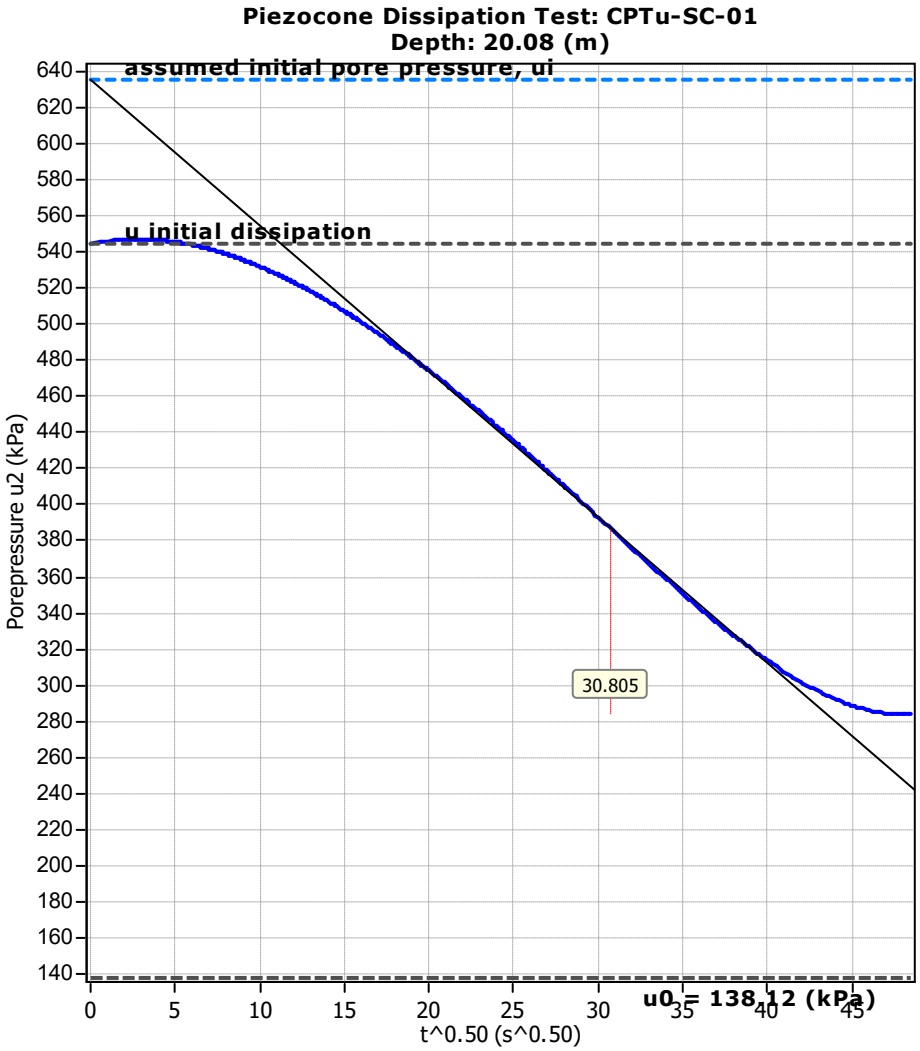
where: M is the 1-D constrained modulus and γ_w is the unit weight of water, in compatible units.

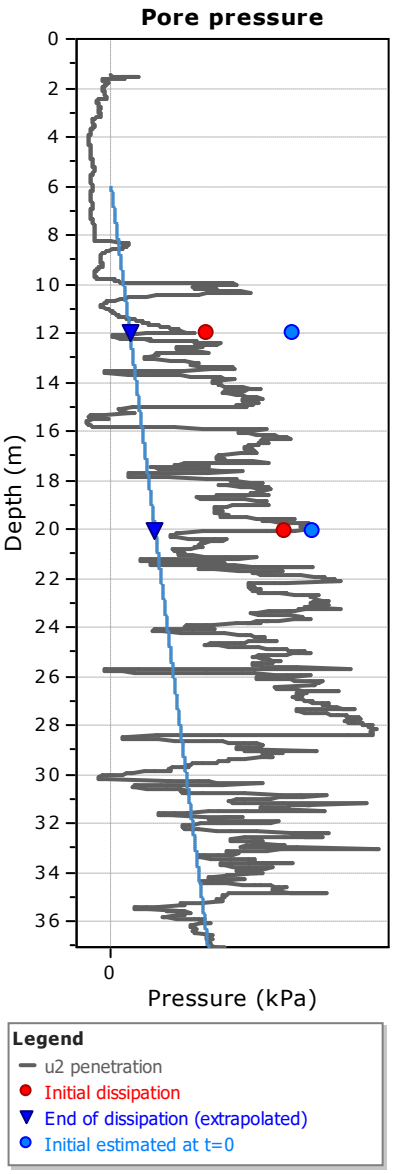
Tabular results

CPTU Borehole	Depth (m)	$(t_{50})^{0.50}$	t_{50} (s)	t_{50} (years)	G/S_u	c_h (m^2/s)	c_h (m^2/year)	M (MPa)	k_h (m/s)
CPTu-SC-01	12.01	47.1	2221	7.04E-005	295.06	6.35E-007	20	6.60	9.44E-010
CPTu-SC-01	20.08	30.8	949	3.01E-005	278.63	1.44E-006	46	5.30	2.67E-009


Piezocone Dissipation Test: CPTu-SC-01
Depth: 12.01 (m)
assumed initial pore pressure, ui
u initial dissipation
47.123
u0 = 58.96 (kPa)
Porepressure u2 (kPa)
t^0.50 (s^0.50)


Pore pressure
Depth (m)
Pressure (kPa)
Legend
u2 penetration
Initial dissipation
End of dissipation (extrapolated)
Initial estimated at t=0


Piezocone Dissipation Test: CPTu-SC-01
Depth: 20.08 (m)
assumed initial pore pressure, ui
u initial dissipation
30.805
u0 = 138.12 (kPa)
Porepressure u2 (kPa)
t^0.50 (s^0.50)


Pore pressure
Depth (m)
Pressure (kPa)
Legend
u2 penetration
Initial dissipation
End of dissipation (extrapolated)
Initial estimated at t=0

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

:: Unit Weight, g (kN/m³) ::

$$g = g_w \cdot \left(0.27 \cdot \log(R_f) + 0.36 \cdot \log(\frac{q_t}{p_a}) + 1.236 \right)$$

where g_w = water unit weight

:: Permeability, k (m/s) ::

$I_c < 3.27$ and $I_c > 1.00$ then $k = 10^{0.952-3.04 \cdot I_c}$

$I_c \leq 4.00$ and $I_c > 3.27$ then $k = 10^{-4.52-1.37 \cdot I_c}$

:: N_{SPT} (blows per 30 cm) ::

$$N_{60} = \left(\frac{q_c}{P_a} \right) \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

:: Young's Modulus, Es (MPa) ::

$$(q_t - \sigma_v) \cdot 0.015 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

(applicable only to $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: Relative Density, Dr (%) ::

$$100 \cdot \sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}}$$

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: State Parameter, ψ ::

$$\psi = 0.56 - 0.33 \cdot \log(Q_{tn,cs})$$

:: Drained Friction Angle, φ (°) ::

$$\varphi = \varphi'_{cv} + 15.94 \cdot \log(Q_{tn,cs}) - 26.88$$

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: 1-D constrained modulus, M (MPa) ::

If $I_c > 2.20$
$\alpha = 14$ for $Q_{tn} > 14$
$\alpha = Q_{tn}$ for $Q_{tn} \leq 14$
$M_{CPT} = \alpha \cdot (q_t - \sigma_v)$

If $I_c \geq 2.20$

$$M_{CPT} = 0.03 \cdot (q_t - \sigma_v) \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Small strain shear Modulus, Go (MPa) ::

$$G_0 = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Shear Wave Velocity, Vs (m/s) ::

$$V_s = \left(\frac{G_0}{\rho} \right)^{0.50}$$

:: Undrained peak shear strength, Su (kPa) ::

$N_{kt} = 10.50 + 7 \cdot \log(F_r)$ or user defined

$$S_u = \frac{(q_t - \sigma_v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Remolded undrained shear strength, Su(rem) (kPa) ::

$S_{u(rem)} = f_s$ (applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

$$k_{OCR} = \left[\frac{Q_{tn}^{0.20}}{0.25 \cdot (10.50 \cdot +7 \cdot \log(F_r))} \right]^{1.25}$$ or user defined

$OCR = k_{OCR} \cdot Q_{tn}$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: In situ Stress Ratio, Ko ::

$$K_O = (1 - \sin\varphi') \cdot OCR^{\sin\varphi'}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Soil Sensitivity, S_t ::

$$S_t = \frac{N_S}{F_r}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Peak Friction Angle, φ' (°) ::

$$\varphi' = 29.5° \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$$

(applicable for $0.10 < B_q < 1.00$)

References

• Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 5th Edition, November 2012

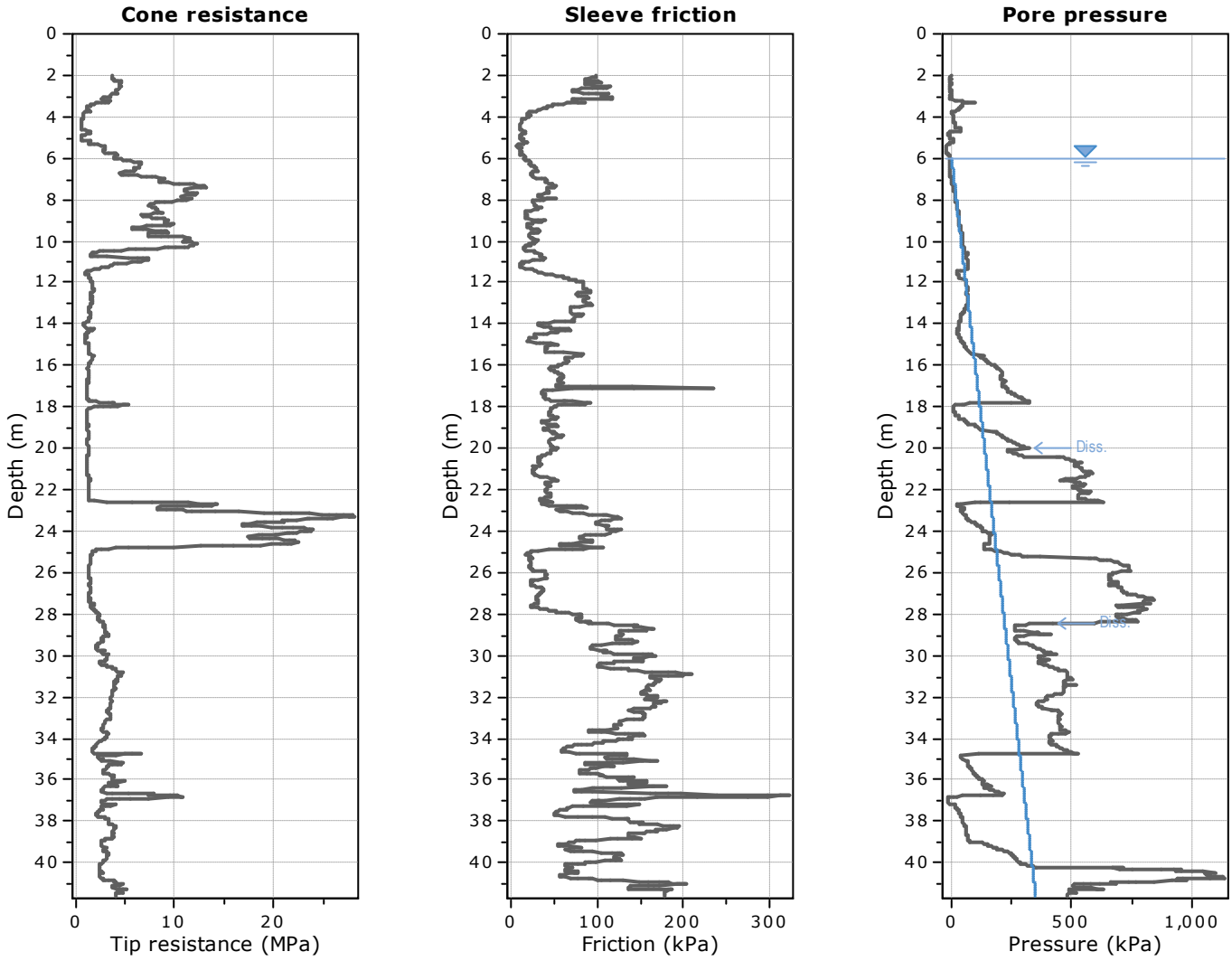
• Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337–1355 (2009)

SONDEO CPTu-SC-02

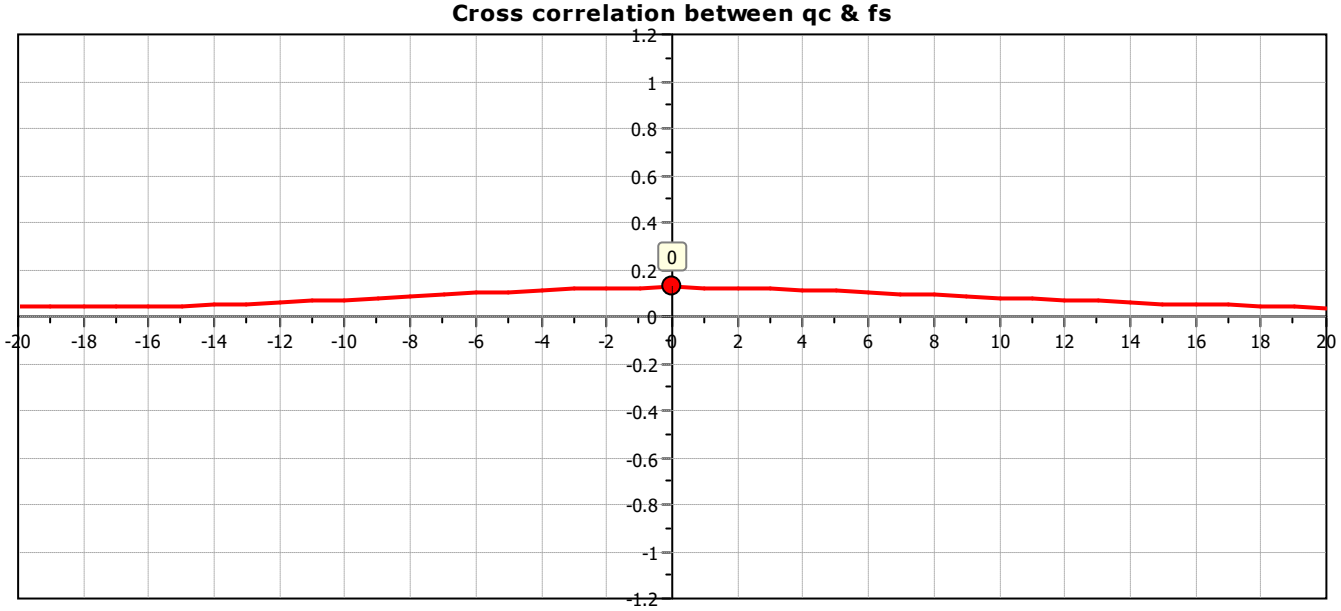
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

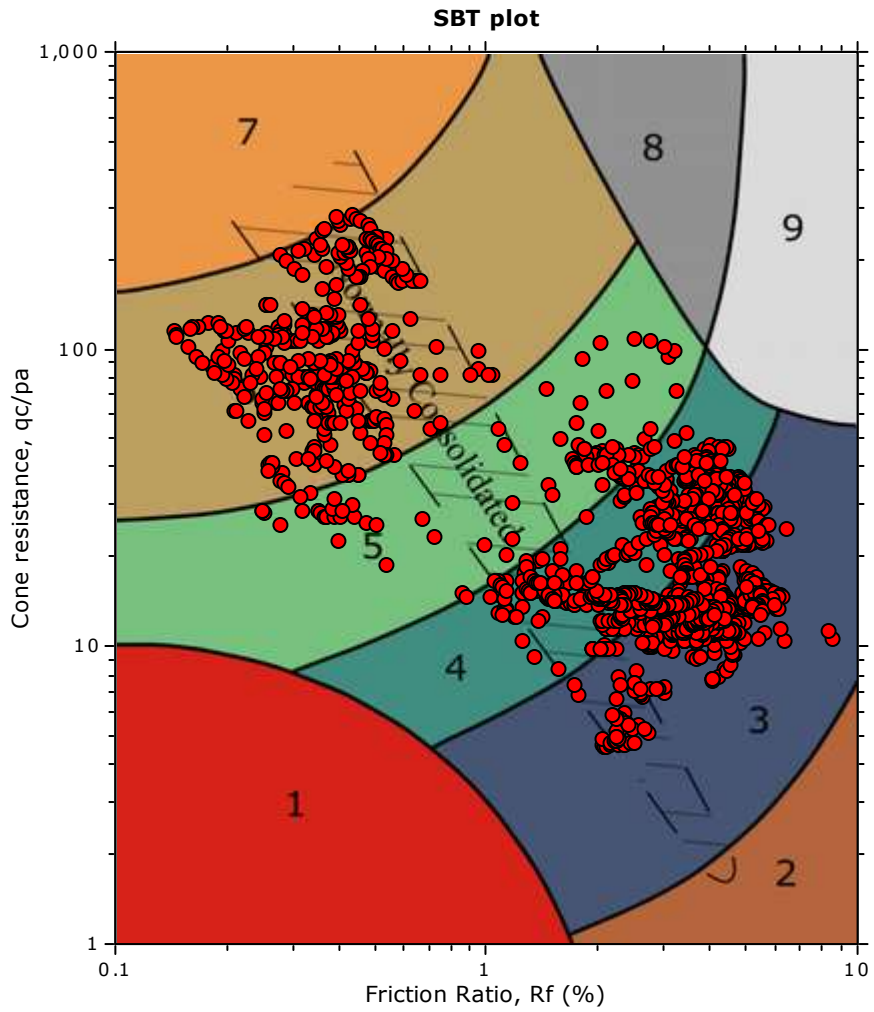


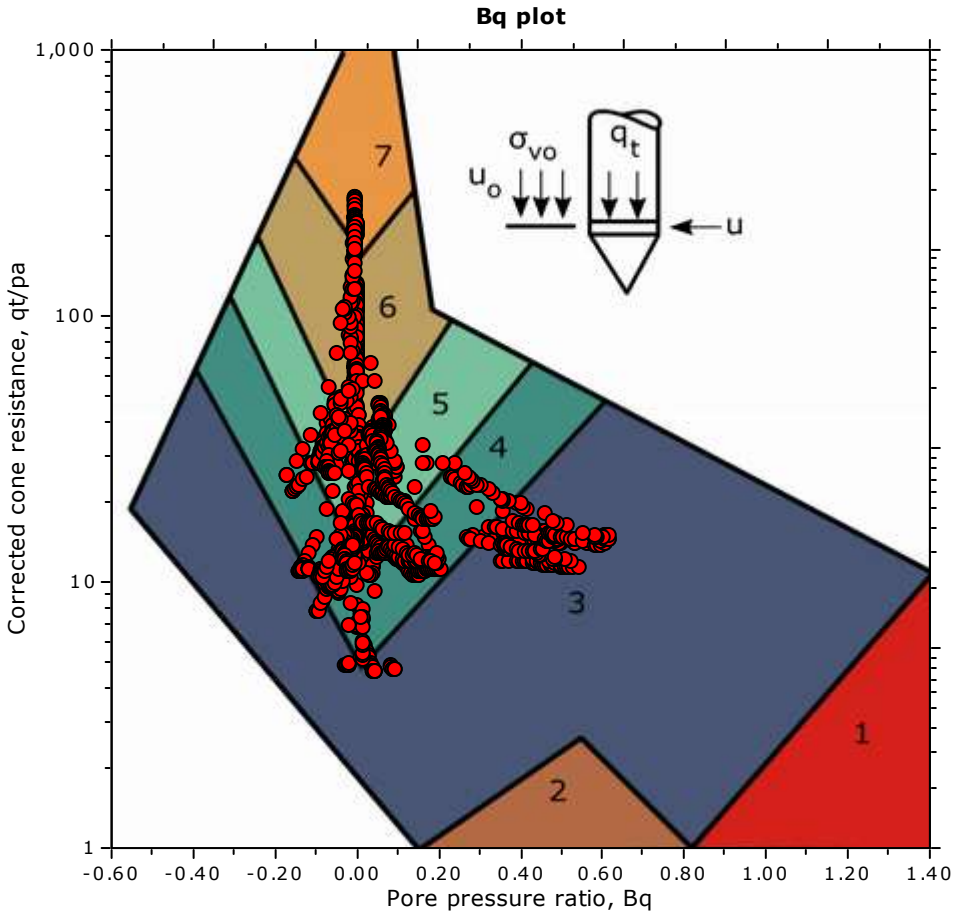
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

SBT - Bq plots





SBT legend

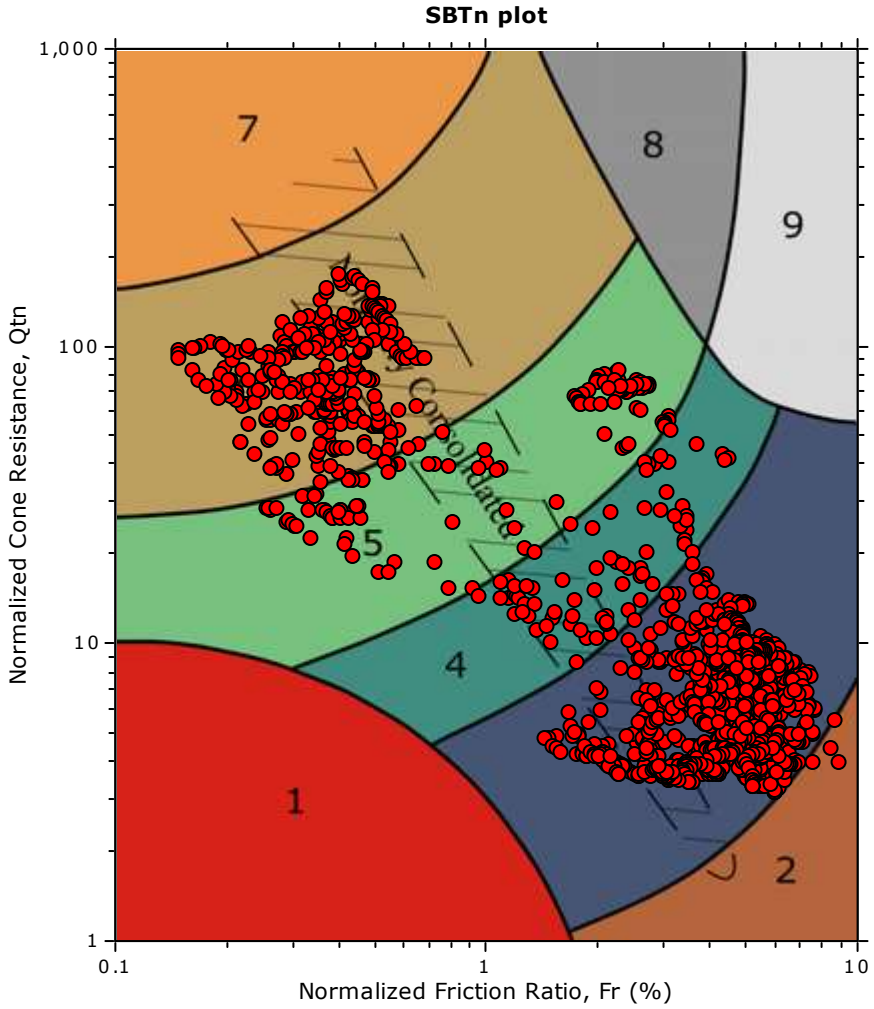
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

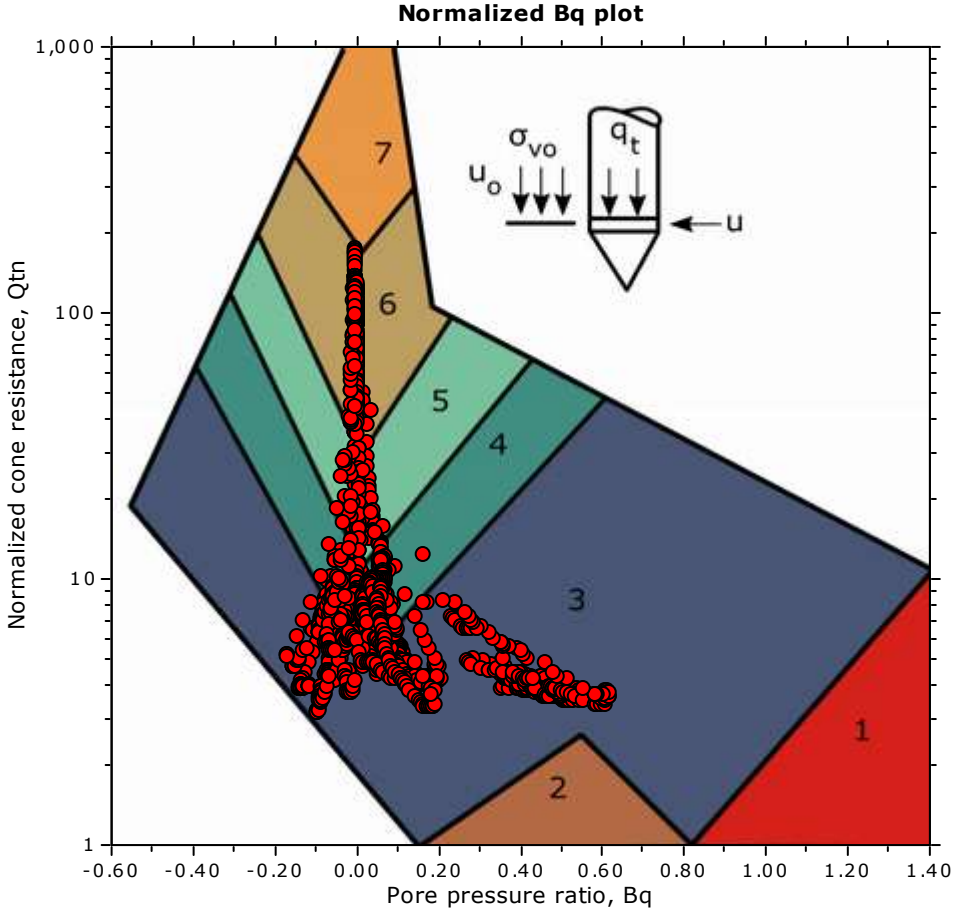
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

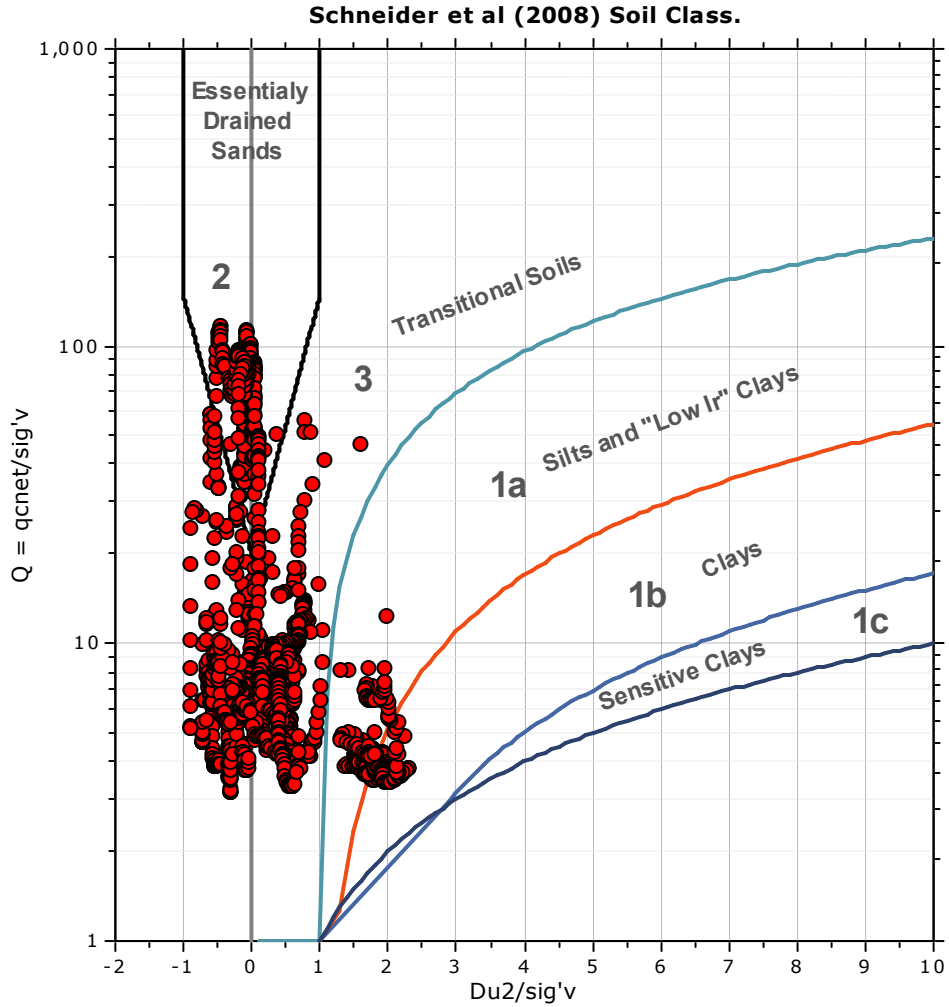
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

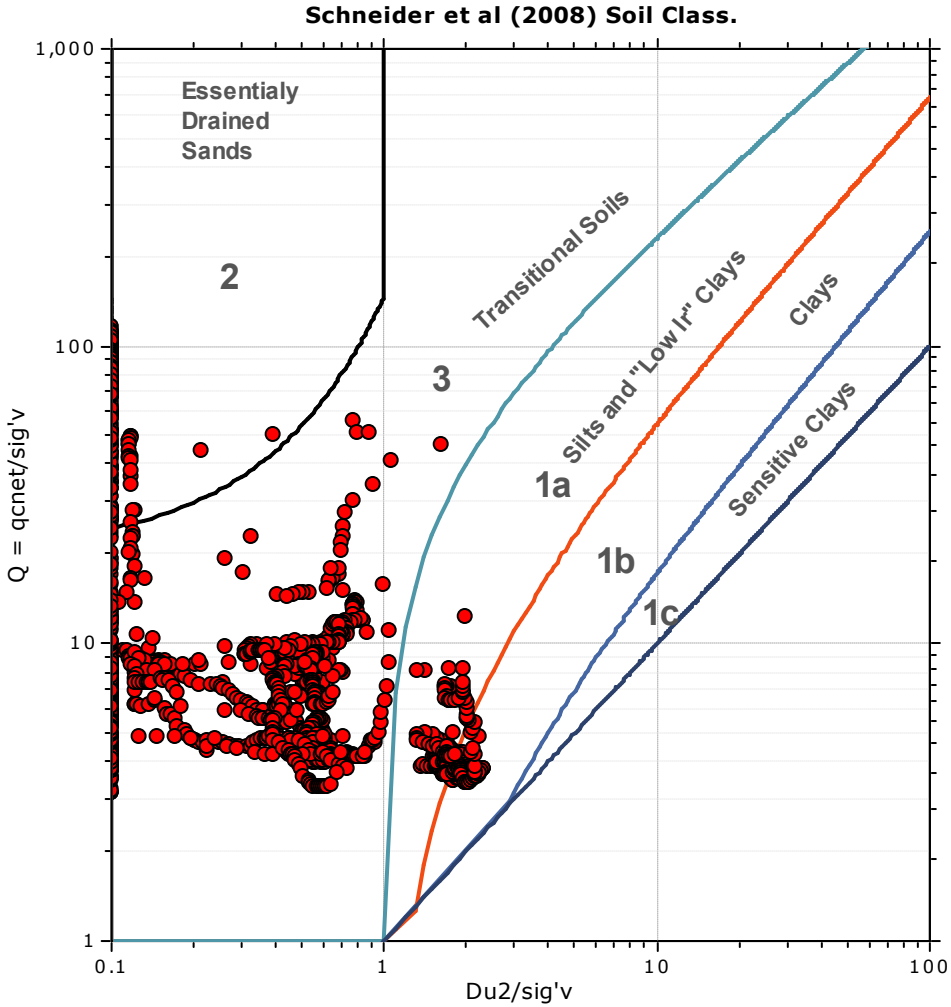
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

Bq plots (Schneider)

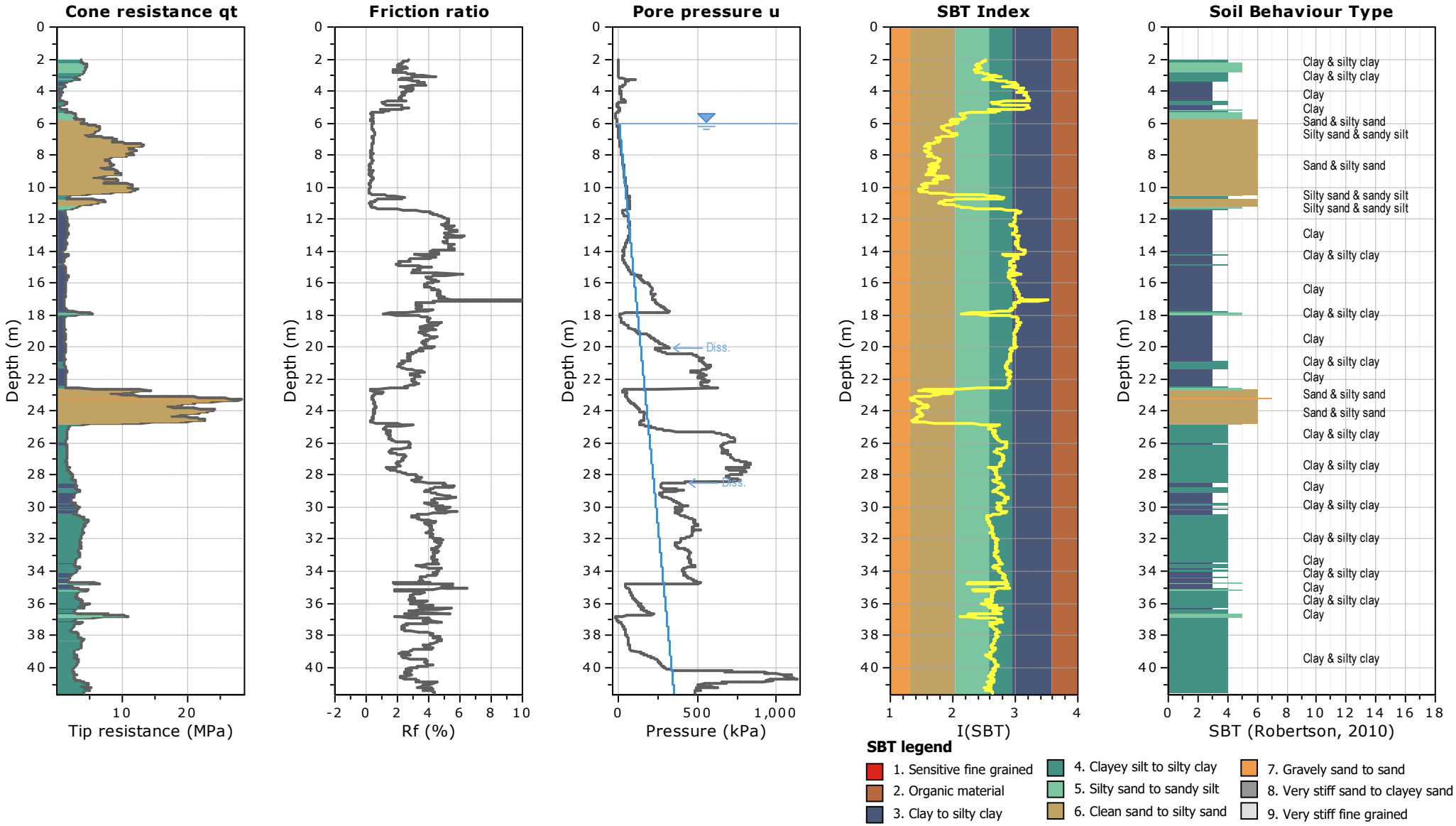




Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

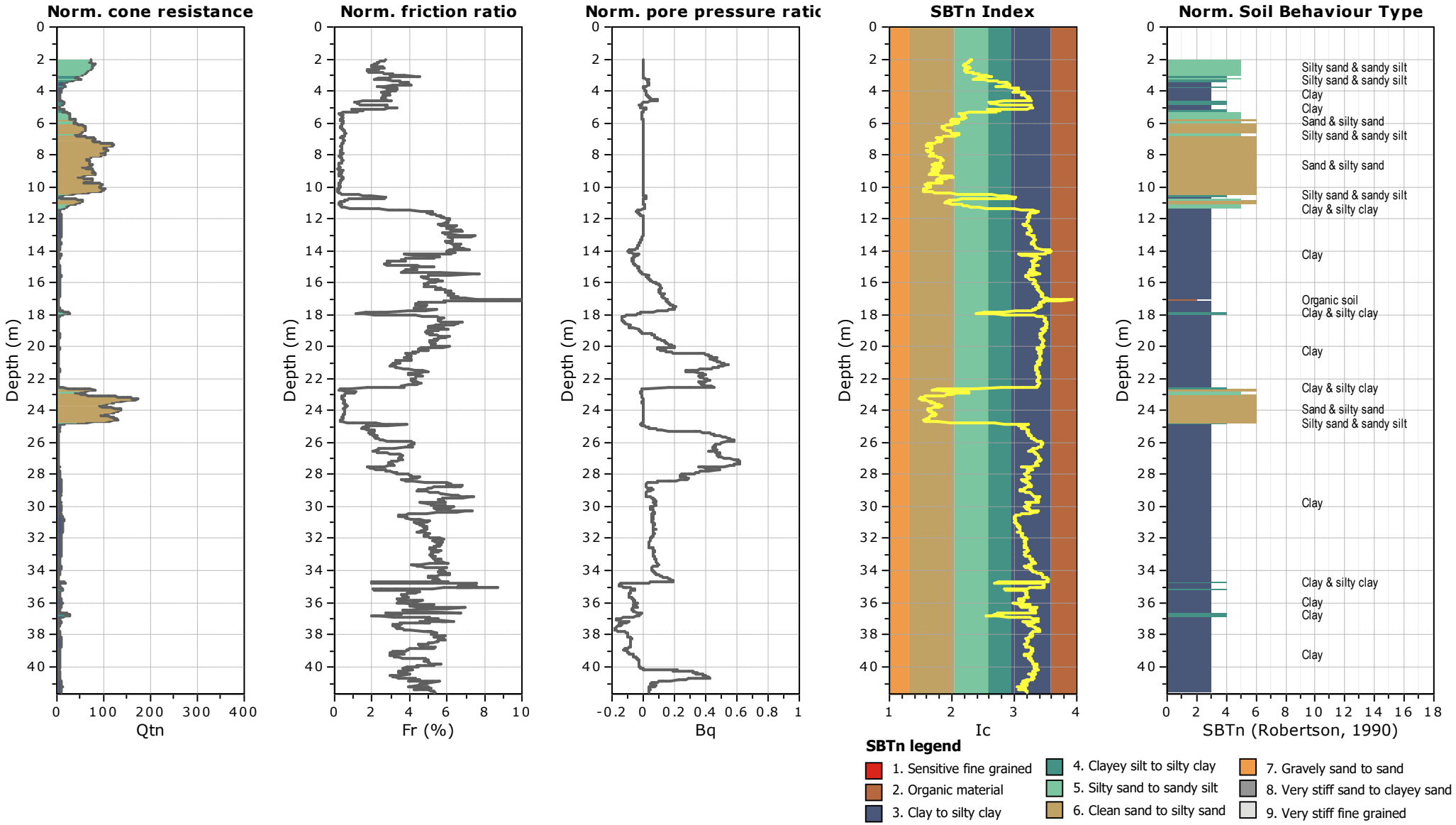
Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

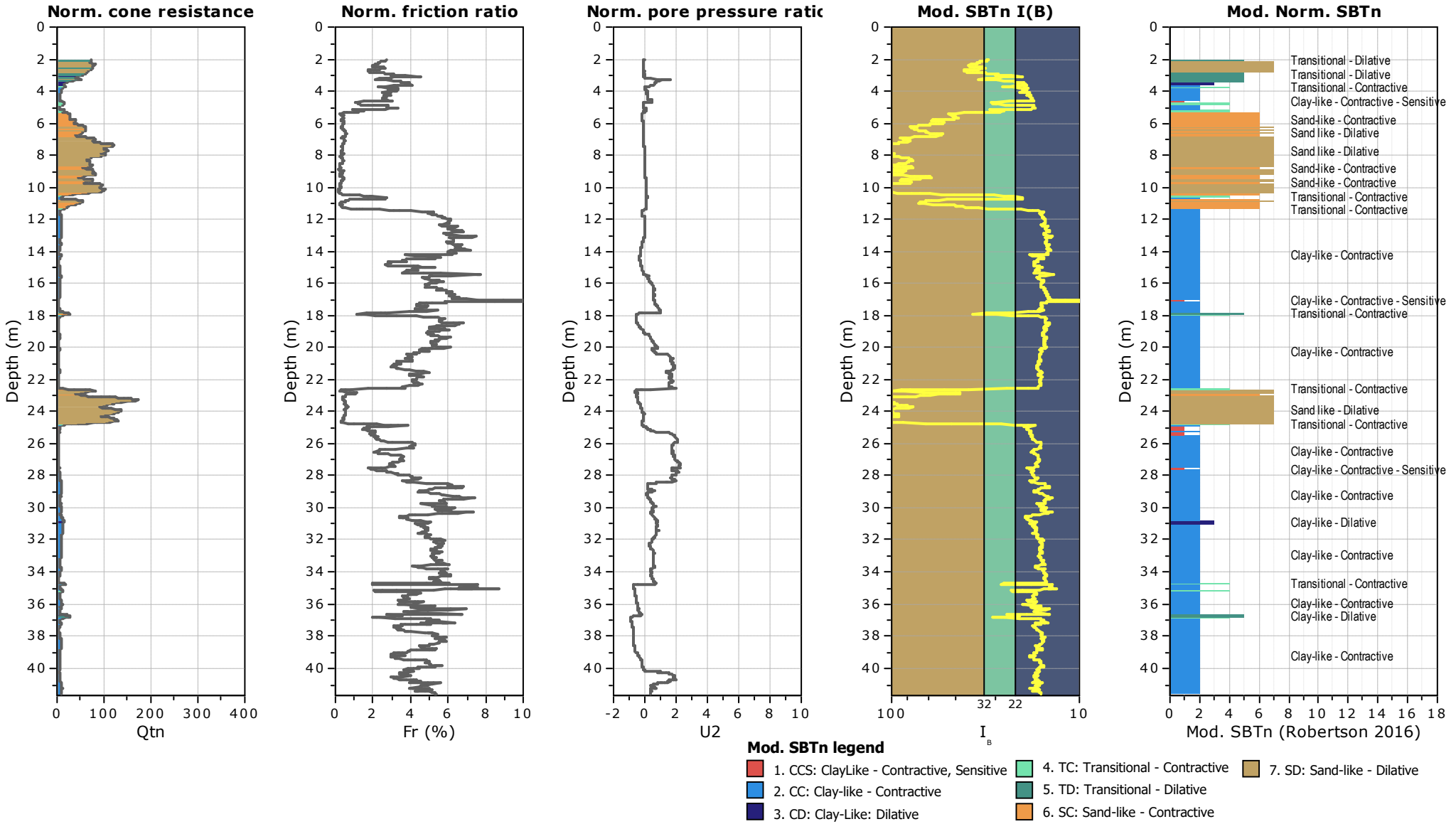
Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

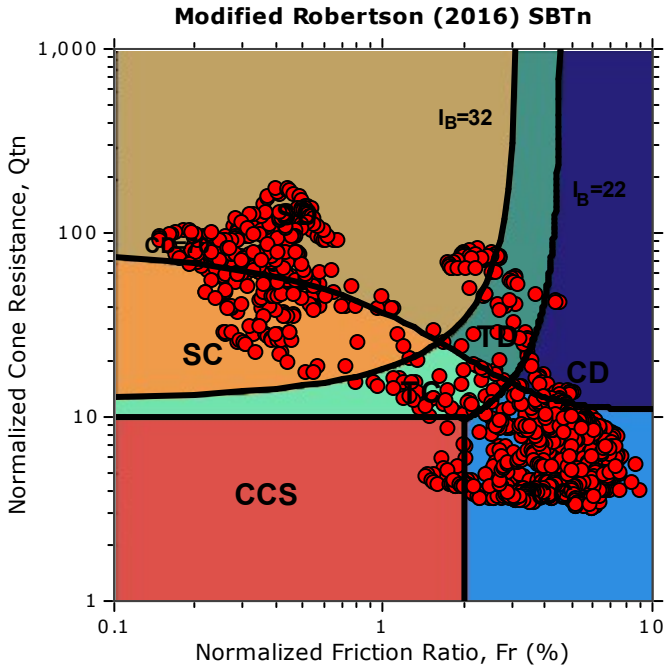


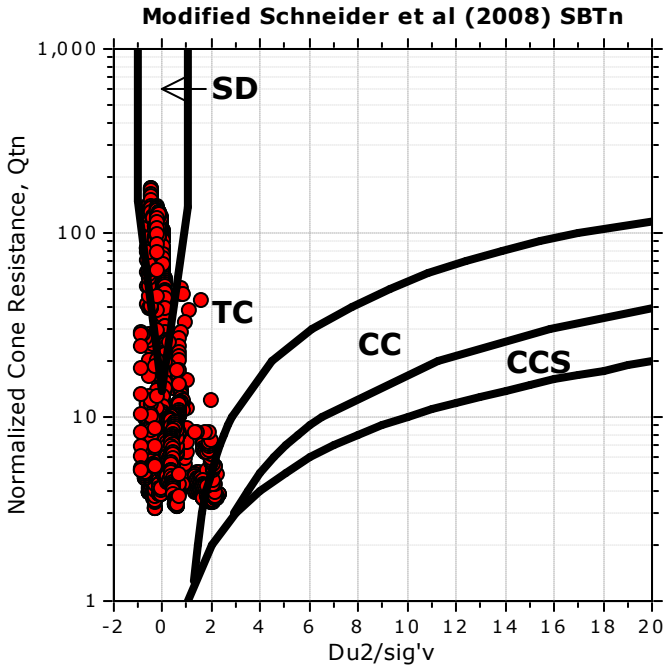
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

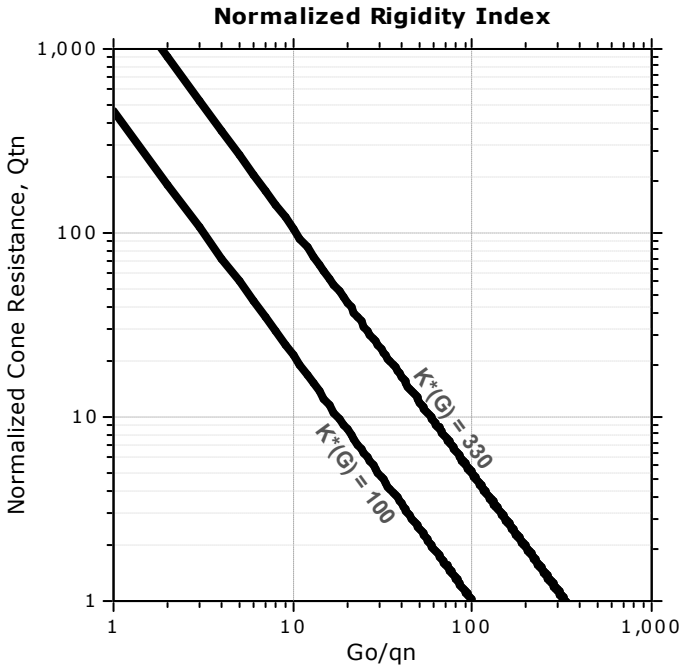
CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

Updated SBTn plots







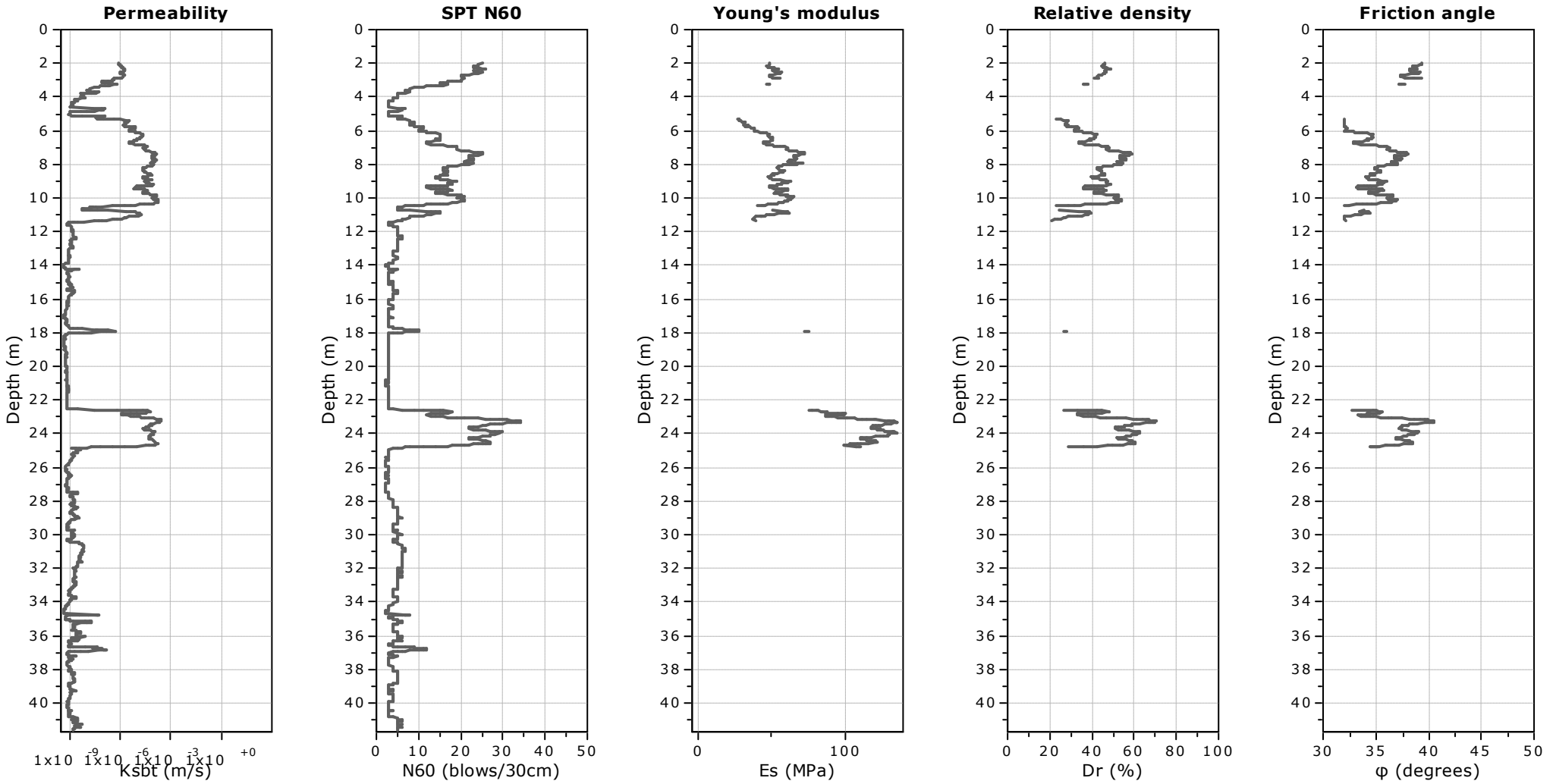
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



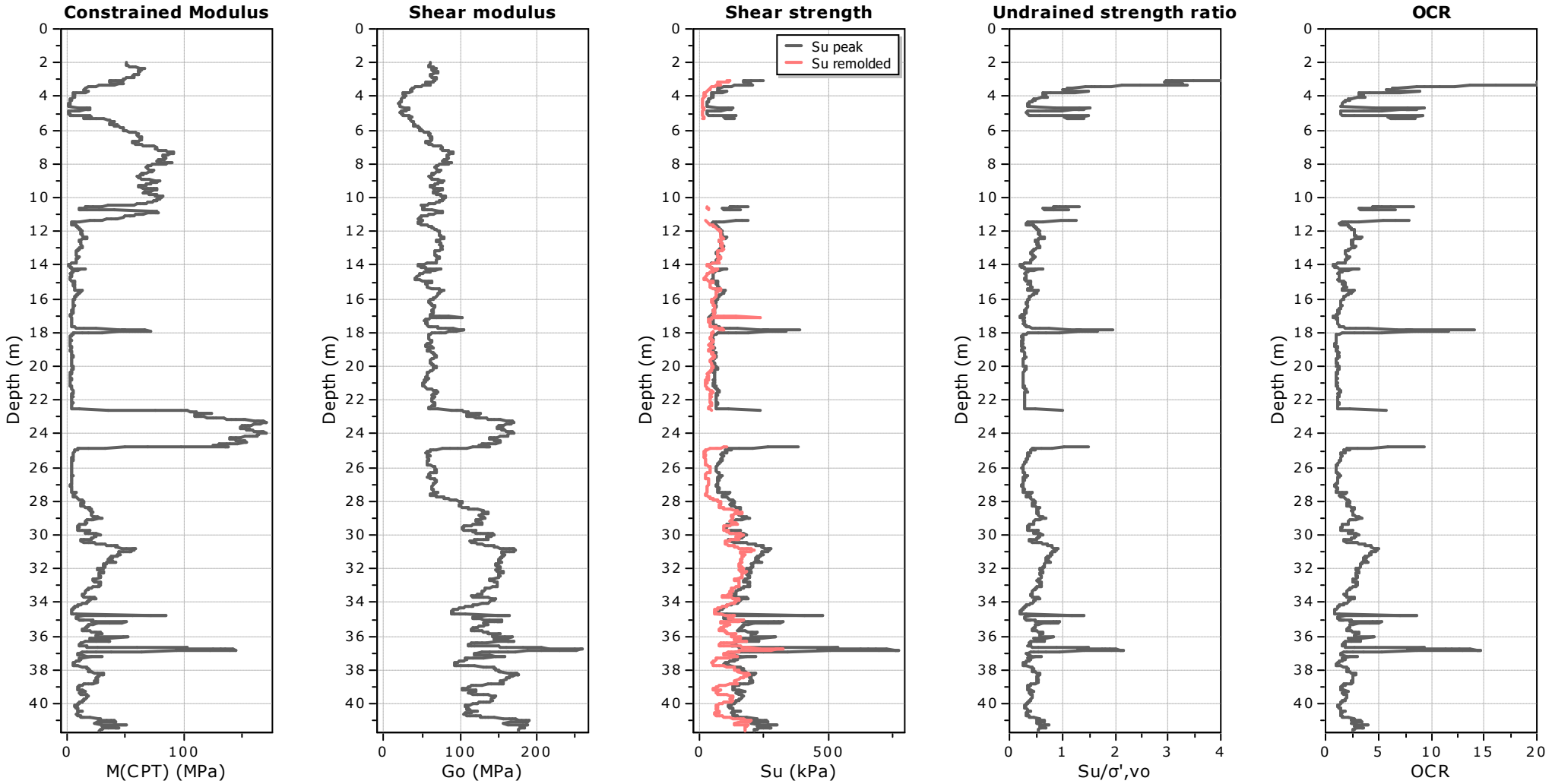
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**



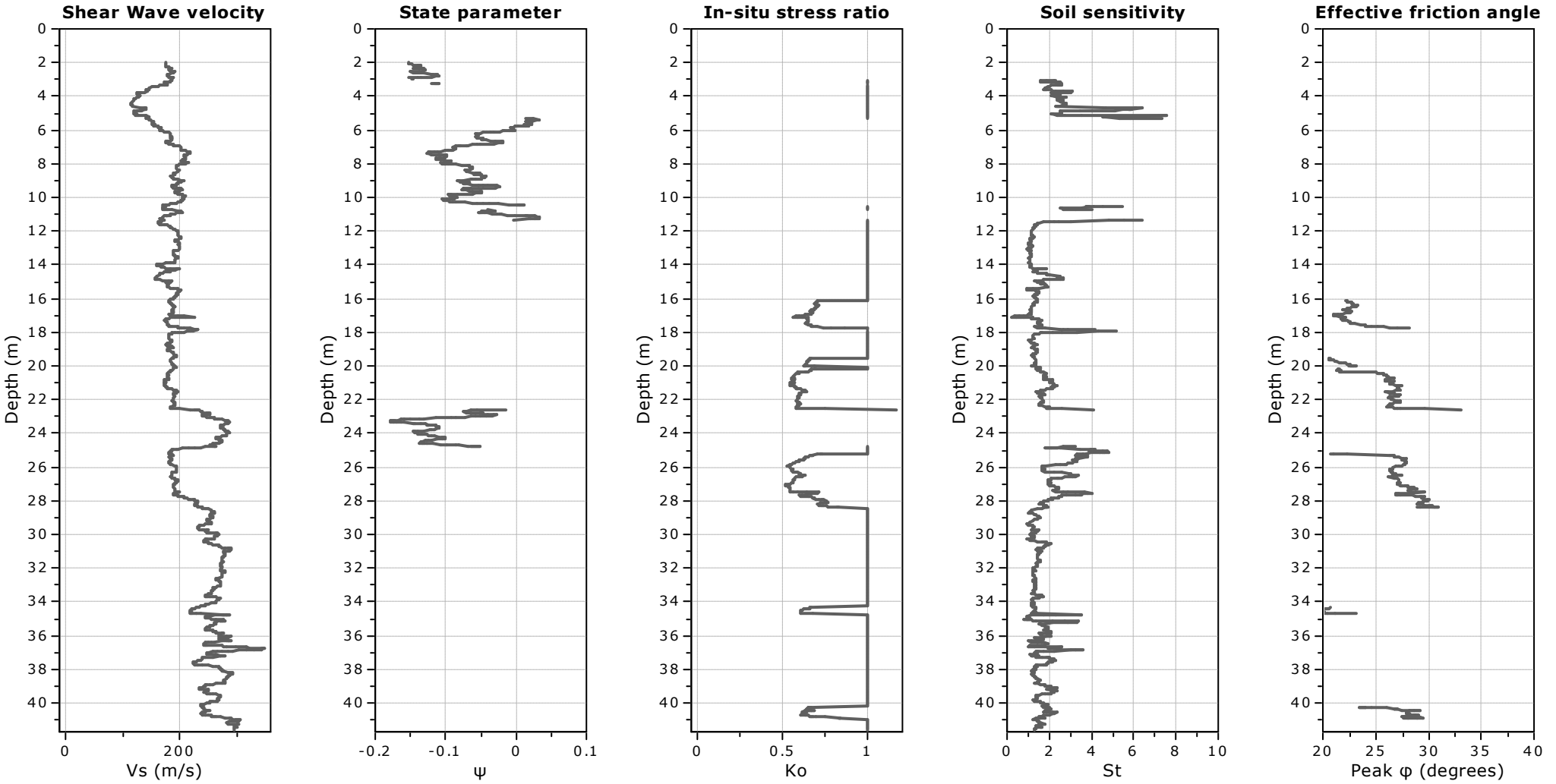
Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: Auto
OCR factor for clays, N_{kt}: Auto
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00
User defined estimation data

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

Dissipation Tests Results

Dissipation tests

Dissipation tests consists of stopping the piezocone penetration and observing porepressures (u) with elapsed time (t). The data are automatic recorded by the field computer and should take place until a minimum of 50% dissipation.

The porepressures are plotted as a function of square root of (t). The graphical technique suggested by Robertson and Campanella (1989), yields a value for t_{50}, which corresponds to the time for 50% consolidation.

The value of the coefficient of consolidation in the radial or horizontal direction c_h was then calculated by Houlsby and Teh's (1988) theory using the following equation:

$$c_h = \frac{T \times r^2 \times I_r^{0.5}}{t_{50}}$$

where:

T: time factor given by Houlsby and Teh's (1988) theory corresponding to the porepressure position
r: piezocone radius
I_r: stiffness index, equal to shear modulus G divided by the undrained strength of clay (S_u).
t_{50}: time corresponding to 50% consolidation

Permeability estimates based on dissipation test

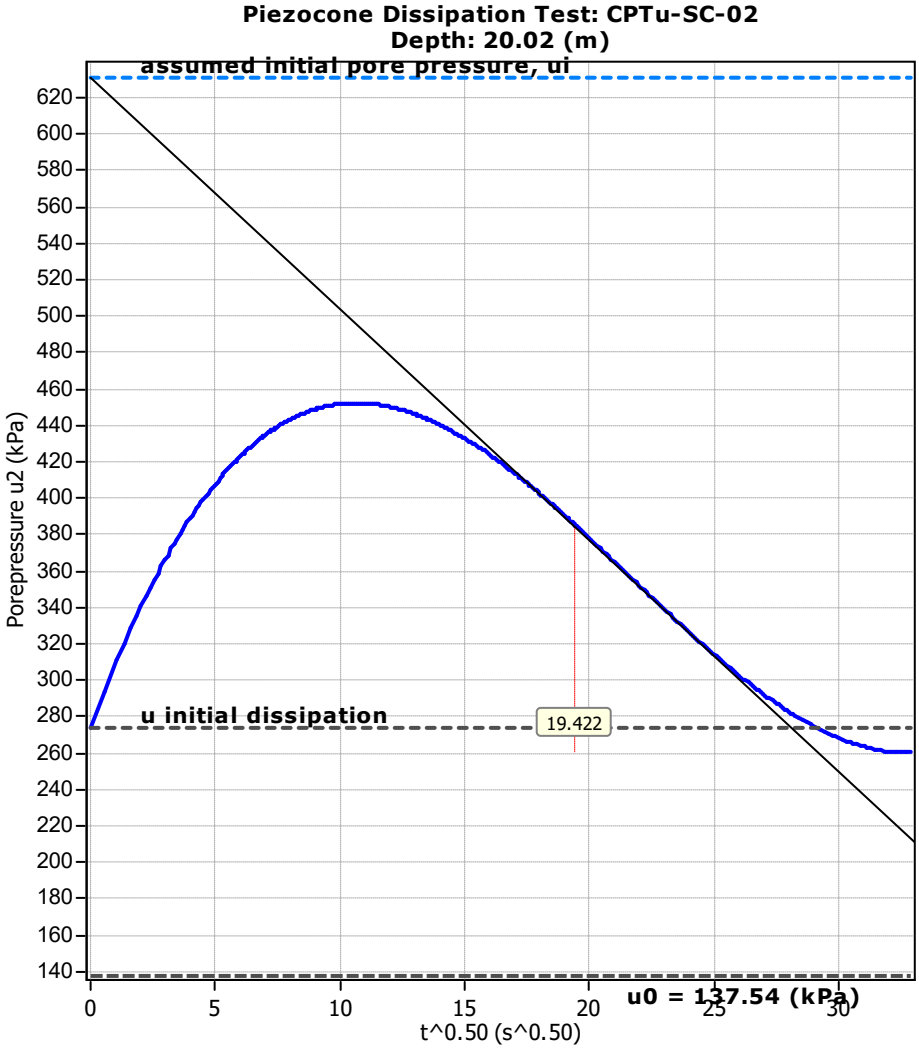
The dissipation of pore pressures during a CPTu dissipation test is controlled by the coefficient of consolidation in the horizontal direction (c_h) which is influenced by a combination of the soil permeability (k_h) and compressibility (M), as defined by the following:

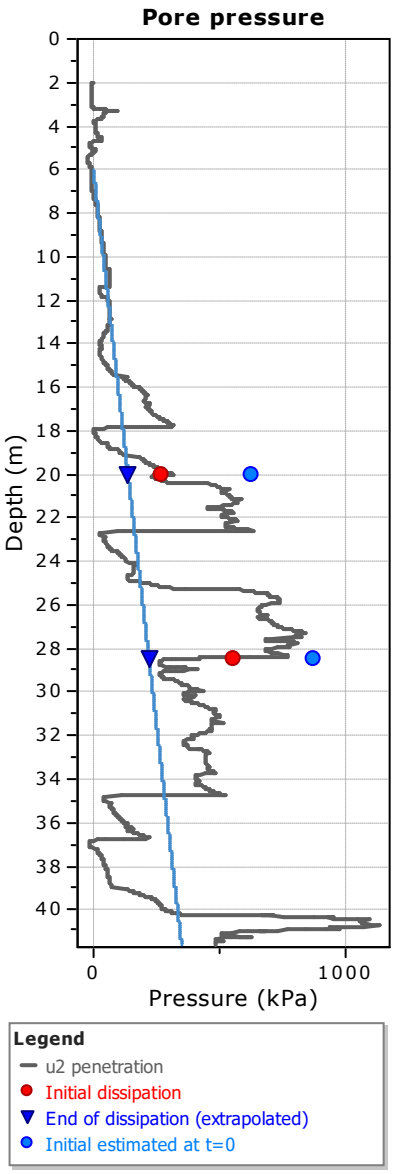
$$k_h = c_h \times \gamma_w / M$$

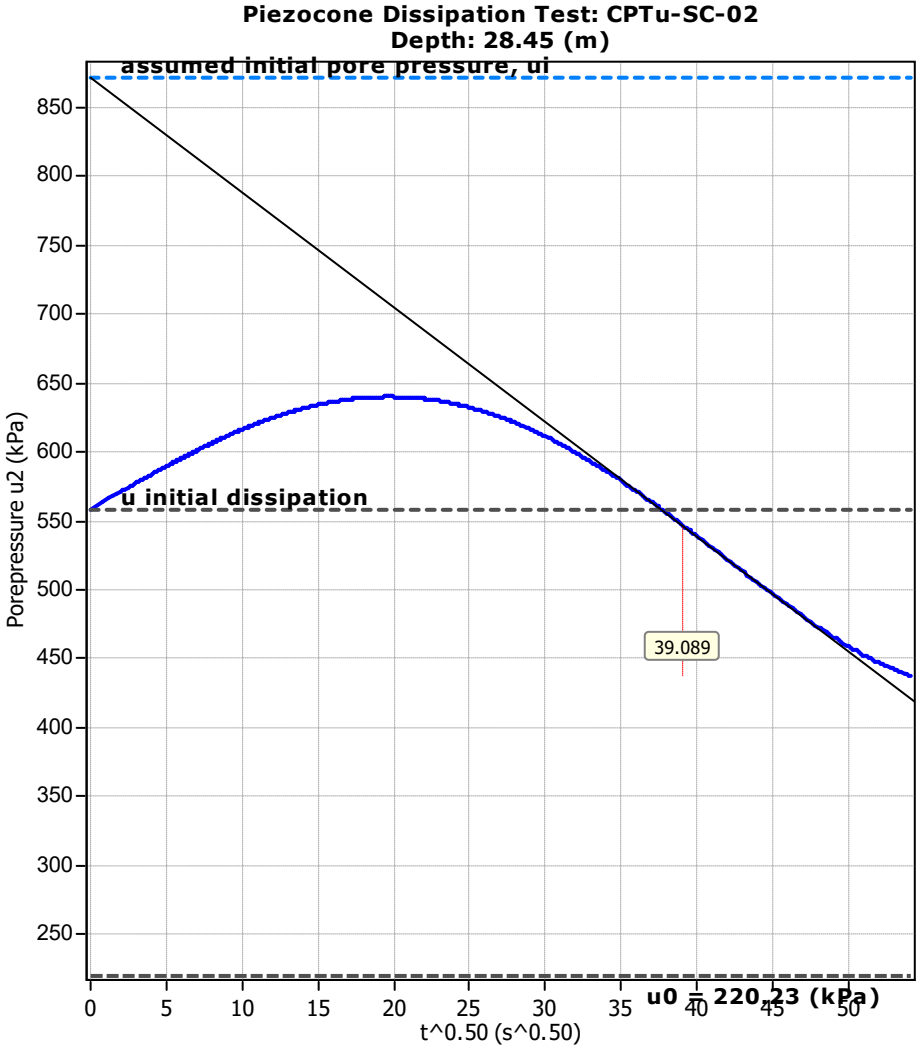
where: M is the 1-D constrained modulus and γ_w is the unit weight of water, in compatible units.

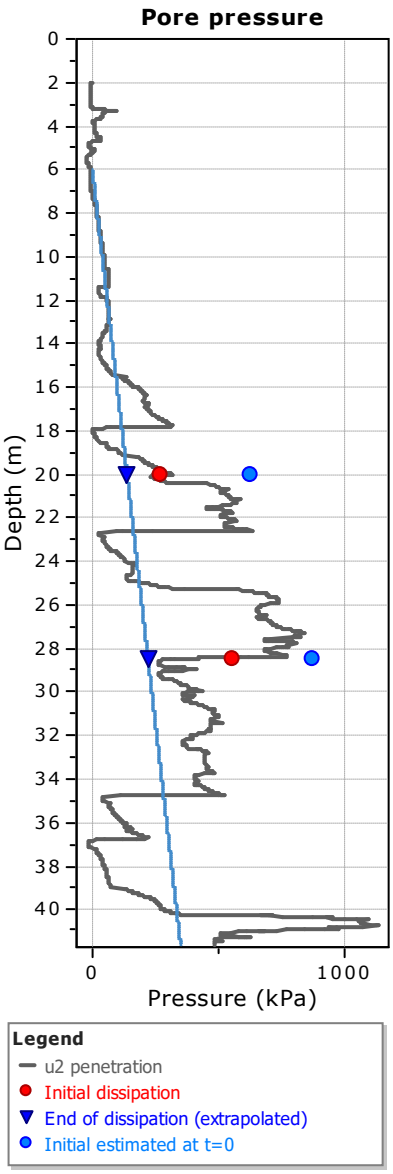
Tabular results

CPTU Borehole	Depth (m)	$(t_{50})^{0.50}$	t_{50} (s)	t_{50} (years)	G/S_u	c_h (m^2/s)	c_h (m^2/year)	M (MPa)	k_h (m/s)
CPTu-SC-02	20.02	19.4	377	1.20E-005	1133.85	7.32E-006	231	4.00	1.80E-008
CPTu-SC-02	28.45	39.1	1528	4.85E-005	727.98	1.45E-006	46	18.19	7.82E-010


Piezocone Dissipation Test: CPTu-SC-02
Depth: 20.02 (m)
assumed initial pore pressure, ui
u initial dissipation
19.422
u0 = 137.54 (kPa)
Porepressure u2 (kPa)
t^0.50 (s^0.50)


Pore pressure
Depth (m)
Pressure (kPa)
Legend
u2 penetration
Initial dissipation
End of dissipation (extrapolated)
Initial estimated at t=0


Piezocone Dissipation Test: CPTu-SC-02
Depth: 28.45 (m)
assumed initial pore pressure, ui
u initial dissipation
39.089
u0 = 220.23 (kPa)
Porepressure u2 (kPa)
t^0.50 (s^0.50)


Pore pressure
Depth (m)
Pressure (kPa)
Legend
u2 penetration
Initial dissipation
End of dissipation (extrapolated)
Initial estimated at t=0

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

:: Unit Weight, g (kN/m³) ::

$$g = g_w \cdot \left(0.27 \cdot \log(R_f) + 0.36 \cdot \log(\frac{q_t}{p_a}) + 1.236 \right)$$

where g_w = water unit weight

:: Permeability, k (m/s) ::

$I_c < 3.27$ and $I_c > 1.00$ then $k = 10^{0.952-3.04 \cdot I_c}$

$I_c \leq 4.00$ and $I_c > 3.27$ then $k = 10^{-4.52-1.37 \cdot I_c}$

:: N_{SPT} (blows per 30 cm) ::

$$N_{60} = \left(\frac{q_c}{P_a} \right) \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

:: Young's Modulus, Es (MPa) ::

$$(q_t - \sigma_v) \cdot 0.015 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

(applicable only to $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: Relative Density, Dr (%) ::

$$100 \cdot \sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}}$$ (applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: State Parameter, ψ ::

$$\psi = 0.56 - 0.33 \cdot \log(Q_{tn,cs})$$

:: Drained Friction Angle, φ (°) ::

$$\varphi = \varphi'_{cv} + 15.94 \cdot \log(Q_{tn,cs}) - 26.88$$

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: 1-D constrained modulus, M (MPa) ::

If $I_c > 2.20$
$\alpha = 14$ for $Q_{tn} > 14$
$\alpha = Q_{tn}$ for $Q_{tn} \leq 14$
$M_{CPT} = \alpha \cdot (q_t - \sigma_v)$

If $I_c \geq 2.20$

$$M_{CPT} = 0.03 \cdot (q_t - \sigma_v) \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Small strain shear Modulus, Go (MPa) ::

$$G_0 = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Shear Wave Velocity, Vs (m/s) ::

$$V_s = \left(\frac{G_0}{\rho} \right)^{0.50}$$

:: Undrained peak shear strength, Su (kPa) ::

$N_{kt} = 10.50 + 7 \cdot \log(F_r)$ or user defined

$$S_u = \frac{(q_t - \sigma_v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Remolded undrained shear strength, Su(rem) (kPa) ::

$S_{u(rem)} = f_s$ (applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

$$k_{OCR} = \left[\frac{Q_{tn}^{0.20}}{0.25 \cdot (10.50 \cdot +7 \cdot \log(F_r))} \right]^{1.25}$$ or user defined

$OCR = k_{OCR} \cdot Q_{tn}$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: In situ Stress Ratio, Ko ::

$$K_O = (1 - \sin\varphi') \cdot OCR^{\sin\varphi'}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Soil Sensitivity, S_t ::

$$S_t = \frac{N_S}{F_r}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Peak Friction Angle, φ' (°) ::

$$\varphi' = 29.5° \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$$

(applicable for $0.10 < B_q < 1.00$)

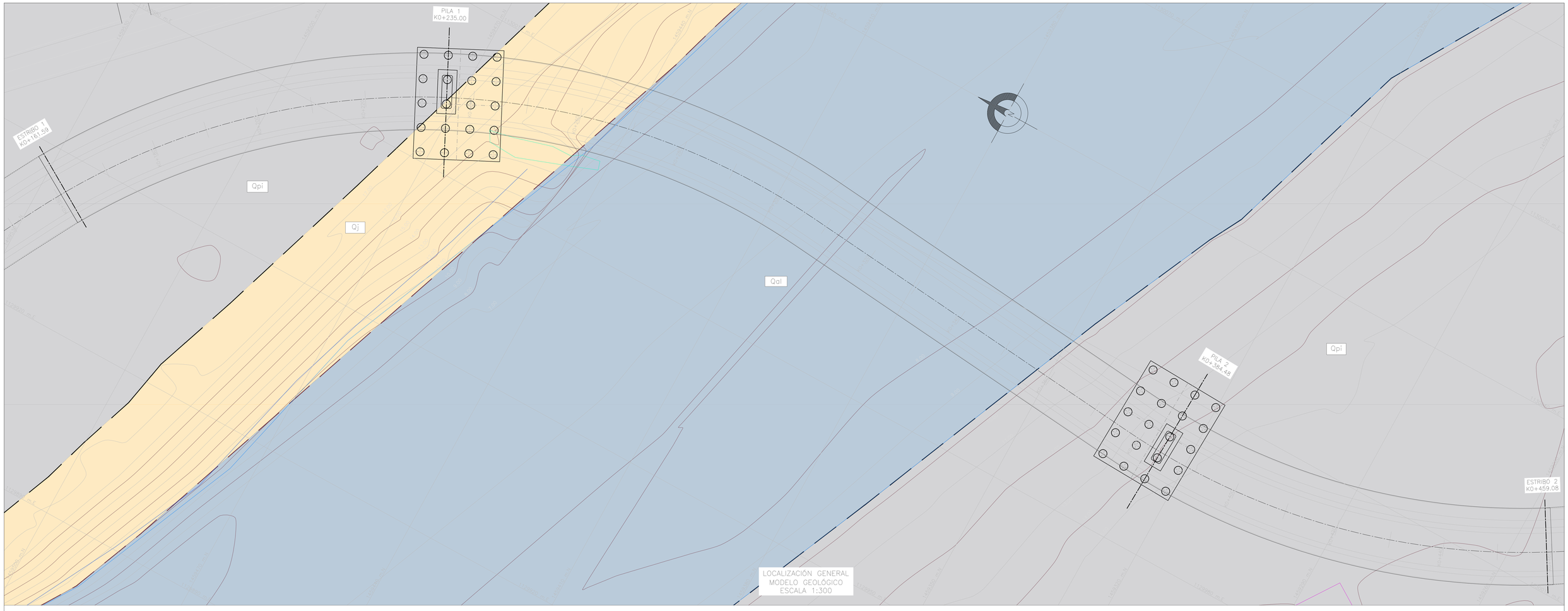
References

• Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 5th Edition, November 2012

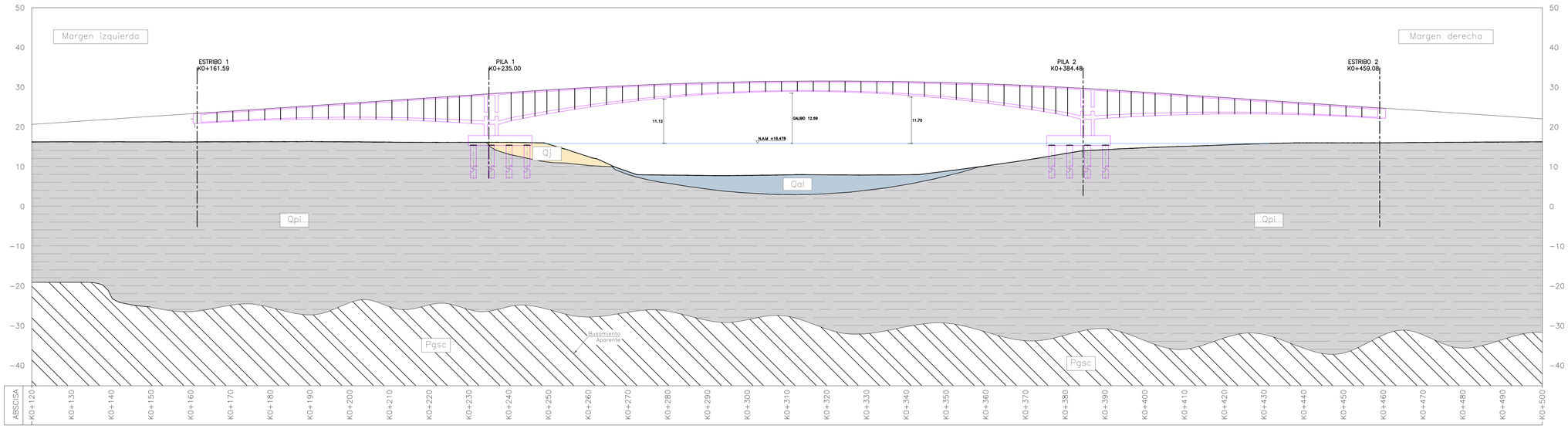
• Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337–1355 (2009)

ANEXO 2

PLANOS, MODELO GEOLÓGICO Y MODELO GEOMORFOLÓGICO



LOCALIZACIÓN GENERAL
MODELO GEOLÓGICO
ESCALA 1:300



PERFIL GEOLÓGICO
SENTIDO NW–SE
ESCALA 1:500

LEYENDA GEOLÓGICA

CUATERNARIO

Qal — Depósitos aluviales Río Sinú: sedimentos finos, principalmente, arcillas, limos con algo de arena y grava.

Qpi — Depósitos planicie de inundación: horizontes de arcillas grises a gris verdoso, espesor mínimo 40m.

TERCIARIO

Pgsc — Formación San Cayetano: areniscas grises a conglomeráticas alternadas con secuencias rítmicas de areniscas a lutitas y/o arcillolitas. No aflora en superficie

CONVENCIONES

Qj — Jarillón debajo de discordancia.

Contacto geológico

Discordancia

NOTAS:

1. MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
2. INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA TOMADA DEL ARCHIVO ACAD–Diseño Geométrico–Puente Río Sinú – ADJUNTO A CORREO ELECTRONICO DE MAYO 09 DE 2024
3. INFORMACIÓN VIAL TOMADA DEL ARCHIVO Anexo 4 – Plano Diseño Geometrico (070624)

Gobernación de Córdoba
Ahora le toca al pueblo

Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINU

INTERVENTORIA:

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Garzón Mat. 25202-11582 CND

DIRECTOR DE INTERVENTORIA: Ing. Mat.

DISEÑÓ: Geol. Jairo Rojas Mat. 662 CPG

APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I		
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: PLANTA PERFIL MODELO GEOLOGICO TERCER PUENTE – RIO SINÚ

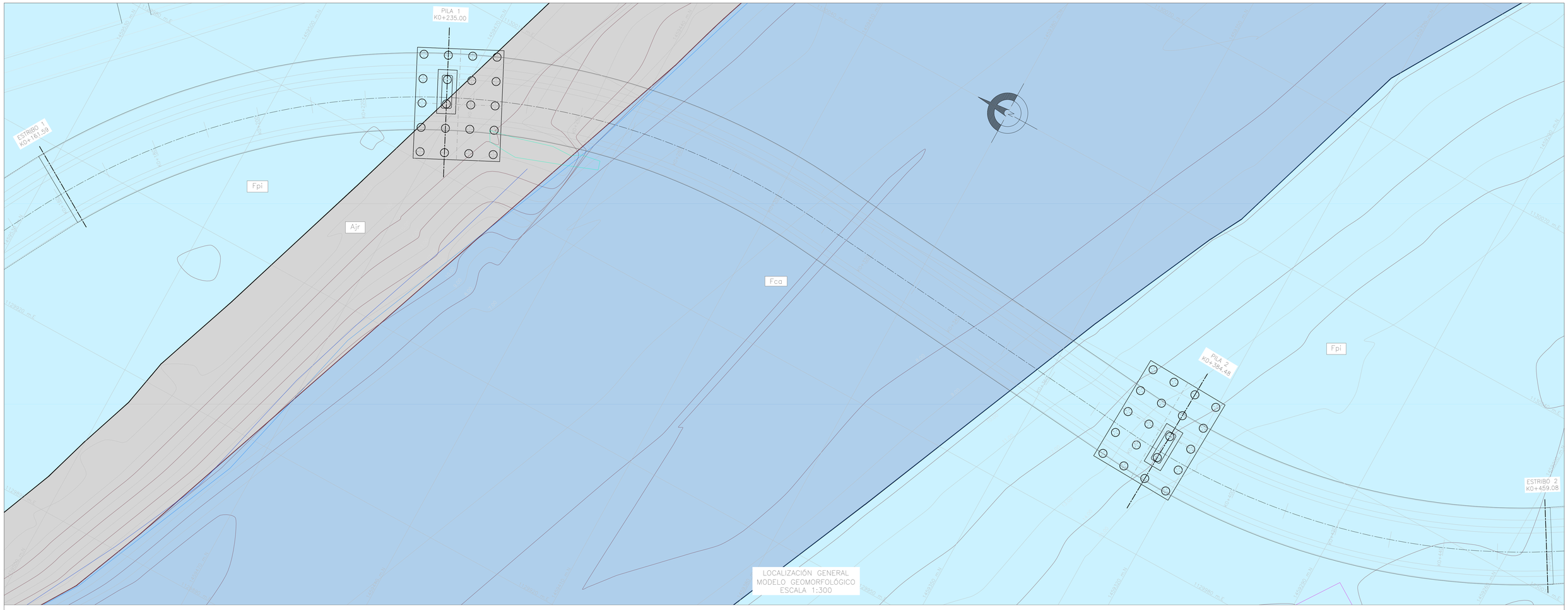
ESCALA: INDICADAS

PLANO 1 DE 2

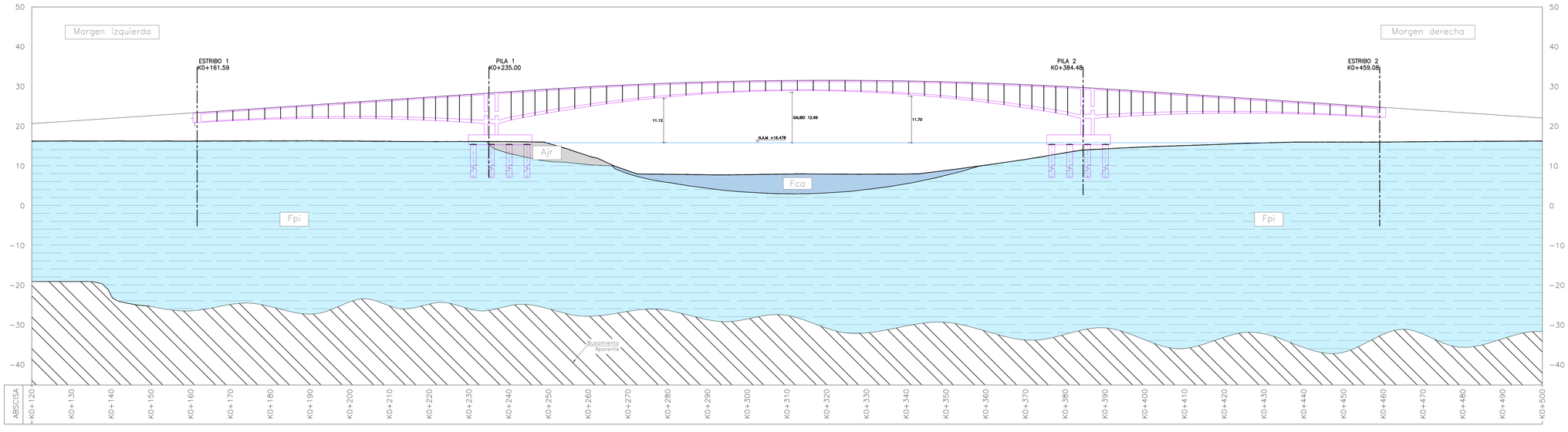
VERSIÓN: 0

FECHA: SEPTIEMBRE – 2024

ARCHIVO: PL01-Geologia - Planta Perfil.dwg



LOCALIZACIÓN GENERAL
MODELO GEOMORFOLÓGICO
ESCALA 1:300



PERFIL GEOMORFOLÓGICO
SENTIDO NW–SE
ESCALA 1:500

LEYENDA GEOMORFOLÓGICA

AMBIENTE FLUVIAL

Fca — Cauce activo del río Sinú. Presenta procesos de socavación lateral y de fondo.

Fpi — Planicie de Inundación. Superficie plana y extensa modelada por sedimentos aluviales. Yace discordante en rocas del Terciario (Fm. San Cayetano– Pgsc).

ORIGEN ANTROPOGÉNICO

Ajr — Jarillón (dique)

CONVENCIONES

Pgsc — Formación San Cayetano: areniscas grises a conglomeráticas alternadas con secuencias rítmicas de areniscas a lutitas y/o arcillolitas. No aflora en superficie.

Limite unidad geomorfológica

Discordancia

NOTAS:

1. MEDIDAS Y NIVELES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
2. INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA TOMADA DEL ARCHIVO ACAD–Diseño Geométrico–Puente Río Sinú – ADJUNTO A CORREO ELECTRONICO DE MAYO 09 DE 2024
3. INFORMACIÓN VIAL TOMADA DEL ARCHIVO Anexo 4 – Plano Diseño Geométrico (070624)

Gobernación de Córdoba — Ahora le toca al pueblo

Alcaldía de MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE RÍO SINÚ

INTERVENTORIA:

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Fernando Amar Gorzón Mat. 25202–11582 CND

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA: Ing. Mat.

DISEÑÓ: Geol. Jairo Rojas Mat. 662 CPG

APROBÓ: Ing. Mat.

MODIFICACIONES

I		
II		
III		
IV		
V		

OBJETO: "CONSTRUCCIÓN DEL TERCER PUENTE SOBRE EL RIO SINÚ EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA"

TITULO: PLANTA PERFIL MODELO GEOMORFOLOGICO TERCER PUENTE – RIO SINÚ

ESCALA: INDICADAS

PLANO 2 DE 2

VERSIÓN: 0

FECHA: SEPTIEMBRE – 2024

ARCHIVO: PL02-Geomorfología - Planta Perfil.dwg

ANEXO No. 2
REGISTRO GEOTÉCNICO - PERFORACIONES SC

EXPLORACIÓN DIRECTA – PERFORACIONES SC-01, SC-02, SC-03 Y SC-04

17959

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO: CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU **PERF. N°** SC - 01 **FECHA INICIO:** 19-jul-24

LOCALIZACIÓN: MONTERIA - CORDOBA **Coordenadas:** E-1129944,070 - N-1459525,884 **Piezómetro** **FECHA FINAL:** 21-jul-22

SOLICITANTE: GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero **E Q U I P O** Petty mod. 001 **C A J A N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : 7,00 **COLOR:** **T. MARTILLO** Segurid **PESO Kg** 75kg **Prof. Revestimiento:** 25,0m

PROFUND. (m) De	PROFUND. (m) Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
0,00	0,20			limo orgánico, capa vegetal, compacidad moderada, húmeda, densidad suelta, carmelito - gris tonos marrones oscuros.								
0,20	7,00			Depósito de planicie de invacion (aluvial) de origen lacustre, limo arcilloso, gris oscuro tonos marron, tonos oxidados y trazas de arena fina. Compacidad moderada, con densidad relativa densa, húmeda, de consistencia media y plasticidad media alta.	1spt	0,50 a 1,00	5-7-9	40,0	88,9			
					2ts	2,00 a 2,50						
					3spt	3,50 a 4,00	4-6-8	27,0	60,0			
					4ts	5,00 a 5,50						
					5spt	6,50 a 7,00	5-8-8	34,0	75,6			
7,00	8,40			Deposito de planicie de inundacion, arcilla limosa, arenosa de grano medio a fino, de consistencia blanda, húmeda media alta, marron tonos grises, plasticidad baja, estructura homogenea.	6ts	8,00 a 8,50						
8,40	19,60			Deposito planicie de inundacion, arcillosa, gris-verdoso, tonos oscuros y bastantes oxidaciones. Consistencia alta, húmeda, compacidad fuerte, densidad relativa densa y plasticidad alta.	7spt	9,50 a 10,00	7-9-11	27,0	60,0			
					8ts	11,00 a 11,50						
					9spt	12,50 a 13,00	6-8-10	45,0	100,0			
					10ts	14,00 a 14,50						
					11spt	15,50 a 16,00	8-8-9	36,0	80,0			
					12ts	17,00 a 17,50						
					13spt	18,50 a 19,00	7-6-7	32,0	71,1			
19,60	22,50			Deposito de planicie, arcillosa, presencia lenticular de gravas finas, aisladas con tamaños max. 3/8 de diametro, angulares lisas, consistencia media, húmeda media alta, gris-verdoso, tonos oxidados, con densidad alta y plasticidad alta.	14ts	20,00 a 20,50						
					15spt	21,50 a 22,00	5-6-6	34,0	75,6			
22,50	25,00			Deposito planicie de inundacion compuesto por arcilla gris tonos claros, algunos tonos oxidados, humeda, de consistencia media, plasticidad alta,	16ts	23,00 a 23,50						
					17spt	24,50 a 25,00	4-6-7	29,0	64,4			
25,00	27,80			Deposito de planicie de inundacion, limosa gris tonos oxidados, trazas de arena fina con algunas gravas finas aisladas , humedad media a alta, de plasticidad baja con estructura homogenea.	18ts	26,00 a 26,50						
					19ts	27,50 a 28,00	6-5-8	30,0	66,7			
27,80	40,00			Deposito de planicie, arcilloso algo limoso, gris oscuro y tonos oxidados, consistencia alta, plasticidad media alta con estructura homogenea y densidad alta.	20ts	29,00 a 29,50						
					21spt	30,50 a 31,00	8-10-11	40,0	88,9			
					22ts	32,00 a 32,50						
					23spt	33,50 a 34,00	9-12-14	39,0	86,7			
					24ts	35,00 a 35,50						
					25spt	36,50 a 37,00	7-8-9	33,0	73,3			
					26ts	38,00 a 38,50						
					27spt	39,50 a 40,00	7-9-10	40,0	88,9			

PERFORACIÓN FINALIZADA A 40,0 m

VELETA TIPO		LECTURAS DE VELETA EN CAMPO Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Resid	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES

PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual

B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby

SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)
	20-jul-24	6:40 a. m.	7,00			
	21-jul-24	7:10 a. m.	7,00			
	21-jul-24	12:20 p. m.	6,00			

PERFORADOR: *Juan Manuel Rueda* — Tec. Perforador

APROBÓ: *Ad GM* — Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17960

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 01	**FECHA INICIO:**	*19-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129944,070 - N-1459525,884*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*21-jul-22*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*7,00*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *25,0m*



















PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17961

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*		**PERF. N°**	SC - 01		**FECHA INICIO:**	*19-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129944,070 - N-1459525,884*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*21-jul-22*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*		**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*		**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*7,00*	**COLOR:**	**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*25,0m*



















PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17962

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU	**PERF. N°**	SC - 01	**FECHA INICIO:**	19-jul-24
LOCALIZACIÓN:	MONTERIA - CORDOBA	**Coordenadas:**	E-1129944,070 - N-1459525,884	**Piezómetro**	**FECHA FINAL:**	21-jul-22
SOLICITANTE:	GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero	**EQUIPO**	Petty mod. 001	**CAJA N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	7,00	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	Segurid	**PESO Kg**	75kg	**Prof. Revestimiento:**	25,0m

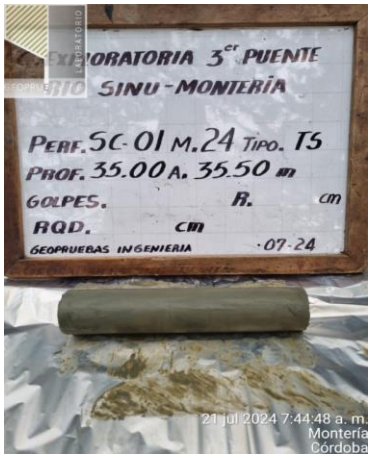


















PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

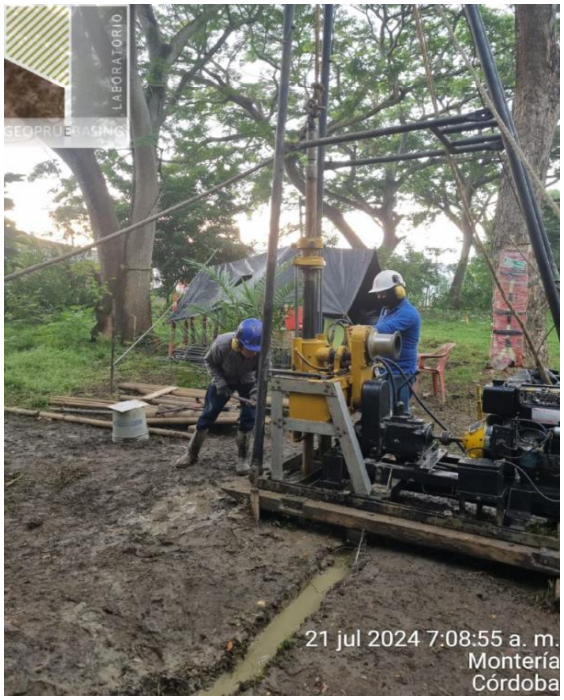
17963

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 01	**FECHA INICIO:**	*19-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129944,070 - N-1459525,884*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*21-jul-22*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*7,00*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *25,0m*









PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17964

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** SC - 02 **FECHA INICIO:** *04-jul-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1129991,329 - N-1459471,642* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *12-jul-24*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **E Q U I P O** *Petty mod. 001* **C A J A N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *33,0m*

PROFUND. (m) De	PROFUND. (m) Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
0,00	0,20			Limo orgánico, capa vegetaL, contaminado con escombros, compacidad moderada, húmeda, densidad suelta, carmelito - gris tonos marrones oscuros.								
0,20	3,50			Depósito de planicie de invacion (aluvial) de origen lacustre, arcilla limosa, trazas de arena fina, compacidad moderada,gris vetas oxidadas, con densidad relativa densa, húmeda, de consistencia firme y plasticidad media alta.	1spt	0,50 a 1,00	5-66	35,0	77,8			
					2spt	1,00 a 1,50	7-8-6	31,0	68,9			
					3spt	1,50 a 2,00	10-12-13	34,0	75,6			
					4spt	2,00 a 2,50	10-12-12	26,0	57,8			
					5spt	2,50 a 3,00	5-7-7	36,0	80,0			
3,50	12,20			Deposito de planicie de inundacion, arcilla limosa, de consistencia blanda, húmeda alta, amarillo - gris, plasticidad media a alta, trazas de arena fina con densidad baja y estructura homogenea.	6ts	4,00 a 4,50						
					7ts	5,50 a 6,00						
					8ts	7,50 a 8,00						
					9ts	9,00 a 9,50						
					10ts	10,50 a 11,00						
12,20	16,00			Deposito planicie de inundacion, arcillosa, consistencia firme, húmeda, compacidad fuerte, gris verdoso algunas oxidaciones, con densidad relativa densa, plasticidad media.	11spt	12,50 a 13,00	6-7-9	33,0	73,3			
					12ts	14,50 a 15,00						
16,00	25,60			Deposito planicie de inundacion compuesto por arcilla gris oscuro - verdoso, tonos marron, humeda de consistencia firme, plasticidad alta, estructura homogenea.	13ts	16,50 a 17,00						
					14ts	18,50 a 19,00						
					15spt	20,50 a 21,00	9-12-15	41,0	91,1			
					16ts	22,50 a 23,00						
					17ts	24,50 a 25,00						
25,60	33,00			Deposito de planicie, arcilla, presencia lenticular de gravas fina, aisladas con tamaños max. 3/8 de diametro, angulares lisas, consistencia firme, húmeda, compacidad fuerte, gris verdoso tonos oxidado, con densidad alta, plasticidad alta.	18spt	26,50 a 27,00	8-9-9	45,0	100,0			
					19ts	28,50 a 29,00						
					20spt	30,50 a 31,00	5-7-9	29,0	64,4			
					21ts	32,50 a 33,00						
33,00	40,00			Deposito de planicie arcilla limosa algo arenoso, amarillo oscuro - marron, bastantes oxidaciones, densidad alta, de plasticidad baja con estructura homogenea, humeda.	22spt	34,50 a 35,00	11-14-17	27,0	60,0			
					23ts	36,50 a 37,00						
					24nq	37,00 a 38,50		125,0	83,3	125,0		
					25spt	38,50 a 39,00	10-16-15	25,0	55,6			
					26nq	39,00 a 40,50		130,0	86,7	98,0	amarillo osc	10,0
40,00	41,30			Deposito de planicie, arcilloso poco limoso, presencia de arena grano medio a fina, marron tonos grises y amarillos, consistencia muy dura, plasticidad baja con estructura homogenea, densidad alta.	27spt	40,50 a 41,00	19-22-25	37,0	82,2			

PERFORACIÓN FINALIZADA A 68,0 m

VELETA TIPO		*LECTURAS DE VELETA EN CAMPO* Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Resid*	Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Residual kg*	Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Residual kg*
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES

PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual

B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby

SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)
	05-jul-24	7:00 a. m.	7,00	*10-jul-24*	6:55 a. m.	7,00
	06-jul-24	6:30 a. m.	8,00	*11-jul-24*	6:50 a. m.	7,50
	07-jul-24	6:45 a. m.	8,00	*12-jul-24*	7:00 a. m.	7,50
	08-jul-24	7:10 a. m.	7,30			
	09-jul-24	7:25 a. m.	4,80			

PERFORADOR: *Juan Manuel Rueda* Tec. Perforador

APROBÓ: *Ad GM* Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17965

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019

Área de suelos

CODIGO DE TRABAJO

007 - 024 - 24

NORMA **INV E** 102 **INV** E 103 **INV** E 105 **INV** E 111

Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** SC - 02 **FECHA INICIO:** *04-jul-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1129991,329 - N-1459471,642* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *12-jul-24*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **E Q U I P O** *Petty mod. 001* **C A J A N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *33,0 m*

PROFUND. (m) De	PROFUND. (m) Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
41,30	48,40			*Arenisca de grano fino tamaños maximos hasta de 7" de diametro, - grisacea, intercalaciones alterada (meteorizada), gravas chertaisladas subangulares, fracturas mecanicas, diaclasas transversales con cementacion moderada.*	28nq	41,00 a 42,50		98,0	65,3	39,0	gris - verdoso	10,0
					29nq	42,50 a 44,00		48,0	32,0			
					30nq	44,00 a 45,50		90,0	60,0	50,0		
					31nq	45,50 a 47,00		74,0	49,3	34,0		
					32nq	47,00 a 48,50		60,0	40,0	12,0		
48,40	56,00			*Arenisca de grano fino - meteorizada, altamente fragmentada, gris con tonos amarillos y rojizos, fracturas mecanicas.*	33nq	48,50 a 50,00		No recobro			gris oscuro	10,0
					34nq	50,00 a 51,50		No recobro				
					35nq	51,50 a 53,00		20,0				
					36nq	53,00 a 54,50		98,0	65,3		gris oscuro	10,0
					37nq	54,50 a 56,00		102,0	68,0	20,0		
56,00	58,00			*Roca arenisca de grano grueso, gris oscuro con fracturas mecanicas, tamaños maximos hasta de 4" de diametro y cementacion debil.*	38nq	56,00 a 57,00		61,0	61,0		gris oscuro	10,0
					39nq	57,00 a 58,50		51,0	34,0			
58,00	75,00			*Gravas gruesas areniscas - conglomeraticas, con tamaños hasta de 2" de diametro, con presencia de arcillolita, tamaños hasta de 5" de diametro, de consistencia muy dura, densidad alta (formacion San Jasinto).*	40nq	58,50 a 60,00		62,0	41,3		gris oscuro	10,0
					41nq	60,00 a 61,50		No recobro				
					42nq	61,50 a 63,00		58,0	38,7			
					43nq	63,00 a 64,50		100,0	66,7	10,0	gris oscuro	10,0
					44nq	64,50 a 66,00		41,0	27,3			
					45nq	66,00 a 68,00		79,0	39,5	10,0		
					46nq	70,00 a 71,50		86,0	57,3	54,0		
					47nq	71,50 a 73,00		100,0	66,7	54,0		
					48nq	73,00 a 75,00		120,0	60,0	30,0		

PERFORACIÓN FINALIZADA A 75,0 m

VELETA TIPO		*LECTURAS DE VELETA EN CAMPO* Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Resid*	Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Residual kg*	Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Residual kg*
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES

PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual

B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby

SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)

PERFORADOR: *Juan Manuel Rueda* Tec. Perforador

APROBÓ: *Ad GM* Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*	**PERF. N°**	SC - 02	**FECHA INICIO:**	*04-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129991,329 - N-1459471,642*	**Piezómetro**	**FECHA FINAL:** *12-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*	**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :		**COLOR:**		**T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *33,0 m*































PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111
Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 02	**FECHA INICIO:**	*04-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129991,329 - N-1459471,642*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*12-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :		**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg**	*75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*33,0 m*

































PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*		**PERF. N°**	SC - 02		**FECHA INICIO:**	*04-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129991,329 - N-1459471,642*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*12-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*		**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*		**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :		**COLOR:**	**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*33,0 m*

M 33 y M 34
NO RECOBRO













M 41
NO RECOBRO















PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***
	Tec. Perforador

APROBÓ:	***Ad GM***
	Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

17969

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S

ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 02	**FECHA INICIO:**	*04-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1129991,329 - N-1459471,642*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*12-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :		**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *33,0 m*











PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17970

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO GEOPRUEBASING
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111
Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** SC - 03 **FECHA INICIO:** *23-jul-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1130000,658 - N-1459323,866* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *30-jul-24*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **E Q U I P O** *Petty mod. 001* **C A J A N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : *1,70* **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *35,0m*

PROFUND. (m) De	Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
0,00	0,40			limo arenoso, contaminado con escombros. Compacidad moderada, húmeda, densidad suelta, carmelito - gris oscuro.								
0,40	5,00			Depósito de planicie de invacion (aluvial) de origen lacustre, arena limosa, de grano arena fino, compacidad moderada, gris ocuro, con densidad relativa densa, húmeda, de consistencia blanda, plasticidad baja y cementacion débil.	1spt	0,50 a 1,00	4-5-6	41,0	91,1			
					2ts	2,00 a 2,50						
					3spt	3,50 a 4,00	3-3-4	34,0	75,6			
5,00	9,80			Deposito de planicie de inundacion, arcilla arenosa (grano fino), de consistencia blanda, húmeda alta, gris oscuro verdoso. Plasticidad baja, con densidad baja y estructura homogenea.	4ts	5,00 a 5,50						
					5spt	6,50 a 7,00	5-5-7	37,0	82,2			
					6ts	8,00 a 8,50						
9,80	10,50			Deposito planicie de inundacion, arena de grano medio a fino poco limosa, cementacion debil, húmeda, densidad relativa suelta. No plastica, gris oscuro.	7spt	9,50 a 10,00	9-14-11	41,0	91,1			
10,50	22,00			Deposito planicie de inundacion compuesto por arcilla gris oscuro-verdoso con tonos oxidados. Humedad media, de consistencia media, plasticidad alta, estructura homogenea.	8ts	11,00 a 11,50						
					9spt	12,50 a 13,00	8-8-11	31,0	68,9			
					10ts	14,00 a 14,50						
					11spt	15,50 a 16,00	7-9-8	37,0	82,2			
					12ts	17,00 a 17,50						
					13spt	18,50 a 19,00	9-10-11	41,0	91,1			
					14ts	20,00 a 20,50						
					15spt	21,50 a 22,00	8-8-8	42,0	93,3			
22,00	23,50			Deposito de planicie, limo arenoso (grano fino) gris oscuro, presencia lenticular de gravas fina, aisladas con tamaños max. 3/8 de diametro, angulares lisas, densidad relativa suelta, húmeda, plasticidad baja, cementacion moderada.	16ts	23,00 a 23,50						
23,50	29,60			Deposito de planicie arcillo limoso, humedad media alta, consistencia media, de plasticidad media con estructura homogenea, presencia de material organico, (madera).	17spt	24,50 a 25,00	4-7-10	26,0	57,8			
					18ts	26,00 a 26,50						
					19spt	27,50 a 28,00	7-9-12	35,0	77,8			
					20ts	29,00 a 29,50						
29,60	31,00			Deposito de planicie. Arcilla limosa algo arenoso de grano grueso a fino, gris verdoso con algunas oxidaciones y tonos rojizos. Consistencia dura, densidad alta, de plasticidad media con estructura homogenea y humeda.	21spt	30,50 a 31,00	12-14-19	30,0	66,7			

PERFORACIÓN FINALIZADA A 75,0 m

VELETA TIPO		LECTURAS DE VELETA EN CAMPO								
		Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Resid	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES

PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual

B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby

SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA					
	DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)
	23-jul-24	5:30 p. m.	2,00	*28-jul-24*	7:10 a. m.	1,80
	24-jul-24	7:00 a. m.	1,50	*02-jul-24*	6:30 a. m.	1,80
	25-jul-24	6:40 a. m.	1,50	*30-jul-24*	7:30 a. m.	1,70
	26-jul-24	7:00 a. m.	1,60			
	27-jul-24	6:50 a. m.	1,60			

PERFORADOR: ***Juan Manuel Rueda*** Tec. Perforador

APROBÓ: ***Ad GM*** Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

17971

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** SC - 03 **FECHA INICIO:** *23-jul-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1130000,658 - N-1459323,866* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *30-jul-24*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **EQUIPO** *Petty mod. 001* **CAJA N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : *1,70* **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *35,0m*

PROFUND. (m) De	Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	% pérdida
					22nq	31,00 a 32,50		91,0	60,7	91,0	gris	10,0
					23spt	32,00 a 32,50	17-19-22	36,0	80,0			
				Deposito de planicie arcilla limosa, amarillo - gris verdoso con algunas	24nq	32,50 a 34,00		133,0	88,7	133,0		
31,00	38,00			oxidaciones. Consistencia dura, densidad alta, de plasticidad media	25spt	34,00 a 34,50	12-14-15	42,0	93,3			
				con estructura homogenea y humeda.	26nq	34,50 a 36,00		130,0	86,7	130,0	gris	10,0
					27spt	36,00 a 36,50	12-14-14	35,0	77,8			
					28nq	36,50 a 38,00		78,0	52,0	78,0		
					29spt	38,00 a 38,50	16-18-22	30,0	66,7			
					30nq	38,50 a 40,00					gris	10,0
					31spt	40,00 a 40,50	2-4-5	36,0	80,0			
				Deposito de planicie, arcillo limoso con arena (grano fino) gris oscuro	32nq	40,50 a 42,00		No recobro				
38,00	47,00			con tonos amarillos, presencia lenticular de gravas fina, aisladas con	33nq	42,00 a 43,50		51,0	34,0	10,0		
				tamaños max. 3/8 de diametro, angulares lisas. Densidad media,	34spt	43,50 a 44,00	5-6-5	25,0	55,6			
				húmeda media alta, plasticidad media y consistencia dura.	35nq	44,00 a 45,50		77,0	51,3	20,0	gris	10,0
					36spt	45,50 a 46,00	7-8-9	35,0	77,8			
					37nq	46,00 a 47,50		54,0	36,0	15,0		
					38spt	47,50 a	0 / > 50					
					39nq	47,50 a 49,00		59,0	39,3	16,0	amarillo - gris	10,0
				Arenisca de grano medio a fino, tamaños maximos hasta de 4" de	40nq	49,00 a 50,50		70,0	46,7	13,0		
47,00	53,20			diametro, - amarillo ocre, intercalaciones alterada (meteorizada),	41nq	50,50 a 52,00		67,0	44,7			
				gravas chertaisladas subangulares, fracturas mecanicas, diaclasas	42nq	52,00 a 53,50		110,0	73,3	14,0		
				transversales con cementacion moderada.	43nq	53,50 a 55,00		122,0	81,3	15,0		
53,00	58,00			Arcillolita altamente meteorizada, intercalaciones areniscas, con	44nq	55,00 a 56,50		78,0	52,0		marron	10,0
				tamaños maximos hasta de 1" de diametro, gris oscuro.	45nq	56,50 a 58,00		12,0	8,0			
					46nq	58,00 a 59,50		78,0	52,0		gris - oscuro	10,0
					47nq	59,50 a 61,00		81,0	54,0			
					48nq	61,00 a 62,50		55,0	36,7			
					49nq	62,50 a 64,00		68,0	45,3		gris - oscuro	10,0
					50nq	64,00 a 65,50		27,0	18,0			
58,00	75,00			Areniscas conglomeraticas liticas, con guijos y fragmentos sub	51nq	65,50 a 67,00		53,0	35,3	19,0		
				angulares y subredondeados de roca metamorfica, esquisto - filita	52nq	67,00 a 68,50		57,0	38,0	26,0	gris - oscuro	10,0
				volcanicos y lodolitas.	53nq	68,50 a 70,00		29,0	19,3			
					54nq	70,00 a 71,50		70,0	46,7			
					55nq	71,50 a 73,00		78,0	52,0			
					56nq	73,00 a 75,00		116,0	58,0	31,0	gris - oscuro	10,0

PERFORACIÓN FINALIZADA A 75,0 m

VELETA TIPO		LECTURAS DE VELETA EN CAMPO								
		Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Resid	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES

PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual

B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby

SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA					
	DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)

PERFORADOR: ***Juan Manuel Rueda*** Tec. Perforador

APROBÓ: ***Ad GM*** Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17972

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO
GEOPRUEBASING
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO FOTOGRÁFICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111
Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 03	**FECHA INICIO:**	*23-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1130000,658 - N-1459323,866*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*30-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*1,70*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *35,0m*

































PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO GEOPRUEBASING
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO FOTOGRÁFICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA **INV E** 102 **INV E** 103 **INV E** 105 **INV E** 111	Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** SC - 03 **FECHA INICIO:** *23-jul-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1130000,658 - N-1459323,866* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *30-jul-24*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **E Q U I P O** *Petty mod. 001* **C A J A N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : *1,70* **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *35,0m*































MUESTRA 32
NO RECOBRO

PERFORADOR:	*Juan Manuel Rueda*
	Tec. Perforador

APROBÓ:	*Ad GM*
	Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO FOTOGRÁFICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*		**PERF. N°**	SC - 03	**FECHA INICIO:**	*23-jul-24*	
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1130000,658 - N-1459323,866*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*30-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*		**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*		**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*1,70*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:** *35,0m*











MUESTRA 38
NO RECOBRO



















PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
LABORATORIO
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO FOTOGRÁFICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*		**PERF. N°**	SC - 03		**FECHA INICIO:**	*23-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1130000,658 - N-1459323,866*	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	*30-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*		**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*		**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*1,70*	**COLOR:**	**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg** *75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*35,0m*





















PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

GEOPRUEBAS INGENIERIA S.A.S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO FOTOGRÁFICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019 Área de suelos CODIGO DE TRABAJO 007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	*CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU*			**PERF. N°**	SC - 03			**FECHA INICIO:**	*23-jul-24*
LOCALIZACIÓN:	*MONTERIA - CORDOBA*	**Coordenadas:**	*E-1130000,658 - N-1459323,866*	**Piezómetro**				**FECHA FINAL:**	*30-jul-24*
SOLICITANTE:	*GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero*			**E Q U I P O**	*Petty mod. 001*			**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	*1,70*	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	*Segurid*	**PESO Kg**	*75kg*	**Prof. Revestimiento:**	*35,0m*







PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

17977

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
LABORATORIO
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES
TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

NORMA **INV E 102** **INV E 103** **INV E 105** **INV E 111**

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24
Pagina de

PROYECTO: CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU **PERF. N°** SC - 04 **FECHA INICIO:** 01-ago-24
LOCALIZACIÓN: MONTERIA - CORDOBA **Coordenadas:** E-1130018,301 - N-1459254,474 **Piezómetro** **FECHA FINAL:** 03-ago-24
SOLICITANTE: GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero **E Q U I P O** Petty mod. 001 **C A J A N° :**
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : 5,00 **COLOR:** **T. MARTILLO** Segurid **PESO Kg** 75kg **Prof. Revestimiento:** 20,0m

PROFUND. (m) De	Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
0,00	3,40			Relleno limo arenoso carmelito - gris tonos marrones oscuros., contaminado con escombros (basura). Compacidad alta, húmeda y densidad alta.	1spt	0,50 a 1,00	14-16-13	41,0	91,1			
					2spt	2,00 a 2,50	19-17-17	43,0	95,6			
3,40	4,00			Depósito de planicie de invacion limosa, algo arenosa de grano fino, gris vetas oxidadas y tonos marron. Compacidad fuerte, húmeda, de consistencia firme y plasticidad baja.	3spt	3,50 a 4,00	19-16-14	45,0	100,0			
4,00	6,50			Deposito de planicie de inundacion, arcilla limosa, gris oscuro. Consistencia blanda, húmeda media, plasticidad alta, densidad baja y estructura homogenea.	4spt	5,00 a 5,50	6-5-4	28,0	62,2			
6,50	7,50			Deposito planicie de inundacion, arcilla limo arenosa, presencia lenticular de gravas finas aisladas, angulares, lisas, consistencia firme, húmeda, compacidad fuerte, marron tonos grises, algunas oxidaciones, con densidad relativa densa, plasticidad media.	5spt	6,50 a 7,00	16-12-14	33,0	73,3			
7,50	11,30			Deposito planicie de inundacion compuesto por arena poco limosa de grano grueso a fino, gris oscuro. Cementacion debil, humeda, densidad relativa densa, no plastica, estructura homogenea.	6 lav	7-00 a 8,50						
					7spt	8,50 a 9,00	4-7-11	38,0	84,4			
					8 lav	9,00 a 10,50						
					9spt	10,50 a 11,00	4-6-8	45,0	100,0			
11,30	14,00			Deposito de planicie, arcilla algo limosa, amarillo oscuro (marron), tonos grises, consistencia dura, húmeda, compacidad fuerte, con densidad alta, plasticidad alta.	10nq	11,00 a 12,50		49,0	32,7			
					11ts	12,50 a 13,00						
14,00	25,00			Deposito de planicie de inundacion, arcilla gris verdosa, bastantes oxidaciones, consistencia dura, de plasticidad alta con estructura homogenea, humeda. (18.0m a 19.0m - gravas finas angulares alargadas, aisladas)	12spt	14,00 a 14,50	7-11-14	45,0	100,0			
					13ts	15,50 a 16,00						
					14spt	17,00 a 17,50	8-10-10	35,0	77,8			
					15ts	18,50 a 19,00						
					16spt	20,00 a 20,50	7-10-11	38,0	84,4			
					17ts	21,50 a 22,00						
					18spt	23,00 a 23,50	8-9-12	39,0	86,7			
					19ts	24,50 a 25,00						
25,00	29,50			Deposito de planicie, arcilloso algo limosa, presencia lenticular de gravas finas aisladas, angulares lisas, gris oscuro. Consistencia dura, plasticidad media con estructura homogenea y densidad alta.	20spt	26,00 a 26,50	10-14-16	30,0	66,7			
					21ts	27,50 a 28,00						
					22spt	29,00 a 29,50	11-14-15	45,0	100,0			

PERFORACIÓN FINALIZADA A 40,0 m

VELETA TIPO		*LECTURAS DE VELETA EN CAMPO* Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Resid*	Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Residual kg*	Profundidad (m)	*Recta. Inicial kg*	*Recta. Residual kg*
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES
PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual
B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby
SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)
	02-jul-24	6:30 a. m.	5,00			
	03-jul-24	6:30 a. m.	5,00			
	03-jul-24	3:45 p. m.	5,00			

PERFORADOR: *Juan Manuel Rueda* Tec. Perforador

APROBÓ: *Ad GM* Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

17978

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24

NORMA **INV E 102** **INV E 103** **INV E 105** **INV E 111** | Pagina de

PROYECTO: *CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU* **PERF. N°** *SC - 04* **FECHA INICIO:** *01-ago-24*

LOCALIZACIÓN: *MONTERIA - CORDOBA* **Coordenadas:** *E-1130018,301 - N-1459254,474* **Piezómetro** **FECHA FINAL:** *03-ago-24*

SOLICITANTE: *GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero* **E Q U I P O** *Petty mod. 001* **C A J A N° :**

NIVEL DE AGUA LIBRE (m) : *5,00* **COLOR:** **T. MARTILLO** *Segurid* **PESO Kg** *75kg* **Prof. Revestimiento:** *20,0m*

PROFUND. (m) De	PROFUND. (m) Hasta	GRADO	SUELO	DESCRIPCION	Muestra Tipo	Profundidad (m)	LECTURAS SPT 6" 6" 6"	RECOBRO cm	%	R Q D cm	AGUA color	AGUA % pérdida
					23ts	30,50 a 31,00						
					24spt	32,00 a 32,50	9-13-16	45,0	100,0			
29,50	39,60			Deposito planicie de inundacion, arcilla, gris oscuro (azul). Consistencia dura, húmeda media, compacidad fuerte, con densidad alta y plasticidad alta con estructura homogenea.	25ts	33,50 a 35,00						
					26spt	36,00 a 36,50	10-14-16	45,0	100,0			
					27ts	37,50 a 38,00						
39,60	40,00			Arcilla, algo arenosa de grano grueso a fino, consistencia muy dura, húmedad media, compacidad fuerte, amarillo oscuro, vetas oxidadas, plasticidad media alta,								
					28spt	39,50 a 40,00	15-16-18	37,0	82,2			

PERFORACIÓN FINALIZADA A 40,0 m

VELETA TIPO		LECTURAS DE VELETA EN CAMPO								
		Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Resid	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg	Profundidad (m)	Recta. Inicial kg	Recta. Residual kg
DESCRIPCION										
LONGITUD (mm)										
DIÁMETRO (mm)										

CONVENCIONES
PB: Dos veces la resistencia al corte no drenada, medida con penetróm. manual
B : Muestra en bolsa **C** : Costal **TS** : Tubo Shellby
SS : Splin Spood **BQ** : Bloque **SPT** : Cuchara Partida

COORDENADAS	NIVELES DE AGUA					
	DÍA	HORA	Prof.(m)	DÍA	HORA	Prof.(m)

PERFORADOR: ***Juan Manuel Rueda*** Tec. Perforador

APROBÓ: ***Ad GM*** Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO

FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
Área de suelos
CODIGO DE TRABAJO
007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111
Pagina de

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU			**PERF. N°**	SC - 04	**FECHA INICIO:**	01-ago-24
LOCALIZACIÓN:	MONTERIA - CORDOBA	**Coordenadas:**	E-1130018,301 - N-1459254,474	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	03-ago-24
SOLICITANTE:	GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero			**E Q U I P O**	Petty mod. 001	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	5,00	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	Segurid	**PESO Kg** 75kg	**Prof. Revestimiento:** 20,0m





























PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

17980

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU		**PERF. N°**	SC - 04		**FECHA INICIO:**	01-ago-24
LOCALIZACIÓN:	MONTERIA - CORDOBA	**Coordenadas:**	E-1130018,301 - N-1459254,474	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	03-ago-24
SOLICITANTE:	GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero		**E Q U I P O**	Petty mod. 001		**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	5,00	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	Segurid	**PESO Kg** 75kg	**Prof. Revestimiento:** 20,0m



























PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

Bogotá D. C. Calle 73 A # 89 A – 32 PBX: 445 9591 Celular: 322 257 7061 – 321 226 8723
geopruebasingenieria@gmail.com https://www.facebook.com/geopruebasing/ https://www.instagram.com/gepruebasing/

GEOPRUEBAS INGENIERIA S A S
ENSAYOS - ESTUDIOS – DISEÑOS – PERFORACIONES TOPOGRAFIA

REGISTRO GEOTECNICO PERFORACIONES EN CAMPO	FORMATO GL - F - 06 v02 Actualizado 08 - 2019
	Área de suelos
	CODIGO DE TRABAJO
	007 - 024 - 24
NORMA INV E 102 INV E 103 INV E 105 INV E 111	Pagina de

PROYECTO:	CAMPAÑA EXPLORATORIA TERCER PUENTE RIO SINU			**PERF. N°**	SC - 04	**FECHA INICIO:**	01-ago-24
LOCALIZACIÓN:	MONTERIA - CORDOBA	**Coordenadas:**	E-1130018,301 - N-1459254,474	**Piezómetro**		**FECHA FINAL:**	03-ago-24
SOLICITANTE:	GEOSOLUCIONES SAS - Ing. Edgar Forero			**E Q U I P O**	Petty mod. 001	**C A J A N° :**	
NIVEL DE AGUA LIBRE (m) :	5,00	**COLOR:**		**T. MARTILLO**	Segurid	**PESO Kg**	75kg	**Prof. Revestimiento:**	20,0m









PERFORADOR:	***Juan Manuel Rueda***	**APROBÓ:**	***Ad GM***
	Tec. Perforador		Coordinador de Campo

Este informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Geopruebas Ingeniería S.A.S.

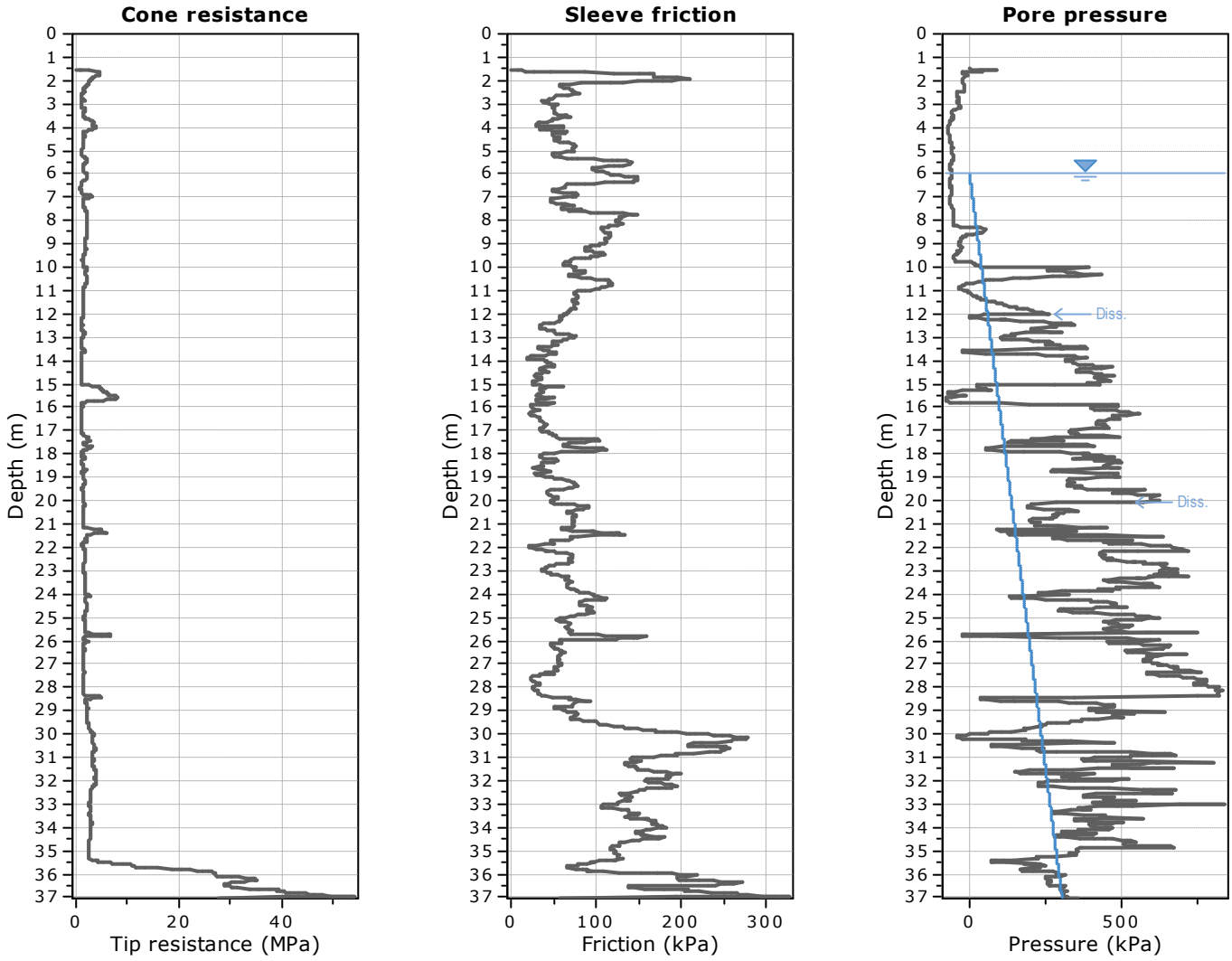
EXPLORACIÓN DIRECTA – SONDEOS CON CONO CPTu: CPTu-SC-01 Y CPTu-SC-02

SONDEO CPTu-SC-01

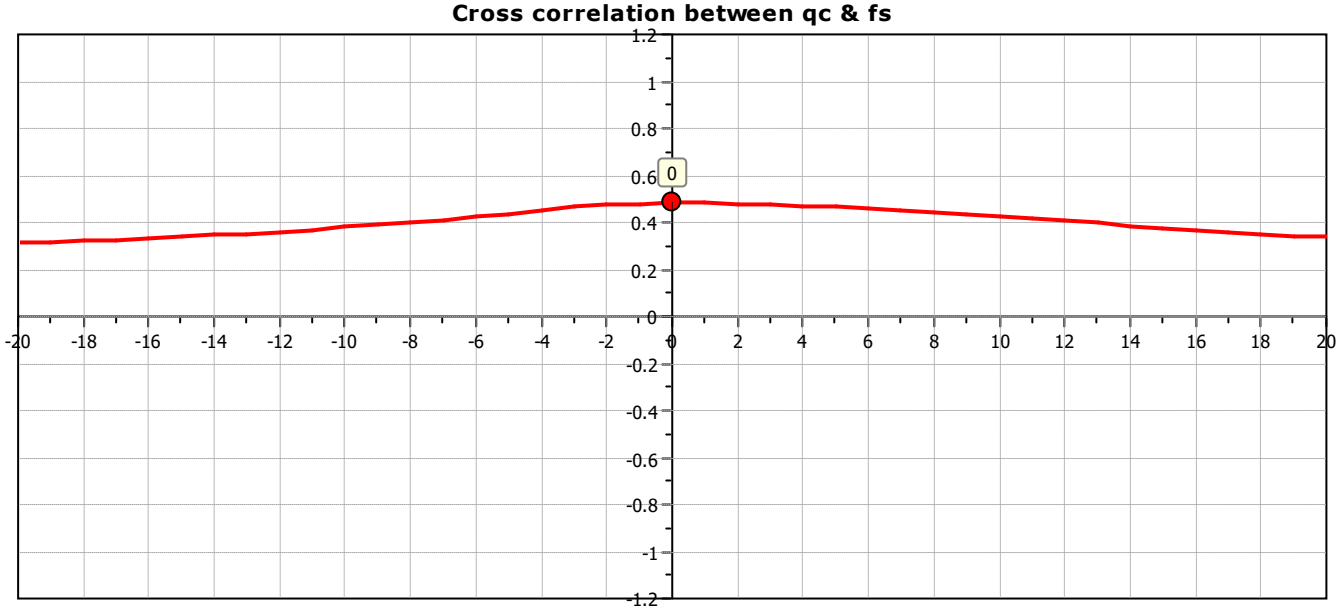
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

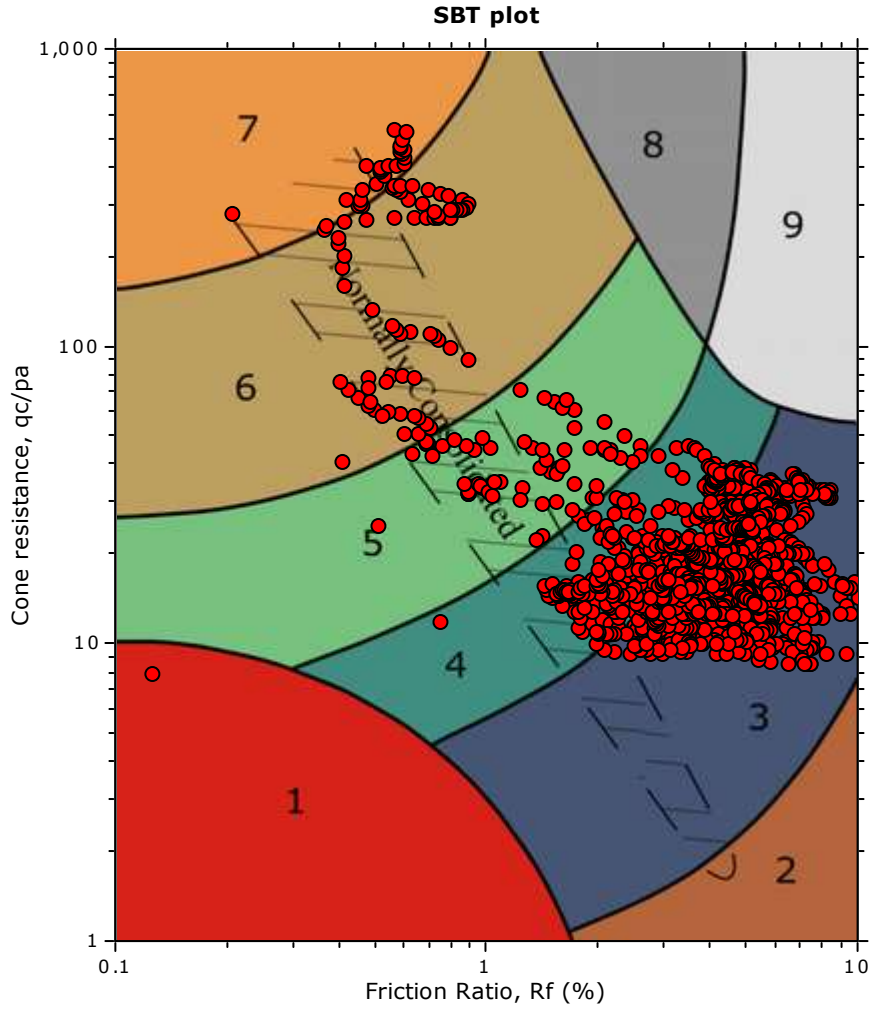


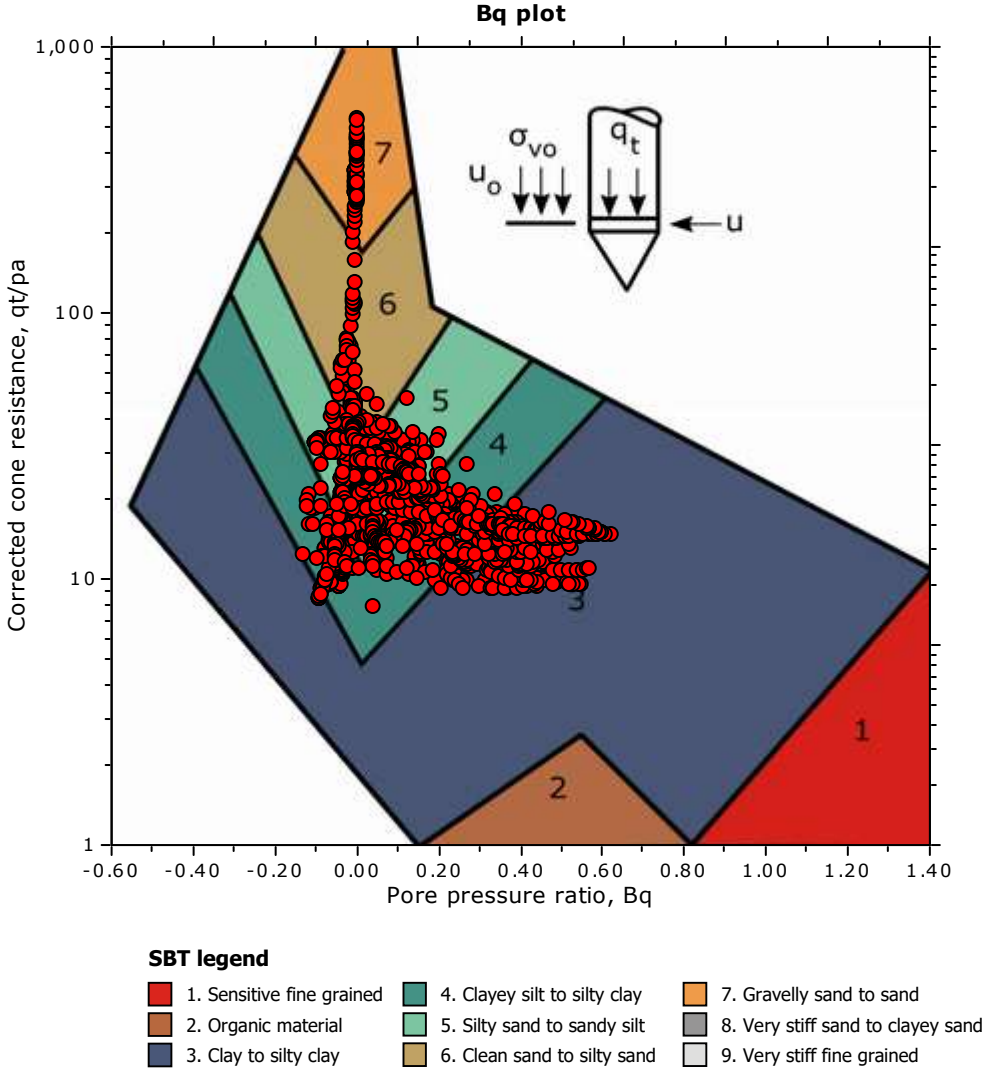
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

SBT - Bq plots





SBT legend

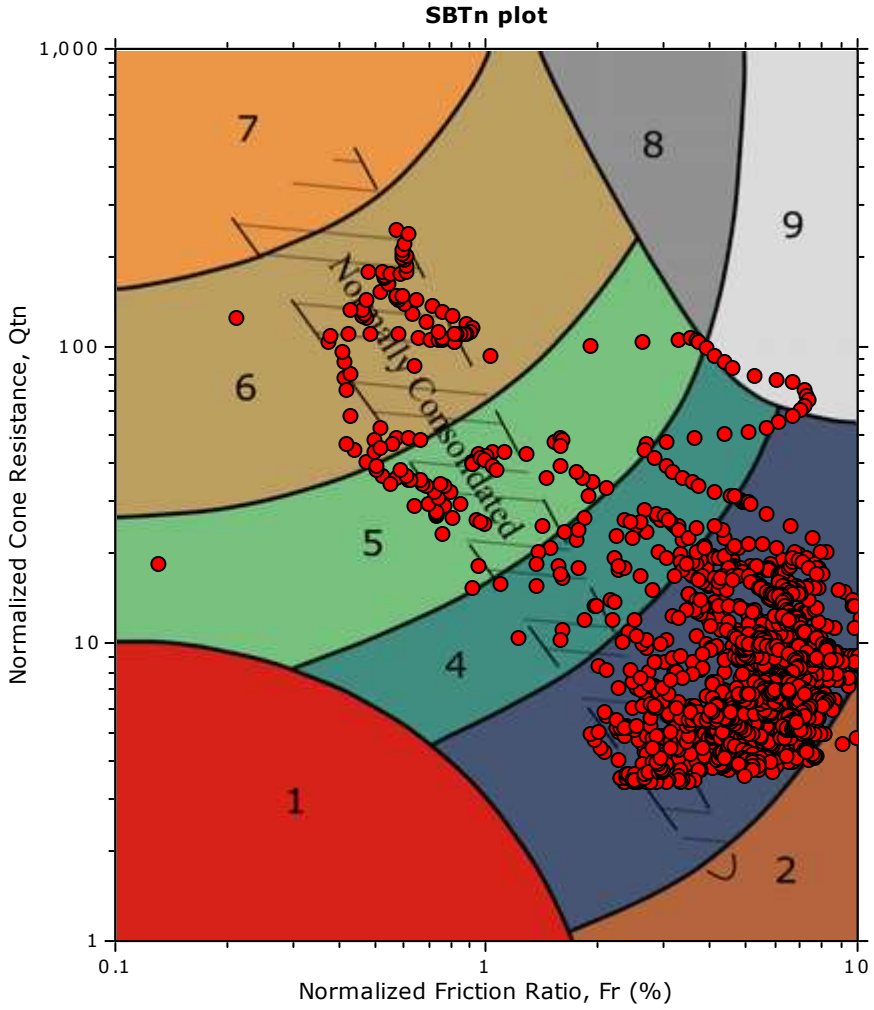
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

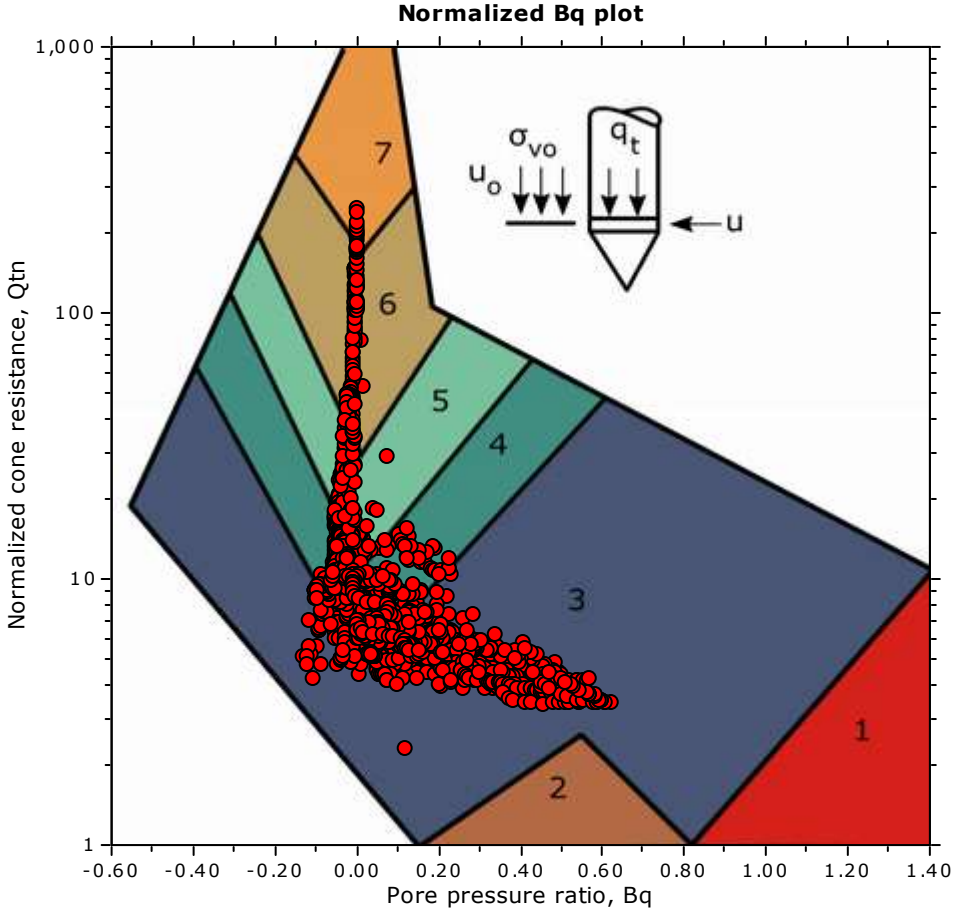
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

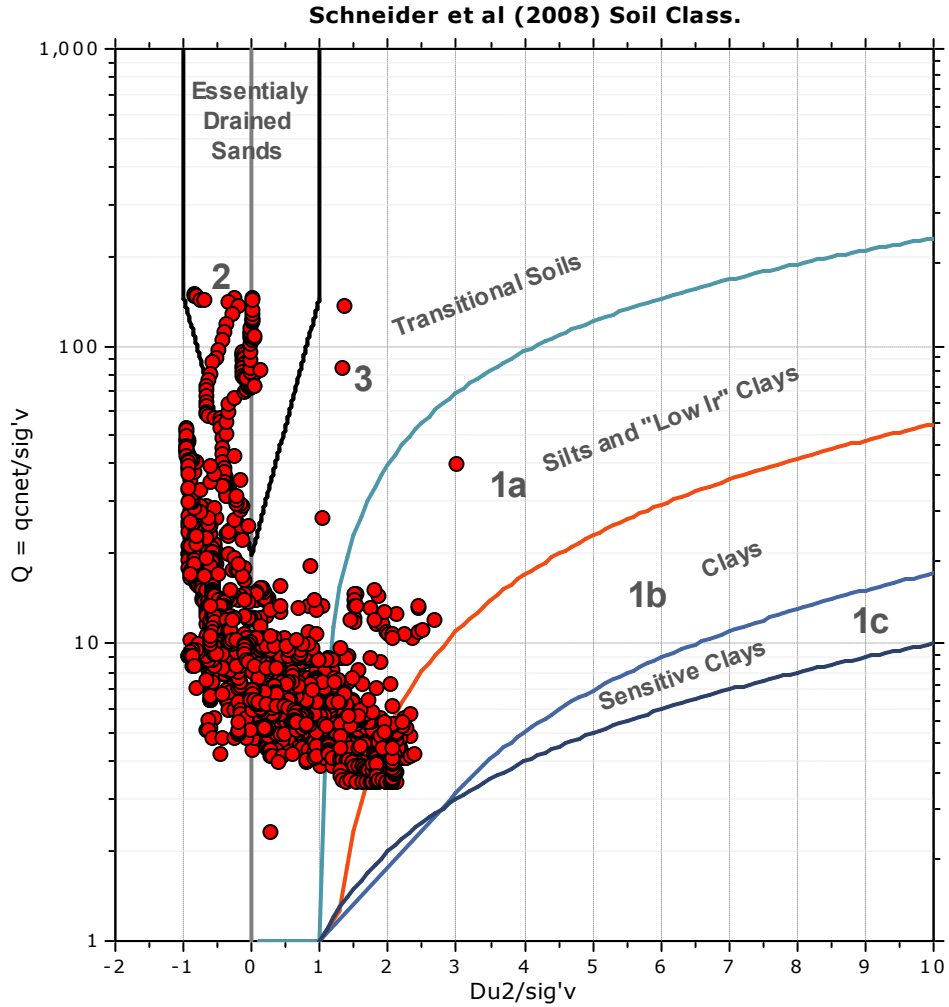
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

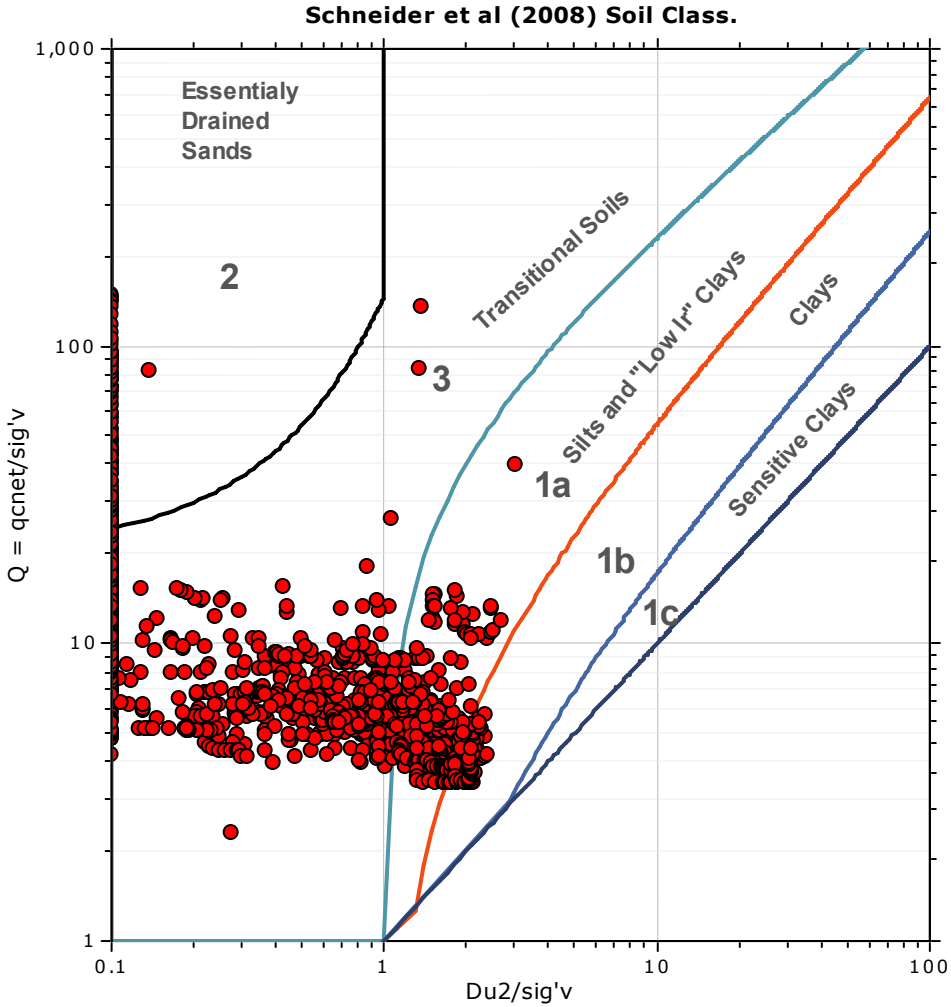
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

Bq plots (Schneider)

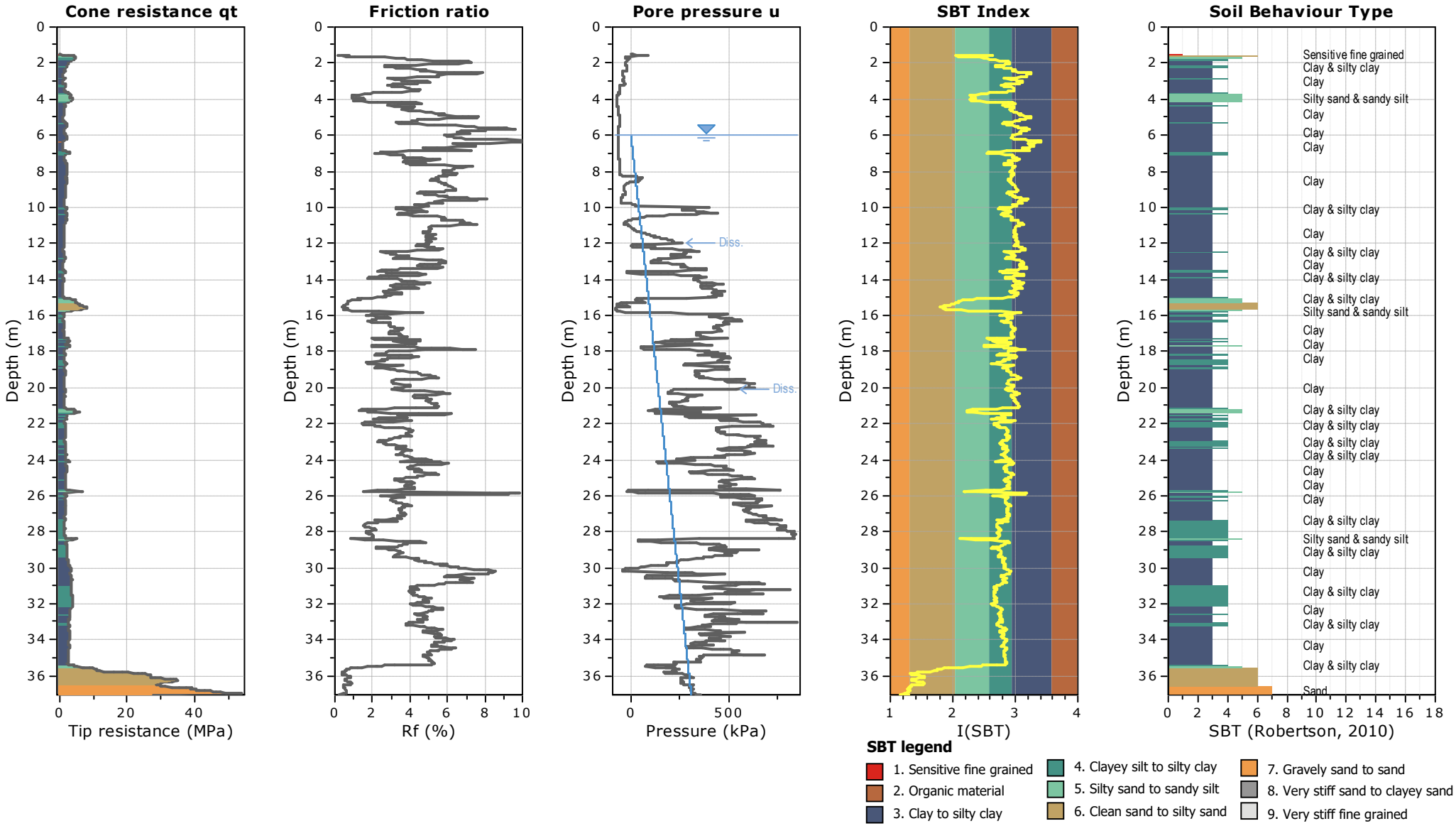




Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

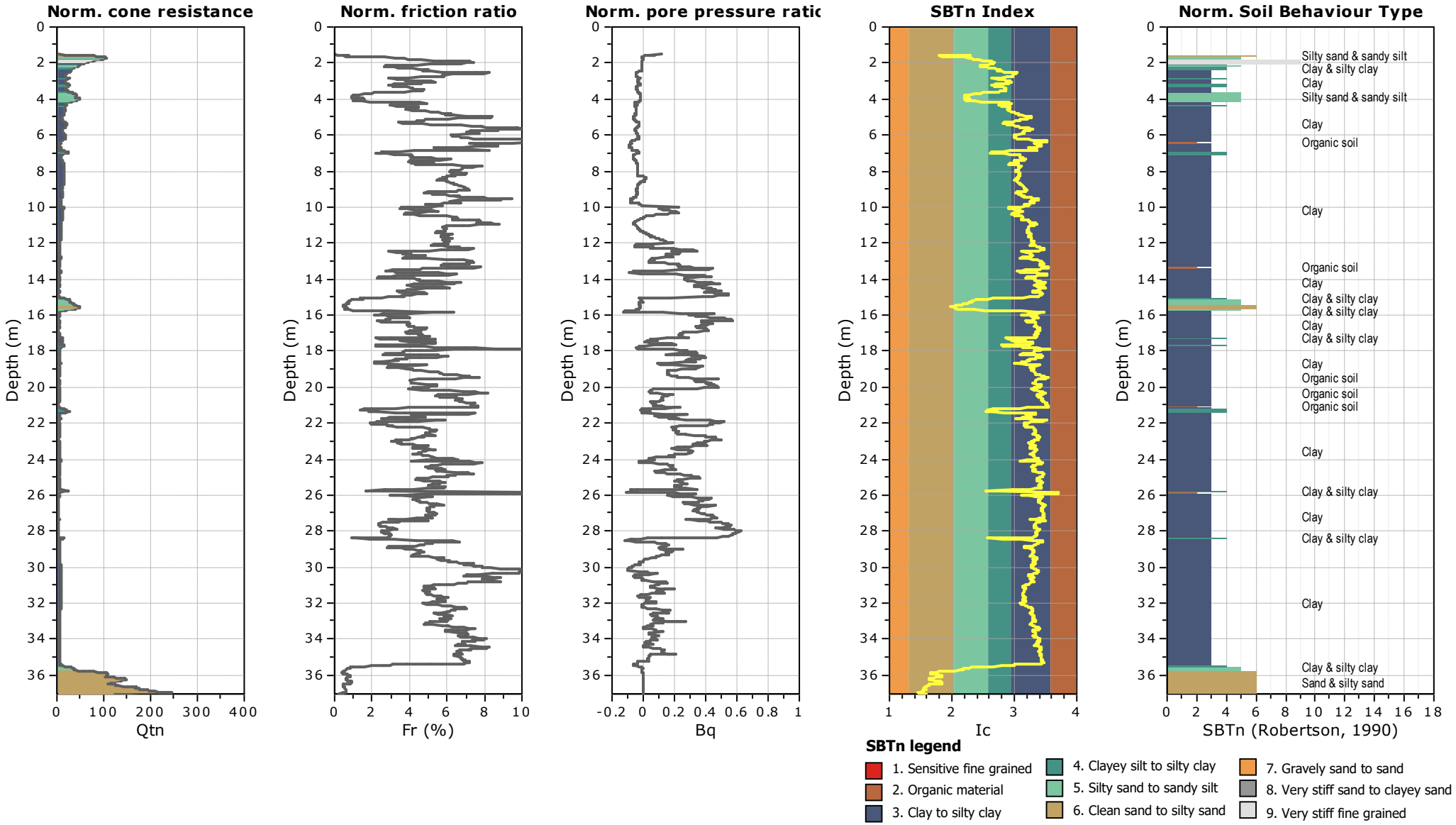
Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

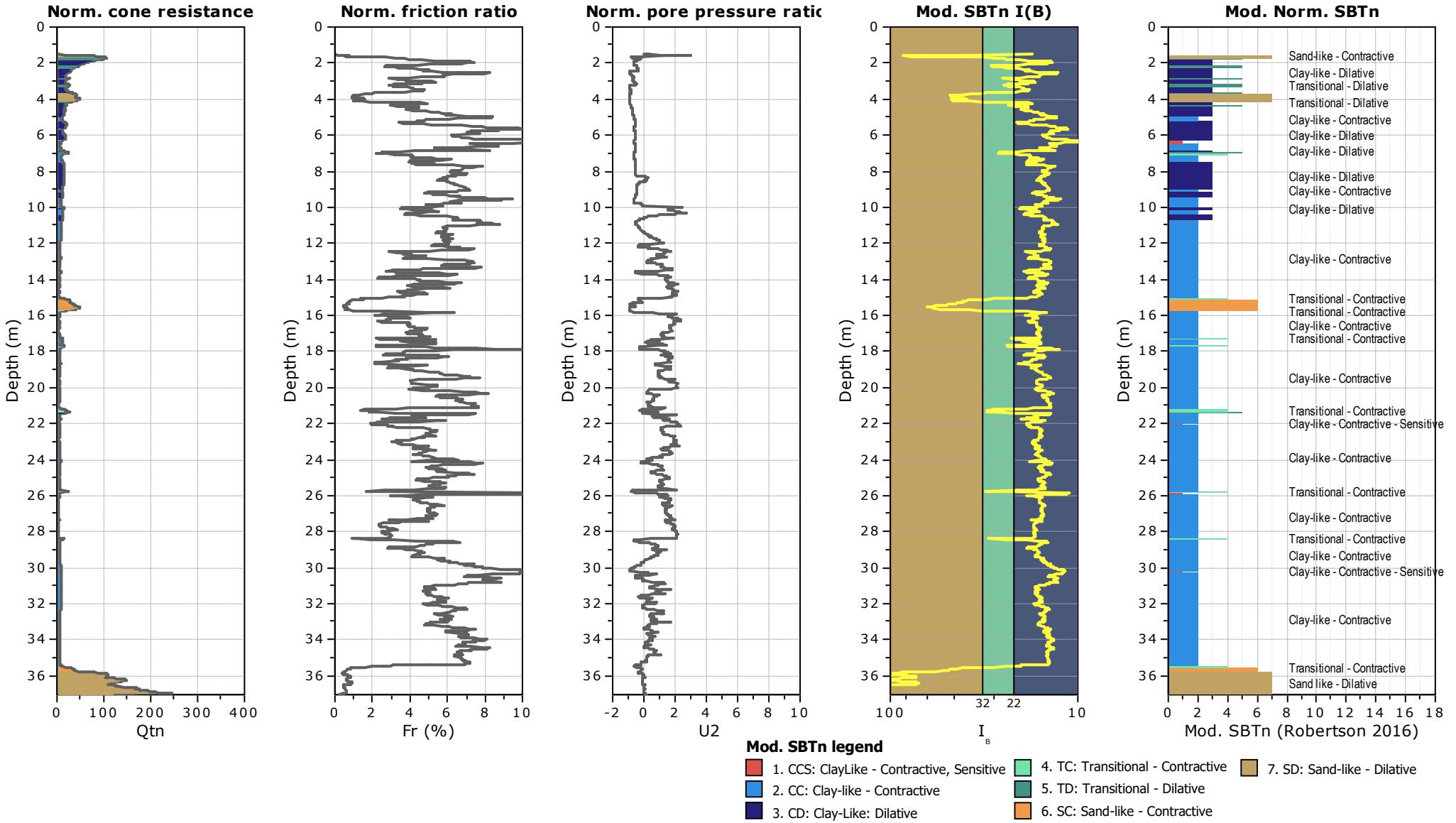
Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba

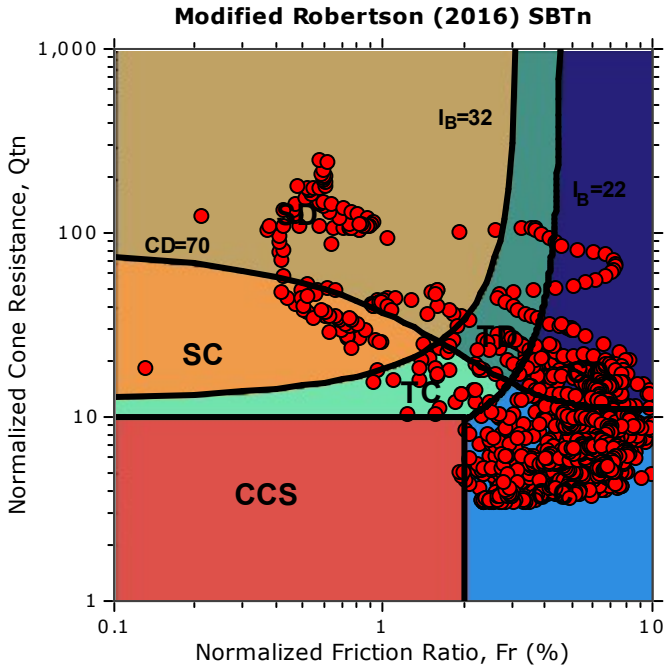


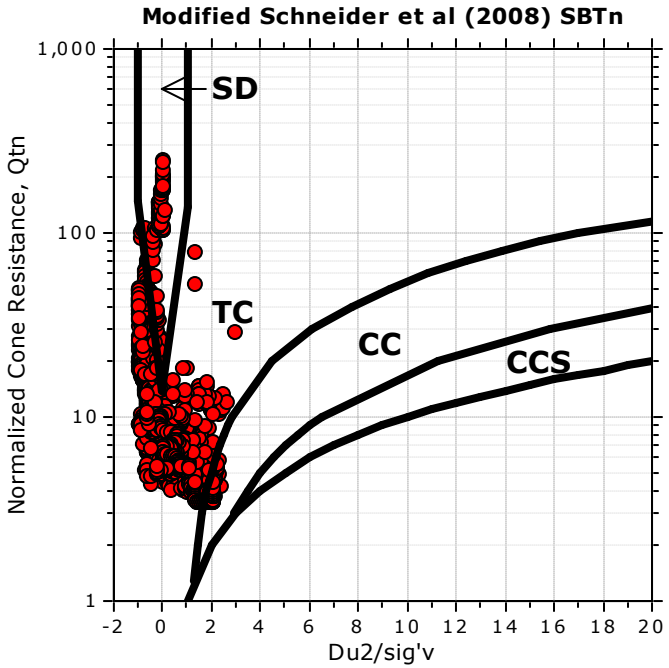
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

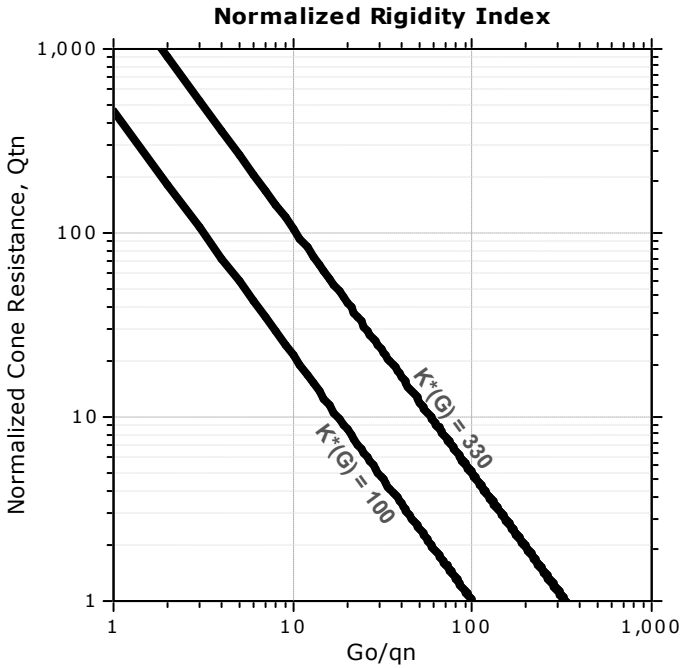
CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

Updated SBTn plots







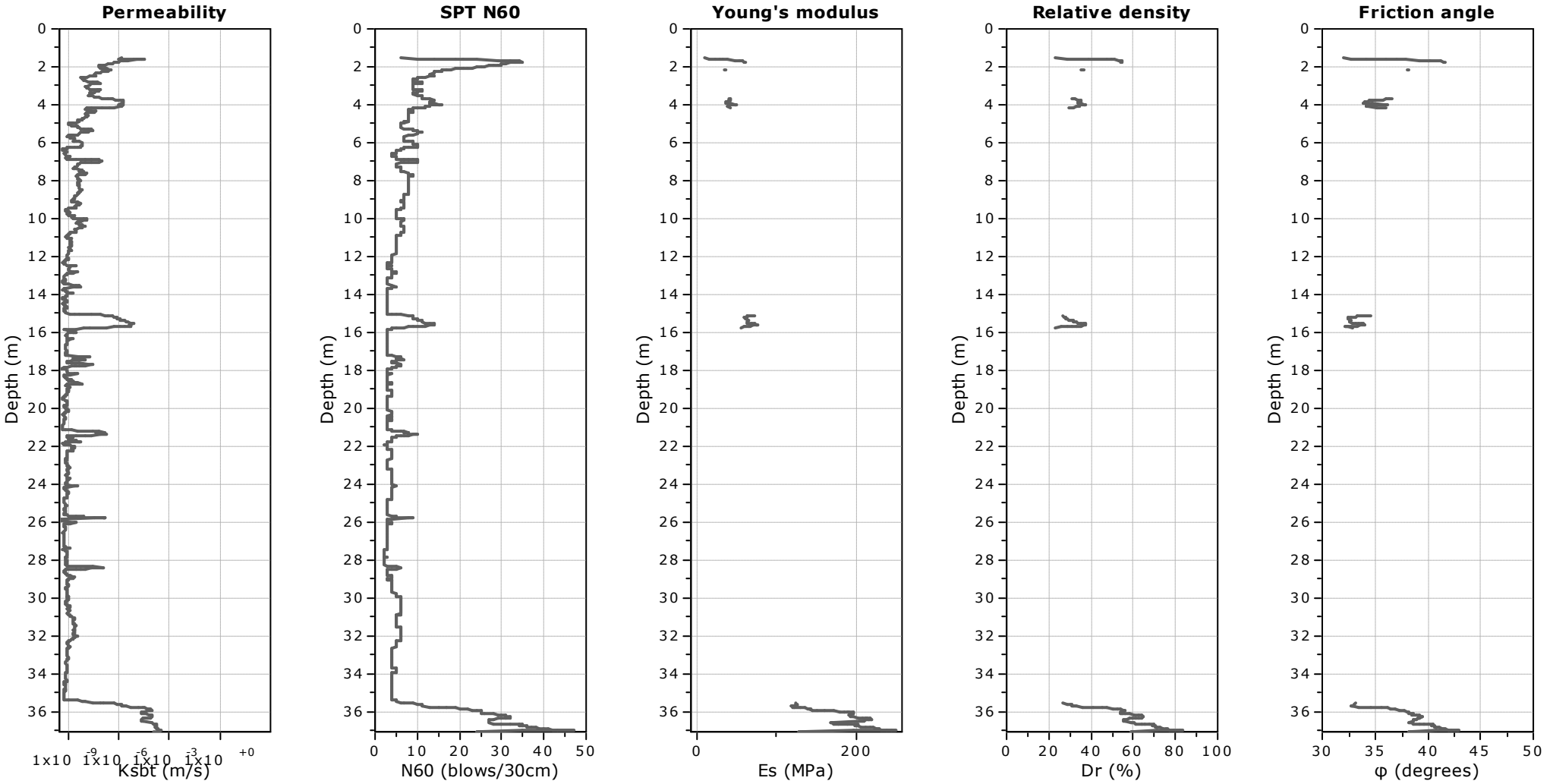
CCS: Clay-like - Contractive - Sensitive
CC: Clay-like - Contractive
CD: Clay-like - Dilative
TC: Transitional - Contractive
TD: Transitional - Dilative
SC: Sand-like - Contractive
SD: Sand-like - Dilative

K(G) > 330: Soils with significant microstructure (e.g. age/cementation)

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



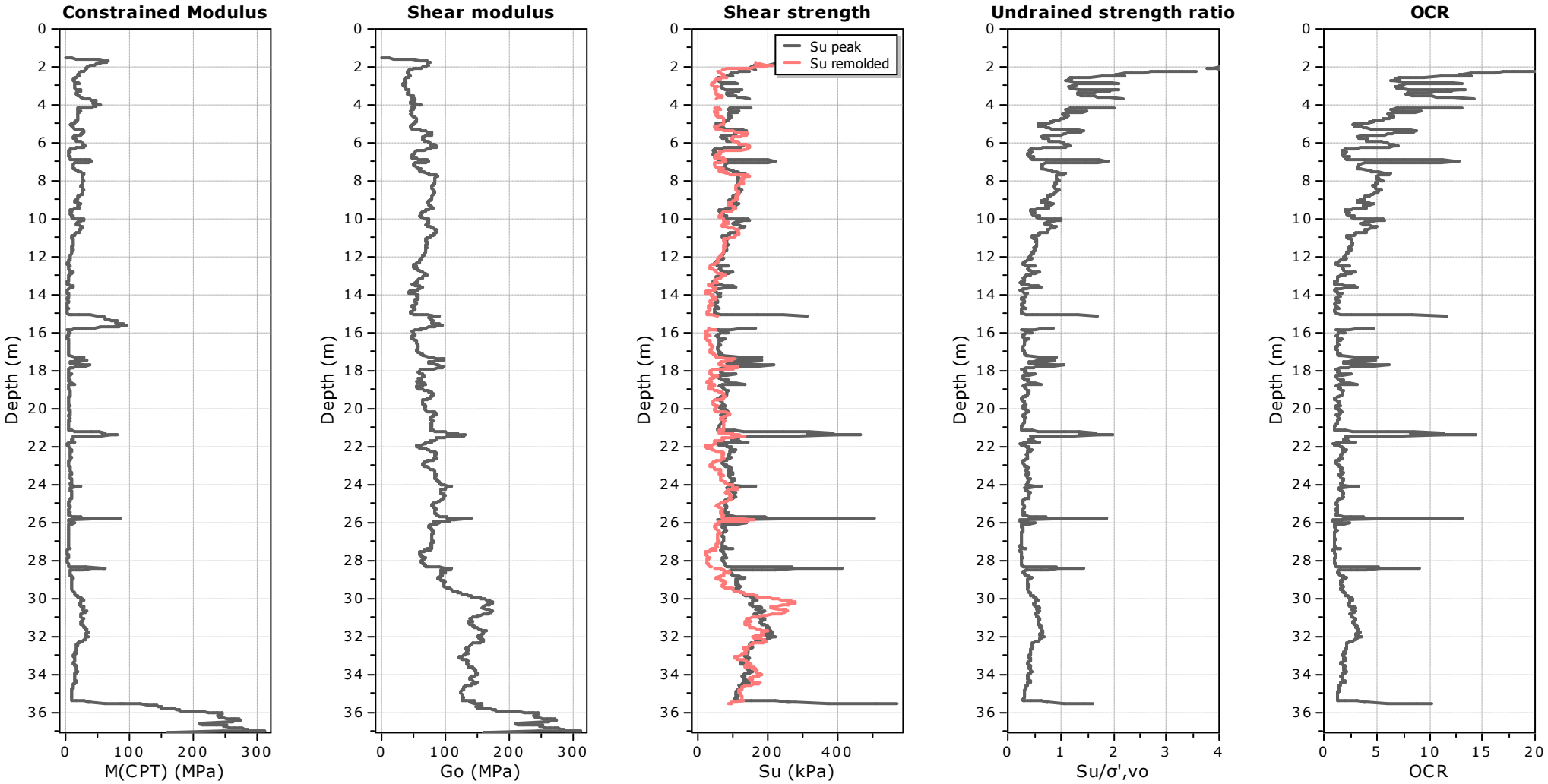
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative density constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**



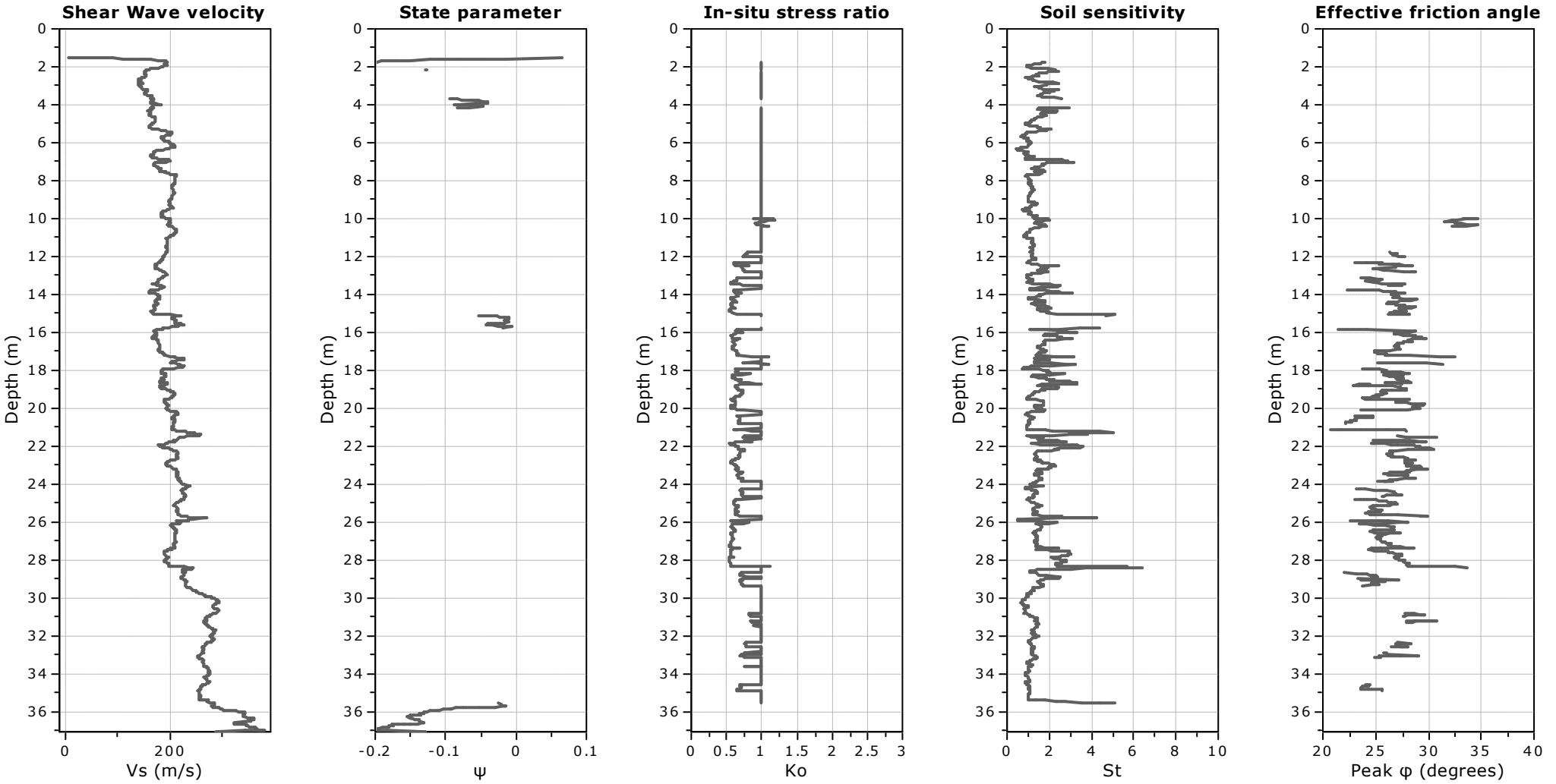
Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: Auto
OCR factor for clays, N_{kt}: Auto
User defined estimation data
Flat Dilatometer Test data

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: Tercer Puente Rio Sinú
Location: Monteria, Córdoba



Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00
User defined estimation data

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-01
Total depth: 37.04 m, Date: 18/07/2024
Surface Elevation: 15.01 m
Coords: X:1129921.11, Y:1459538.41
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

Dissipation Tests Results

Dissipation tests

Dissipation tests consists of stopping the piezocone penetration and observing porepressures (u) with elapsed time (t). The data are automatic recorded by the field computer and should take place until a minimum of 50% dissipation.

The porepressures are plotted as a function of square root of (t). The graphical technique suggested by Robertson and Campanella (1989), yields a value for t_{50}, which corresponds to the time for 50% consolidation.

The value of the coefficient of consolidation in the radial or horizontal direction c_h was then calculated by Houlsby and Teh's (1988) theory using the following equation:

$$c_h = \frac{T \times r^2 \times I_r^{0.5}}{t_{50}}$$

where:

T: time factor given by Houlsby and Teh's (1988) theory corresponding to the porepressure position
r: piezocone radius
I_r: stiffness index, equal to shear modulus G divided by the undrained strength of clay (S_u).
t_{50}: time corresponding to 50% consolidation

Permeability estimates based on dissipation test

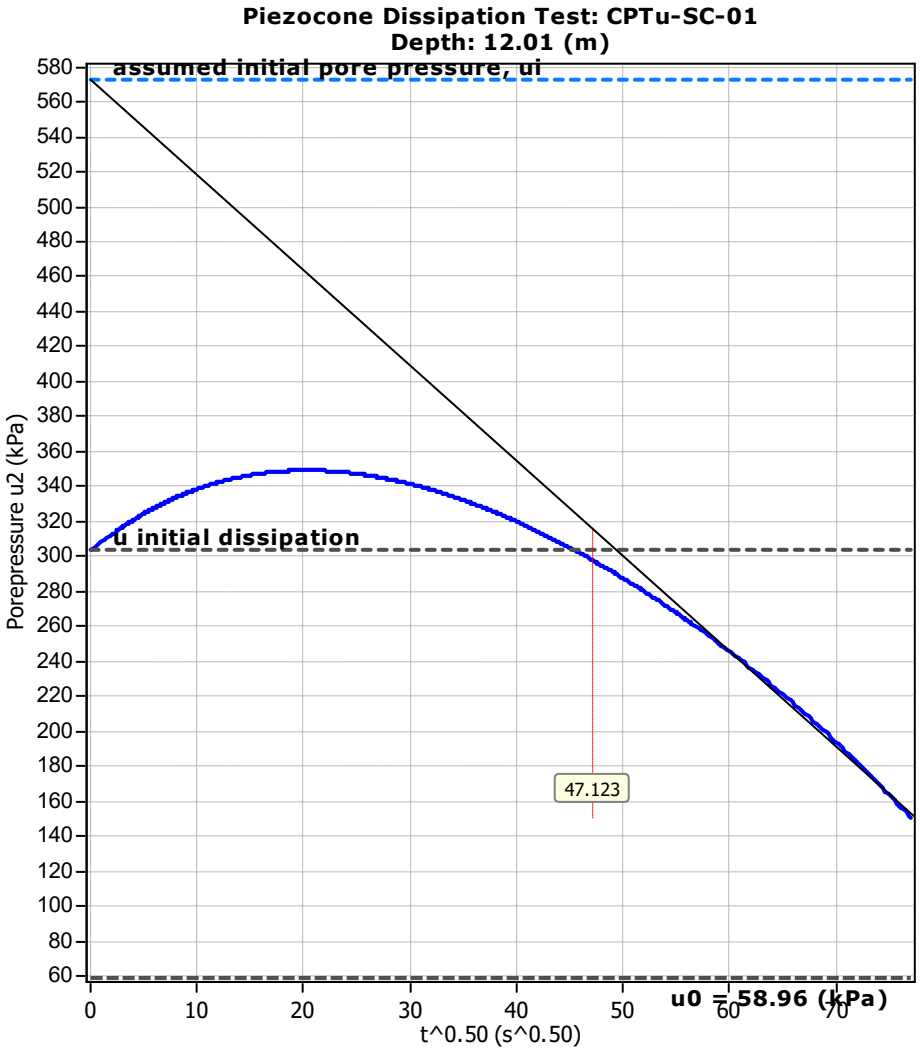
The dissipation of pore pressures during a CPTu dissipation test is controlled by the coefficient of consolidation in the horizontal direction (c_h) which is influenced by a combination of the soil permeability (k_h) and compressibility (M), as defined by the following:

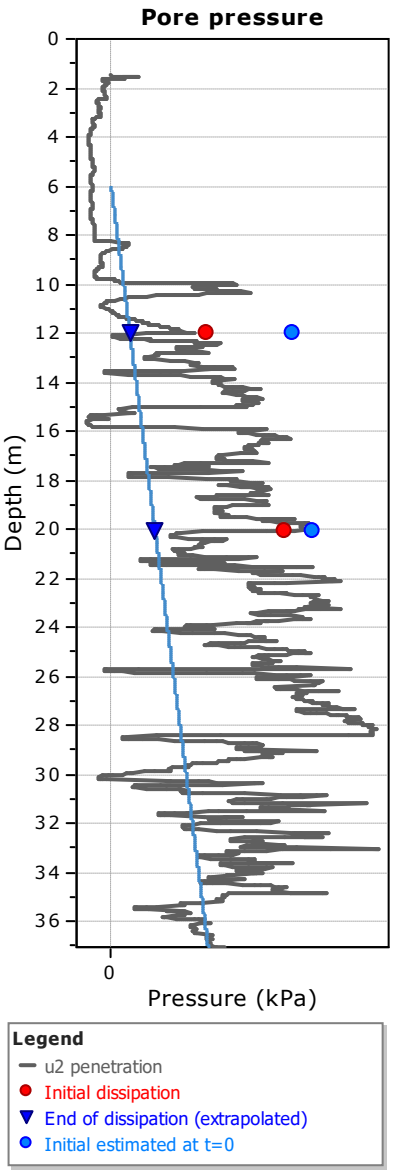
$$k_h = c_h \times \gamma_w / M$$

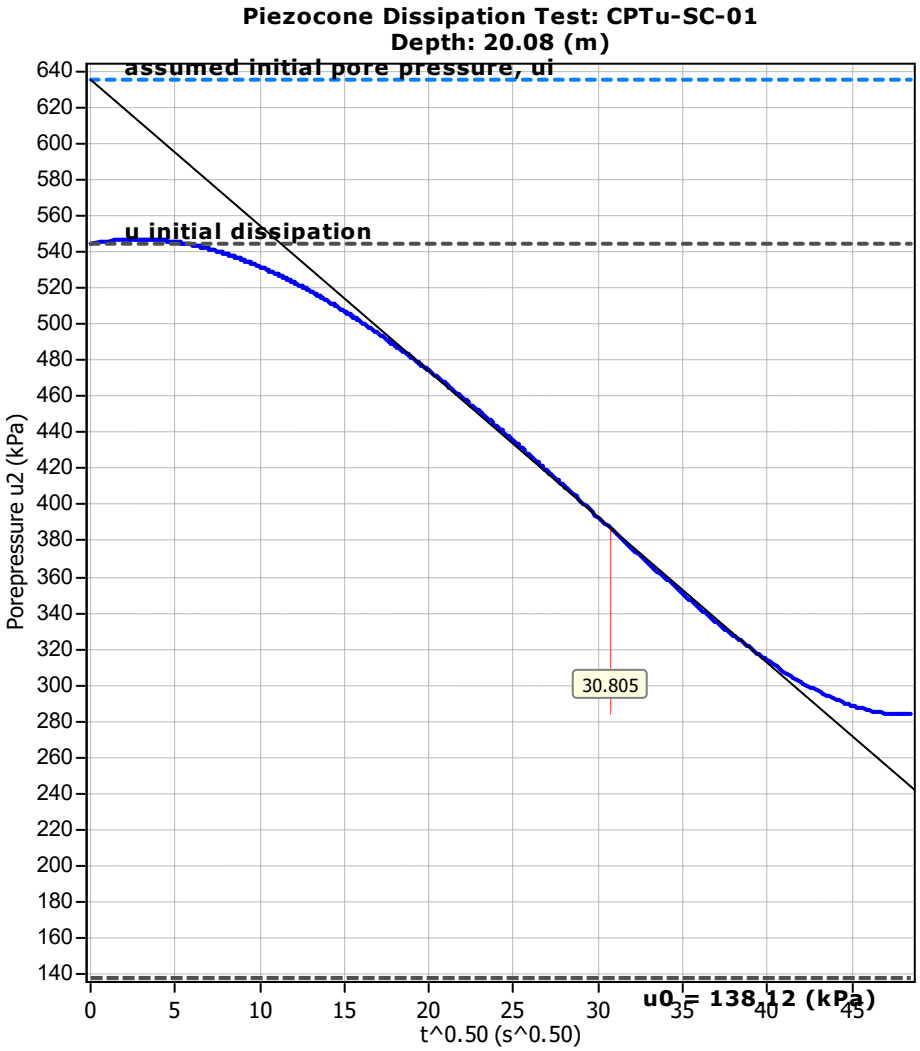
where: M is the 1-D constrained modulus and γ_w is the unit weight of water, in compatible units.

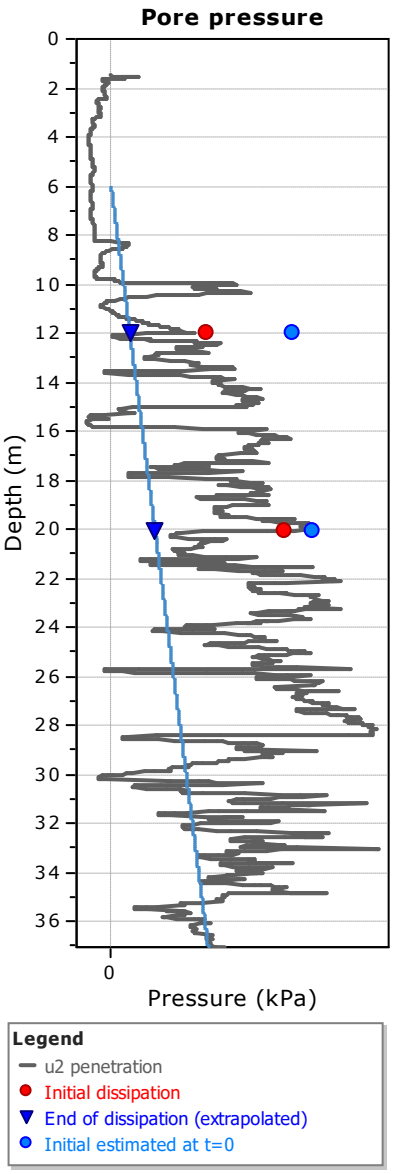
Tabular results

CPTU Borehole	Depth (m)	$(t_{50})^{0.50}$	t_{50} (s)	t_{50} (years)	G/S_u	c_h (m^2/s)	c_h (m^2/year)	M (MPa)	k_h (m/s)
CPTu-SC-01	12.01	47.1	2221	7.04E-005	295.06	6.35E-007	20	6.60	9.44E-010
CPTu-SC-01	20.08	30.8	949	3.01E-005	278.63	1.44E-006	46	5.30	2.67E-009


Piezocone Dissipation Test: CPTu-SC-01
Depth: 12.01 (m)
assumed initial pore pressure, ui
u initial dissipation
47.123
u0 = 58.96 (kPa)
Porepressure u2 (kPa)
t^0.50 (s^0.50)


Pore pressure
Depth (m)
Pressure (kPa)
Legend
u2 penetration
Initial dissipation
End of dissipation (extrapolated)
Initial estimated at t=0


Piezocone Dissipation Test: CPTu-SC-01
Depth: 20.08 (m)
assumed initial pore pressure, ui
u initial dissipation
30.805
u0 = 138.12 (kPa)
Porepressure u2 (kPa)
t^0.50 (s^0.50)


Pore pressure
Depth (m)
Pressure (kPa)
Legend
u2 penetration
Initial dissipation
End of dissipation (extrapolated)
Initial estimated at t=0

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

:: Unit Weight, g (kN/m³) ::

$$g = g_w \cdot \left(0.27 \cdot \log(R_f) + 0.36 \cdot \log(\frac{q_t}{p_a}) + 1.236 \right)$$

where g_w = water unit weight

:: Permeability, k (m/s) ::

$I_c < 3.27$ and $I_c > 1.00$ then $k = 10^{0.952-3.04 \cdot I_c}$

$I_c \leq 4.00$ and $I_c > 3.27$ then $k = 10^{-4.52-1.37 \cdot I_c}$

:: N_{SPT} (blows per 30 cm) ::

$$N_{60} = \left(\frac{q_c}{P_a} \right) \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

:: Young's Modulus, Es (MPa) ::

$(q_t - \sigma_v) \cdot 0.015 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$

(applicable only to $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: Relative Density, Dr (%) ::

$100 \cdot \sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}}$ (applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: State Parameter, ψ ::

$\psi = 0.56 - 0.33 \cdot \log(Q_{tn,cs})$

:: Drained Friction Angle, φ (°) ::

$\varphi = \varphi'_{cv} + 15.94 \cdot \log(Q_{tn,cs}) - 26.88$

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: 1-D constrained modulus, M (MPa) ::

If $I_c > 2.20$
$\alpha = 14$ for $Q_{tn} > 14$
$\alpha = Q_{tn}$ for $Q_{tn} \leq 14$
$M_{CPT} = \alpha \cdot (q_t - \sigma_v)$

If $I_c \geq 2.20$

$M_{CPT} = 0.03 \cdot (q_t - \sigma_v) \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$

:: Small strain shear Modulus, Go (MPa) ::

$G_0 = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$

:: Shear Wave Velocity, Vs (m/s) ::

$$V_s = \left(\frac{G_0}{\rho} \right)^{0.50}$$

:: Undrained peak shear strength, Su (kPa) ::

$N_{kt} = 10.50 + 7 \cdot \log(F_r)$ or user defined

$$S_u = \frac{(q_t - \sigma_v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Remolded undrained shear strength, Su(rem) (kPa) ::

$S_{u(rem)} = f_s$ (applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

$$k_{OCR} = \left[\frac{Q_{tn}^{0.20}}{0.25 \cdot (10.50 \cdot +7 \cdot \log(F_r))} \right]^{1.25}$$ or user defined

$OCR = k_{OCR} \cdot Q_{tn}$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: In situ Stress Ratio, Ko ::

$K_O = (1 - \sin\varphi') \cdot OCR^{\sin\varphi'}$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Soil Sensitivity, S_t ::

$$S_t = \frac{N_S}{F_r}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Peak Friction Angle, φ' (°) ::

$\varphi' = 29.5° \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$

(applicable for $0.10 < B_q < 1.00$)

References

• Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 5th Edition, November 2012

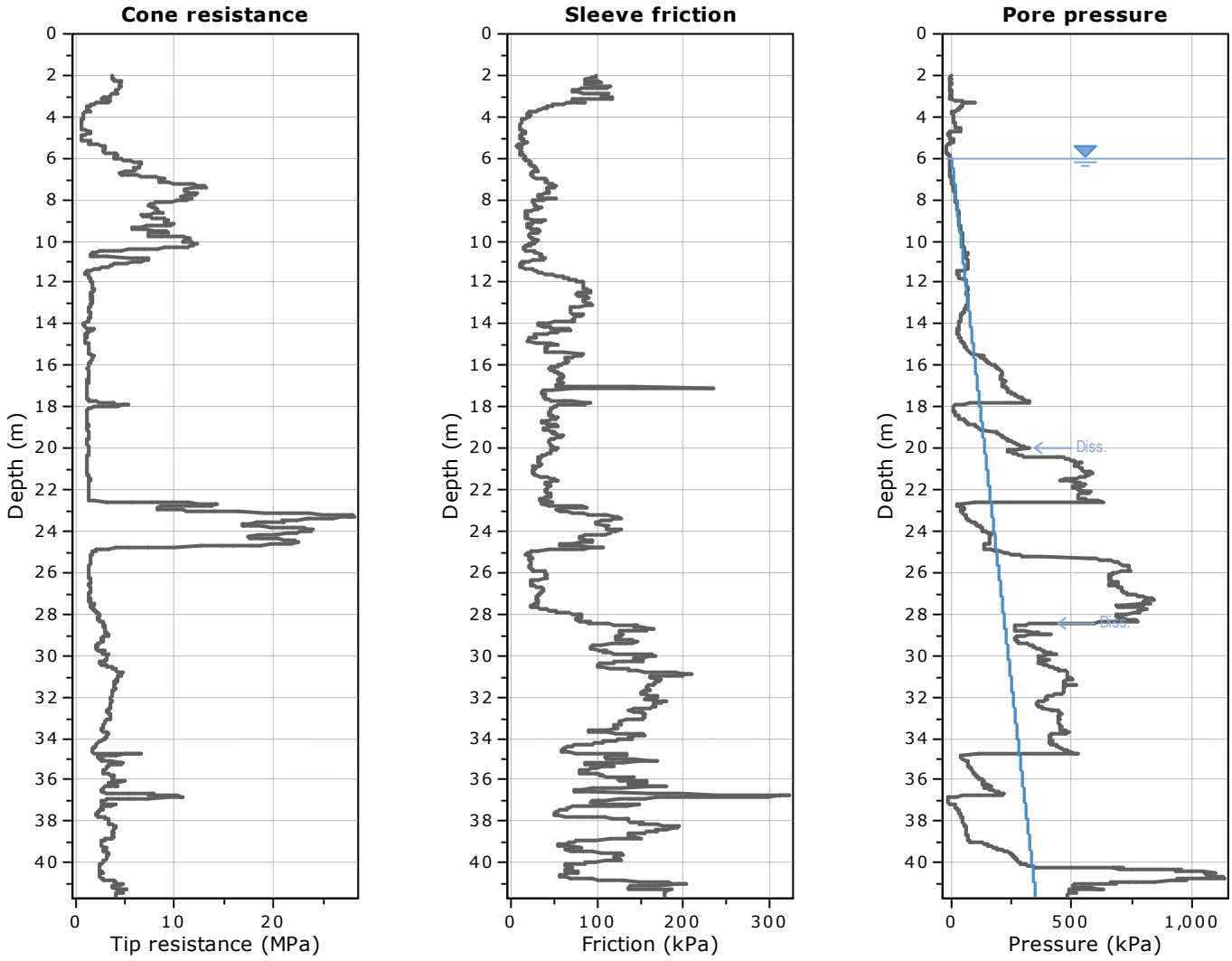
• Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337–1355 (2009)

SONDEO CPTu-SC-02

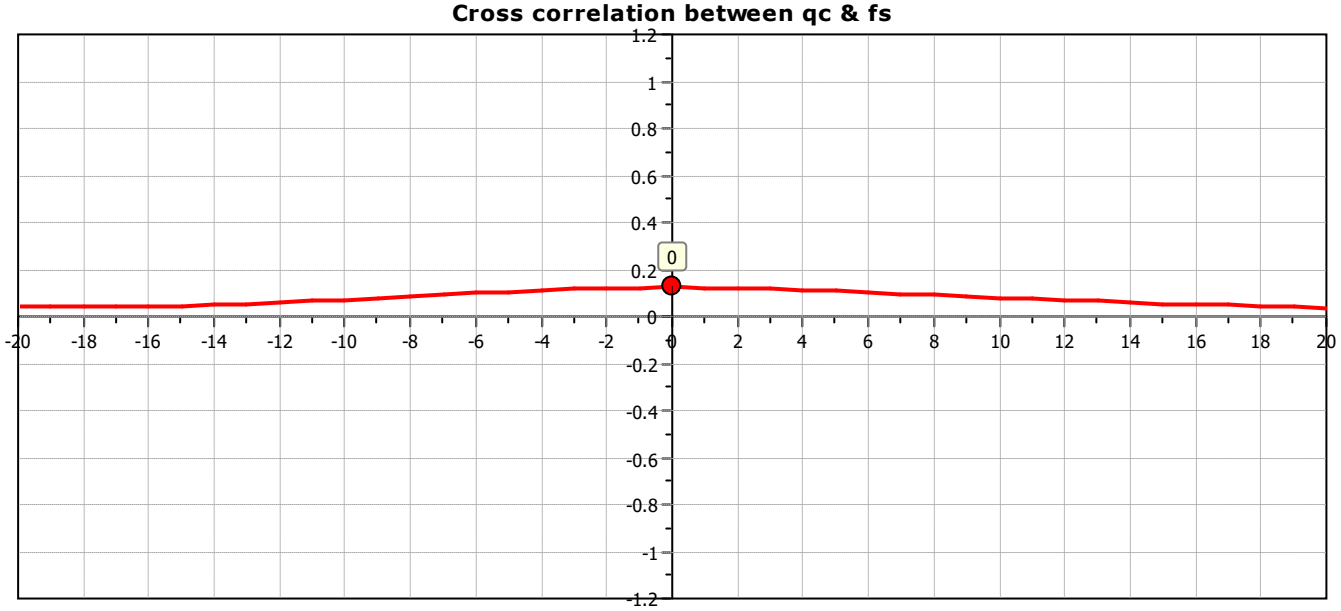
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

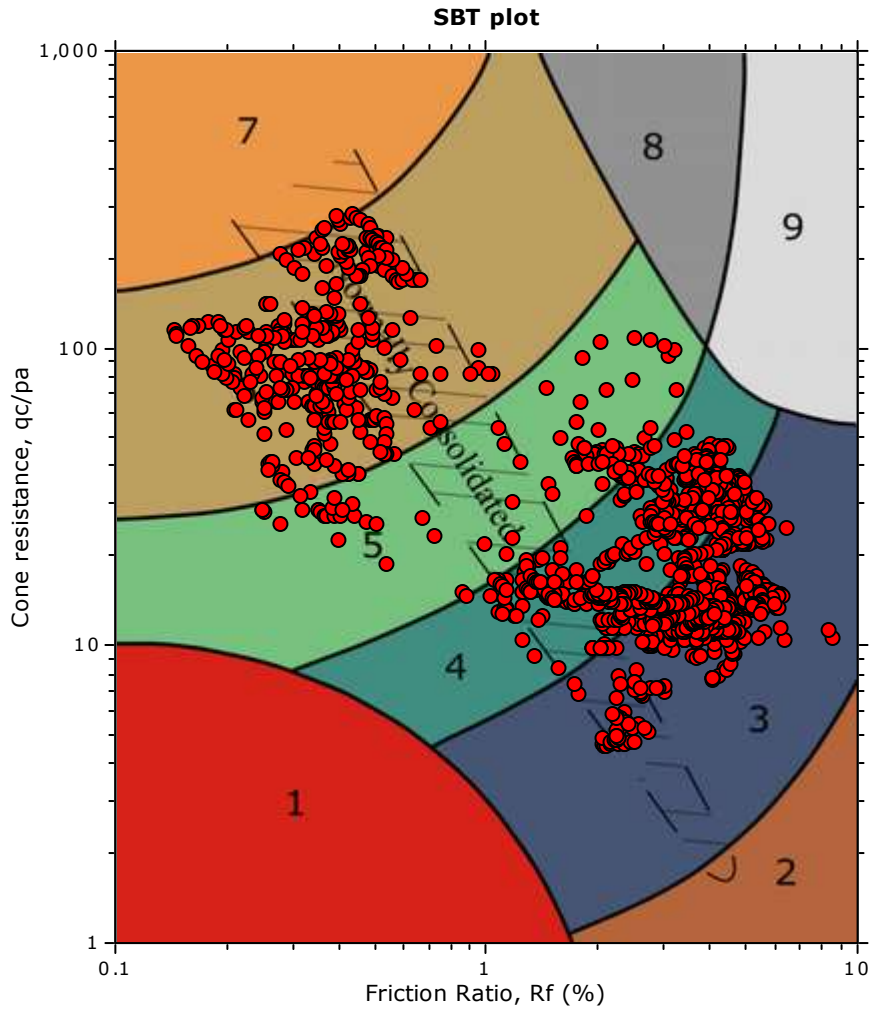


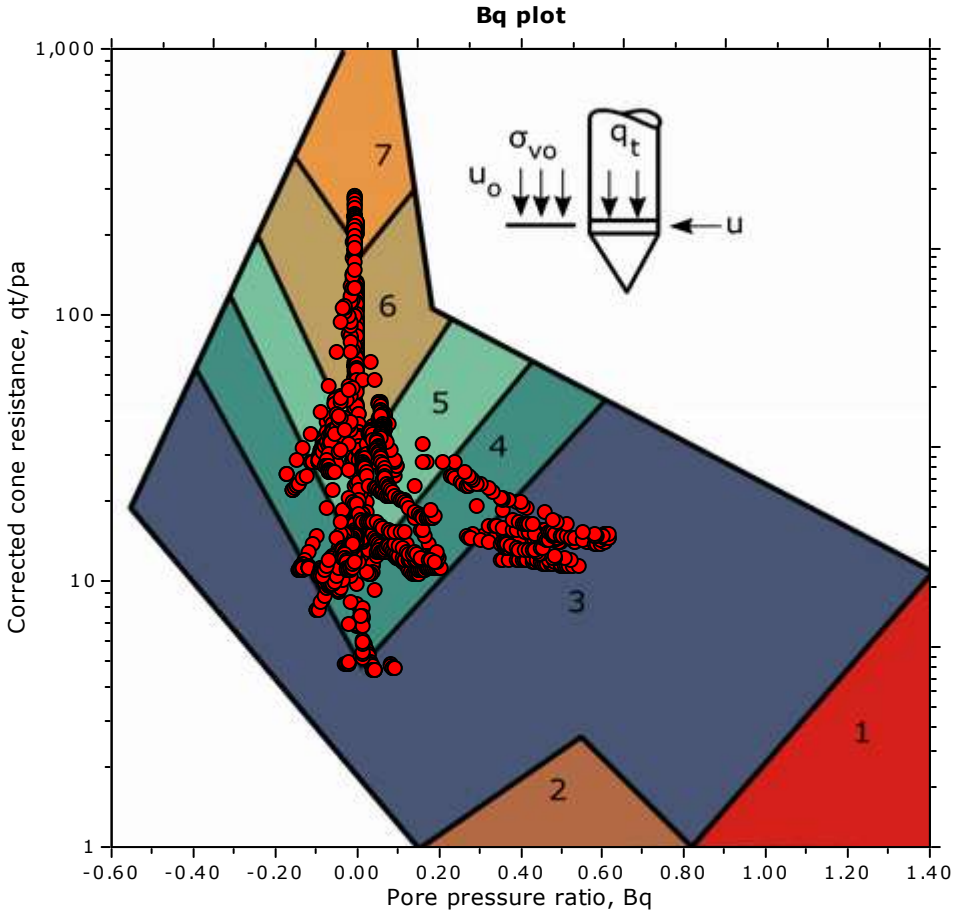
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

SBT - Bq plots





SBT legend

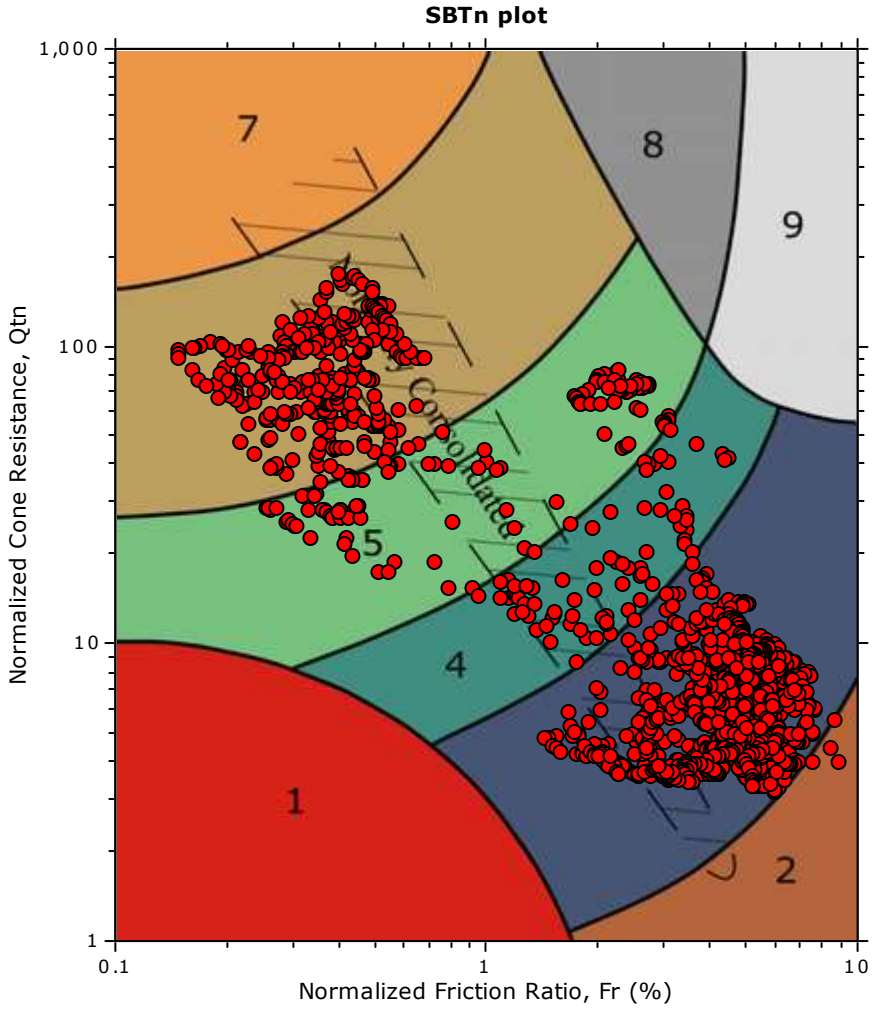
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

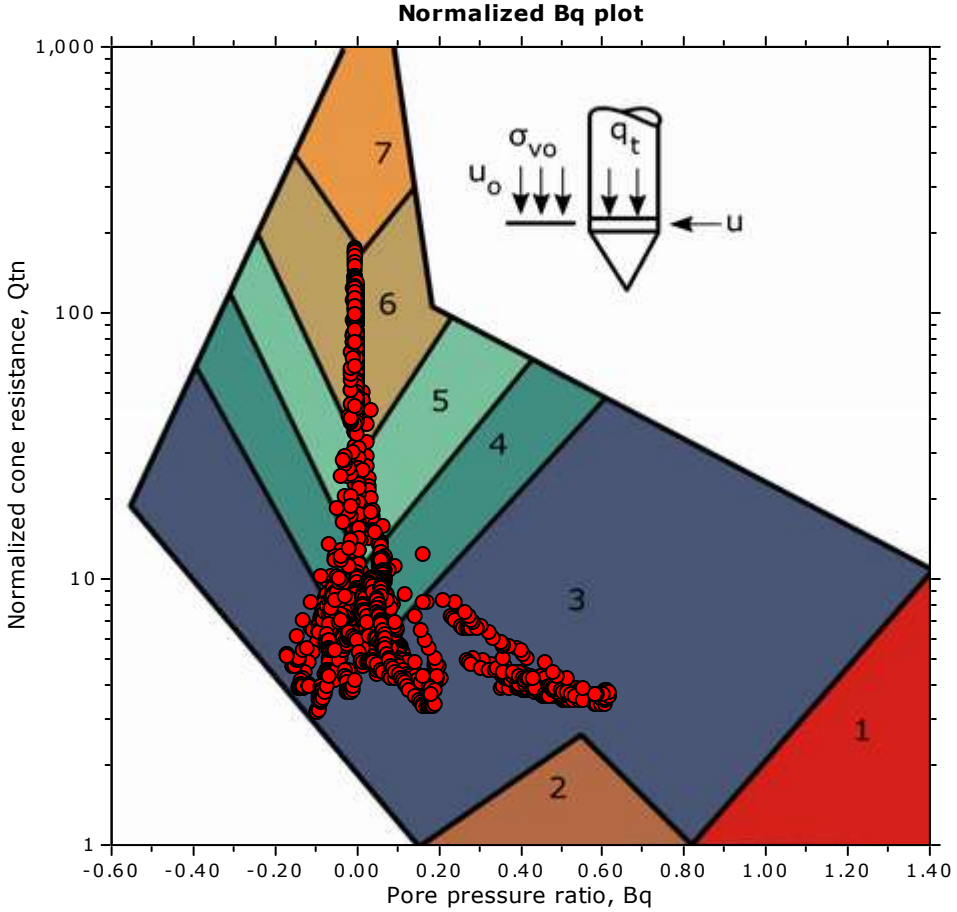
Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

SBT - Bq plots (normalized)





SBTn legend

1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravelly sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

Geosoluciones SAS
Transv. 60 No. 124-20 Of. 204. Bogotá DC, Colombia
Tel.: (571) 617 6646 Cel.: 321 468 94 43
http://www.geosoluciones.com.co

CPT: CPTu-SC-02
Total depth: 41.62 m, Date: 19/07/2024
Surface Elevation: 15.95 m
Coords: X:1130036.72, Y:1459229.34
Cone Type: NOVA 5365
Cone Operator: DLV

Project: **Tercer Puente Rio Sinú**
Location: **Monteria, Córdoba**

Bq plots (Schneider)

