

## **TOMO II- OTROS ANEXOS**

<b>Documento Anexo</b>	<b>N° de Página</b>
<b>14.5 Monitoreos Ambientales</b>	
14.5.1 Informe de Calidad de Agua-Río Estibaná	<b>474</b>
14.5.2 Informe de Calidad de Aire	<b>481</b>
14.5.3 Informe de Ruido Ambiental	<b>492</b>
14.5.4 Informe de Vibraciones	<b>508</b>
14.5.5 Informe de Olores Molestos	<b>520</b>
<b>14.6 Estudio Hidrológico</b>	<b>527</b>
<b>14.7 Estudio Geotécnico</b>	<b>554</b>
<b>14.8 Informe de Prospección Arqueológico</b>	<b>661</b>
<b>14.9 Volantes y Encuestas</b>	<b>679</b>
<b>14.10 Planos de Obra</b>	<b>725</b>
<b>14.11 Plan de Señalización Vial</b>	<b>731</b>
<b>14.12 Mapas</b>	
14.12.1 Ubicación Geográfica	<b>744</b>
14.12.2 Huella de Trabajo	<b>745</b>
14.12.3 Topográfico	<b>746</b>
14.12.4 Perfil de Relleno	<b>747</b>
14.12.5 Hídrico	<b>748</b>
14.12.6 Ancho de Protección Hídrica	<b>749</b>
14.12.7 Ancho de Protección Forestal	<b>750</b>
14.12.8 Secciones de Fondo de Río	<b>751</b>
14.12.9 Sensibilidad Climática	<b>752</b>
14.12.10 Exposición Climática	<b>753</b>
14.12.11 Capacidad Adaptativa	<b>754</b>
14.12.12 Curvas de Nivel Sin Proyecto	<b>755</b>
14.12.13 Curvas de Nivel Con Proyecto	<b>756</b>
14.12.14 Vulnerabilidad climática	<b>757</b>
14.12.15 Cobertura Vegetal	<b>758</b>

# REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

## MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

### Consorcio Aguas de Macaracas


**“Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y  
Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos.  
Construcción del Puente Vehicular sobre el Río  
Estibaná.**

**Vía El Estacón-Los Higos, corregimiento y Distrito de  
Macaracas, provincia de Los Santos”**

FECHA DE MUESTREO: 06 de noviembre de 2024  
FECHA DE ANÁLISIS: Del 06 al 12 de noviembre de 2024  
NÚMERO DE INFORME: 2024-021-A245  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A245-011 v.1  
REDACTADO POR: Kathlin Mendieta  
REVISADO POR: Licdo. Alexander Polo



CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Alison D. Ramirez M.  
C.T. Idoneidad N° 1531



Alexander Polo Aparicio  
Químico  
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266



<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Fotografías del muestreo	6
ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo	7

### Sección 1: Datos generales de la empresa

<b>Empresa</b>	Ministerio de Obras Públicas
<b>Proyecto</b>	Muestreo y análisis de agua superficial
<b>Dirección</b>	Corregimiento de Macaracas, Provincia de Los Santos
<b>Contacto</b>	Odenis Vergara
<b>Fecha de Recepción de la Muestra</b>	06 de noviembre de 2024

### Sección 2: Método de medición

<b>Norma aplicable</b>	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
<b>Método:</b>	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
<b>Procedimiento técnico</b>	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas
<b>Condiciones Ambientales durante el muestreo</b>	Ver Anexo 2 (Observaciones)

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	
Identificación de la Muestra	10385-24
Nombre de la Muestra	Puente
Coordenadas	17N 551245 UTM 853362

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	1,40	±0,09	1,40	<10
Coliformes Termotolerantes o Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	>600	±0,02	1	<250 UFC
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>24196,00	±0,02	1,00	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	158,30	±0,09	0,01	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,00	<3
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O G	7,91	±0,05	1,00	>7,00
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H+ B	7,81	±0,01	0,01	6,50 - 8,50
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	8,29	±0,03	7,00	<50
Temperatura muestra	T°	°C	SM 2550 B	31,00	±0,01	-20	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	18,70	±0,03	0,07	<50

#### Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A.: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- (\*) Incertidumbre no calculada
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

#### Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó el muestreo y análisis de una (1) muestra de agua superficial.
2. Para la muestra 10385-24, uno (1) de los parámetros esta fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

#### Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Denilson Clarke	Técnico de Campo	8-120-2265

## ANEXO 1: Fotografía del muestreo



**Puente**



# Informe de Ensayo PM-10

(24 horas)

## MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

### Consorcio Aguas de Macaracas

**“Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y  
Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos.  
Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná.  
Vía El Estacón-Los Higos, corregimiento y Distrito de  
Macaracas, provincia de Los Santos”**

**FECHA DE MEDICIÓN:** Del 06 al 07 de noviembre de 2024  
**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental  
**CLASIFICACIÓN:** Línea base  
**NÚMERO DE INFORME:** 2024-018-A245  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2024-A245-011v1  
**REDACTADO POR:** Kathlin Mendieta  
**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	7
ANEXO 2: Certificado de calibración	9
ANEXO 3: Fotografía de las mediciones	10
ANEXO 4: Cadena de custodia para las muestras	11



Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre de la Empresa	Ministerio de Obras Públicas (MOP)
Actividad Principal	Construcción
Ubicación	Corregimiento y Distrito de Macaracas, provincia de Los Santos
País	Panamá
Contraparte técnica por la empresa	Odenis Vergara
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.
Método	-Método de filtro de referencia
Horario de la medición	24 horas (Ver sección 3)
Instrumentos utilizados	Bombas SKC, modelo Leland Legacy, con número de serie 3416 y 3417. Calibrador de flujo SKC, modelo Check-Mate, con número de serie 127152.
Vigencia de calibración	Ver anexo 2
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el flujo antes y después de la lectura utilizando un calibrador de burbujas digital.
Límite máximo	30 µg/m <sup>3</sup> (Anual) 75 µg/m <sup>3</sup> (24 horas)
Procedimiento Técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-17 Ensayo de Material Particulado

Sección 3: Resultado de la medición

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10µ de diámetro aerodinámico								
Ubicación del instrumento: <b>Puente</b>				Coordenadas <b>550898</b> m E UTM, (WGS 84): <b>853999</b> m N				
Fecha del monitoreo: 2024-11-06, 07				Zona: 17P				
Fecha de recepción de la muestra 2024-11-08				N° Cadena de Custodia: 4563				
Fecha de análisis de la muestra: 2024-11-13				Código de filtro utilizado: 24-PVC-47-ENV-215				
Hora de inicio: 10:00 a.m.		Hora de finalizado: 10:00 a.m.		Código de Blanco utilizado: 24-PVC-47-ENV-200				
Condiciones meteorológicas		Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)			
		26,0			85,4			
Observaciones:		Paso intermitente de autos, polvo al momento de tránsito de vehículos.						
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%):				20				
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m3)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Partícula total muestreada (mg)	Peso total muestreado (µg)
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)		
10,015	14,42	24 horas	22,1	22,2	19,2	19,2	0,1	100
	Volumen de aire total (24 horas)							
Partícula total muestreada			6,93 µg/m³					

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10µ de diámetro aerodinámico								
Ubicación del instrumento:			Botadero		Coordenadas		550898 m E	
					UTM, (WGS 84):		853996 m N	
Fecha del monitoreo:			2024-11-06, 07		Zona:		17P	
Fecha de recepción de la muestra			2024-11-08		N° Cadena de Custodia:		4563	
Fecha de análisis de la muestra:			2024-11-13		Código de filtro utilizado:		24-PVC-47-ENV-216	
Hora de inicio: 10:05 a.m.		Hora de finalizado: 10:05 a.m.		Código de Blanco utilizado:		24-PVC-47-ENV-200		
Condiciones meteorológicas		Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)			
		26,0			85,4			
Observaciones:		Paso intermitente de autos, polvo al momento de tránsito de vehículos.						
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%):					20			
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m3)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Particula total muestreada (mg)	Peso total muestreado (µg)
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)		
9,998	14,4	24 horas	22,5	23,0	19,2	19,2	0,5	500
	Volumen de aire total (24 horas)							
Particula total muestreada			34,72 µg/m³					

#### Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en dos (2) áreas: Punto 1 (Puente); Punto 2 (Botadero).
2. El parámetro monitoreado fue: Material Particulado (PM-10). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. El resultado obtenido para el Punto 1 (Puente) se encuentra por debajo del promedio anual, de los límites establecidos en Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentra por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
4. El resultado obtenido para el Punto 2 (Botadero) se encuentra por encima del promedio anual, de los límites establecidos en Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentra por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

#### Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Rubén Herrera	Técnico de Campo	8-859-2001

## ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

2024-11-06, 07			
Puente			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
10:00 a. m. - 11:00 a. m.		28,5	75,3
11:00 a. m. - 12:00 p. m.		31,5	66,6
12:00 p. m. - 1:00 p. m.		29,7	80,7
1:00 p. m. - 2:00 p. m.		27,9	84,6
2:00 p. m. - 3:00 p. m.		26,8	85,6
3:00 p. m. - 4:00 p. m.		26,2	92,2
4:00 p. m. - 5:00 p. m.		25,8	91,8
5:00 p. m. - 6:00 p. m.		25,9	92,6
6:00 p. m. - 7:00 p. m.		24,8	94,0
7:00 p. m. - 8:00 p. m.		24,7	>95,0
8:00 p. m. - 9:00 p. m.		24,9	>95,0
9:00 p. m. - 10:00 p. m.		24,7	>95,0
10:00 p. m. - 11:00 p. m.		24,4	>95,0
11:00 p. m. - 12:00 a. m.		24,2	>95,0
12:00 a. m. - 1:00 a. m.		24,2	>95,0
1:00 a. m. - 2:00 a. m.		24,2	>95,0
2:00 a. m. - 3:00 a. m.		24,0	>95,0
3:00 a. m. - 4:00 a. m.		23,9	>95,0
4:00 a. m. - 5:00 a. m.		23,9	>95,0
5:00 a. m. - 6:00 a. m.		24,3	>95,0
6:00 a. m. - 7:00 a. m.		24,5	>95,0
7:00 a. m. - 8:00 a. m.		27,4	90,9
8:00 a. m. - 9:00 a. m.		27,5	89,5
9:00 a. m. - 10:00 a. m.		30,2	80,9

2024-11-06, 07		
Botadero		
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
10:05 a. m. - 11:05 a. m.	28,5	75,3
11:05 a. m. - 12:05 p. m.	31,5	66,6
12:05 p. m. - 1:05 p. m.	29,7	80,7
1:05 p. m. - 2:05 p. m.	27,9	84,6
2:05 p. m. - 3:05 p. m.	26,8	85,6
3:05 p. m. - 4:05 p. m.	26,2	92,2
4:05 p. m. - 5:05 p. m.	25,8	91,8
5:05 p. m. - 6:05 p. m.	25,9	92,6
6:05 p. m. - 7:05 p. m.	24,8	94,0
7:05 p. m. - 8:05 p. m.	24,7	>95,0
8:05 p. m. - 9:05 p. m.	24,9	>95,0
9:05 p. m. - 10:05 p. m.	24,7	>95,0
10:05 p. m. - 11:05 p. m.	24,4	>95,0
11:05 p. m. - 12:05 a. m.	24,4	>95,0
12:05 a. m. - 1:05 a. m.	24,2	>95,0
1:05 a. m. - 2:05 a. m.	24,2	>95,0
2:05 a. m. - 3:05 a. m.	24,2	>95,0
3:05 a. m. - 4:05 a. m.	24,0	>95,0
4:05 a. m. - 5:05 a. m.	23,9	>95,0
5:05 a. m. - 6:05 a. m.	23,9	>95,0
6:05 a. m. - 7:05 a. m.	24,5	>95,0
7:05 a. m. - 8:05 a. m.	27,4	90,9
8:05 a. m. - 9:05 a. m.	27,5	89,5
9:05 a. m. - 10:05 a. m.	30,3	80,9

## ANEXO 2: Certificado de calibración

# SKC CAL LAB

## Electronic Calibrator Calibration Certificate

Unit Under Test			
Model Number	Part Number	Manufacturer	Serial Number
Defender 510H	717-510H	Bios	127152

Laboratory Environmental Conditions		
Temperature (°C)	Humidity (%RH)	Atmospheric Pressure (mbar)
21.1	47.2	975.7

**Calibration As Shipped**

Nominal Flow Rate (mL/min)	Customer Instrument Reading (mL/min)	NIST Standard Reading (mL/min)	Deviation (mL/min)	Deviation (% of Reading)	Required Customer Accuracy (% of reading)
5000	5004.6	5003.5	1.1	0.02	1
12000	12002	12000	2	0.02	1
18000	18000	18008	-8	-0.04	1
24000	24011	23988	23	0.1	1
30000	30037	30003	34	0.11	1

**Calibration Notes:**

- Reference Conditions: 20°C (68°F) and 1013.25 mb (14.7 PSI)
- Standards used are traceable to NIST
- Calibration performed per procedure W7509
- Calibration **Standards:**

	Model Number	Serial Number	Cert. Number	Cert. Date
Flow Rate	ML-800	174935	461589.M15213349.2023	11/7/2023
Flow Rate	ML-800-44	174505	461589.M15213349.2023	11/7/2023
Env. Conditions	OPUS 20	189.0417.0802.033	CAL269527	1/10/2024

**Name:** x Paul Krupzig **Date:** 3/27/2024

**Signature:** x *Paul Krupzig* **Cert. No:** 20240327-002

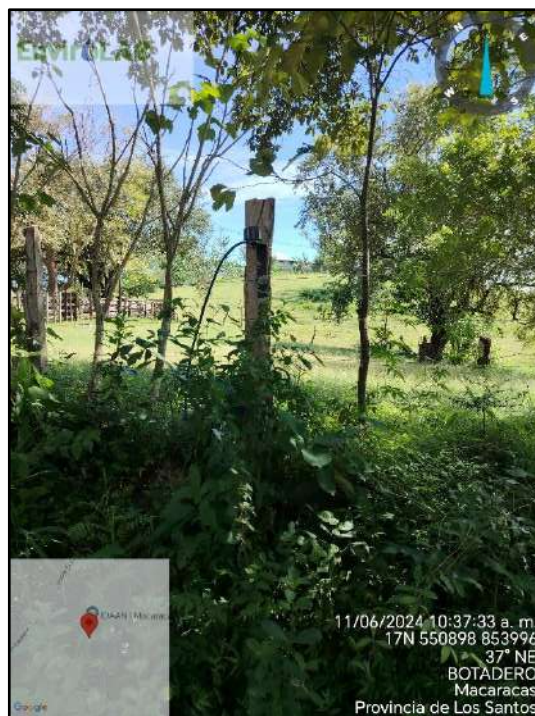
Authorized Signature

Form F8253 Rev. 7

SKC Inc.  
863 Valley View Road  
Eighty Four, PA 15330

Page 1 of 1

## ANEXO 3: Fotografía de las mediciones





## ANEXO 4: Cadena de custodia para las muestras

# EnviroLAB

IT - 02-01: Cadena de Custodia para Muestras v.1

Nº 4563

Nombre y Nº del Cliente: Ministerio de Obras Públicas (MOP)

Dirección: CAR SANTOS

Provincia: CAR SANTOS

Contraparte Técnica: Odriels Velazco

Referencia al lab. ext.: N/A

# ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	TIPO DE MEDIO PARA MUESTREAR					MATRIZ		VOLUMEN TOTAL  (L)	ANALISIS A REALIZAR	NOMBRE DEL METODO	MUESTREADOR	FECHA DE MUESTREO	HORA DEL MUESTREO	No Usados	Defectuosos	Dañados	
		Casettes	Tubo	Bolsa	Frasco	Matraz	Otro	Tierra										Agua
1	24 PVC-47-ENV-215						✓		14,420.16	PM 10	Filtro de Retorno	Roberto Herrera T	2024-11-06	10:00 AM	-	-	-	
2	24 PVC-47-ENV-216						✓		14,337.12	PM 10	Filtro de Retorno	Roberto Herrera T	2024-11-06	10:05 AM	-	-	-	
3	24 PVC-47-ENV-217						✓		14,405.76	PM 10	Filtro de Retorno	Roberto Herrera T	2024-11-07	10:30 AM	-	-	-	
4	24 PVC-47-ENV-218						✓		14,379.84	PM 10	Filtro de Retorno	Roberto Herrera T	2024-11-07	10:35 AM	-	-	-	
5	24 PVC-47-ENV-219						✓		-	-	-	-	-	-	✓	-	-	
6	24 PVC-47-ENV-220						✓		B	L	A	N	C	O	-	-	-	
										UL								

**Observaciones:**

**Entregado por**

Odriels Velazco

Roberto Herrera T

**Firma**

Odriels Velazco

Roberto Herrera T

**Recibido por**

Odriels Velazco

Roberto Herrera T

**Firma**

Odriels Velazco

Roberto Herrera T

**Fecha**

2024-11-02

2024-11-12

**Hora**

8:50 AM

11:30 AM

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

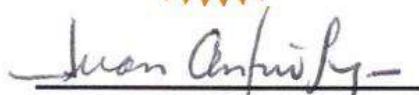
# Informe de Ensayo Ruido Ambiental

## MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

### Consorcio Aguas de Macaracas

**“Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y  
Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos.  
Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná.  
Vía El Estacón-Los Higos, corregimiento y Distrito de  
Macaracas, provincia de Los Santos”**

**FECHA DE MEDICIÓN:** Del 06 al 07 de noviembre de 2024  
**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental  
**CLASIFICACIÓN:** Línea base  
**NÚMERO DE INFORME:** 2024-019-A245  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2024-A245-011v1  
**REDACTADO POR:** Kathlin Mendieta  
**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	7
ANEXO 2: Localización de los puntos de medición	8
ANEXO 3: Certificados de calibración	9
ANEXO 4: Fotografía de las mediciones	16

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Ministerio de Obras Públicas (MOP)
Actividad principal	Construcción
Ubicación	Corregimiento y Distrito de Macaracas, provincia de Los Santos
País	Panamá
Contraparte técnica	Odenis Vergara
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo LxT1, serie 7240.
	Calibrador acústico marca Larson Davis, modelo CAL200, serie 20814.
	Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca Larson Davis, modelo CAL200, serie 20814, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.)  2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así: → Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	1 hora por punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	$L_{eq}$ = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). $L_{90}$ = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

### Sección 3: Resultado de las mediciones<sup>1</sup>

Punto No.1 Horario diurno								
Puente				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
				17P	551249	m E	Inicio	Final
					853355	m N	10:10 a.m.	11:10 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición								
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa				
Humedad relativa	Velocidad del viento	Presión Barométrica	Temperatura	Cielo parcialmente nublado. Superficie de asfalto y césped por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.				
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)					
75,3	<0,4	753,6	28,5					
Condiciones que pudieron afectar la medición: Paso vehicular, canto de aves e insectos.								
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones				
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>	Ninguna.				
57,3	92,5	38,1	40,1					

Punto No.2 Horario diurno								
Botadero				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
				17P	550889	m E	Inicio	Final
					853998	m N	11:50 a.m.	12:50 p.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición								
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa				
Humedad relativa	Velocidad del viento	Presión Barométrica	Temperatura	Cielo nublado. Superficie de asfalto y césped por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.				
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)					
74,0	0,9	751,1	30,2					
Condiciones que pudieron afectar la medición: Paso vehicular, canto de aves e insectos.								
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones				
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>	Ninguna.				
59,1	87,2	43,9	46,6					

<sup>1</sup> NOTA:

**Condiciones que pudieron afectar la medición:** Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

**Observaciones:** Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Punto No.1 Horario nocturno								
Puente				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
				17P	551249	m E	Inicio	Final
					853355	m N	10:00 p.m.	11:00 p.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición								
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa				
Humedad relativa	Velocidad del viento	Presión Barométrica	Temperatura	Cielo parcialmente nublado. Superficie de asfalto y césped por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.				
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)					
>95,0	<0,4	752,1	24,4					
Condiciones que pudieron afectar la medición: Paso vehicular, canto de aves e insectos, ladrido de perros.								
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones				
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>	Ninguna.				
53,1	70,6	48,9	50,1					

Punto No.2 Horario nocturno								
Botadero				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
				17P	550889	m E	Inicio	Final
					853998	m N	11:05 a.m.	12:05 p.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición								
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa				
Humedad relativa	Velocidad del viento	Presión Barométrica	Temperatura	Cielo nublado. Superficie de asfalto y césped por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.				
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)					
>95,0	<0,4	751,8	24,4					
Condiciones que pudieron afectar la medición: Paso vehicular, canto de aves e insectos, personas conversando.								
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones				
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>	Ninguna.				
51,1	83,1	45,4	47,0					

#### Sección 4: Conclusiones

- Los resultados obtenidos para los puntos monitoreados fueron:

Niveles de ruido durante el turno diurno	
Localización	Leq Promedio (dBA)
Punto 1	57,3
Punto 2	59,1

Niveles de ruido durante el turno nocturno	
Localización	Leq Promedio (dBA)
Punto 1	53,1
Punto 2	51,1

- Los resultados medidos en los puntos en turno diurno, están por debajo del límite normado.
- Los resultados medidos en los puntos en turno nocturno, están por encima del límite normado. Sin embargo, no podemos concluir que el aporte se debe a las operaciones de la empresa, ya que es línea base.

#### Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Francisco Castillo	Técnico de Campo	8-1006-668
Rubén Herrera	Técnico de Campo	8-859-2001



## ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición ( $\sigma_T$ ) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

dB

Siendo:

1 = incertidumbre del instrumento

X = incertidumbre operativa

Y = incertidumbre por condiciones ambientales

Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	Nivel medido
I	49,7
II	50,1
III	50,3
IV	51,7
V	50,4
PROMEDIO	50,4
X=	$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$
X <sup>2</sup> =	0,57

**Nota:** Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.

En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.

X<sup>2</sup>= 0,57 dBA.

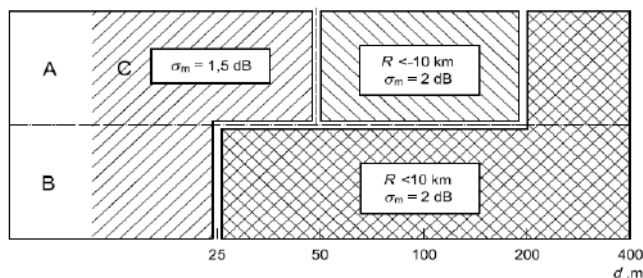
Y= 1,5 dBA.

Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

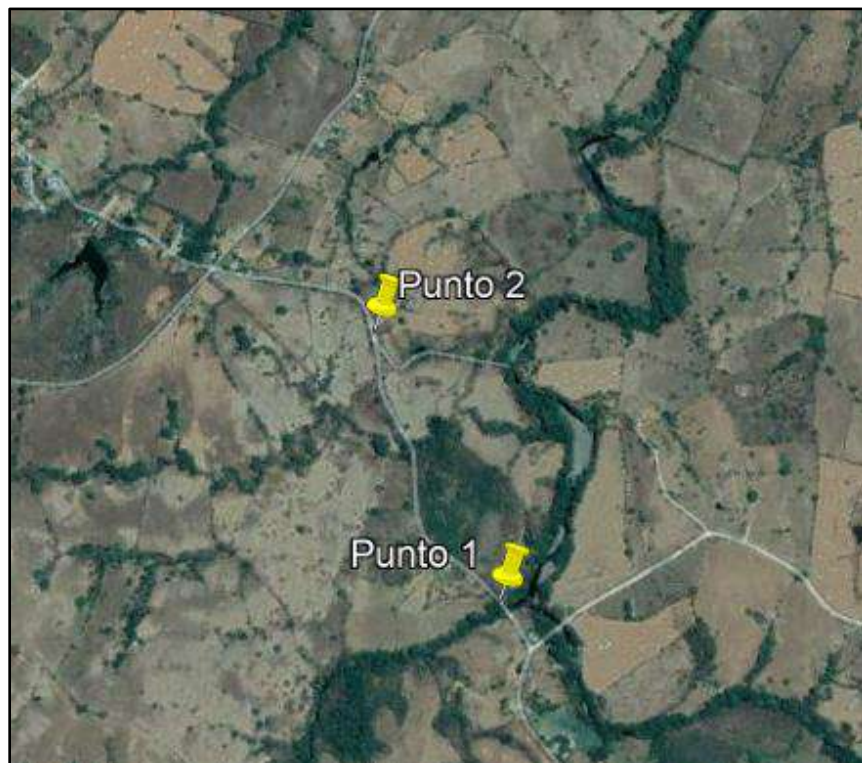
$\sigma_T = 1,95$  dBA

$\sigma_{ex} = 3,91$  dBA (k=95%)






## ANEXO 2: Localización de los puntos de medición



## ANEXO 3: Certificados de calibración



**ITS Technologies**  
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2023-257 v.0

---

**Datos de Referencia**

**Cliente:** EnviroLAB  
Customer

**Usuario final del certificado:** EnviroLAB  
Certificate's end user

**Dirección:** Urb. Chanis, calle principal, edificio #145, Panamá.  
Address

---

**Datos del Equipo Calibrado**

**Instrumento:** Sonómetro  
Instrument

**Lugar de calibración:** CALTECH  
Calibration place

**Fabricante:** Larson Davis  
Manufacturer

**Fecha de recepción:** 2023-dic-01  
Reception date

**Modelo:** LxT1  
Model

**Fecha de calibración:** 2023-dic-04  
Calibration date

**No. Identificación:** ICPA 243  
ID number

**Vigencia:** \* 2024-dic-03  
Valid Thru

**Condiciones del instrumento:** ver inciso f): en Página 4.  
Instrument Conditions See Section f): on Page 4.

**Resultados:** ver inciso c): en Página 2.  
Results See Section c): on Page 2.

**No. Serie:** 7240  
Serial number

**Fecha de emisión del certificado:** 2023-dic-06  
Preparation date of the certificate:

**Patrones:** ver inciso b): en Página 2.  
Standards See Section b): on Page 2.

**Procedimiento/método utilizado:** Ver Inciso a): en Página 2.  
Procedure/method used See Section a): on Page 2.

**Incertidumbre:** ver inciso d): en Página 3.  
Uncertainty See Section d): on Page 3.

---

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
<b>Condiciones ambientales de medición</b>	Inicial	22,22	61,8	1005
Environmental conditions of measurement	Final	22,54	59,6	1005

---

**Calibrado por:** Ezequiel Cedeño. *Ezequiel Cedeño*  
Técnico de Calibración

**Revisado / Aprobado por:** Rubén R. Ríos R. *Rubén R. Ríos R.*  
Director Técnico del Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.  
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itstecnologia.com

**ITS Technologies**

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El metodo de calibracion de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparacion directa contra Patrones de Referencia Cetificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS)**.

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Sonometro 0	BDI060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI / a2La
Calibrador Acustico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scantek, Inc/ SI
Calibrador Acustico Quest Cal	KZF070002	2023-abr-12	2024-abr-11	TSI/ NIST
Registrador de HR/ Temperatura, HOBO, ONSET	20781579	2023-may-24	2024-may-23	MetrilAB/ SI
Generador de Funciones DS345	42568	2022-dic-07	2023-dic-07	SRS/ NIST

**c) Resultados:**

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	89,9	89,8	-0,2	0,06	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	99,8	99,7	-0,3	0,06	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	109,8	109,7	-0,3	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,7	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	119,7	119,6	-0,4	0,06	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	96,4	97,2	-0,7	0,06	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,1	105,6	0,2	0,09	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	110,5	111,1	0,3	0,06	dB
1kHz	114,0	113,8	114,2	113,7	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	114,4	114,8	-0,4	0,06	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB

284-2023-257 v.0

**ITS Technologies**

ISO-9001 CERTIFICADO DE CALIBRACION V.0

Calibration Certificate

Pruebas realizadas para tercia de octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
12.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	113,9	-0,1	0,06	dB
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
10 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	113,9	-0,1	0,06	dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	113,9	-0,1	0,06	dB

**d) Incertidumbre:**

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

284-2023-257 v.0

**ITS Technologies**

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

**e) Observaciones:**

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

**f) Condiciones del instrumento:**


N/A

**g) Referencias:**

Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).

FIN DEL CERTIFICADO

284-2023-257 v.0



**ITS Technologies**  
**FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0**  
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2023-258 v.0

---

**Datos de Referencia**

**Cliente:** EnviroLAB  
Customer

**Usuario final del certificado:** EnviroLAB  
Certificate's end user

**Dirección:** Urb. Chanis, calle principal, edificio #145, Panamá.  
Address

---

**Datos del Equipo Calibrado**

**Instrumento:** Calibrador Acústico  
Instrument

**Lugar de calibración:** CALTECH  
Calibration place

**Fabricante:** Larson Davis  
Manufacturer

**Fecha de recepción:** 2023-dic-06  
Reception date

**Modelo:** CAL200  
Model

**Fecha de calibración:** 2023-dic-01  
Calibration date

**No. Identificación:** ICPA 244  
ID number

**Vigencia:** \* 2024-nov-30  
Valid Thru

**Condiciones del instrumento:** ver inciso f); en Página 3.  
Instrument Conditions See Section f); on Page 3.

**Resultados:** ver inciso c); en Página 2.  
Results See Section c); on Page 2.

**No. Serie:** 20814  
Serial number

**Fecha de emisión del certificado:** 2023-dic-06  
Preparation date of the certificate:

**Patrones:** ver inciso b); en Página 2.  
Standards See Section b); on Page 2.

**Procedimiento/método utilizado:** Ver Inciso a); en Página 2.  
Procedure/method used See Section a); on Page 2.

**Incertidumbre:** ver inciso d); en Página 3.  
Uncertainty See Section d); on Page 3.

---

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
<b>Condiciones ambientales de medición</b>	Inicial	22,51	59,7	1005
Environmental conditions of measurement	Final	21,79	63,3	1005

---

**Calibrado por:** Ezequiel Cedeño B. *Ezequiel Cedeño B.*  
Técnico de Calibración

**Revisado / Aprobado por:** Rubén R. Ríos R. *Rubén R. Ríos R.*  
Director Técnico de Laboratorio

---

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.  
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

---

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@istecno.com

## ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

### a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los calibradores acústicos, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PISTÓFONO CALIBRADOR) V.0.

### b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Multímetro digital Fluke	9205004	2023-mar-28	2024-mar-27	CENAMEP
Sonómetro Patrón, 831C.	10100	2023-may-24	2024-may-23	Larson Davis/ NIST
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Stantek / NVLAP
Termohigrometro HOB0	20781579	2023-may-24	2024-may-23	MetriLAB / SI

### c) Resultados:

#### Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	1,000	0,990	1,010	N/A.				V

#### Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	94	93,5	94,5	83,4	N/A	0,0	0,15	dB
1 kHz	114	113,5	114,5	114,2	114,0	0,0	0,15	dB

#### Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
250 Hz	250,0	245,0	255,0	N/A	N/A			Hz
1 kHz	1000,0	975,0	1025,0	1000,0	1000,0	0,0	0,21	Hz

### d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ( $k = 2$ ) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

284-2023-258 v.0

**ITS Technologies**  
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

**e) Observaciones:**

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

**f) Condiciones del instrumento:**

N/A

**g) Referencias:**

Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido denominados Pistófonos calibradores, incluyen en cumplimiento con la norma IEC 60942 (clase 1 o 2), IEC 61010-1.

FIN DEL CERTIFICADO

284-2023-258 v.0



## ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

# Informe de Ensayo Vibración Ambiental

## MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

### Consorcio Aguas de Macaracas

**“Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y  
Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos.  
Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná.  
Vía El Estacón-Los Higos, corregimiento y Distrito de  
Macaracas, provincia de Los Santos”**

**FECHA DE MEDICIÓN:** 06 de noviembre de 2024  
**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental  
**CLASIFICACIÓN:** Línea base  
**NÚMERO DE INFORME:** 2024-020-A245  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2024-A245-011 v.1  
**REDACTADO POR:** Kathlin Mendieta  
**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Consideraciones	4
Sección 4: Resultado de la medición	5
Sección 5: Conclusiones	6
Sección 6: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores	7
ANEXO 2: Certificados de calibración	8
ANEXO 3: Ubicación de los puntos de medición	9
ANEXO 4: Fotografía de las mediciones	10
ANEXO 5: Gráficas de las mediciones	11

Sección 1: Datos generales de la empresa		
Nombre	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	
Actividad principal	Construcción	
Ubicación	Corregimiento y Distrito de Macaracas, provincia de Los Santos	
País	Panamá	
Contraparte técnica por la empresa	Odenis Vergara	
Sección 2: Método de medición		
Norma aplicable	Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.	
Método	ISO 4866:2010 – Vibración ambiental	
Horario de la medición	N/A	
Instrumentos utilizados	Micromate con número de serie UM10220	
Especificaciones del instrumento		
Rango del geófono	0 - 254 mm/s	
Resolución	0,127 mm/s	
Error máximo	± 5% o 0,5 mm/s	
Densidad del transductor	2,13 g/cm <sup>3</sup>	
Rango de frecuencias (ISEE/DIN)	2 a 250 Hz	
Incertidumbre	± 5,77 mm/s	
Vigencia de calibración	Ver anexo 2	
Descripción de los ajustes de campo	Se programó el instrumento para realizar medición en campo libre.	
Límites tolerables referencias		
Tipo de edificio	Límite como PPV	
	4 Hz a 15 Hz	>15 Hz
Edificios normales: con estructuras reforzadas y edificios comerciales	50 mm/s a 4 Hz o más.	
Edificios especiales: residencias, edificios no reforzados o con valor histórico, centros educativos, hospitales, asilos, hoteles.	15 mm/s de 4 Hz hasta 14 Hz; 20 mm/s a 15 Hz.	20 mm/s de 15 Hz a 39 Hz; 50 mm/s a 40 Hz o más.
Para frecuencias <4 Hz, el máximo desplazamiento no debe exceder 0,6 mm.		
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-27 Vibraciones Ambientales	

### Sección 3: Consideraciones

La principal fuente de vibración es el tráfico terrestre, acentuado por las irregularidades o condición de deterioro de los caminos, que pueden caracterizarse por un escenario: fuente móvil-camino / distancia – suelo / receptor humano-edificación. Las vibraciones pueden caracterizarse de estado continuo, con amplitud máxima y frecuencia asociada.

Los vehículos inducen cargas dinámicas contra el terreno y espectros característicos, donde cada impacto varía en intensidad según el sistema de suspensión, masa y velocidad del móvil. También juega un rol importante la rugosidad o el estado del camino, sea asfalto, piedras u hormigón.

El parámetro utilizado por las normas internacionales para caracterizar los daños a cualquier tipo de edificaciones es la velocidad pico de las partículas del terreno (PPV). Las componentes horizontales están más directamente relacionadas con las fuerzas cortantes en la estructura y así con cualquier daño, incluso no estructural y cosmético, que como respuesta y condición estructural del diseño y materiales, en umbrales muchos mayores a la respuesta humana. El Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá, utiliza el parámetro de desplazamiento en mm, cuando las frecuencias son menores de 4 Hz.

Por su parte, el confort y los niveles tolerables consideran la sensación física de percepción humana en donde el eje vertical Z le es más sensible y molesto.

Los datos colectados el 06 de noviembre de 2024, fueron procesados para ser comparados con los límites máximos permisibles establecidos por el Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.

Sección 4: Resultado de la medición

Punto 1		Coordenadas UTM (WGS 84)			
		Zona 17 P			
Puente		551256	m E	853339	m N
Datos y resultados relevantes					
Descripción de la fuente de vibración:	N/A				
Tipo de edificio:	N/A	Fecha de la medición:		6/11/2024	
Distancia de la fuente de vibración:	N/A	Inicio de la medición:		10:13 a.m.	
Daños reportados en la estructura:	N/A				
Comentarios: Paso de vehículos y personas caminando.					
Resumen			Análisis		
Afectación en estructuras (mm/s)	Frecuencias (Hz)	Eje dominante (mm/s)		Frecuencia (Hz)	
Valores obtenidos	Valores obtenidos	L= 0,623		10,0	
T = 0,386	11,0	Sobre presión del aire (dB):		107,4	
V = 0,544	19,0				
L = 0,623	10,0				
Punto 2		Coordenadas UTM (WGS 84)			
		Zona 17 P			
Botadero		550889	m E	854008	m N
Datos y resultados relevantes					
Descripción de la fuente de vibración:	N/A				
Tipo de edificio:	N/A	Fecha de la medición:		6/11/2024	
Distancia de la fuente de vibración:	N/A	Inicio de la medición:		11:08 a.m.	
Daños reportados en la estructura:	N/A				
Comentarios: Paso de vehículos y personas caminando.					
Resumen			Análisis		
Afectación en estructuras (mm/s)	Frecuencias (Hz)	Eje dominante (mm/s)		Frecuencia (Hz)	
Valores obtenidos	Valores obtenidos	V= 0,102		>100,0	
T = 0,063	>100,0	Sobre presión del aire (dB):		97,7	
V = 0,102	>100,0				
L = 0,071	>100,0				

## Sección 5: Conclusiones

1. Se realizaron mediciones de vibración ambiental en dos (2) puntos.
2. Los resultados obtenidos fueron:

Localización	Eje Dominante, (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Punto 1	L = 0,623	10,0
Punto 2	V = 0,102	>100,0

### Notas:

1. De acuerdo al Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, se establece que los proyectos nuevos que generan vibraciones durante las fases de operación o abandono y que pueden afectar los vecinos colindantes, en un radio de hasta 200 metros, en las rutas de acceso al proyecto o donde deben circular los equipos, deben realizar el monitoreo cada seis meses o cuando se introduzcan nuevos equipos o procesos que puedan variar los niveles existentes de vibraciones ambientales.
2. De acuerdo al Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, el radio de evaluación de las vibraciones ambientales será de 1000 metros, si se contemplan actividades de voladuras.

## Sección 6: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Denilson Clarke	Técnico de Campo	8-1020-2265

## ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores



a) Colocación de saco de arena



Los transductores se deben colocar en dirección a la fuente de vibración.



## ANEXO 2: Certificados de calibración

### Calibration Certificate

Part Number: 721A2501  
 Description: Micromate with ISEE Geophone  
 Serial Number: UM10220  
 Calibration Date: February 23, 2024  
 Calibration Reference Equipment: SRV-AFR 714J7401

*The equipment identified above meet or exceeds the International Society of Explosives Engineers (ISEE) 2022 Performance Specification for Blasting Seismographs.*

*Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.*

*Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.*

*The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.*

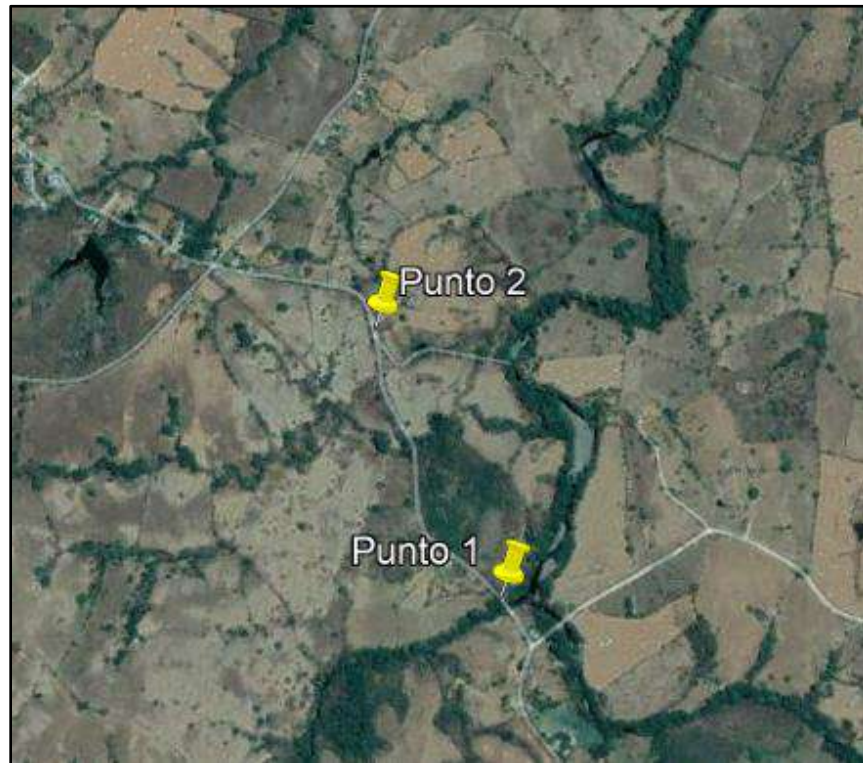
*Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.*

Calibrated By:   
 Devendri Raju

 **Instantel** 309 Legget Drive, Ottawa, Ontario, K2K 3A3, (613) 592-4642

© 2023 Xmark Corporation. Instantel and Instantel logo are trademarks of Xmark Corporation or its affiliates. 71-05201 Rev 24

## ANEXO 3: Ubicación de los puntos de medición



## ANEXO 4: Fotografía de las mediciones





## ANEXO 5: Gráficas de las mediciones





--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

# Informe de Ensayo

## Olfatometría de campo

### MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

#### Consorcio Aguas de Macaracas

**“Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos. Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná.**

**Vía El Estacón-Los Higos, corregimiento y Distrito de Macaracas, provincia de Los Santos”**

**FECHA DE MEDICIÓN:** 06 de noviembre de 2024

**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental

**CLASIFICACIÓN:** Línea Base

**NUMERO DE INFORME:** 2024-022-A245

**NUMERO DE PROPUESTA:** 2024-A245-011 v.1

**REDACTADO POR:** Kathlin Mendieta

**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



*Juan Icaza*

## Contenido

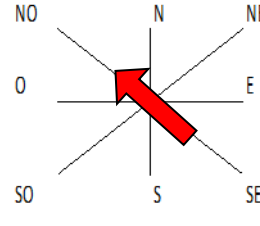
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Descripción de la fuente monitoreada	3
Sección 4: Descripción del área geográfica	3
Sección 5: Resultado de las mediciones	4
Sección 6: Conclusiones	5
Sección 7: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Certificado de calibración	6
ANEXO 2: Fotografía de las mediciones	7

<b>Sección 1: Datos generales de la empresa</b>			
Nombre	Ministerio de Obras Publicas		
Actividad principal	Constructora		
Ubicación	Macaracas, provincia De Los Santos		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Odenis Vergara		
<b>Sección 2: Método de medición</b>			
Norma aplicable	Anteproyecto de normas para el control de olores molestos, 2006		
Método	Olfatometría de campo, cuantificación de la intensidad de olor, en base a la relación dilución hasta el umbral (D/T Dilution-to-threshold).		
Instrumento utilizado	Olfatómetro de campo, Nasal Ranger, N° de serie 90201461		
Vigencia de calibración	Ver anexo 1		
Límite máximo	<b>Zonificación del emisor</b>	<b>Tipo de emisor</b>	
		<b>Fuente de área</b>	<b>Fuente puntual</b>
	<b>Residencial o comercial</b>	15 D/T en el límite de propiedad	15 D/T en el límite de propiedad 7 D/T en el receptor
	<b>Industrial/ Agropecuario</b>	30 D/T en el límite de propiedad	30 D/T en el límite de propiedad 15 D/T en el receptor
Localización de las mediciones	Ver sección de resultados		
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos		
<b>Sección 3: Descripción de la fuente monitoreada</b>			
La medición se realizó dentro del futura área de botadero para la construcción de carretera.			
<b>Sección 4: Descripción del área geográfica</b>			
El área de medición es abierta y rodeada de pastizales.			



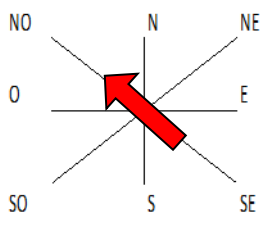
## Sección 5: Resultado de las mediciones

Punto 1	Zonificación:	Coordenadas UTM Zona 17 N						
Puente	Industrial / Agropecuario	551244 m E 853359 m N						
Hora	Medición	D/T						
		60	30	15	7	4	2	< 2
11:35 a.m.	1							X
11:40 a.m.	2							X
11:45 a.m.	3							X

Condiciones climáticas									
Cielo		Precipitaciones		Dirección del viento		Velocidad del viento			
	Soleado	X	Ninguna			X	Calma (< 0,4 m/s)		
	Nublado		Lluvia				Brisa ligera (0,44 m/s – 2,2 m/s)		
X	Parcialmente nublado						Viento moderado (2,2 m/s – 6,7 m/s)		
							Viento fuerte (> 6,7 m/s)		
Temperatura, [°C]		28,5	Humedad relativa, [%]		75,3	Presión barométrica, [mmHg]		753,6	

**Observaciones:** La medición se realizó cercana a un área boscosa.

Punto 2	Zonificación:	Coordenadas UTM Zona 17 N						
Área de boscosa	Industrial / Agropecuario	550888 m E 85007 m N						
Hora	Medición	D/T						
		60	30	15	7	4	2	< 2
12:20 p.m.	1							X
12:25 a.m.	2							X
12:30 a.m.	3							X

Condiciones climáticas									
Cielo		Precipitaciones		Dirección del viento		Velocidad del viento			
	Soleado	X	Ninguna			X	Calma (< 0,4 m/s)		
X	Nublado		Lluvia				Brisa ligera (0,44 m/s – 2,2 m/s)		
	Parcialmente nublado						Viento moderado (2,2 m/s – 6,7 m/s)		
							Viento fuerte (> 6,7 m/s)		
Temperatura, [°C]		27,7	Humedad relativa, [%]		84,9	Presión barométrica, [mmHg]		755,1	

**Observaciones:** La medición se realizó cercana a un área boscosa.



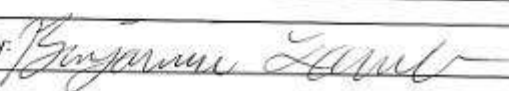
## Sección 6: Conclusiones

1. Con el objetivo de determinar la intensidad del olor, se realizaron tres mediciones en dos (2) puntos.
2. En todos los puntos, la intensidad del olor se encuentra por debajo del nivel permitido para áreas de tipo Industrial / Agropecuario.

## Sección 7: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Ruben Herrera	Técnico de Campo	8-859-2001
Francisco Castillo	Técnico de Campo	8-1006-668
Denilson Clarke	Técnico de Campo	8-1020-2265

## ANEXO 1: Certificado de calibración

		<b>Nasal Ranger® Field Olfactometer</b> <b>Certificate of Service and Calibration</b>		 <b>St. Croix Sensory, Inc.</b>	
<b>Order Information</b>					
Nasal Ranger Serial Number:	90201461	RMA Number:	24002211		
Nasal Ranger Dial Variant:	Standard Dial	Client:	ITS Technologies		
Dial Serial Number:	SD240101	Client PO Number:	N/A		
Order Comments:	None	Invoice Number:	13866		
<b>Service</b>					
Airflow Leak Test:	Unit Passed As Received				
Parts Replaced:	Mask O-Rings, Cartridge O-Rings, Dial/Platen O-Ring				
Service Comments:	None				
<b>Dilution to Threshold Calibration</b>					
<b>Reference Values</b>			<b>Calibration Results As Received</b>		
Reference D/T	Allowable Min	Allowable Max	Measured D/T	Variance	In Tolerance
60	54	66	61.5	2.5%	Yes
30	27	33	30.6	1.9%	Yes
15	13.5	16.5	15.5	3.4%	Yes
7	6.3	7.7	7.0	0.5%	Yes
4	3.6	4.4	3.8	-4.0%	Yes
2	1.8	2.2	1.9	-3.7%	Yes
			<b>Calibration Results As Left</b>		
Measured D/T	Variance	In Tolerance	Measured D/T	Variance	In Tolerance
60.0	0.0%	Yes	60.0	0.0%	Yes
30.0	0.1%	Yes	30.0	0.1%	Yes
15.1	0.5%	Yes	15.1	0.5%	Yes
7.0	0.0%	Yes	7.0	0.0%	Yes
4.0	0.0%	Yes	4.0	0.0%	Yes
2.0	0.0%	Yes	2.0	0.0%	Yes
<b>Calibration Equipment Used</b>					
Manufacturer	Model	Serial Number	Calibration Date	Calibration Due	
TSI Incorporated	4040 Mass Flow Meter	4040-1707-023	10/5/2023	10/5/2024	
TSI Incorporated	4040 Mass Flow Meter	4040-1045-002	4/5/2023	4/5/2024	
TSI Incorporated	4143 Mass Flow Meter	4143-1709-005	4/5/2023	4/5/2024	
Calibration Comments: None					
Next Calibration Due: 1/10/2025					
Verified By: 			Date: 1/10/2024		
<p><i>This document certifies that this Nasal Ranger® Field Olfactometer, specified by unique serial number, was calibrated by St. Croix Sensory, Inc. on the above date using Test Procedure 2014.</i></p> <p><i>St. Croix Sensory is ISO 9001:2015 Certified for the Design, Manufacturing, and Service of Sensory Testing Products, PIR Certificate No. C2023-01317</i></p>					
Tel: 651-439-0177 Fax: 651-439-1065		© 2024 St. Croix Sensory, Inc. 1150 Stillwater Blvd N, Stillwater, MN 55082 <a href="http://fivesenses.com">fivesenses.com</a>			

## ANEXO 2: Fotografía de las mediciones



**Punto 2: Botadero**



**Punto 1: Puente**

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



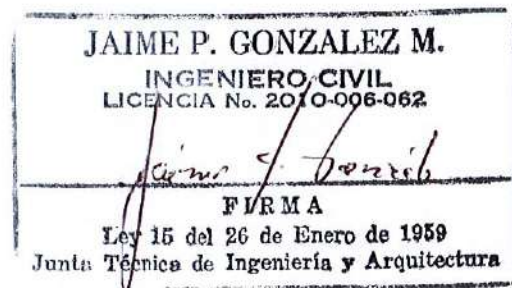
# MEMORIA DE CÁLCULOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CRECIDAS MÁXIMAS SOBRE EL RÍO ESTIBANA.

## DISEÑO HIDRÁULICO E HIDROLÓGICO

**1. Proyecto:** "Construcción de Puente Vehicular sobre el río Estibana en la vía Macaracas – los Higos"

**2. Ubicación:** Corregimiento de Macaracas, Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos, República de Panamá.

**3. Elaborado Por:** Ing. Jaime González.



Enero 2025

#### **A. Datos Generales:**

El puente a construir en la vía Macaracas – Los Higos, es una estructura de 25m de Largo, con 9.20m de ancho de tablero, para dar facilidad a dos carriles de paso vehicular y una acera de paso peatonal. Reemplazando el puente existente de un carril de paso vehicular.

El puente está localizado en las coordenadas [551264.216E,853337.923N] WGS84. (Ver Fig 01).

La construcción del puente se realizará en el cumplimiento de las normativas vigentes necesarias para su buen funcionamiento en la etapa de operación.

Se verifican los niveles máximos de crecidas con el objetivo de proporcionar la información de altura seguras que garanticen el buen trabajo de la estructura.

#### **B. Aspectos Climatológicos:**

Panamá está ubicada en la Zona Intertropical próxima al Ecuador Terrestre. Es un Istmo orientado de Este a Oeste con el océano Atlántico al Norte y el océano Pacífico al Sur. El clima de esta área está influenciado por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), la cual divide los vientos alisios del Noreste y Sureste de los hemisferios Sur y Norte, respectivamente. Esta convergencia genera una zona de baja presión, aumentando de forma general la cantidad de lluvia durante los últimos ocho meses del año.

#### **C. Áreas de estudio para la estimación de las Crecidas Máximas:**

El tramo de análisis Hidráulico tiene una longitud de 215m alineados al cauce del río Estibana, incluyendo una interconexión con el río Del Cacao ubicada a 50m aguas abajo del puente. (Ver Fig 04).

##### **C.1. Delimitación de la Cuencas de Drenaje:**

Para la obtención de las áreas de drenaje se utilizó la información suministrada en los mosaicos del Instituto Geográfico Nacional Tomy Guardia. La delimitación de áreas de cuencas se realiza, mediante la utilización del Software Civil 3D.

Las áreas para las cuencas estudiadas son de 54.214 km<sup>2</sup> para el río Estibana y 60.431 km<sup>2</sup> para el río Del Cacao. (Ver Fig 02).

Para el estudio hidrológico de la cuenca del río Estibana, se subdividió el área en las subcuencas SC-1, SC-2 y SC-3 y para la cuenca del río Del Cacao se subdividió el área en las subcuencas SC-4, SC-5 y SC-6. (Ver Fig 02).

Las Subcuencas SC-1, SC-2, SC-3 y SC-4 presentan en más del 90% una cobertura de pastizales típicos de las zonas agrícolas y ganaderas en desarrollo.

Las Subcuencas SC-5, SC-6, presenta entre el 20 y 30% de cobertura boscosa en sus áreas más elevadas y el resto de las áreas están cubiertas de pastizales típicos de las zonas agrícolas y ganaderas en desarrollo.

Sus cauces tienen trayectorias accidentadas con pendientes que promedian entre 6 a 8% en las zonas más elevadas y trayectorias sinuosas con pendientes que promedian entre 0.8 a 5% en las zonas más bajas.

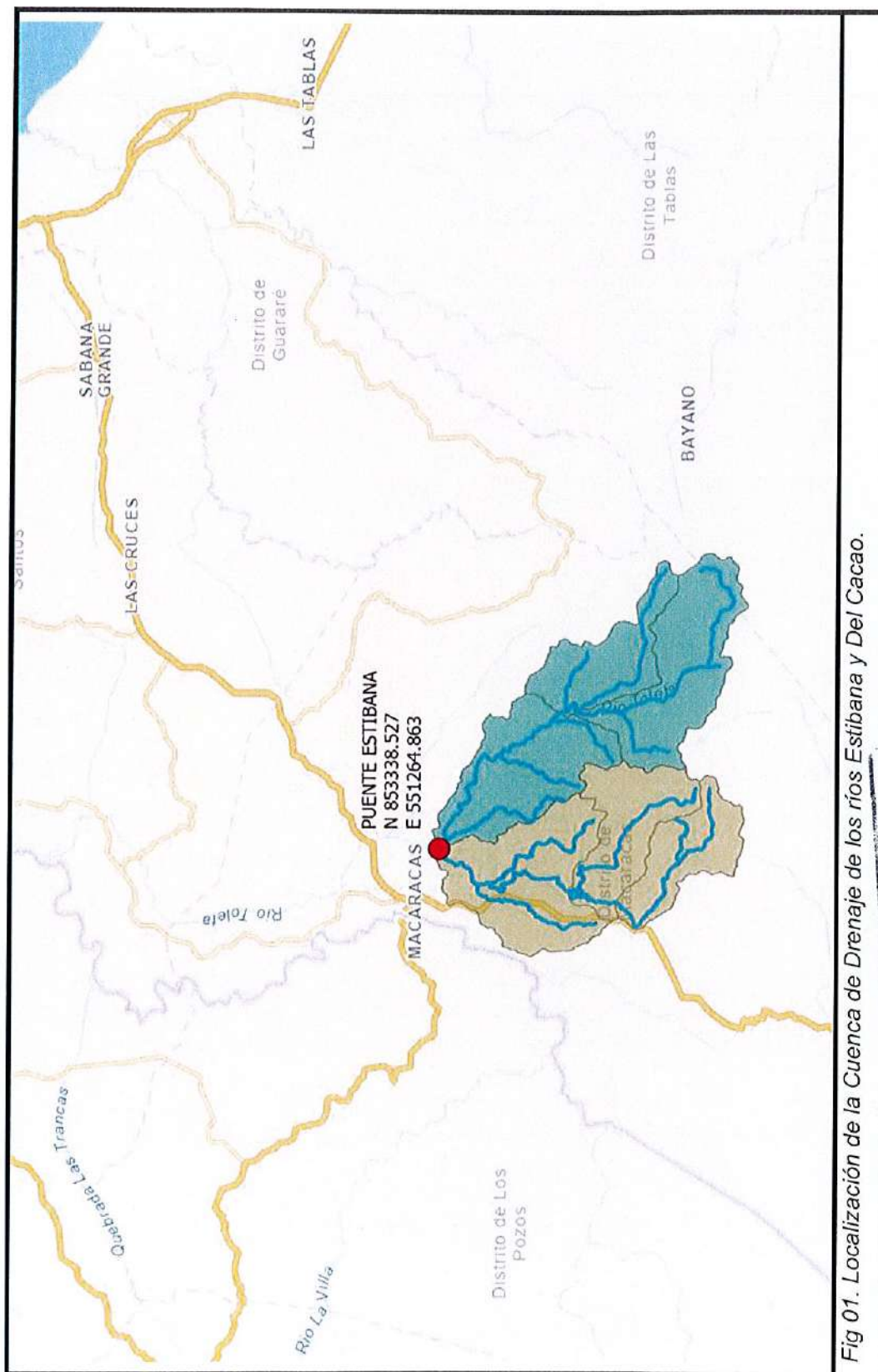


Fig 01. Localización de la Cuenca de Drenaje de los ríos Estibana y Del Cacao.

**JAIME P. GONZALEZ M.**  
**INGENIERO CIVIL**  
 LICENCIA No. 2010-006-062  
*Jaime P. Gonzalez*  
**FIRMA**  
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



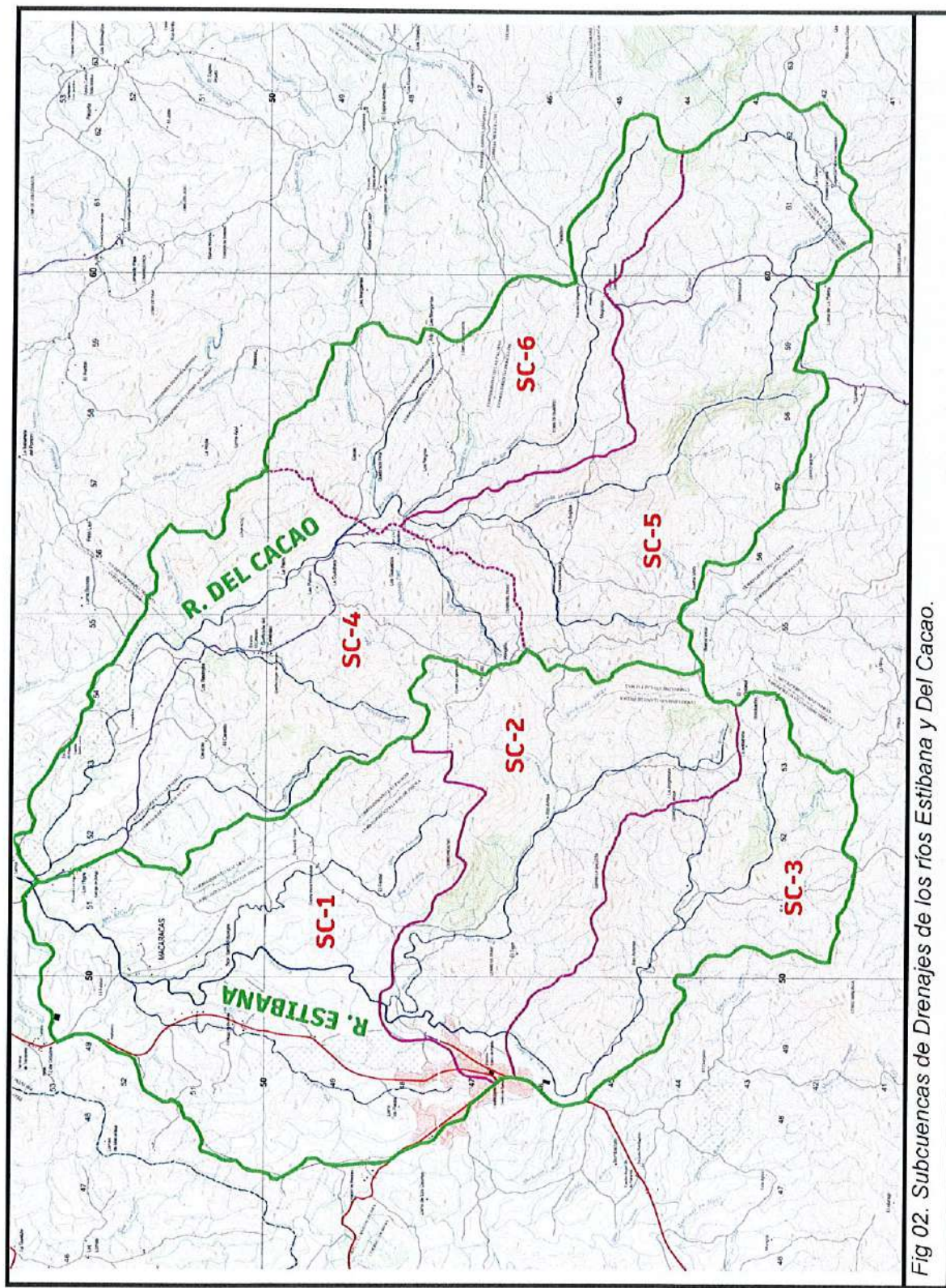


Fig 02. Subcuencas de Drenajes de los ríos Estibana y Del Cacao.



## C.2. Estudios Topográficos:

La información del estudio topográfico fue suministrada por el cliente Constructora Rodsa.

De esta topografía se realizaron algunas observaciones debido a la no correspondencia con la proyección de la imagen satelital.

Según las consideraciones del cliente, las mediciones planimétricas se realizaron en referencia sistema WGS84 de la red del IGNTG y Las mediciones altimétricas se ajustan con la cota de Elevación Real msnm del IGNTG.

Para el levantamiento de la data de campo, se midieron secciones transversales a cada 20m aproximadamente y con un ancho aproximado de 25m, desde el eje de cauce hacia los laterales.

Toda la información topográfica se procesa con la ayuda del software Civil 3D.

La información procesada de la topografía se utiliza para generar archivos tipo raster, el cual nos permite hacer un modelamiento bidimensional en el software HEC-RAS versiones BETA. (Ver Fig 04).

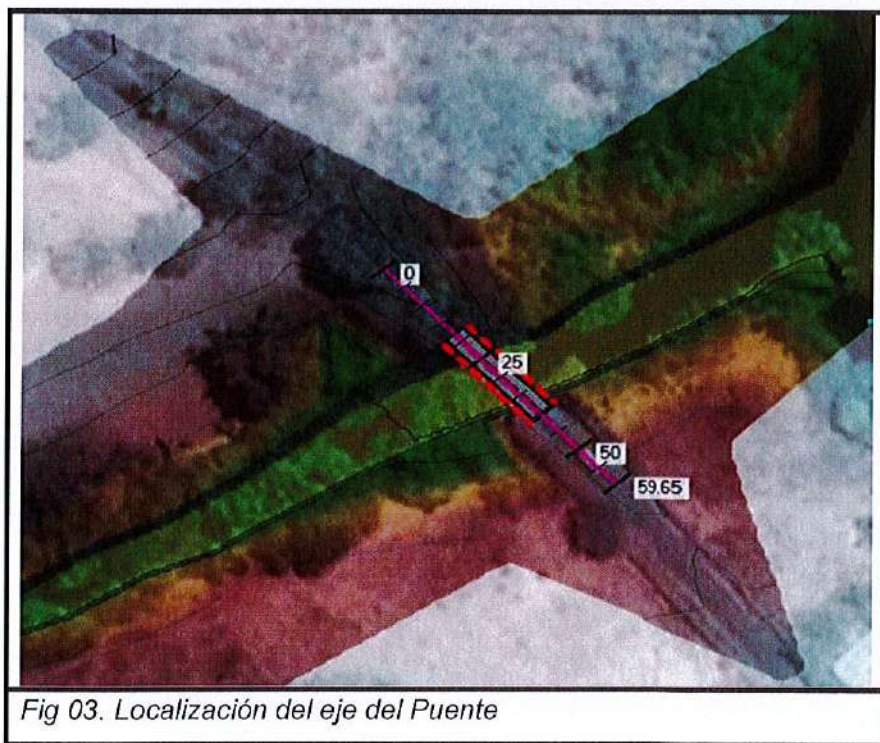


Fig 03. Localización del eje del Puente





Fig 04. Planta de topografía sobre el tramo del río Estibana.

JAIME P. GONZALEZ M.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA N.º 2010-006-062

*Jaime P. Gonzalez*

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



#### D. Estudio Hidrológico para las Subcuencas de Drenaje:

Para la estimación de caudales máximos en cada uno de los puntos de aporte pluvial, se utilizan las ecuaciones suministradas en el Manual de Requisitos de Revisión de Planos, Elaborado por del Ministerio de Obras Públicas MOP, en el año 2021.

La estimación de la intensidad de lluvia se realiza con las curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) de la cuenca 140, entre Antón y Caimito. Estas curvas se podrán utilizar en referencia para las provincias de Herrera y Los Santos.

Se establece como parámetros realizar los cálculos para una tormenta de TR100 con una Duración de 45min.

El análisis hidrológico se realiza con la ayuda el software HEC-HMS vs 4.12 Beta. (Ver Fig 05).

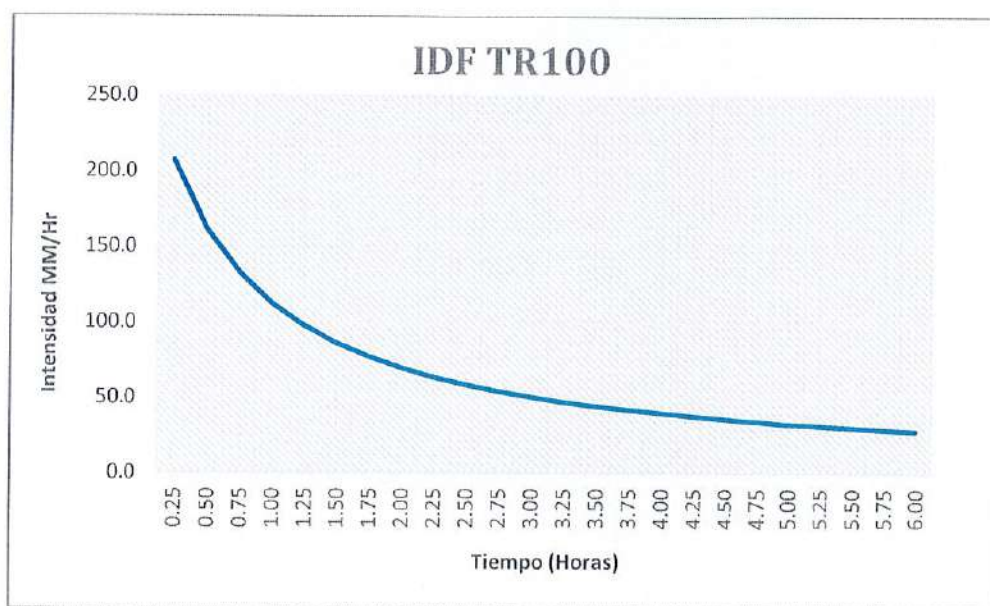
Para el modelamiento en HEC-HMS se requieren el ingreso de parámetros de la cuenca, los cuales se seleccionan y se calculan mediante los siguientes pasos:

- 1- Se selecciona la curva IDF a utilizar correspondiente a la zona de estudio y se elabora un hietograma.
- 2- Se delimitan subcuencas de interés, se calculan las áreas en  $\text{km}^2$ , se miden los recorridos de los causes en km y las diferencias de altura entre inicio y final del cauce de cada cuenca en metros.
- 3- Se elige la ecuación de kirpich para el cálculo del tiempo de concentración  $T_c$  y se estima el tiempo de retraso  $T_r$ .
- 4- Se estudia cada subcuenca, en base a las imágenes satelitales se determinar el uso de suelo y en base a mapas de suelos de Panamá se termina el tipo de suelo. Con los datos de uso y tipo de suelo, se estima el número de curva NC y la perdida inicial por infiltración  $I_a$ , utilizando las tablas del *Soil conservation Service* SCS.
- 5- Para el cálculo de los hidrogramas se utiliza el método del SCS y para el tránsito del hidrograma se utiliza el método de Muskingum, calibrando los parámetros de K y X, por ensayo y erros utilizando las corridas del HEC-HMS.

### D.1. Intensidad de Lluvia:

Para el análisis se utiliza la ecuación para periodo de retorno de 1 en 100 años:

$$I_{100} = \frac{183.683}{d + 0.637}$$

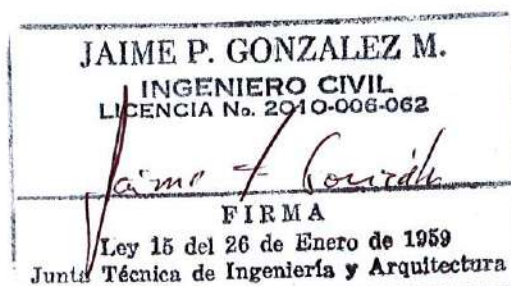


Donde:

$I = \text{Intensidad de lluvia} \left( \frac{\text{mm}}{\text{hr}} \right)$

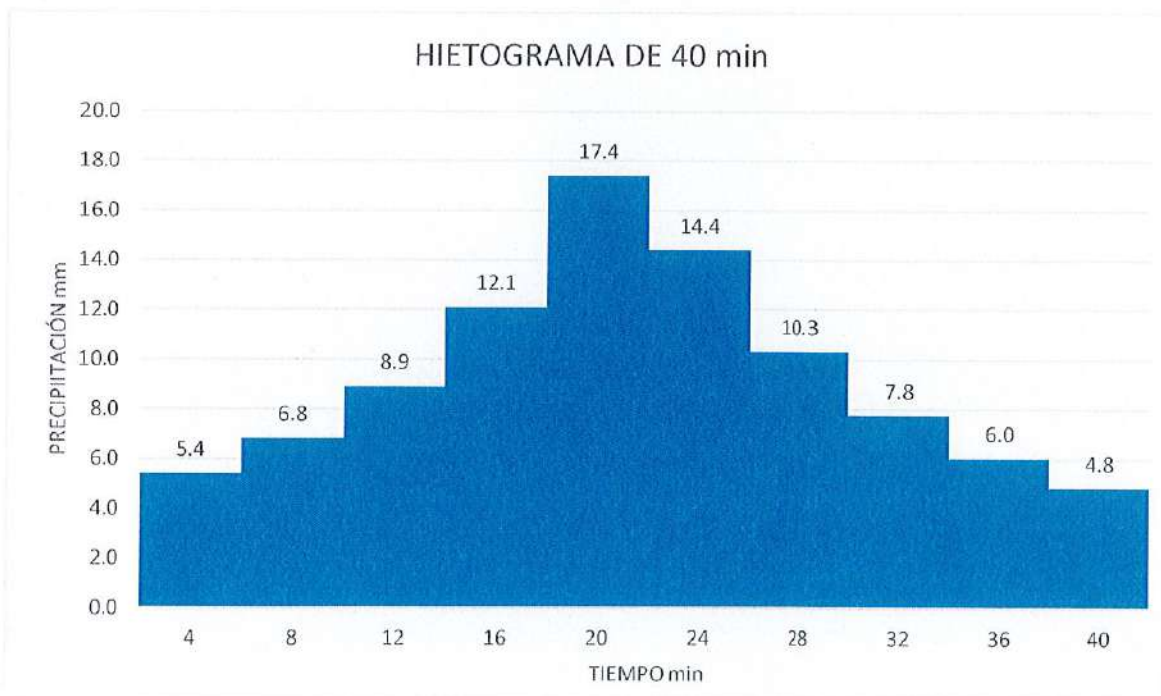
$d = \text{duracion (horas)}$

DURACION LLUVIA EFECTIVA		
	horas	min
D=	0.648	38.9



## D.2. Elaboración del Hietograma:

HIETOGRAMA 40 MIN -- 0.67 HR				$\Delta T =$	4 min
TR= 100					
$\Delta T$	$\Delta T$	I	P	$\Delta P$	$\Delta P2$
horas	min	mm/hr	mm	mm	mm
0.0667	4	261.0	17.4	17.4	5.4
0.1333	8	238.4	31.8	14.4	6.8
0.2000	12	219.5	43.9	12.1	8.9
0.2667	16	203.3	54.2	10.3	12.1
0.3333	20	189.3	63.1	8.9	17.4
0.4000	24	177.1	70.9	7.8	14.4
0.4667	28	166.4	77.7	6.8	10.3
0.5333	32	156.9	83.7	6.0	7.8
0.6000	36	148.5	89.1	5.4	6.0
0.6667	40	140.9	93.9	4.8	4.8





### D.3. Tiempo de Concentración y Tiempo de retraso:

Se define como el tiempo requerido para que el agua escurra desde el punto más distante de la cuenca hasta el punto de control del flujo.

Para el cálculo del tiempo de concentración utilizaremos la fórmula del Servicio de Conservación de Suelo de California, como sigue:

$$T_c = \left( \frac{0.8886 * L^3}{H} \right)^{0.385}$$

$$T_r = 0.6 T_c$$

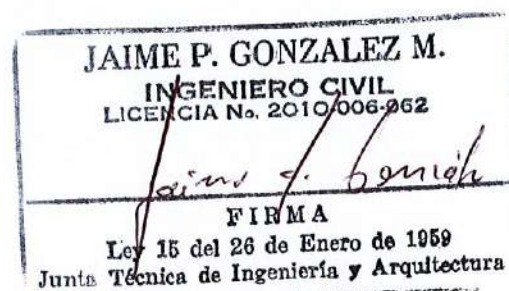
Donde:

$T_c$  = Tiempo de concentracion(horas)

$T_r$  = Tiempo de retraso (horas)

$L$  = Longitud del cauce (Km)

$H$  = Diferencia de elevación en(m)



### D.4. Tabla de parámetros para el análisis de las subcuencas:

PARAMETROS DE LAS SUBCUENCAS RIO ESTIBANA (A, Ia, Tc y Tr.)								
	A	NC	Ia	L	Hsup	Hinf	Tc	Tretraso
	Km2		mm	km	m	m	horas	min
SC-1	24.694	76.6	15.5	8.328	160.0	88.0	2.118	76.2
SC-2	16.481	74.8	17.1	9.313	550.0	120.0	1.211	43.6
SC-3	13.039	74.8	17.1	8.567	530.0	145.0	1.147	41.3
A. Total	54.214			18.620	550.0	88.0	2.622	

PARAMETROS DE LAS SUBCUENCAS RIO DEL CACAO (A, Ia, Tc y Tr.)								
	A	NC	Ia	L	Hsup	Hinf	Tc	Tretraso
	Km2		mm	km	m	m	horas	min
SC-4	22.482	78.6	13.9	11.620	368.0	99.0	1.873	67.4
SC-5	23.918	72.6	19.2	11.701	670.0	138.0	1.452	52.3
SC-6	14.031	73.4	18.4	7.748	750.0	133.0	0.852	30.7
A. Total	60.431			21.560	670.0	87.0	2.840	

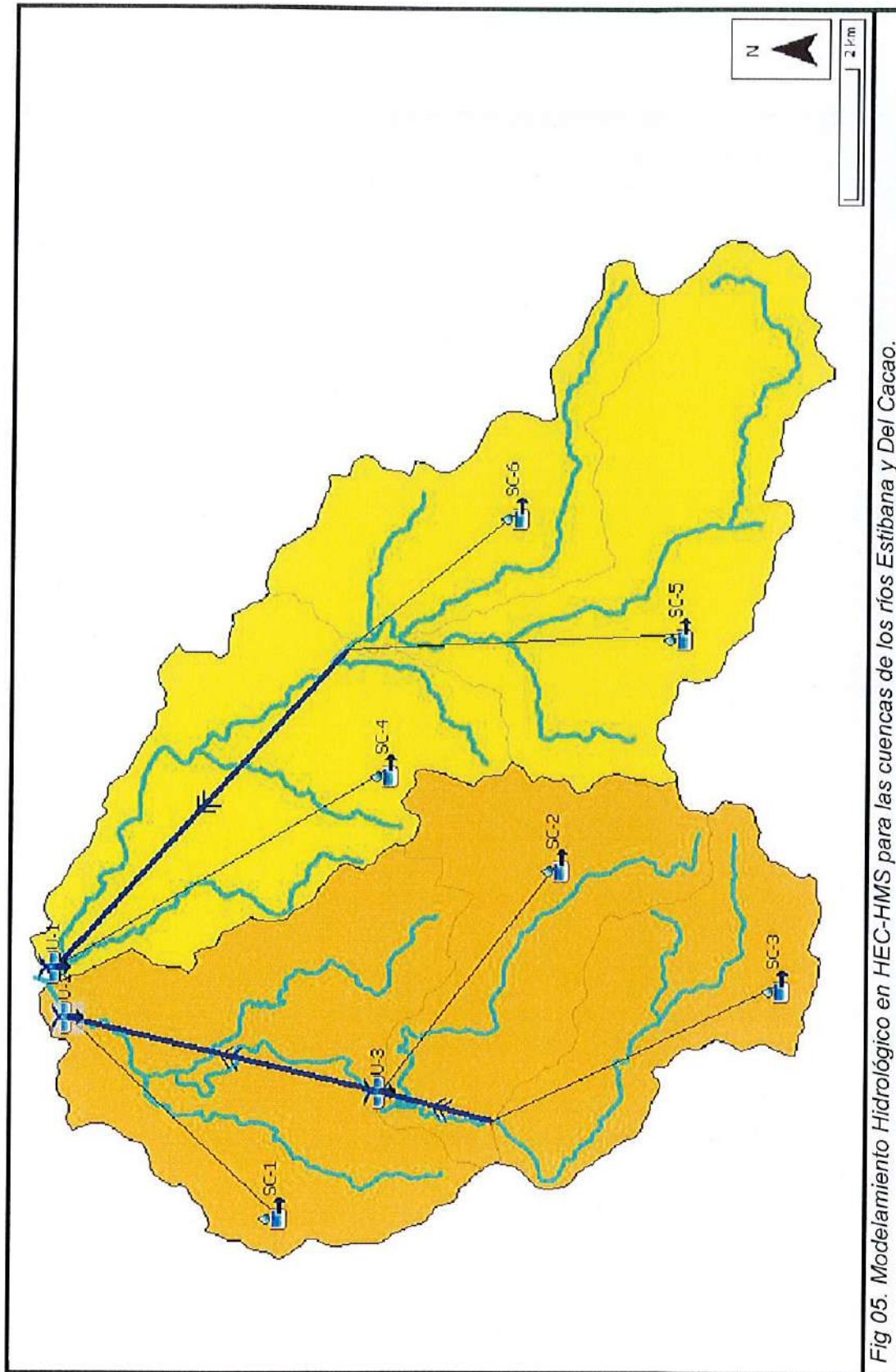


Fig 05. Modelamiento Hidrológico en HEC-HMS para las cuencas de los ríos Estibana y Del Cacao.

**JAIME P. GONZALEZ M.**

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA N°. 2010-006-062

*Jaime P. González*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1969  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## D.5. Resultados del Modelamiento Hidrológico:

Project: PUENTE ESTIBANA Simulation Run: Run 1				
Start of Run:	19ene.2025, 06:00	Basin Model:	CUENCAESTIBANAYDELCACAO	
End of Run:	19ene.2025, 12:00	Meteorologic Model:	Met 1	
Compute Time:	DATA CHANGED, RECOMPUTE	Control Specifications:	Control 1	
Show Elements:	All Elements	Volume Units:	<input checked="" type="radio"/> MM <input type="radio"/> 1000 M3	Sorting: Watershed Explorer
Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
SC-3	13.0	129.2	19 January 2025, 07...	35.46
SC-2	16.5	155.9	19 January 2025, 07...	35.46
T-1	13.0	119.1	19 January 2025, 07...	35.46
U-3	29.5	270.5	19 January 2025, 07...	35.46
T-2	29.5	240.3	19 January 2025, 07...	35.46
SC-1	24.7	151.3	19 January 2025, 07...	38.44
U-2	54.2	384.4	19 January 2025, 07...	36.82
SC-5	23.9	173.0	19 January 2025, 07...	31.90
SC-6	14.0	167.3	19 January 2025, 06...	33.19
T-3	37.9	265.3	19 January 2025, 07...	32.37
SC-4	22.5	168.6	19 January 2025, 07...	41.96
U-1	60.4	426.5	19 January 2025, 07...	35.94

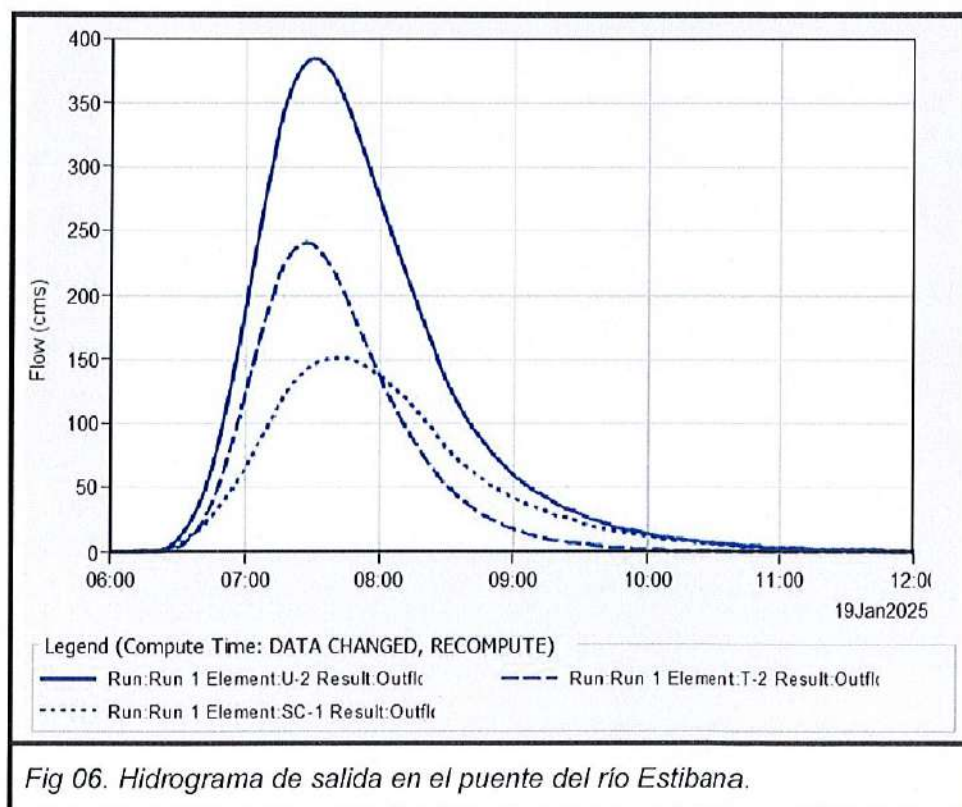


Fig 06. Hidrograma de salida en el puente del río Estibana.

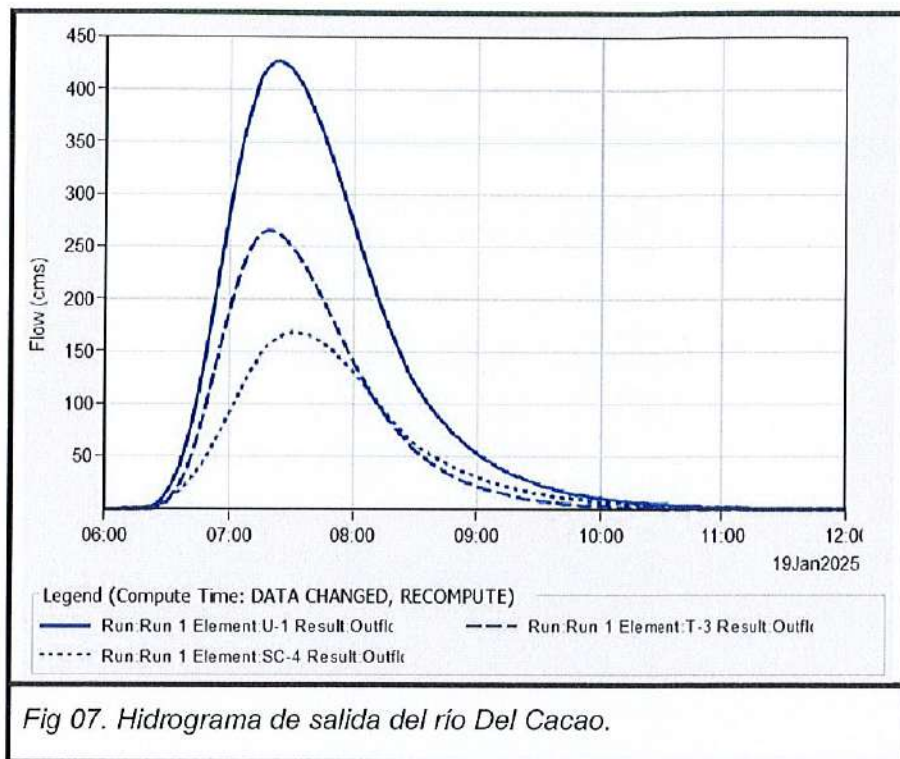


Fig 07. Hidrograma de salida del río Del Cacao.

### E. Análisis Hidráulico:

El análisis hidráulico se realiza con la ayuda del software HEC-RAS vs 6.5 Beta.

Para el modelamiento en HEC-RAS se requieren el ingreso de parámetros de la cuenca, los cuales se seleccionan y se calculan mediante los siguientes pasos:

- 1- Se ingresa el raster de la topografía de los cauces y sus alrededores. (Ver Fig 04).
- 2- Se delimitan áreas para los diferentes valores de  $n$  de Manning. (Ver Fig 08).
- 3- Se genera el mallado y se rectifica para las áreas sobre el cauce, requerido para el análisis bidimensional. (Ver Fig 09).
- 4- Se localizan las condiciones de borde, para la entrada (AGUA ARRIBA y ENTRADA DEL CACAO) y salida (AGUAS ABAJO) del caudal. (Ver Fig 09).
- 5- Se ingresan en la condicional de flujo inestable, los hidrogramas calculados con HEC-HMS, para cada una de las condiciones de borde. (Ver Fig 06 y 07).

Estos pasos se repiten para los análisis con la topografía original y para topografía modificada con el proyecto. (Ver Fig 10).

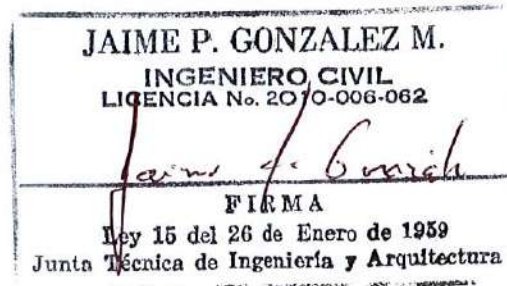






Fig 08. Valores de "n" de Manning para diferentes áreas.

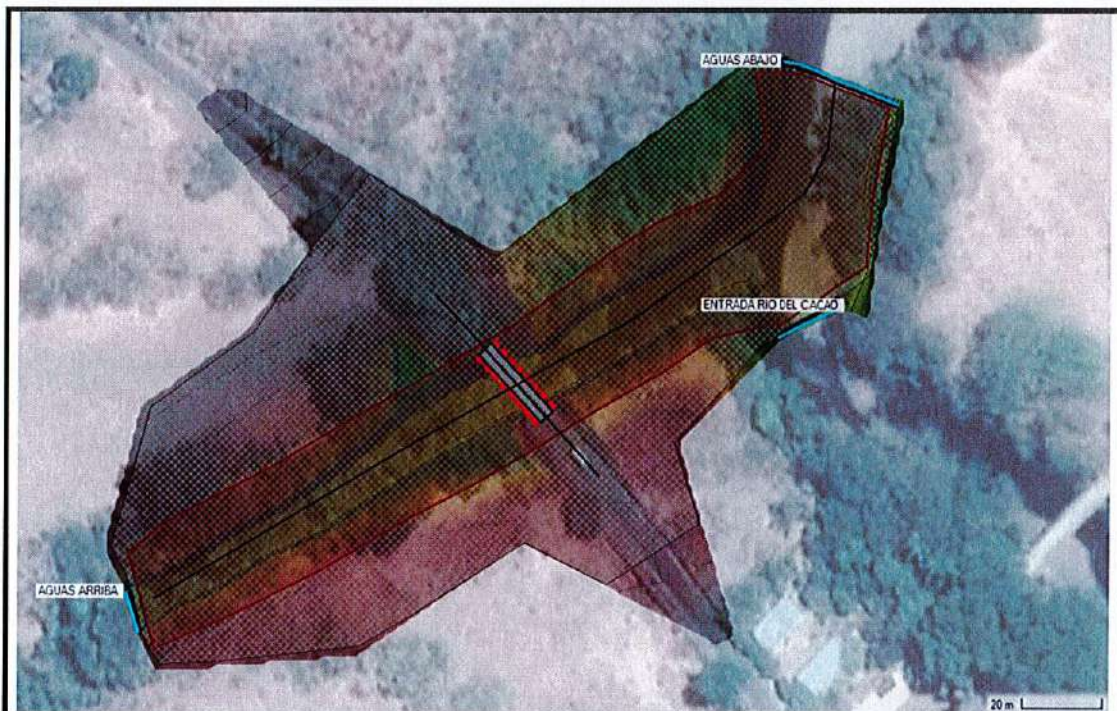


Fig 09. Mallado y condiciones de borde para análisis bidimensional.

### **E.1. Resultados del Análisis Hidráulico:**

En los resultados del análisis podemos obtener información en vistas aéreas y perfiles sobre los Niveles de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME), Velocidades y Llanuras de inundación.

La información se proyecta para los perfiles de centro de cauce y centro del eje de puente. (Ver Fig.03 y 04).

Se presentan las Imágenes de los resultados del análisis para las condiciones de Crecida Máxima con proyecto y sin proyecto. (Ver Fig.10 @19).



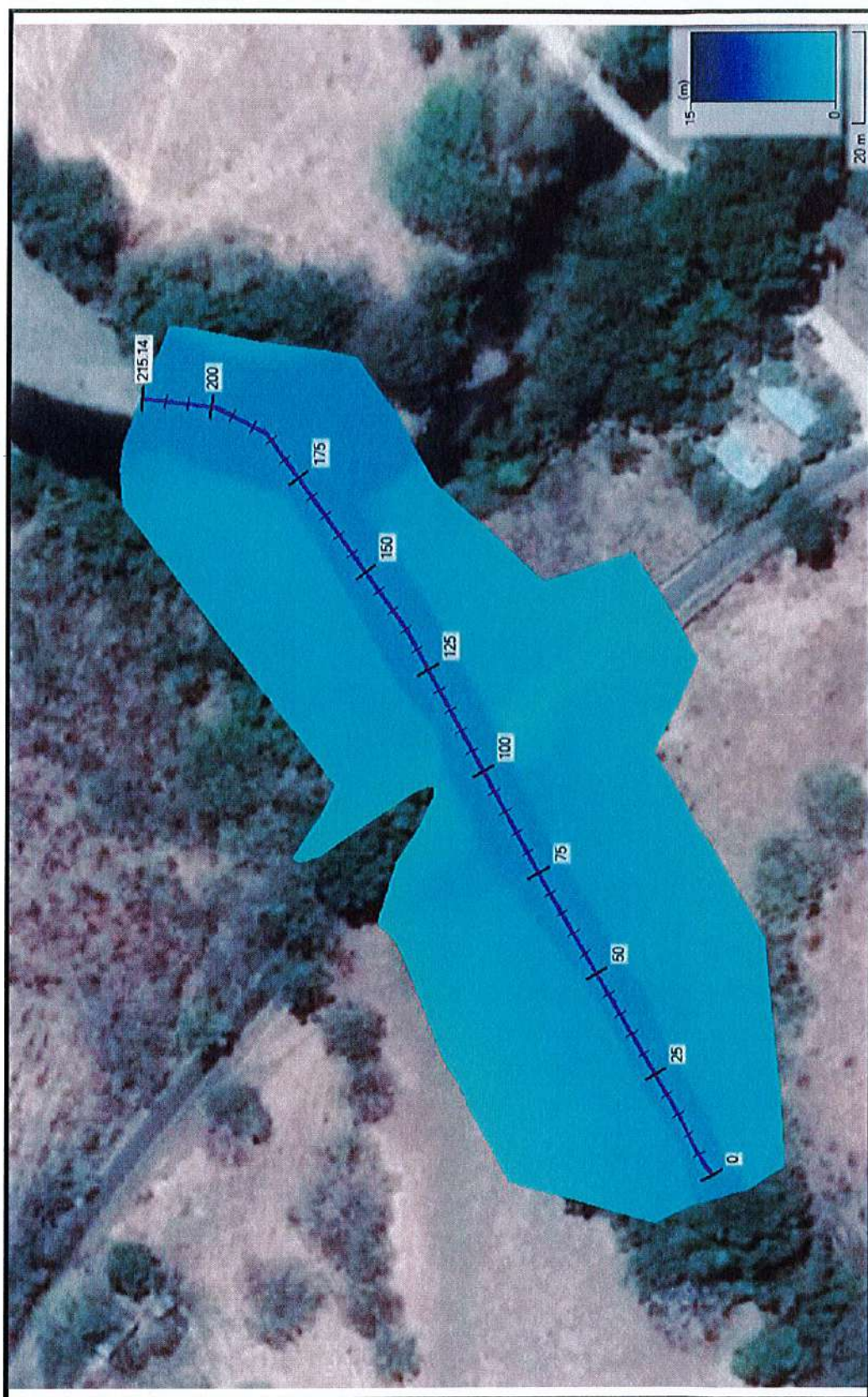


Fig 10. Llanura de Inundación para el análisis de la Crecida Máxima. (Sin Proyecto).

JAIME P. GONZALEZ M.  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA No. 2010-006-062  
 FIRMA  
 Ley 15 del 28 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura





Fig 11. Velocidades para el análisis de la Crecida Máxima. (Sin Proyecto).

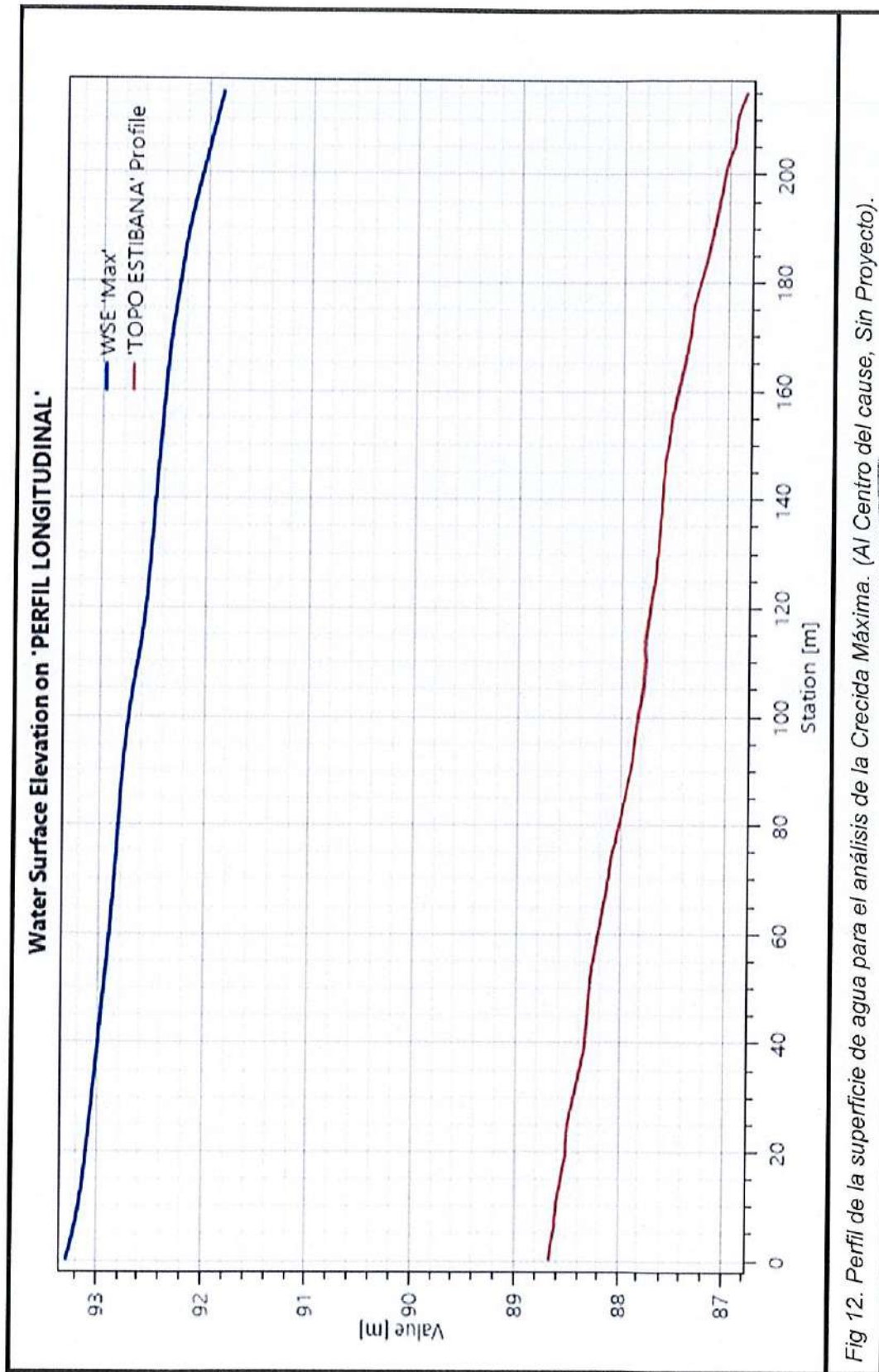


Fig 12. Perfil de la superficie de agua para el análisis de la Crecida Máxima. (Al Centro del cause, Sin Proyecto).

**JAIME P. GONZÁLEZ M.**  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA N.º 2019-885-362  
 FIRMADA  
 Ley 163 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



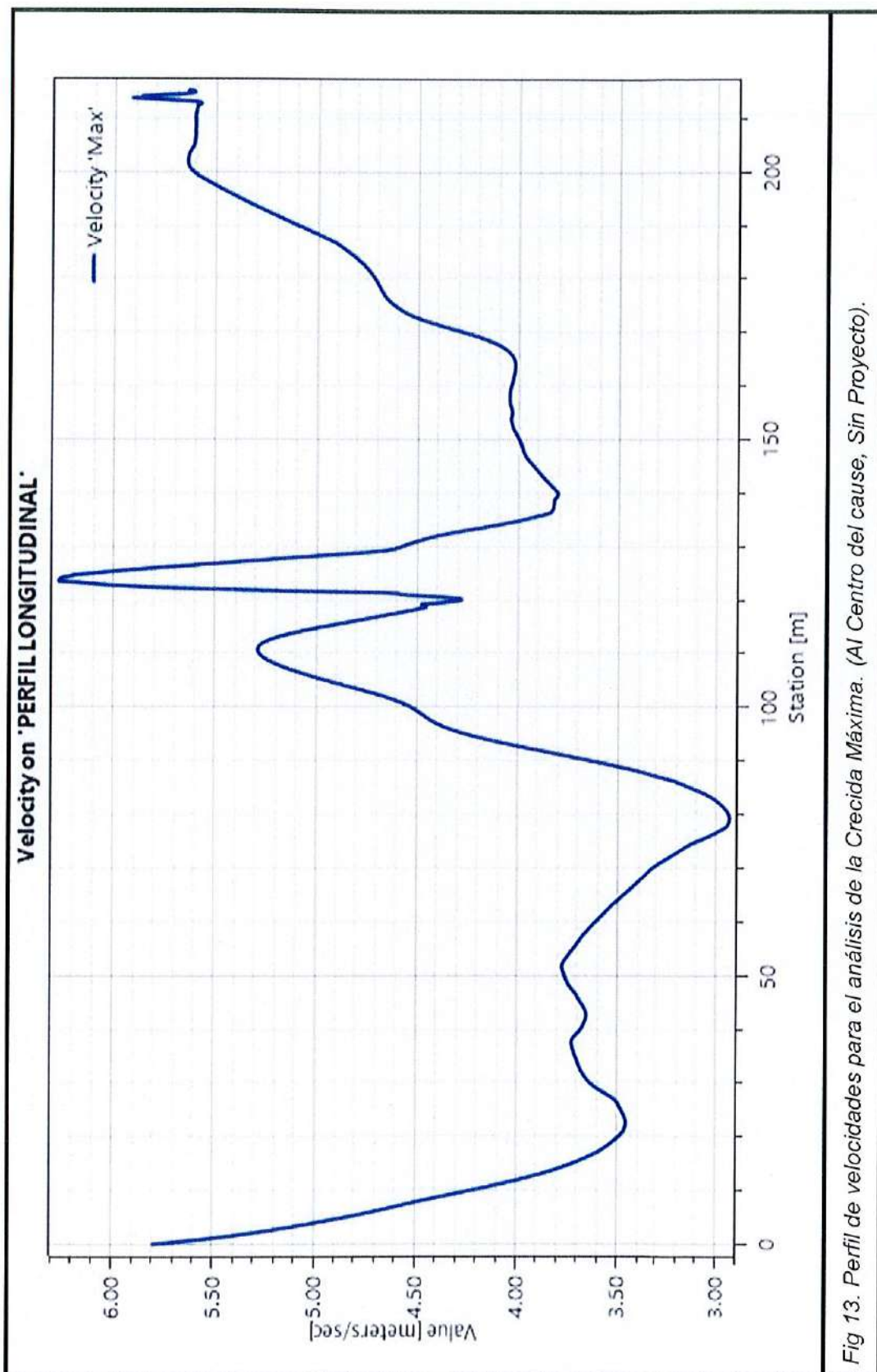


Fig 13. Perfil de velocidades para el análisis de la Crecida Máxima. (Al Centro del cause, Sin Proyecto).

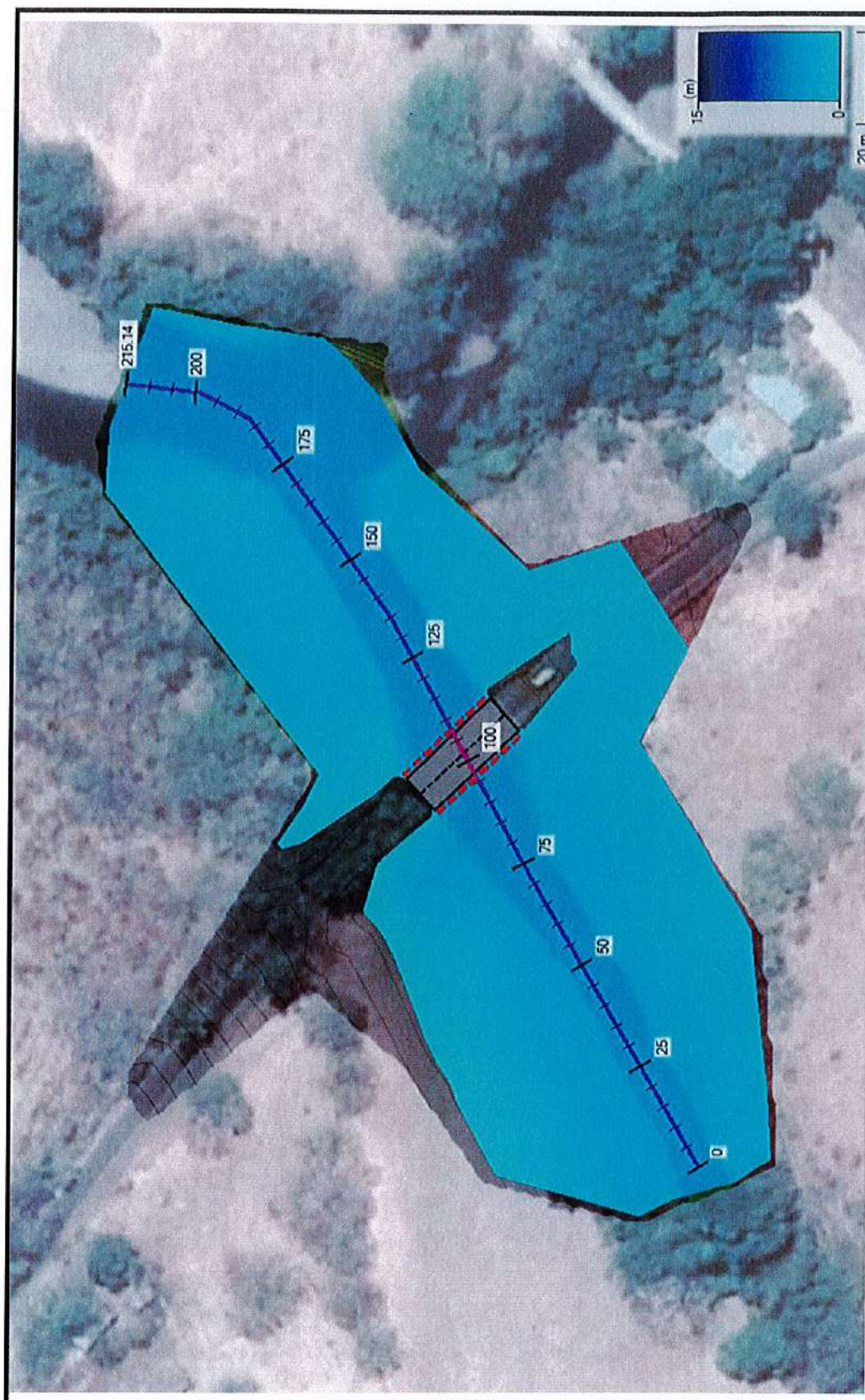


Fig 14. Llanura de Inundación para el análisis de la Crecida Máxima. (Con Proyecto).

**JAIME P. GONZALEZ M.**  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA No. 2010-008-062  
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura  
 FIRMA  
*Jaime P. Gonzalez*



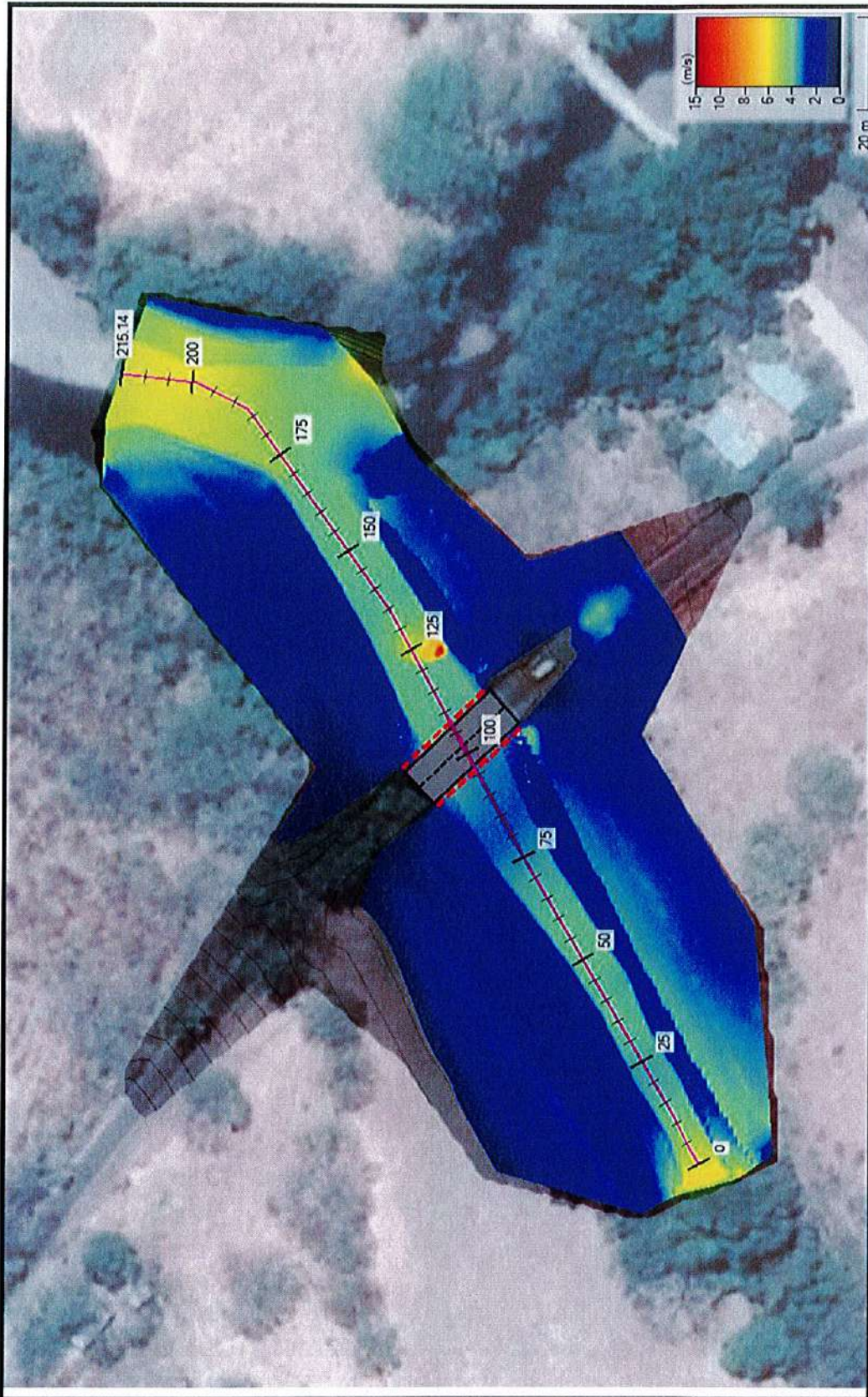


Fig 15. Velocidades para el análisis de la Crecida Máxima. (Con Proyecto).

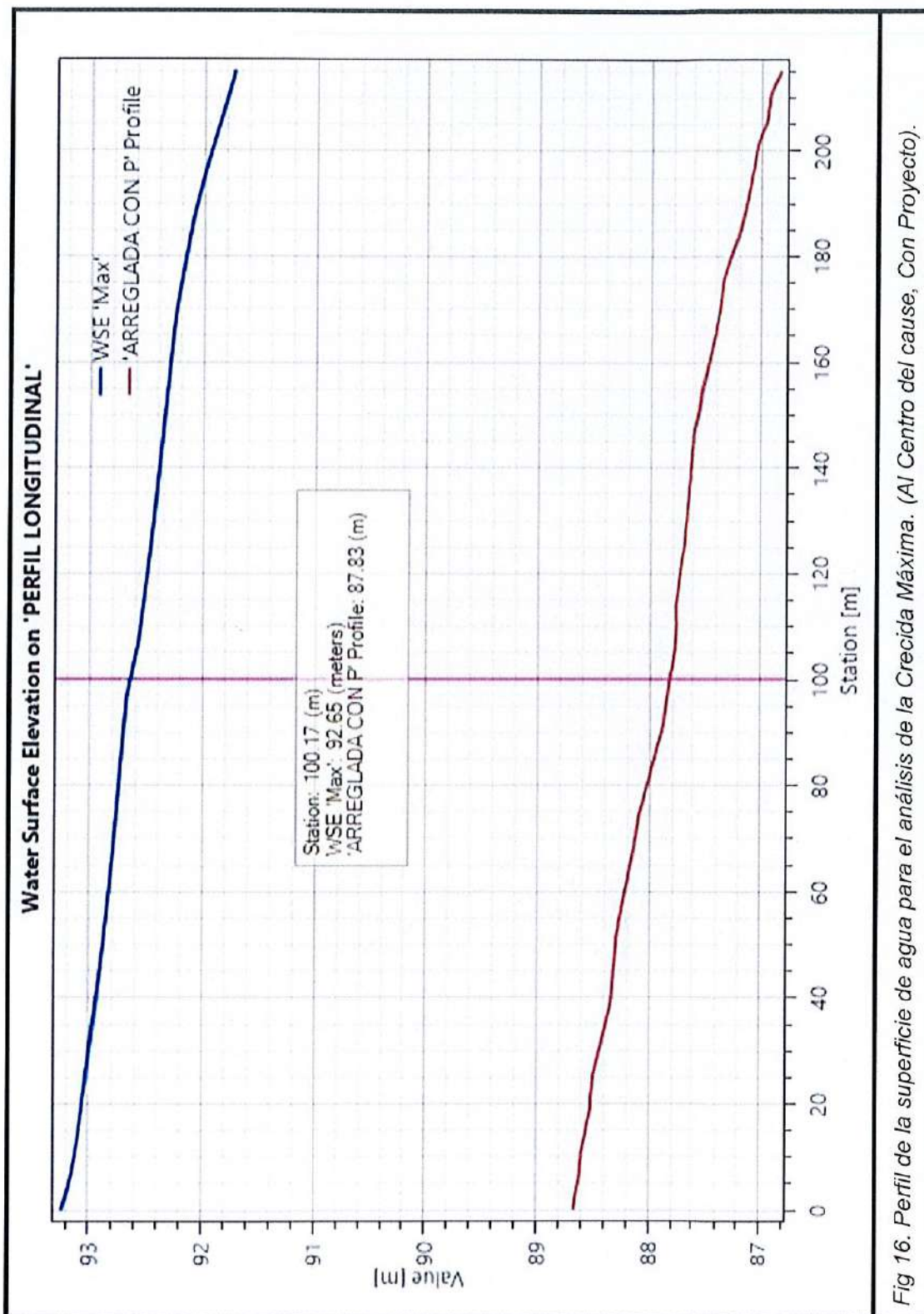


Fig 16. Perfil de la superficie de agua para el análisis de la Crecida Máxima. (Al Centro del cause, Con Proyecto).

JAIIME P. GONZALEZ M.  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA No. 2010-006-062

*Jaime P. Gonzalez*  
 FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



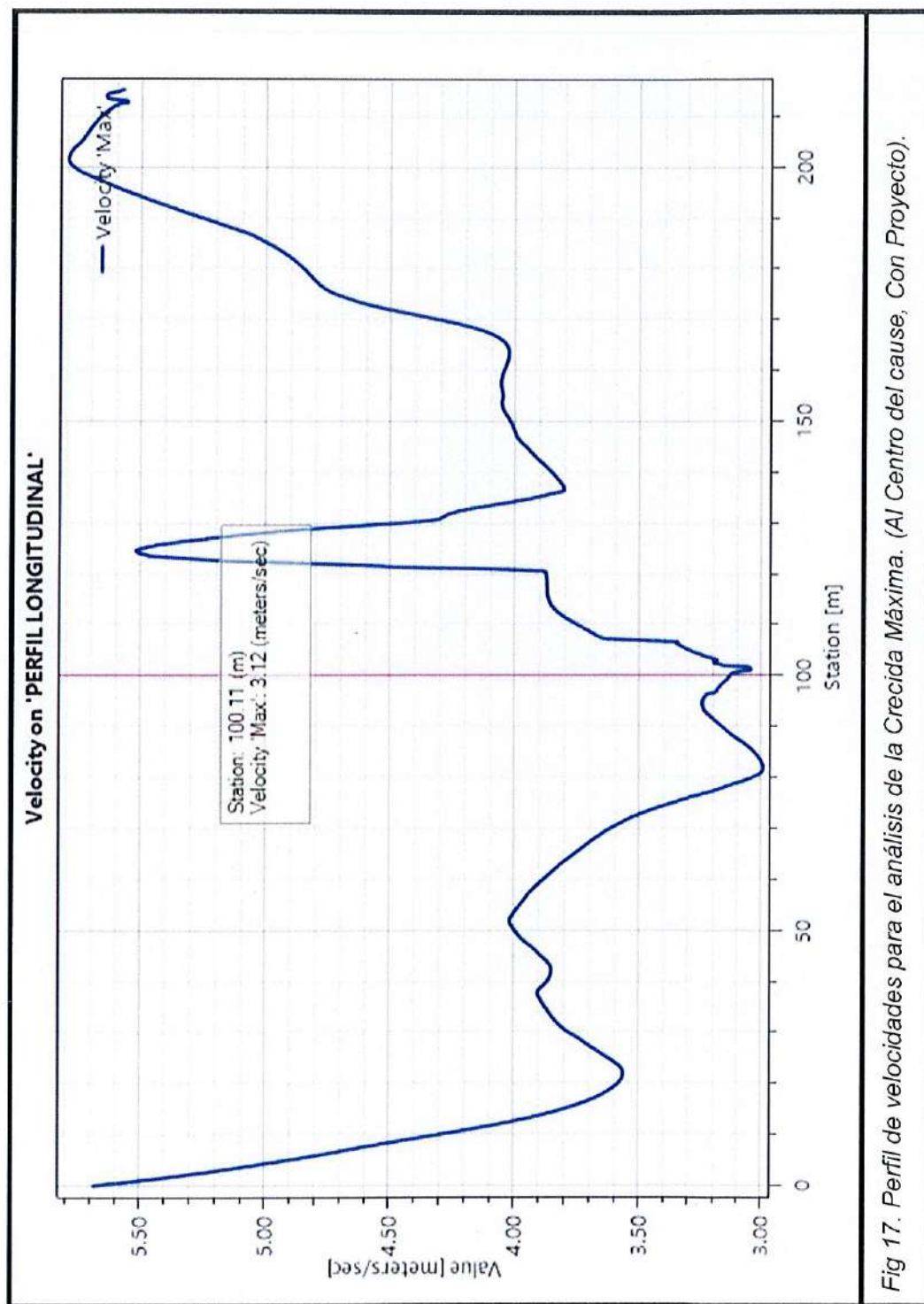


Fig 17. Perfil de velocidades para el análisis de la Crecida Máxima. (Al Centro del cause, Con Proyecto).

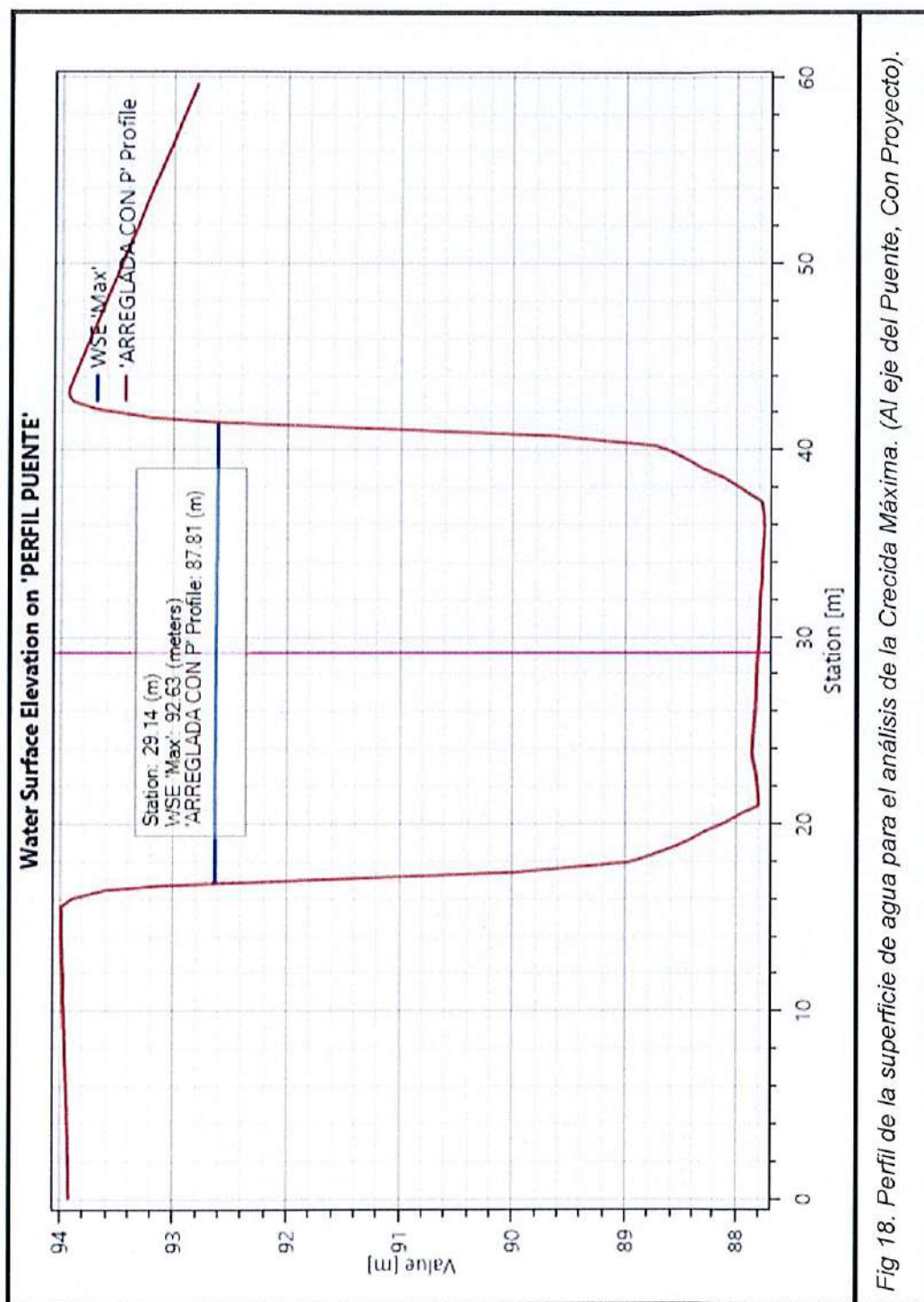


Fig 18. Perfil de la superficie de agua para el análisis de la Crecida Máxima. (Al eje del Puente, Con Proyecto).

**JAIME P. GONZALEZ M.**  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-062

*Jaime P. Gonzalez*  
FIRMA

Ejey 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

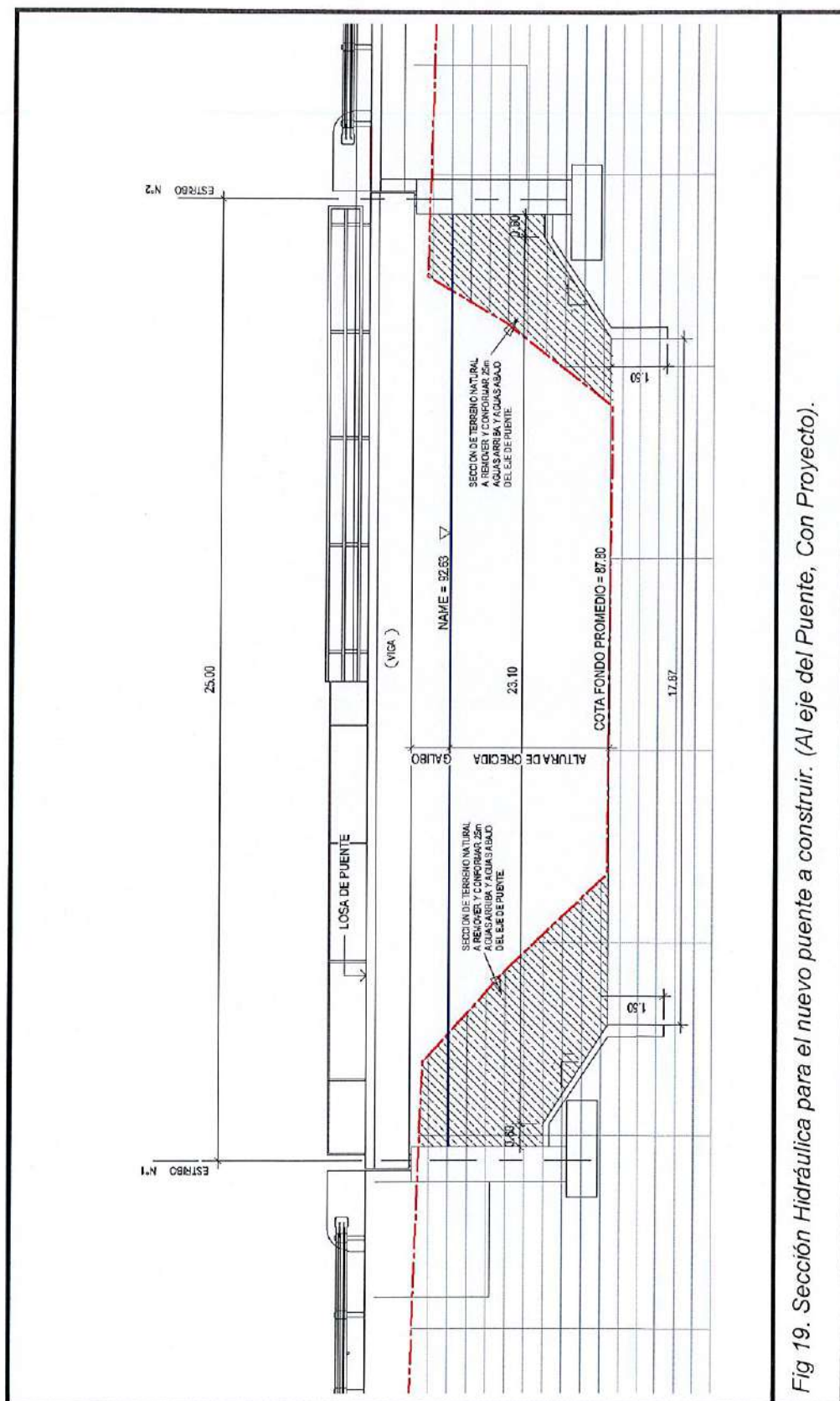


Fig 19. Sección Hidráulica para el nuevo puente a construir. (Al eje del Puente, Con Proyecto).

**JAIME P. GONZALEZ M.**  
**INGENIERO CIVIL**  
**LICENCIA N.º 2010-006-062**

*Jaime P. Gonzalez*  
**FIRMA**

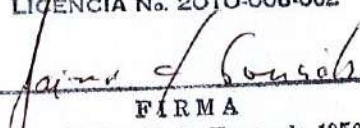
**Ley 15 del 26 de Enero de 1989**  
**Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura**



## E.2. Conclusiones:

Los resultados del modelamiento para calcular los niveles de aguas máximas arrojaron aspectos importantes, que detallamos en los siguientes puntos:

- 1- El NAME para el punto del nuevo puente está sobre la cota 92.63 m.s.n.m. con velocidades entre 3 y 4m/s.
- 2- Es importante que en la construcción del nuevo puente se cumpla con la sección hidráulica proyectada según diseño. (Ver Fig. 19). Esto implica la remoción y conformación de los taludes y bordes existentes en una amplitud de 25m aguas arriba y aguas abajo desde el eje del puente.
- 3- Se recomienda la utilización de una altura de Galibo de 1.80m, según la normativa MOP 2021. (Ver Fig. 19).
- 4- Se recomienda un nivel de terracería de 1.5m sobre el NAME para la construcción de cualquier estructura cercana a los perímetros que forman la servidumbre de cauce, según la normativa MOP 2021.
- 5- Los resultados que se generaron a través del modelamiento bidimensional, se pueden almacenar en archivos tipo raster y shapefile. Adicionalmente, se generaron un video ilustrativo sobre el desarrollo de las crecidas. Toda esta información puede ser material útil, en la ayuda a la prevención de riesgo.

JAIME P. GONZALEZ M.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-062  
  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura





## INFORME DE CAMPAÑA GEOTÉCNICA

---

PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO  
ESTIBANÁ, EN MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS,  
REPUBLICA DE PANAMÁ.

Trabajo: 1839  
Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.  
Proyecto: Perforaciones geotécnicas para puente sobre el río  
Estibaná  
Fecha: Mayo-23 (REV.1)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. ....	6
2. CONSIDERACIONES GENERALES. ....	7
2.1. LOCALIZACIÓN. ....	7
2.2. ANTECEDENTES. ....	8
3. MARCO GEOLÓGICO. ....	9
3.1. GEOLOGÍA REGIONAL.....	9
3.1.1. HISTORIA GEOLÓGICA DEL ISTMO DE PANAMÁ.....	9
3.1.2. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL Y GEODINÁMICA REGIONAL.....	10
3.1.3. GEOMORFOLOGÍA REGIONAL.....	11
3.1.4. LITO-ESTRATIGRAFÍA REGIONAL.....	12
4. SISMICIDAD. ....	15
4.1. HISTORIA SÍSMICA.....	15
4.2. DISEÑO ESTRUCTURAL.....	17
5. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA. ....	18
5.1. PLAN DE TRABAJO Y GESTIÓN DE PERMISOS.....	18
5.2. MOVILIZACIÓN. ....	18
5.2.1. PERSONAL.....	18
5.2.2. MÁQUINAS Y VEHÍCULOS.....	18
5.3. SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE.....	19
5.4. LIBERACIÓN Y APROBACIÓN DE SONDEOS.....	19
5.5. PERFORACIONES MECÁNICAS (SONDEOS).....	19
5.5.1. GENERALIDADES.....	19
5.5.2. RESUMEN DE SONDEOS REALIZADOS.....	20
5.5.3. TOMA DE MUESTRAS.....	21
5.5.4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT).....	22
5.5.5. DESIGNACIÓN DE LA CALIDAD DE ROCA (RQD).....	22
5.6. NIVELES FREÁTICOS.....	24



<b>6. ENSAYOS DE LABORATORIO.....</b>	<b>24</b>
6.1. GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO.....	25
6.2. LIMITE DE ATTERBERG.....	26
6.3. CLASIFICACIÓN SUCS Y AASTHO.....	27
6.4. HUMEDAD NATURAL.....	27
6.5. PESO UNITARIO.....	28
6.6. CORTE DIRECTO.....	28
6.7. COMPRESIÓN SIMPLE EN ROCA.....	29
<b>7. PERFIL DEL TERRENO.....</b>	<b>30</b>
7.1. UNIDADES GEOTÉCNICAS.....	30
7.2. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DEL TERRENO.....	30
7.2.1. RELLENOS ANTRÓPICOS (UG1).....	30
7.2.2. SUELO RESIDUAL, BLANDO (UG2).....	31
7.2.3. SUELOS RESIDUALES FIRMES (UG3).....	32
7.2.4. ROCA METEORIZADA (UG4).....	33
7.2.5. ROCA SANA (UG5).....	34
7.3. PROPIEDADES GEOMECÁNICAS DEL TERRENO.....	34
7.4. PERFIL GEOTÉCNICO.....	35
<b>8. SOLUCIÓN DE FUNDACIÓN.....</b>	<b>36</b>
8.1. CIMENTACIÓN PROFUNDA.....	36
8.1.1. CARGA ADMISIBLE EN APOYOS PROFUNDOS SOBRE ROCA SANA.....	36
8.1.2. PILOTE DE EXTRACCIÓN HORMIGONADOS IN SITU.....	38
<b>9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>39</b>
9.1. CONCLUSIONES.....	39
9.2. RECOMENDACIONES.....	40

ANEXOS

## ANEXO 1. LOCALIZACIÓN DE SONDEOS

## ANEXO 2. SONDEOS GEOTÉCNICOS

## ANEXO 2.1. TABLA RESUMEN DE SONDEOS

## ANEXO 2.2. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE SONDEOS

## ANEXO 2.3. TABLA RESUMEN DE SPT

## ANEXO 2.4. TABLA RESUMEN DE RQD

## ANEXO 3. ENSAYOS DE LABORATORIO

## ANEXO 3.1. TABLA RESUMEN DE RESULTADOS SONDEOS

## ANEXO 3.2. ACTAS DE LABORATORIO SONDEOS

## ANEXO 4. UNIDADES GEOTÉCNICAS

## ANEXO 4.1 TABLA RESUMEN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS

## ANEXO 4.2 TABLA DE PARÁMETROS GEOMECÁNICOS

## ANEXO 4.3 CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA DE LA ROCA (RMR)

## ANEXO 4.4 CORTE GEOTÉCNICOS

## ANEXO 5. HOJAS DE CÁLCULOS

## ANEXO 5.1 CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES EMPOTRADOS EN ROCA

## ANEXO 6. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## ANEXO 6.1. EMPLAZAMIENTOS

## ANEXO 6.2. CAJAS DE SONDEOS



### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de sondeos realizados. ....	8
Figura 2. Contexto tectónico de Panamá. ....	11
Figura 3. Mapa geomorfológico general de Panamá. ....	12
Figura 4. Mapa geológico del área del proyecto. ....	14
Figura 5. Terremotos destructivos más importantes en Panamá. ....	16
Figura 6. Últimos sismos en las zonas cercanas al proyecto. ....	17
Figura 7. Cuchara del Ensayo de Penetración Estándar (SPT). ....	23
Figura 8. Muestra del sondeo SP-01 entre 0.00 y 0.60 m. Relleno heterogéneo (UG1).....	31
Figura 9. Muestra del sondeo SP-01 entre 3.50 y 3.70 m. Residual blando (UG2).....	32
Figura 10. Muestra del sondeo S-02 entre 4.10 y 5.10 m. Residual firme (UG3).....	33
Figura 11. Muestra del sondeo SP-02 entre 5.10 y 6.00 m. Roca meteorizada (UG4).....	33
Figura 12. Muestra del sondeo SP-02 entre 8.10 y 9.30 m. Roca Sana (UG5).....	34
Figura 13. Perfil geotécnico del área de estudio. ....	36

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM de sondeos (Sistema WGS-84). ....	7
Tabla 2. Evolución geológica del istmo de Panamá. ....	9
Tabla 3. Resumen de sondeos realizados en la campaña geotécnica.....	21
Tabla 4. Resumen de resultados de Ensayos SPT realizados en la campaña geotécnica.....	23
Tabla 5. Resumen de resultados de medición del RQD. ....	24
Tabla 6. Resumen de resultados de medición de Niveles freáticos (NF).....	24
Tabla 7. Resumen de ensayos totales de laboratorio. ....	25
Tabla 8. Resumen de ensayos de laboratorio por sondeo. ....	25
Tabla 9. Resumen de ensayos de granulometría. ....	26
Tabla 10. Resumen de ensayos de límites de consistencia. ....	26
Tabla 11. Resumen de suelos clasificados según el sistema SUCS y AASTHO.....	27
Tabla 12. Resumen de contenidos de humedad natural. ....	28
Tabla 13. Resumen de resultados de peso unitario. ....	28
Tabla 14. Resumen de resultados de corte directo. ....	29
Tabla 15. Resumen de resultados de compresión simple en roca. ....	29
Tabla 16. Leyenda de Unidades Geotécnicas. ....	30
Tabla 17. Resumen de Unidades Geotécnicas. ....	30
Tabla 18. Propiedades geomecánicas de los materiales. ....	35
Tabla 19. Capacidad de carga en pilotes empotrados en roca Estribo 1 (SP-01).....	37
Tabla 20. Capacidad de carga en pilotes empotrados en roca Estribo 2 (SP-02).....	38



## 1. INTRODUCCIÓN.

La Sociedad denominada CONSTRUCTORA RODSA, S.A., ha solicitado a LCC INGENIERÍA, S.A. la ejecución de la campaña geotécnica “Perforaciones geotécnicas para puente sobre el río Estibaná, en Macaracas, provincia de Los Santos, Republica de Panamá”, con la finalidad de determinar la información geológica y geotécnica del área enfocada en las propiedades geomecánicas del terreno de cimentación.

El presente documento tiene por objeto recopilar y presentar los resultados obtenidos dicha campaña de investigación que ha sido realizada durante los meses de abril y mayo de 2023.

De acuerdo con el alcance definido por el CLIENTE se realizó el siguiente programa de trabajo:

- Dos (2) sondeos a rotación con extracción continua de testigo, con una profundidad entre 9 m y 11 m con respecto a la superficie del terreno. La ubicación y las profundidades de los sondeos fueron establecidas por el Cliente y ligeramente modificadas según las variaciones que presenta el terreno durante la fase de campo.
- Realización de ensayos de penetración estándar (SPT), recolección de muestras inalteradas, muestras alteradas de suelo y testigos de roca parafrinados, en cada uno de los sondeos.
- Ensayos de laboratorio en muestras de suelo de los sondeos: granulometría por tamizado, límites de plasticidad, humedad, peso unitario, corte directo.
- Ensayos de laboratorio en testigos de roca para su identificación y estudio de propiedades mecánicas: compresión uniaxial en núcleos de rocas.

La ejecución de la campaña contempla las siguientes fases:

- Preparación de la campaña: recolección y análisis de información correspondiente a al área de perforación, establecimiento de un Plan de Trabajo y un Cronograma.
- Movilización de equipos y personal.
- Ubicación, Liberación y/o aprobación de la ubicación de los sondeos.
- Recorrido y reconocimiento geológico del área de estudio.
- Perforación de sondeos a rotación con recuperación continua de muestras.
- Ejecución de ensayos de laboratorio en el laboratorio central de Tocumen.
- Emisión de reportes y actas de resultados, edición del presente Informe de resultados de Campaña Geotécnica.

Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

Los entregables del trabajo de cada parte se adjuntan en los correspondientes Anexos:

- Ubicación de sondeos. Anexo 1.
- Sondeos Geotécnicos. Anexo 2.
- Ensayos de laboratorio. Anexo 3.
- Unidades geotécnicas. Anexo 4.
- Memorias de cálculos Anexo 5.
- Reportaje fotográfico. Anexo 6.

## 2. CONSIDERACIONES GENERALES.

### 2.1. LOCALIZACIÓN.

Los sondeos se ubican uno en cada flanco del río Estibaná donde se construirá los respectivos estribos del futuro puente. En la Figura 1 se muestran la ubicación relativa de cada sondeo ejecutado, sobre la carretera que va hacia El sector los Higos en Macaracas, Provincia de Los Santos, Republica de Panamá.

Figura 1, muestra la ubicación final de los sondeos según coordenadas UTM (sistema WGS84) tomadas en campo con GPS de mano y precisión  $\pm 3$  m (ver Tabla 1).

En el Anexo 1 se adjunta imagen con la ubicación de los sondeos exploratorios realizados.

Tabla 1. Coordenadas UTM de sondeos (Sistema WGS-84).

Id sondeo	Fecha	Coordenadas	
		Easting	Northing
SP-01	31-mar.-23	551257	853353
SP-02	01-abr.-23	551275	853335



Figura 1. Ubicación de sondeos realizados.



## 2.2. ANTECEDENTES.

La información disponible para la realización del presente informe ha sido la siguiente:

- Mapa geológico de Panamá. Dirección de Recursos minerales. Ministerio de Comercio e Industria. 1991.
- Reglamento Estructural Panameño (REP-21).
- Normas ASTM International (American Society for Testing and Materials).
- Ingeniería geológica, Luis González de Vallejo (2002).
- Fundamentos de ingeniería de cimentaciones, Braja Das, Séptima edición (2005).



### 3. MARCO GEOLÓGICO.

#### 3.1. GEOLOGÍA REGIONAL.

##### 3.1.1. HISTORIA GEOLÓGICA DEL ISTMO DE PANAMÁ.

Para poder caracterizar la geología de cualquier región se hace necesario especificar sus orígenes y la evolución hasta lo que tenemos actualmente. Este conocimiento es fundamental para la toma de decisiones en el diseño de la estructura de la investigación. La manera más simple para sintetizar esta información la visualizamos a través de la Tabla 2 propuesta por Catastro Rural de Tierras y Aguas, Panamá en 1968.

Tabla 2. Evolución geológica del istmo de Panamá.

EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DEL ISTMO DE PANAMÁ		
Edades y Periodos Geológicos		Formaciones y Acontecimientos Notables
CUATERNARIA	Holoceno	El hombre contribuye a la transformación del paisaje natural. Crea ciudades, transforma los suelos para labores agrícolas, construye obras notables como el Canal de Panamá, vía acuática artificial. Crea el lago artificial de Gatún, realiza rellenos, derriba cerros, cambia el curso de los ríos. Conquista la luna y trae a la tierra suelos y rocas lunares. Continúa la actividad volcánica desde Costa Rica a México. Se observan lentos movimientos de sumersión y emersión en las costas de Panamá.
	Pleistoceno	Grandes levantamientos y hundimientos en varios sectores del Istmo de Panamá. Últimas erupciones de los volcanes Barú y El Valle en Panamá. Hay huellas de glaciación en las montañas de la cordillera de Talamanca en Costa Rica. Formación de Armuelles (Península de Burica)
TERCIARIA	Plioceno	Se termina de cerrar el Istmo Costa Rica – Panamá, separando el Mar Caribe del Océano Pacífico. Grandes movimientos orogénicos y epirogénicos. Las regiones de América Central Istmica e Insular quedan perfiladas en sus contornos actuales. Los volcanes Barú y El Valle muestran gran actividad. Grandes flujos de lava forman el cerro de Chame, los Picachos de Olá. Mantos de origen marino en las costas de Bocas del Toro. Formación de Charco Azul (Chiriquí).
	Mioceno	Grandes cuencas de sedimentación en las actuales tierras bajas de Panamá y Costa Rica. Levantamiento rápido de las Cordilleras de Talamanca y Serranía del Tabasará. El Istmo de América Central estaba totalmente emerso. A este período corresponden las rocas sedimentarias más importantes encontradas en Panamá. Formaciones: Mont Hope, Chilibrillo, Gatún (Zona del Canal), Tuira, Chucunaque y Topaliza (Darién). Laguna de Chiriquí, Península de Valiente, Gatún Uscari (Bocas del Toro). Santiago (Veraguas).
	Oligoceno	Se produce una emersión en la parte superior de América Central, que da forma a una gran isla que une los territorios actuales de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, y parte de la Península de Yucatán y el Istmo de Tehuantepec en México. Intensa actividad volcánica en la parte Septentrional de América Central. Formaciones: Santiago y Montijo (Veraguas). Cerro Bombacha (Los Santos) Uscari (Bocas del Toro). Bohío, Emperador, Culebra, Cucaracha y Calmito (zona del Canal)



Continuación Tabla 2. Evolución geológica del istmo de Panamá.

	Eoceno	Actividad volcánica en el área Atlántica de Panamá y Costa Rica. Parte del Istmo de Panamá permanece sumergido en mares poco profundos. Los estratos más antiguos del Istmo de Panamá, declarados por sus fósiles corresponde a la formación Búcaro (Cuenca del río Tonosí), Bretón (Panamá - Costa Rica), David y Burica (Chiriquí), Chagres, Ciudad de Panamá y Bayano (Panamá).
	Paleoceno	Continúa la formación del Istmo de Panamá. Existían varias islas volcánicas rodeadas de mares poco profundos donde se acumula gran cantidad de sedimentos.
SECUNDARIA	Cretáceo	Se forma un arco insular de origen volcánico desde el noroeste de Colombia hasta Nicaragua. Las rocas más antiguas del Istmo de Panamá las encontramos en las Penínsulas de Las Palmas y Azuero, en el lago Gatún, Cordillera de San Blas, Serranías de Majé y El Sapo. En Costa Rica en las Penínsulas de Nicoya, Osa y Burica.
	Jurásico	La parte Norte de la península de Yucatán se encontraba sumergida. En lo que es hoy Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y parte del Istmo de Tehuantepec en México existía un gran archipiélago de islas sedimentarias. En el Jurásico Superior se inician las primeras actividades volcánicas submarinas que dan origen al Istmo Costa Rica - Panamá. Se inician las intrusiones graníticas en lo que serán luego las Serranías de Chiriquí, Madzo de Conajagua, Sierra Llorona de Portobelo, Cordillera de San Blas y Tacarcuna, Montañas de Chimán y Darién.
	Triásico	
PRIMARIA	Permiano	
	Carbonífero	Yucatán y el banco de Campeche formaban una plataforma terrestre, el resto de América Central no existía. Poca actividad volcánica. Las rocas sedimentarias más antiguas de América Central cuya edad ha sido establecida por medio de fósiles, pertenecen al período Pensylvánico, fueron estudiadas en el Departamento de Baja Verapaz en la parte central de Guatemala, Montes Maya en Belice y Norte de Nicaragua.
	Devoniano	
	Siluriano	
	Ordoviciano	
	PRE - CÁMBRICA	Formación del Complejo Basal del Istmo de América Central. No hay afloramientos superficiales en el Istmo de Costa Rica - Panamá.

### 3.1.2. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL Y GEODINÁMICA REGIONAL.

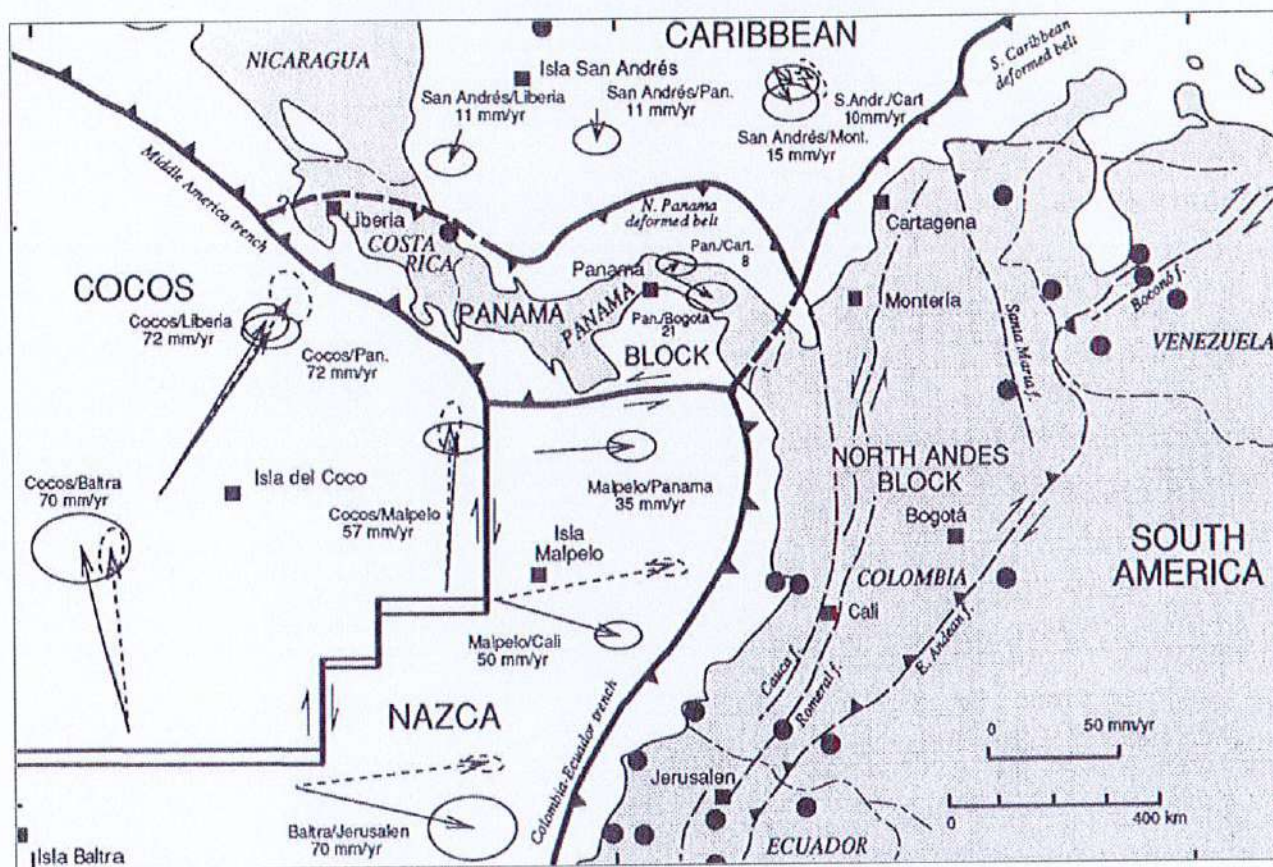
La República de Panamá está constituida por una estrecha faja territorial que se alarga de Este a Oeste en forma sinuosa y con la cual termina el Istmo Centroamericano. Una cadena montañosa con picos de altura promedio inferior a los 1,500 msnm, que culmina en el volcán Barú (3,475 msnm) cerca de la frontera con Costa Rica, divide al país en dos vertientes bien definidas: la vertiente del Caribe al Norte y la del Pacífico al Sur. La Cordillera Central en Panamá forma parte de la cadena volcánica de Centro América, la cual se desarrolla paralelamente a la línea litoral.



Geológicamente, Panamá está situado sobre una microplaca tectónica denominada "Microplaca de Panamá" (

Figura 2) la cual está rodeada por cuatro placas tectónicas mayores: La Placa Caribe al norte, la Placa de Nazca al sur, Placa Sudamericana al este y Placa de Cocos al suroeste.

Figura 2. Contexto tectónico de Panamá.



### 3.1.3. GEOMORFOLOGÍA REGIONAL.

Las provincias de Bocas del Toro y Chiriquí en el oeste, y Darién y la comarca de San Blas al este conforman las regiones sísmicamente más activas de Panamá. La provincia de Los Santos, en la península de Azuero, también constituye un borde tectónicamente activo al Sur. En estas zonas, el fuerte gradiente topográfico refleja el carácter dinámico en una zona de deformación activa y vulcanismo reciente.

Por su parte la zona centro de Panamá se caracteriza por un relieve topográfico suave y un manto profundamente meteorizado de rocas ígneas y sedimentarias de edad Mioceno más antiguo, que refleja un ambiente tectónico de intraplaca más estable. En este sector la subducción finalizó en el Mioceno Superior. Sin embargo, el vulcanismo de afinidad calco-

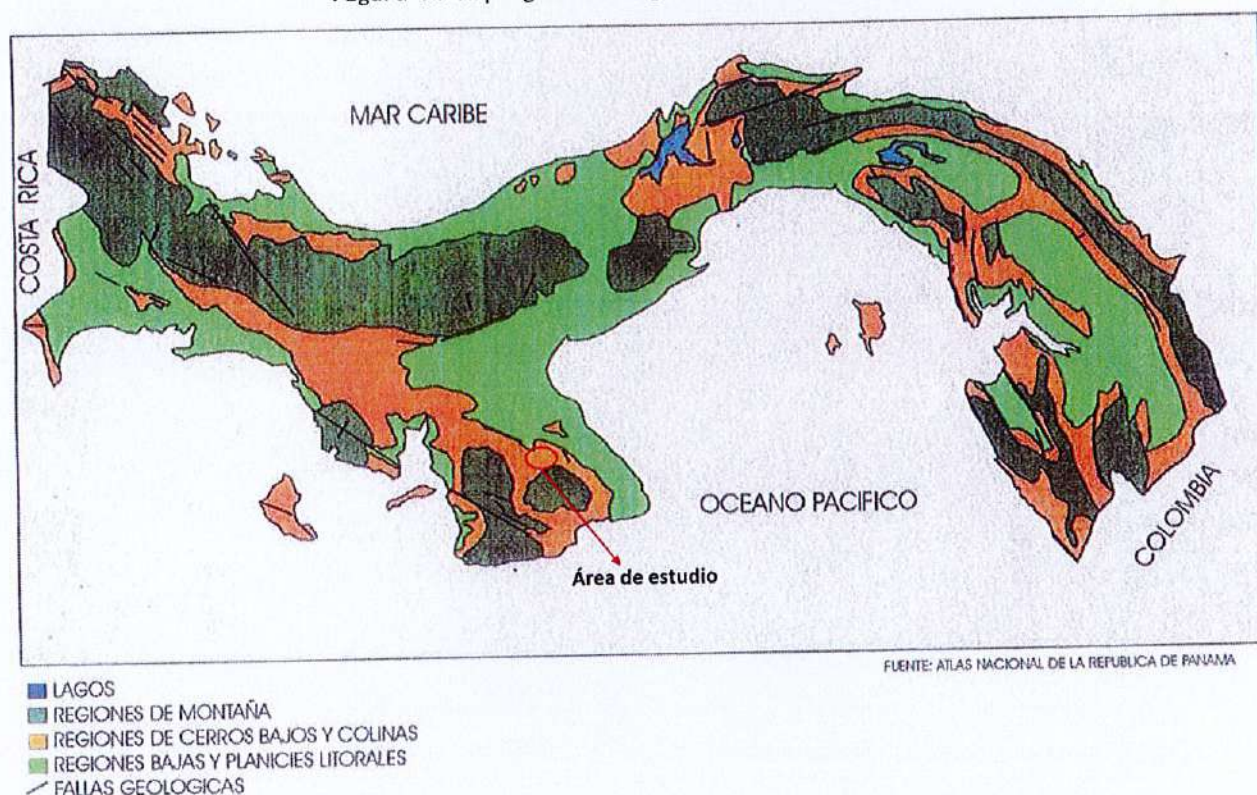


alcalina continuó durante la fase de extinción hasta tiempos muy recientes (Pleistoceno Superior) produciendo raros pero intensos episodios volcánicos.

En la Figura 3, se presenta un mapa geomorfológico general de Panamá, donde se puede apreciar que el área de estudio (de color rojo) se ubica principalmente sobre la región de cerros bajos y colinas.

El área de interés se ubica sobre valles y colinas de mediana elevación originadas por levantamientos tectónicos e intrusiones ígneas.

Figura 3. Mapa geomorfológico general de Panamá.



### 3.1.4. LITO-ESTRATIGRAFÍA REGIONAL.

Las rocas en el territorio de la República de Panamá varían en edad desde el Cretáceo al Reciente e incluyen tanto sedimentos marinos como terrestres y rocas intrusivas y extrusivas.

Típicamente los suelos en Panamá están lavados o lixiviados, son de textura franco-arcillosa o de arcilla liviana, con pH ligeramente ácido, bajos contenidos de fósforo y medianos o bajos contenidos de materia orgánica. Son rojos a causa de los sesquióxidos de hierro.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

Por derivarse de materiales parentales formados en gran medida a partir de rocas sedimentarias y de rocas volcánicas básicas o neutrales, se caracterizan también por altos contenidos de calcio, magnesio potasio. Debido a la textura franco-arcillosa, los suelos de Panamá tienen buen drenaje.

#### 3.1.4.1. Terciario.

Se ha consultado el Mapa Geológico de la República de Panamá, editado en 1991 a escala 1:250.000 por la Dirección General de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industria de Panamá. De acuerdo con dicha cartografía y como se observa en la Figura 4 el área específica en estudio aparece asociada a rocas volcano sedimentarias del Terciario, Mioceno, identificadas como TM-Sa, pertenecientes a la Formación Santiago, rodeada de rocas Terciarias de la Formación Macaracas (TO-MAC), hecho característico de procesos de sedimentación previos a los levantamientos montañosos o plegamientos.

##### Formación Macaracas (TO-MAC).

Esta formación se presenta en el Mapa Geológico de color marrón o chocolate claro, del Oligoceno medio inferior y se compone generalmente de rocas volcano sedimentarias, como areniscas tobáceas y tobas de grano muy fino.

##### Formación Santiago (TM-SA).

Esta formación está descrita en el Mapa Geológico, como TM-SA del Mioceno inferior a medio y se compone generalmente de rocas volcano sedimentarias como las areniscas y los aglomerados y las tobas.

#### 3.1.4.2. Cuaternario.

Recubriendo en parte el sustrato rocoso anteriormente descrito, se hallan los suelos recientes de Edad Cuaternaria los cuales generalmente se encuentran constituidos por suelo residuales y rellenos antrópicos.

##### Suelos Residuales.

Los suelos residuales son aquellos materiales provenientes de la roca que no ha sido transportado desde su localización original y mantiene la estructura y los planos de debilidad de la roca que les dio origen. El espesor del suelo residual depende del tipo de roca y varía con la edad y la intensidad de meteorización, que depende del clima, la pluviometría, escorrentía y percolación.

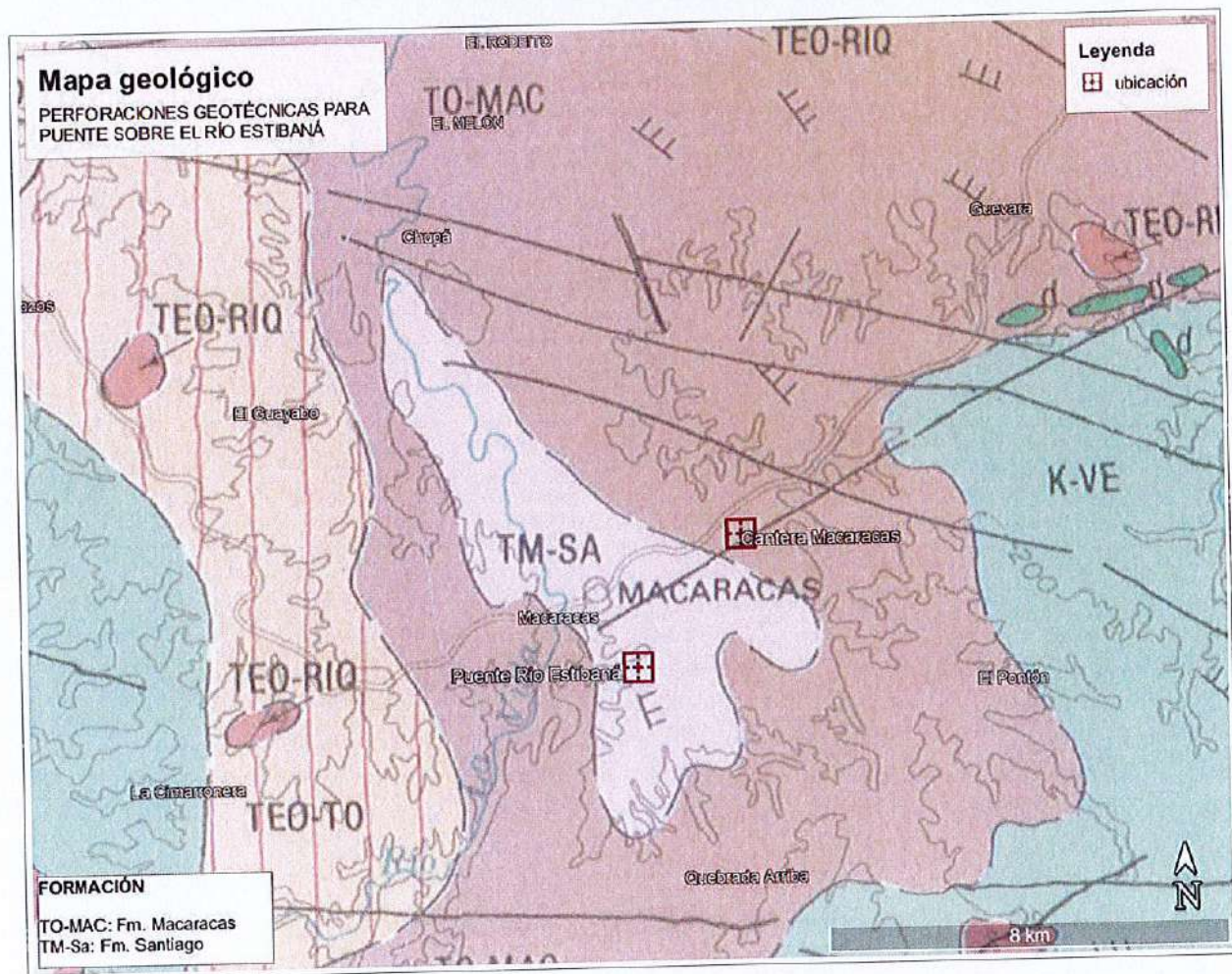
Los suelos residuales son producto de la descomposición de las rocas infrayacentes. En el ámbito del proyecto presentan poco desarrollo y se han originado a partir de las rocas de la Formación Panamá (Tp) infrayacentes, dando lugar a suelos arcillosos y limosos con arenas, generalmente son rojos a causa de los sesquióxidos de hierro.



### Rellenos antrópicos.

Los rellenos antrópicos hacen referencia a todos aquellos suelos donde ha interferido la acción humana para su depósito. Los rellenos generalmente cambian sus características morfológicas y mecánicas, siendo muy variables en granulometría y composición. Generalmente estos suelos son utilizados para nivelación de terrenos y dar paso a vialidades y edificaciones.

Figura 4. Mapa geológico del área del proyecto.





## 4. SISMICIDAD.

### 4.1. HISTORIA SÍSMICA.

El Istmo de Panamá está situado sobre una microplaca tectónica denominada "Microplaca de Panamá" la cual está rodeada por cuatro placas tectónicas mayores: La Placa Caribe al norte, la Placa de Nazca al sur, Placa Sudamericana al este y Placa de Coco al suroeste.

Con relación a la sismicidad hay que subrayar que es una creencia popular que Panamá no presenta actividad sísmica o que esta no es de gran relevancia, lo que se debe a que no se han producido grandes terremotos destructivos en los últimos 100 años.

No obstante, aunque es cierto que en Panamá se producen terremotos más espaciados que en otros países de América Central, debe tenerse presente que el istmo está ubicado en la "Microplaca de Panamá", rodeada por cuatro grandes placas con las cuales interactúa con el consiguiente riesgo de sufrir un movimiento sísmico.

De hecho, recientes estudios de paleosismología realizados como parte del análisis del riesgo sísmico del reciente Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá, dieron lugar a una reevaluación minuciosa del contexto tectónico e historia geológica del Istmo de Centro América, como resultado de estos estudios se propuso un modelo de indentación (punzado) de bloques en el que la colisión de Centro América y Sur América habría dado lugar a una deformación interna del istmo bastante considerable. Estos estudios han sugerido que la zona Central de Panamá es un área con elevado riesgo de terremotos, lo que resulta consistente con la historia sísmica reciente.

En este sentido, la historia reciente demuestra que Panamá ha sido afectada por movimientos telúricos de gran magnitud, como por ejemplo el terremoto del 7 de septiembre de 1882, producido en el mar Caribe por la convergencia entre la Placa del Caribe y la Microplaca de Panamá (subducción). Se estima tuvo una magnitud de 7.9, y es reconocido como el más grande en la historia de Panamá. El terremoto causó un tsunami que acabó con la vida de setenta y cinco personas en el archipiélago de San Blas.

Otro terremoto ocurrido el 2 de mayo de 1621, en la Falla de Pedro Miguel en el centro del Istmo, causó daños a gran cantidad de viviendas en Panamá Viejo. Le sigue el terremoto de 1991 en Bocas del Toro, donde fallecieron una veintena de personas (Figura 5).



Figura 5. Terremotos destructivos más importantes en Panamá.

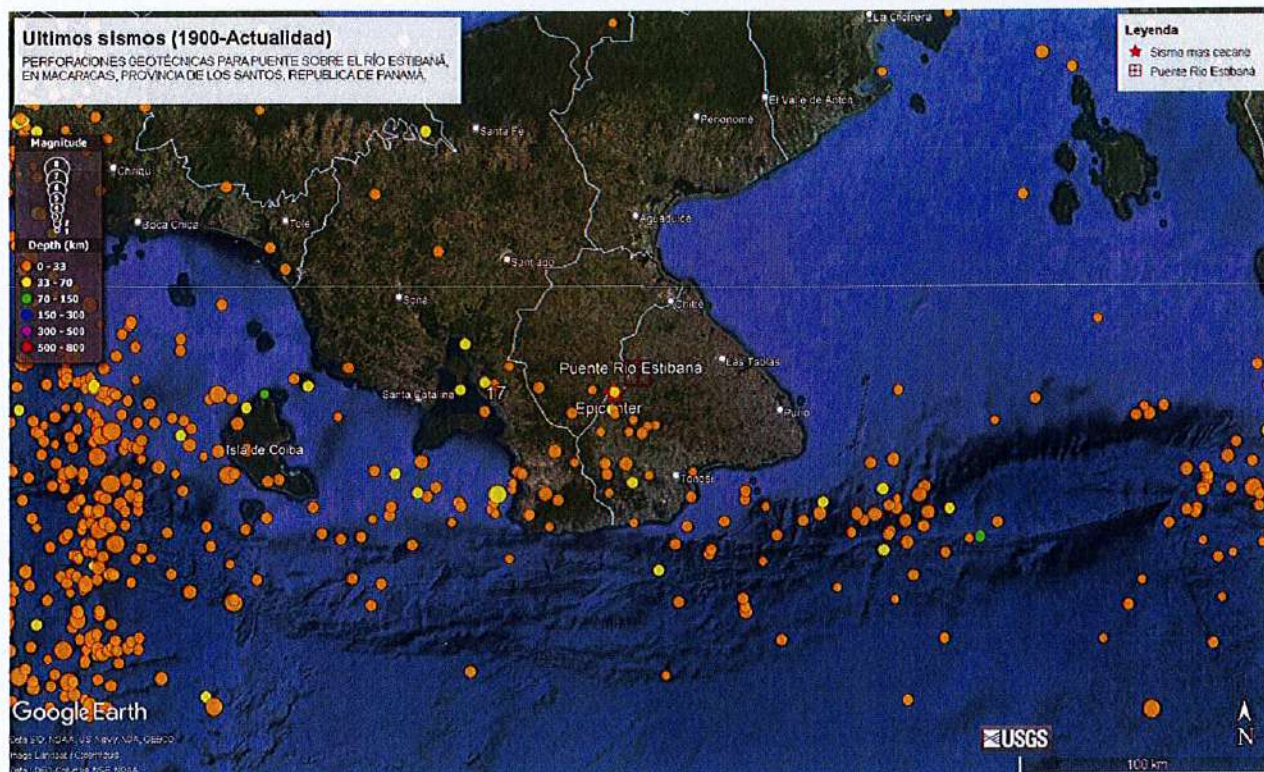


En la Figura 6, se puede observar los últimos sismos ocurridos en Panamá, en las zonas próximas al área de estudio, al sur y suroeste del área, se aprecia que los sismos más cercanos se encuentran a más de diez (10) km de distancia del área de interés, sus magnitudes son menores de 4.5 en la escala Richter y sus epicentros se localizan entre 0 y 70 km de profundidad.

En la Figura 6, con una estrella roja se demarca el epicentro del sismo más cercano, ocurrido en 1979, a diez (10) km de la zona de interés, con una magnitud de 4.5, según los registros Este sismo no fue un evento destructivo, ni causó daños materiales ni pérdidas humanas.



Figura 6. Últimos sismos en las zonas cercanas al proyecto.



#### 4.2. DISEÑO ESTRUCTURAL.

Con relación al diseño de estructuras, en lo relativo a la sismicidad se estará a lo dispuesto en el “Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá (REP-2021)”.

En particular, la aceleración de respuesta espectral de 0.2 segundo (5% de amortiguamiento crítico)  $S_s$ , la aceleración de respuesta espectral de 1.0 segundo (5% de amortiguamiento crítico)  $S_1$  y la aceleración pico del suelo (5% de amortiguamiento crítico) PGA, son los siguientes:

- Aceleración espectral  $S_s = 0.85 \text{ g}$ .
- Aceleración espectral,  $S_1 = 0.31 \text{ g}$ .
- Aceleración pico del suelo,  $PGA = 0.40 \text{ g}$ .

De acuerdo con el REP-21, en la zona de estudio, el tipo de perfil del suelo corresponde a un perfil “C”, característico de suelos muy densos a roca suave, por la condición superficial de terreno.



## 5. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA.

### 5.1. PLAN DE TRABAJO Y GESTIÓN DE PERMISOS.

Como trabajos de preparación de la campaña se elabora un Plan de trabajo, con su correspondiente cronograma y la gestión de permisos de acceso, tráfico vehicular entre otras que se consideren necesarias para el correcto desarrollo de la campaña.

La ubicación de los sondeos no requirió la gestión de permisos de acceso, trabajo en áreas privadas ni permisos de tránsito para cierres parciales de vías, sin embargo, todos los trámites para la correcta ejecución de los sondeos fueron gestionada directamente por el cliente, garantizando así el desarrollo continuo de las actividades de campo una vez se iniciaron.

### 5.2. MOVILIZACIÓN.

Para la realización de la campaña geotécnica se movilizaron los siguientes medios:

- Personal técnico y profesional para la ejecución de los trabajos de campo, laboratorio y gabinete.
- Movilización de máquina de perforación, componentes de perforación (varillajes, tuberías, coronas), sistema completo para bombeo de agua y equipos auxiliares.

#### 5.2.1. PERSONAL.

El personal movilizado para la realización de los trabajos de campo, laboratorio y gabinete incluye:

- Equipo técnico formado por un jefe técnico de gabinete, un coordinador de campo y un geólogo/supervisor de campo.
- Equipo de perforación formado por un sondista y un ayudante.
- Equipo de laboratorio formado por un director de laboratorio, un jefe de laboratorio y técnicos laborantes.

#### 5.2.2. MÁQUINAS Y VEHÍCULOS.

Con relación a las máquinas se han movilizado los siguientes equipos:

- Una (1) máquina perforadora de sondeos a rotación marca ROLATEC, modelo RL-45 montada sobre orugas de caucho, con capacidad de perforación de hasta 160 m y 450 kgm de par máximo de rotación.

Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

- Camión 4x4 URO, para carga pesada, movilización de máquina de perforación y cisterna de agua.
- Un (1) vehículo de apoyo, IVECO marca Daily, para la movilización del personal, equipos y materiales y cisterna de agua.

En el Anexo 6 se muestran fotografías de estos equipos emplazados en puntos de sondeo de esta campaña.

### 5.3. SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE.

Todos los trabajos se realizaron siguiendo un Plan de Seguridad, Salud y Ambiente establecido para todas las actividades del Proyecto, incluyendo Análisis de Riesgo en el Trabajo (ART), permiso para Trabajos de Riesgo (PTR), Registro diario de Asistencia y Charlas de Seguridad, Registro de entrega de Equipos de Protección Personal (EPP), entre otros.

### 5.4. LIBERACIÓN Y APROBACIÓN DE SONDEOS.

Los trabajos liberación de sondeos contemplan actividades previas a la gestión de permisos, reconocimiento previo del sitio, y marcado de la ubicación exacta de los sondeos con estacas y ayuda de GPS de mano de presión  $\pm 3m$ .

El reconocimiento previo del sitio de trabajo es una actividad fundamental para verificar la existencia de acceso para las máquinas y personal, reconocer e identificar posibles riesgos en la actividad, presencia de obstáculos o utilidades sobre la superficie del terreno o aéreas que puedan obstaculizar la elevación de la torre de perforación.

Esta actividad se realizó en conjunto con el cliente, quien ubicó y liberó cada punto previamente al ingreso de la máquina de perforación.

### 5.5. PERFORACIONES MECÁNICAS (SONDEOS).

#### 5.5.1. GENERALIDADES.

Los sondeos a rotación permiten una recuperación continua de testigo mostrando el terreno que conforma la zona en profundidad, de esta forma se obtiene en el punto sondeado un conocimiento exacto de los materiales que constituyen el subsuelo, de tal manera que se pueden extrapolar los resultados al conjunto sondeado y tener así una idea aproximada de los materiales con los cuales se trabajará durante las excavaciones. Los resultados de los sondeos verticales, con extracción de testigo continuo, permiten definir:

- Características físicas del suelo.
- Características mecánicas.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

- Estratigrafía del terreno.
- Nivel freático.

La descripción geológica-geotécnica de los testigos recuperados, es realizada por el geólogo de campo de forma simultánea a la perforación o inmediatamente finalizada el sondeo.

La descripción incluye los parámetros geomecánicos (Rock-quality designation RQD), toma de fotografías de los sondeos de forma ordenada y nítida, verificación de la integridad y recuperaciones de las muestras obtenidas.

Para la clasificación y descripción de los suelos y rocas, se siguió los requerimientos del Reglamento Estructural de Panamá (REP-2021), Normas ASTM D-2488 / D-5878 y los estándares de descripción de suelos y rocas obtenidos en perforaciones en el área del canal con la autoridad del Canal de Panamá.

Los Registros de los Sondeos se preparan utilizando el software Bentley gINT y son generados posteriormente en formato PDF.

Estos registros, incluyen con detalle la información relevante de la perforación (maniobras de avance, diámetros y técnica de perforación, empleo de forro o revestimiento) así como la descripción geológico-geotécnica de los materiales encontrados.

En el caso de suelos: identificación, granulometría, plasticidad, consistencia o compacidad, humedad, color y otras características particulares.

En el caso de rocas: identificación, tipo de roca, estado de meteorización y fracturación, evaluación de su resistencia, color, características de la matriz y de las discontinuidades, y RQD entre otras características.

#### 5.5.2. RESUMEN DE SONDEOS REALIZADOS.

Los sondeos mecánicos se han realizado a rotación con extracción de testigo continuo en batería de tubo simple o doble, en profundidades máximas de 10.55 m según los alcances definidos en conjunto con el cliente. Para la realización de los sondeos se ha empleado un diámetro de perforación de 86 mm y 76 mm. El diámetro de 86 mm es el utilizado para el avance y ejecución de ensayos SPT y toma de muestras alteradas e inalteradas y el diámetro de 76 mm es el empleado en avance para la recuperación continua de muestras de roca.

En total se realizaron dos (2) sondeos a rotación, con un total de 20.20 m perforados (11.6 m en suelo y 8.60 m en roca). Los sondeos se encuentran distribuidos en el terreno de estudio según la estructura a levantar, 1 sondeo en cada estribo del futuro puente.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

En la Tabla 3 se resumen las principales características de los sondeos ejecutados. Se indica el nombre del sondeo, la fecha de terminación, las coordenadas UTM (WGS 84), la profundidad perforada en suelo, en roca y en total. Finalmente se indican los ensayos de penetración estándar (SPT), testigos de caja (TC) y los testigos parafinados (TP) de cada sondeo.

En el Anexo 2.1 se muestra la tabla resumen de sondeos y el Anexo 2.2 se incluyen los perfiles estratigráficos de los sondeos realizados con el software gINT.

Tabla 3. Resumen de sondeos realizados en la campaña geotécnica.

Id sondeo	Fecha	Sondeo			Muestras					
		Coordenadas		Suelo	Roca	Prof.	SPT	MI	TC	TP
SP-01	31-mar.-23	551257	853353	6.50	4.05	10.55	4	0	2	2
SP-02	01-abr.-23	551275	853335	5.10	4.55	9.65	3	0	2	2
TOTAL				2	2	2	7	0	4	4
Promedio				5.80	4.30	10.10				
Máximo				6.50	4.55	10.55				
Mínimo				5.10	4.05	9.65				

### 5.5.3. TOMA DE MUESTRAS.

Para el estudio de las características y propiedades de los suelos en el laboratorio se llevaron a cabo toma de muestras alteradas SPT, junto con los testigos de cajas (TC) y parafinados (TP) en caso de rocas.

- Se denominan muestras alteradas a aquellas a las que en su toma se emplea un sistema o procedimiento robusto o rudo, que se considera que altera la estructura del suelo. Estas muestras son las más habituales y se emplean preferentemente para ensayos de identificación y clasificación (granulometría y límites) o asociados a su mineralogía o quimismo (material orgánico, agresividad, etc.). Típicamente son las muestras que se obtienen en ensayo SPT, que son hincadas a golpes.
- Las muestras inalteradas emplean un procedimiento más cuidadoso para minimizar la perturbación de la estructura del suelo durante la toma. Las más habituales son de tipo "Shelby" (ASTM D-1587), tomadas a presión mediante una toma muestras cilíndrico de pared delgada de 1 a 2 mm de espesor, longitud mínima 45 cm y diámetro mínimo de 70 mm. Debido a presencia de suelos densos (residuales) en el área de trabajo la toma de muestras tipo Shelby fue imposible por la dificultad de hinca en estos suelos, por lo que se procedió a tomar muestras inalteradas tipo MI, que consisten en el hincado de un toma muestras de PVC de 2" junto con la toma testigos de la batería de perforación (TC), generalmente en suelos residuales.

En total se realizaron en esta campaña ciento siete (7) ensayos SPT (muestra alterada), cuatro (4) muestras inalteradas (TC), generalmente intercalados con los ensayos SPT y cuatro (4) testigos parafinados en las rocas recuperadas (Tabla 3).



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

En todos los sondeos se realiza la recuperación continua de los testigos de roca, a intervalos de 1.5 m, se seleccionan testigos durante la perforación que se protegen rápidamente para que la roca no pierda humedad y se mantenga inalterada. Estos testigos son posteriormente enviados al laboratorio para la realización de ensayos. Durante esta campaña se recolectaron cuatro (4) testigos parafinados (Tabla 3).

#### 5.5.4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT).

El ensayo de penetración estándar (SPT) se realiza durante el avance de la perforación para obtener una medida aproximada de la resistencia del suelo (resistencia dinámica a la penetración) con la obtención de muestra alterada de suelo. La prueba se realiza en conformidad con la norma ASTM D-1586.

El SPT consiste en el hincado de un tubo cilíndrico hueco mediante un golpeo de energía normalizada, y la medición del número de golpes para hacer avanzar la muestra dentro de la cuchara partida una longitud correspondiente a tres incrementos sucesivos de 150 mm (6 pulgadas) cada uno.

El tubo cilíndrico hueco es una cuchara bipartida muy robusta (diámetro exterior de 51 mm e interior de 35 mm). Para el hincado se utiliza un martillo de 63.5 kg (140 lb) de peso que cae repetidamente desde 0.76 m (30 pulgadas) de altura (Figura 7).

El primer incremento se registra como un "asiento", mientras que la cantidad de golpes para avanzar los incrementos segundo y tercero se suman para dar el valor  $N_{30}$  ("Número de golpe") o la resistencia SPT (reportada en golpes / 0.3 m o golpes por pie).

Los ensayos SPT (ensayo de penetración estándar) se han realizado según norma en intervalos de 1.50 m. En la columna estratigráfica de cada sondeo (Anexo 2.2) se ha indicado la cota inicial y final y el número de golpes cada 15 cm de penetración.

La Tabla 4 muestra los resultados de los ensayos SPT realizados en los puntos sondeados junto con su respectivo valor de capacidad portante dinámica. El Anexo 2.3 se incluye para mejor visualización y análisis la tabla completa de los ensayos SPT ejecutados.

#### 5.5.5. DESIGNACIÓN DE LA CALIDAD DE ROCA (RQD).

Durante el avance y recuperación de las muestras de roca se realiza la medición del grado de fracturación del macizo, mediante el índice RQD, por sus siglas en inglés Rock Quality Designation.

Para estimar el RQD se consideran los fragmentos de testigo de material fresco, excluyendo los que presentan un grado de alteración importante. La medida de este índice se realiza en cada maniobra de sondeo o en cada cambio litológico, siendo recomendable que la longitud de maniobra no exceda de 1,5 m.



Figura 7. Cuchara del Ensayo de Penetración Estándar (SPT).

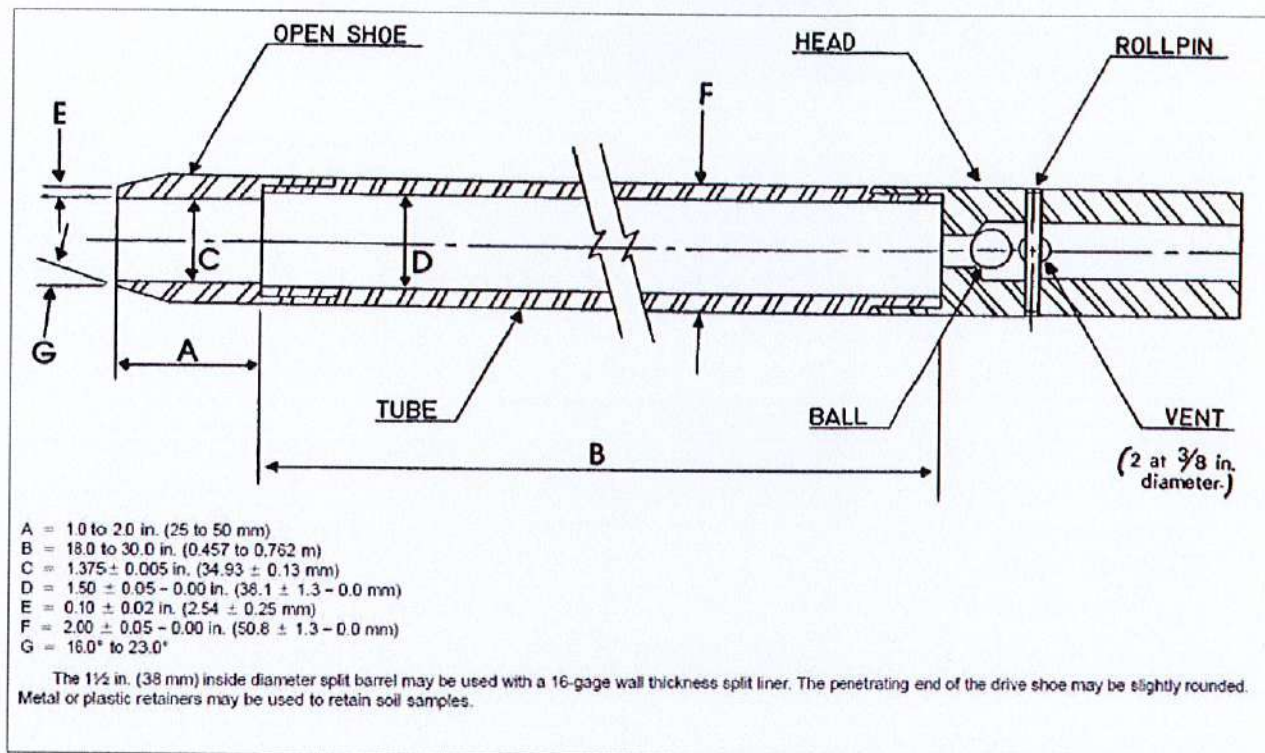


Tabla 4. Resumen de resultados de Ensayos SPT realizados en la campaña geotécnica.

Sondeo	Z <sub>sup</sub> (m)	Z <sub>inf</sub> (m)	Recu. (%)	UD.	Tipo	N1 15cm	N2 15cm	N3 15cm	N <sub>30</sub>	qd MPa
SP-01	1.05	1.50	89	UG2	SPT-1	5	5	6	11	0.10
SP-01	3.05	3.50	89	UG2	SPT-2	6	6	7	13	0.14
SP-01	4.55	5.00	67	UG3	SPT-3	4	5	6	11	0.12
SP-01	6.05	6.50	33	UG3	SPT-4	6	5	6	11	0.13
SP-02	1.05	1.50	67	UG2	SPT-1	4	4	4	8	0.07
SP-02	3.05	3.50	67	UG2	SPT-2	5	7	9	16	0.18
SP-02	4.55	5.00	67	UG3	SPT-3	6	9	19	28	0.31
Nº ensayos						7				
Promedio						14				
Máximo						28				
Mínimo						8				
Desv. Tip						7				

Se puede decir que un RQD inferior a 25% indica un macizo rocoso de muy mala calidad o RQD bajo, mientras que de 90 a 100, indica una calidad muy buena o RQD muy alto. Una calidad media en relación con la fracturación podría situarse entre 50 y 75.

En la Tabla 5 se muestra la medición del RQD para cada uno de los sondeos en sus espesores o unidades geotécnicas al igual que se pueden observar en el Anexo 2.4 y en los perfiles geotécnicos del Anexo 2.2.



Tabla 5. Resumen de resultados de medición del RQD.

SONDEO	Profundidad (m)		Long (m)	Recuperación	Unidad	RQD	RQD
	Inicial	Final	corrida	(m)	Geotécnica	(%)	Calidad
SP-01	6.50	6.80	0.30	0.30	UG4	0%	Muy Pobre
SP-01	6.80	7.50	0.70	0.70	UG5	24%	Muy Pobre
SP-01	7.50	9.00	1.50	1.50	UG5	65%	Regular
SP-01	9.00	9.40	0.40	0.40	UG5	100%	Excelente
SP-01	9.40	9.60	0.20	0.20	UG5	100%	Excelente
SP-01	9.60	9.80	0.80	0.80	UG5	100%	Excelente
SP-01	9.80	10.20	0.40	0.40	UG5	100%	Excelente
SP-01	10.20	10.55	0.35	0.35	UG5	100%	Excelente
SP-02	5.00	6.00	1.00	0.65	UG4	0%	Muy Pobre
SP-02	6.00	7.50	1.50	1.20	UG5	63%	Regular
SP-02	7.50	7.80	0.30	0.30	UG5	100%	Excelente
SP-02	7.80	8.10	0.30	0.30	UG5	100%	Excelente
SP-02	8.10	8.50	0.40	0.40	UG5	100%	Excelente
SP-02	8.50	9.00	0.50	0.50	UG5	90%	Excelente
SP-02	9.00	9.65	0.65	0.65	UG5	69%	Regular

## 5.6. NIVELES FREÁTICOS.

Una vez finalizado cada sondeo se procedió a tomar lectura del nivel freático, cabe destacar que en esta fase de campo no fue requerida la instalación de tuberías piezométricas, por lo que las lecturas de los niveles freáticos pueden verse afectas por los procesos de inyección de agua para la perforación en roca.

Adicionalmente es importante destacar que los niveles freáticos localizados durante la perforación pueden sufrir variaciones debido a la estacionalidad del clima, tormentas y lluvias. Si se requiere su estudio pormenorizado sería recomendable instalar y mantener piezómetros fijos y accesibles para su lectura en el tiempo.

En la Tabla 6 se muestran los niveles freáticos en profundidad al igual que el Anexo 2.2 muestra la ubicación del nivel freáticos a la fecha en cada uno de los perfiles litológicos.

Tabla 6. Resumen de resultados de medición de Niveles freáticos (NF).

Id	Fecha de ejecución	NF (m)
SP-01	31-mar-23	7
SP-02	01-abr-23	6

## 6. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los ensayos de laboratorio se han realizado sobre las muestras obtenidas en los sondeos. El procedimiento de referencia se lleva con las normas ASTM y AASHTO, según sea el caso del ensayo. Los ensayos se han realizado siguiendo los criterios generales de ensayo establecidos por el cliente.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

En la Tabla 7 se muestra el resumen de los ensayos realizados en las muestras de los sondeos. Se indica para cada ensayo la norma de referencia.

Tabla 7. Resumen de ensayos totales de laboratorio.

Mat.	Simb.	ENSAYOS DE SUELOS	NORMA	Realizados
Suelo	Gran	Granulometría por tamizado	ASTM D 6913	4
	Lim	Límites de Atterberg	ASTM D 4318	4
	Clas	Clasificación SUCS / AASHTO	ASTM D 2487	4
	w	Humedad natural	ASTM D 2216	4
	g	Peso unitario	ASTM D 7263	2
	G	Gravedad específica	ASTM D 854	0
	qu	Compresión simple en suelos	ASTM D 2166	0
	CD	Corte directo (CD)	ASTM D 3080	2
	Cons	Consolidación unidimensional	ASTM D 2435	0
	Hinch	Hinchamiento Libre	ASTM D 4546	0
Roca	qu (R)	Compresión simple en roca	ASTM D 7012	4
TOTAL				24

En la Tabla 8 se muestra el listado de los ensayos realizados en cada sondeo.

Tabla 8. Resumen de ensayos de laboratorio por sondeo.

Mat.	Simb.	SP-01	AP-02	TOTAL
Suelo	Gran	2	2	4
	Lim	2	2	4
	Clas	2	2	4
	w	2	2	4
	γ	1	1	2
	G	-	-	0
	qu	-	-	0
	CD	1	1	2
	Cons	-	-	0
	Hinch	-	-	0
Roca	qu (R)	1	1	2
Total		11	11	22

En el Anexo 3.1 se incluye la Tabla Resumen de resultados de los ensayos en las muestras de los sondeos y en el Anexo 3.2 las actas de los ensayos ordenadas por sondeo y tipo de ensayo.

### 6.1. GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO.

Las muestras obtenidas durante la campaña mediante los ensayos SPT se sometieron a ensayos de granulometría con la finalidad de conocer los tamaños de partículas presentes en el suelo.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

En la Tabla 9 se aprecia que los suelos en los puntos evaluados se corresponden a suelos finos arcillosos con variaciones en el contenido de arena y grava, logrado clasificarse según el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) como arcillas con arena y arcillas arenosas (CH).

Tabla 9. Resumen de ensayos de granulometría.

Id.	Profundidad		Ud.	Muestra		SPT	Descripción	Clasificación			Grava Arena Finos		
	Z <sub>sup</sub> (m)	Z <sub>inf</sub> (m)		Tipo	N <sub>30</sub>			SUCS	AASHTO Clas.	IG	>4.75 %	<0.08 %	<0.08 %
SP-01	3.05	3.50	UG2	SPT-2	13		Arcilla gruesa	CH	A-7-5	41	0.00	5.17	94.83
SP-01	6.05	6.50	UG3	SPT-4	11		Arena arcillosa con grava	SC	A-2-7	1	37.83	38.39	23.79
SP-02	2.75	3.05	UG2	TC-1			Arcilla gruesa con arena	CH	A-7-6	24	0.00	21.69	78.31
SP-02	4.55	5.00	UG3	SPT-3	28		Arcilla fina arenosa con grava	CL	A-7-6	8	16.59	31.58	51.83

N° Ensayos		4	4	4
Promedio		13.6	24.2	62.2
Máximo		37.8	38.4	94.8
Mínimo		0.0	5.2	23.8
Desv. Stand		17.94	14.43	31.13

Para mayor detalle de muestra el Anexo 3.1 donde se incluye la Tabla Resumen de resultados de los ensayos en las muestras de los sondeos y en el Anexo 3.2 las actas de los ensayos ordenadas por sondeo y tipo de ensayo.

## 6.2. LIMITE DE ATTERBERG.

A las muestras de suelo obtenidas se le realizaron ensayos de plasticidad para clasificarlos según su índice de plasticidad (IP), considerando una plasticidad nula cuando su IP es menor o igual tres (3), si el IP está entre 4-15 se considera de plasticidad baja, si posee valores entre 16-30 se considera de plasticidad media, mientras que resultados mayores de 30 indican una plasticidad alta.

La Tabla 10, muestra los resultados de límites de atterberg, con índices de plasticidad entre 20 y 36, indicando plasticidades desde media hasta altas en las áreas evaluadas.

Tabla 10. Resumen de ensayos de límites de consistencia.

Sondeo	Z <sub>sup</sub>	Z <sub>inf</sub>	Nivel	Tipo	SUCS	LL	LP	IP
SP-01	3.05	3.50	UG2	SPT-2	Arcilla gruesa	66	30	36
SP-01	6.05	6.50	UG3	SPT-4	Arena arcillosa con grava	42	22	20
SP-02	2.75	3.05	UG2	TC-1	Arcilla gruesa con arena	52	22	30
SP-02	4.55	5.00	UG3	SPT-3	Arcilla fina arenosa con grava	45	23	22
N° Ensayos						4	4	4
Promedio						51.3	24.3	27.0
Máximo						66.0	30.0	36.0
Mínimo						42.0	22.0	20.0
Desv. Stand						10.7	3.86	7.39



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

Para mayor detalle de muestra el Anexo 3.1 donde se incluye la Tabla Resumen de resultados de los ensayos en las muestras de los sondeos y en el Anexo 3.2 las actas de los ensayos ordenadas por sondeo y tipo de ensayo.

### 6.3. CLASIFICACIÓN SUCS Y AASTHO.

En base a los resultados obtenidos de los ensayos de granulometría y límites de consistencia se realiza la respectiva clasificación de los suelos mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS, según sus siglas en ingles. Adicionalmente se presenta la clasificación de los suelos según la AASTHO.

La Tabla 11, muestras la clasificación para cada uno de los suelos ensayados, donde la mayoría de los suelos superficiales se corresponden arcillosas de alta plasticidad con variaciones en el contenido de arena y grava, clasificándose desde CH y CL hasta SC.

Tabla 11. Resumen de suelos clasificados según el sistema SUCS y AASTHO.

Sondeo	Z <sub>sup</sub>	Z <sub>inf</sub>	Nivel	Tipo	SUCS	SUCS	AASTHO	LL	LP	IP	% W
SP-01	3.05	3.50	UG2	SPT-2	Arcilla gruesa		Clas. IG	66	30	36	27.7
SP-01	6.05	6.50	UG3	SPT-4	Arena arcillosa con grava	SC	A-2-7 1	42	22	20	22.8
SP-02	2.75	3.05	UG2	TC-1	Arcilla gruesa con arena	CH	A-7-6 24	52	22	30	21.3
SP-02	4.55	5.00	UG3	SPT-3	Arcilla fina arenosa con grava	CL	A-7-6 8	45	23	22	23.83
Nº Ensayos								4	4	4	4
Promedio								51.3	24.3	27.0	23.9
Máximo								66.0	30.0	36.0	27.7
Mínimo								42.0	22.0	20.0	21.3
Desv. Stand								10.7	3.86	7.39	2.725

El Anexo 3.1 muestra una Tabla Resumen de los resultados de los ensayos en las muestras de los sondeos y en el Anexo 3.2 las actas de los ensayos ordenadas por sondeo y tipo de ensayo.

### 6.4. HUMEDAD NATURAL.

La humedad natural de los suelos encontradas en las muestras se puede agrupar según el criterio de U.S. Army Corps of Engineers, que establece que una muestra está seca si sus % de humedad está por debajo del 10%, se considera húmeda si posee valores entre 10% - 30%, muy húmeda con valores entre 30% - 70% y saturada si su humedad es mayor al 70%.

Los resultados de los ensayos de humedad natural se muestran en Tabla 12, indicando contenidos entre 21% y 27%, Indicando en su mayoría suelos húmedos.

El Anexo 3.1 muestra una Tabla Resumen de los resultados de los ensayos en las muestras de los sondeos y en el Anexo 3.2 las actas de los ensayos ordenadas por sondeo y tipo de ensayo.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

Tabla 12. Resumen de contenidos de humedad natural.

Sondeo	Z <sub>sup</sub>	Z <sub>inf</sub>	Nivel	Tipo	SUCS	SUCS	% W
SP-01	3.05	3.50	UG2	SPT-2	Arcilla gruesa		27.7
SP-01	6.05	6.50	UG3	SPT-4	Arena arcillosa con grava	SC	22.8
SP-02	2.75	3.05	UG2	TC-1	Arcilla gruesa con arena	CH	21.3
SP-02	4.55	5.00	UG3	SPT-3	Arcilla fina arenosa con grava	CL	23.83
Nº Ensayos							4
Promedio							23.9
Máximo							27.7
Mínimo							21.3
Desv. Stand							2.725

## 6.5. PESO UNITARIO.

El peso unitario de las muestras obtenidas en campo fue estimado mediante las muestras obtenidas del tubo doble al seco. Los resultados y cantidades de estos ensayos se pueden observar en la Tabla 13.

Los valores de peso unitario seco y húmedo se expresan en g/cm<sup>3</sup>. El peso unitario o densidad aparente húmeda de las muestras obtenidas en campo se encuentra entre 1.8 y 1.9 g/cm<sup>3</sup> indicando que se está en presencia de suelos rígidos o densos.

El Anexo 3.1 muestra una Tabla Resumen de los resultados de los ensayos en las muestras de los sondeos y en el Anexo 3.2 las actas de los ensayos ordenadas por sondeo y tipo de ensayo.

Tabla 13. Resumen de resultados de peso unitario.

Sondeo	zsup	zinf	Nivel	Tipo	W (%)	γ <sub>d</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )	γ <sub>w</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )
SP-01	1.70	1.95	UG2	TC-1	25.64	1.46	1.84
SP-02	3.80	4.10	UG3	TC-2	25	1.54	1.92
Nº Ensayos					2	2	2
Promedio					25.32	1.5	1.88
Máximo					25.64	1.54	1.92
Mínimo					25	1.46	1.84
Desv. Stand					0.453	0.057	0.057

## 6.6. CORTE DIRECTO.

El ensayo corte directo en su variante consolidado y drenado (CD), permite determinar parámetros básicos para el diseño de estructuras, como son el ángulo de fricción de los suelos para el caso de las arenas o suelos granulares y la cohesión para el caso de los suelos finos como los limos y arcillas.

En la Tabla 14 se muestran los resultados obtenidos de este ensayo para las muestras seleccionada. Se puede observar que los resultados obtenidos son similares y que dependen directamente del contenido de arenas y fino.

Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

El Anexo 3.1 muestra una Tabla Resumen de los resultados de los ensayos en las muestras de los sondeos y en el Anexo 3.2 las actas de los ensayos ordenadas por sondeo y tipo de ensayo.

Tabla 14. Resumen de resultados de corte directo.

Sondeo	zsup	zinf	Nivel	Tipo	C (kPa)	$\phi$ °
SP-01	1.70	1.95	UG2	TC-1	0	28.5
SP-02	3.80	4.10	UG3	TC-2	20.7	27.1
N° Ensayos					2	2
Promedio					10.4	27.8
Máximo					20.7	28.5
Mínimo					0.0	27.1
Desv. Stand					14.6	0.99

## 6.7. COMPRESIÓN SIMPLE EN ROCA.

El ensayo de compresión simple en roca permite clasificar la roca según su resistencia y adicionalmente determina su deformabilidad al conocer sus constantes elásticas como son el el módulo de Young (E) y el coeficiente de poisson ( $\nu$ ).

Los valores de compresión simple de las rocas ensayadas indican que se está en presencia de rocas suaves (RH-1) a modernamente suaves (RH-2) con valores entre 3.7 MPa y 11.8 MPa, como se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Resumen de resultados de compresión simple en roca.

Sondeo	Zsup	Zinf	Nivel	Tipo	w %	$\gamma$ g/cm <sup>3</sup>	E MPa	$\epsilon$ %	qu MPa
SP-01	9.40	9.60	UG5	TP-1	21.30	2.03	203.97	1.52	3.65
SP-01	9.80	10.20	UG5	TP-2	20.92	2.02	629.68	1.81	4.35
SP-02	7.50	7.80	UG5	TP-1	11.31	2.19	650.53	2.09	6.59
SP-02	8.10	8.50	UG5	TP-2	10.20	2.33	1069.28	1.42	11.80
N° Ensayos					4	4	4	4	4
Promedio					15.9	2.1	638.4	1.7	6.6
Máximo					21.3	2.3	1069.3	2.1	11.8
Mínimo					10.2	2.0	204.0	1.4	3.7
Desv. Stand					5.9976	0.147	353.37	0.303	3.688

El Anexo 3.1 muestra una Tabla Resumen de los resultados de los ensayos en las muestras de los sondeos y en el Anexo 3.2 las actas de los ensayos ordenadas por sondeo y tipo de ensayo.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

## 7. PERFIL DEL TERRENO.

### 7.1. UNIDADES GEOTÉCNICAS.

Las unidades geotécnicas fueron definidas mediante el reconocimiento geológico del área y los sondeos geotécnicos realizados, considerando para este estudio las unidades a continuación en la Tabla 16.

Tabla 16. Leyenda de Unidades Geotécnicas.

Unidad geotécnica	Litología
UG1	Relleno
UG2	Suelo residual Blando
UG3	Suelo residual Firme
UG4	Roca Meteorizada
UG5	Roca Sana

En la Tabla 17 se detallan para cada sondeo los espesores de las distintas unidades geotécnicas y en el Anexo 4.1 se presenta una tabla resumen de la distribución de las unidades geotécnicas, observándose de manera general que ambos flancos del río Estibaná se encuentran formados por un perfil tipo compuesto por suelos residuales en el tope y roca meteorizada a sana en la base.

Tabla 17. Resumen de Unidades Geotécnicas.

Id. Sondeo	Prof de m	Prof a m	GEO UD.	Descripción	Potencia
SP-01	0.00	0.70	UG1	Relleno	0.70
SP-01	0.70	3.70	UG2	Residual Blando	3.00
SP-01	3.70	6.50	UG3	Residual firme	2.80
SP-01	6.50	6.80	UG4	Roca Meteorizada	0.30
SP-01	6.80	10.55	UG5	Roca Sana	3.75
SP-02	0.00	1.50	UG1	Relleno	1.50
SP-02	1.50	3.80	UG2	Residual Blando	2.30
SP-02	3.80	5.10	UG3	Residual firme	1.30
SP-02	5.10	6.20	UG4	Roca Meteorizada	1.10
SP-02	6.20	9.65	UG5	Roca Sana	3.45

### 7.2. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DEL TERRENO.

#### 7.2.1. Rellenos antrópicos (UG1).

Capa localizada en los dos (2) sondeos ejecutados, perforando inicialmente la capa base o los rellenos conformados para los terraplenes de la vialidad. Se determinaron espesores de relleno desde 0.7 m hasta 1.5 m.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

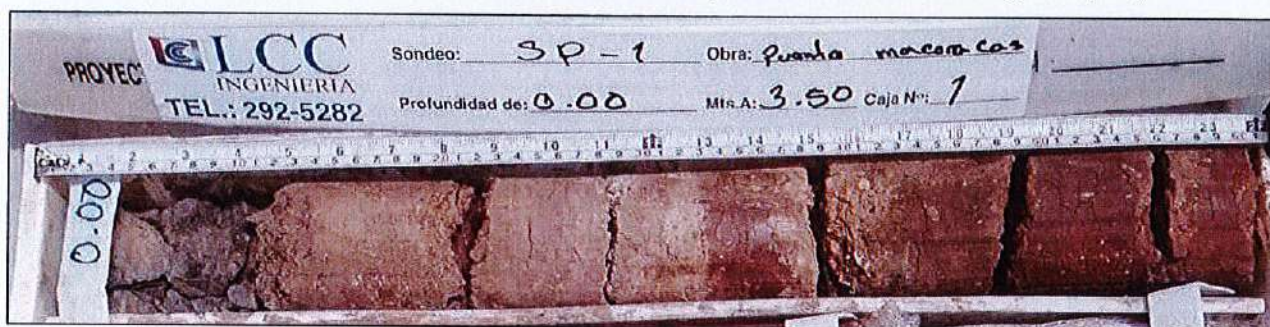
Fecha: mayo 23 (rev.1)

El relleno antrópico localizado en la campaña se considera heterogéneo, pudiendo clasificarse mayoritariamente como limos de alta plasticidad con variaciones en el contenido de arena, pudiendo presentarse arenas arcillosas y arenas limosas. Dentro de la unidad geotécnica de rellenos (UG1) se consideran los espesores de losa de concreto u asfaltos perforados, junto con la capa del diseño de pavimento.

Los suelos de relleno se caracterizan por presentar una coloración marrón rojizos generalmente se presentan bien compactados y húmedos.

En la Figura 8 se muestra un ejemplo de este tipo de suelo recuperado en los sondeos geotécnicos SP-01. En la Tabla 17 se detalla para cada sondeo los espesores de relleno y el Anexo 4.1 presenta la tabla resumen de la distribución de las unidades geotécnicas.

Figura 8. Muestra del sondeo SP-01 entre 0.00 y 0.60 m. Relleno heterogéneo (UG1).



#### 7.2.2. Suelo Residual, Blando (UG2).

Los suelos residuales son aquellos suelos provenientes de la descomposición de la roca in situ y que no han sido transportados, manteniendo características de la roca preexistente, como textura, planos de debilidad, entre otros. Esta es la unidad geotécnica (suelo) se localizó en los 2 sondeos realizados. Se determinaron espesores variables de suelo residual blando, variando desde 2.3 m hasta 3.0 m.

Su litología puede variar dependiendo del tipo de roca del cual provienen, determinándose que en el área están compuestos en su mayoría por arcillas de media plasticidad con contenidos variables de arena. El contenido de humedad de esta capa en promedio se considera medio con valores que van desde 21% hasta 28%, con índices de plasticidad medio a alto (30% - 36%).

Con relación a la resistencia, estos suelos pueden considerarse de baja competencia. Su consistencia aumenta conforme aumenta la profundidad, siendo suaves a firmes con SPT mayores de 8 golpes y capacidad portante estimada por encima de 0.07 MPa (0.73 kg/cm<sup>2</sup>).

En la Figura 9 se muestra un ejemplo de este tipo de suelos recuperado con el sondeo geotécnico sp-01. Mientras que en la Tabla 17 se detallan para cada sondeo los espesores



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

de suelos residuales y el Anexo 4.1 presenta la tabla resumen de la distribución de las unidades geotécnicas.

Figura 9. Muestra del sondeo SP-01 entre 3.50 y 3.70 m. Residual blando (UG2).



### 7.2.3. Suelos Residuales firmes (UG3).

Esta unidad geotécnica al igual que la UG2, se corresponde con los suelos residuales provenientes de la descomposición de la roca in situ y que no han sido transportados, por lo que mantienen las características de la roca preexistente y se diferencia de la unidad geotécnica UG2, por poseer una mayor capacidad de carga o presentarse con mejores condiciones geotécnicas.

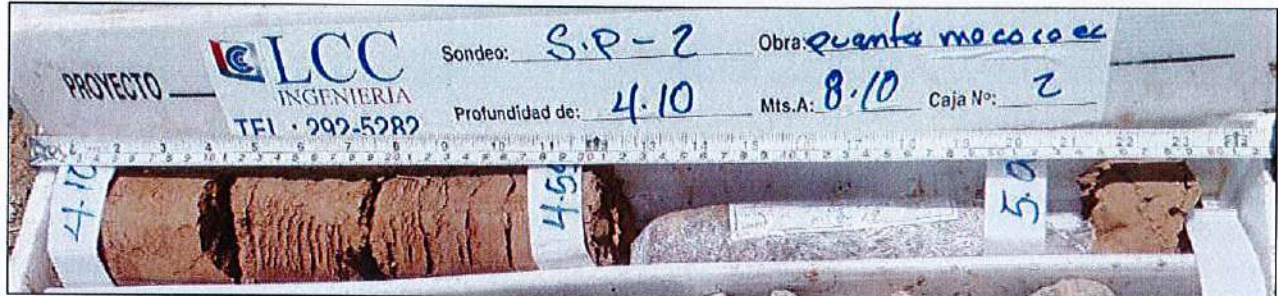
Esta es la unidad geotécnica (suelo) se localizó los 2 sondeos realizados, determinando espesores variables desde 1.30 m hasta 2.80 m. Aparte de la consistencia, también se diferencia de los suelos residuales blandos por su granulometría, ya que esta capa posee un aumento de la fracción gruesa clasificándose como arcillas arenosas con gravas. Los resultados de los ensayos de corte directo indican que poseen ángulos de fricción por el orden de los 27° y cohesión de 0.2 kg/cm<sup>2</sup>.

Con relación a la resistencia, estos suelos aumentan su resistencia a la penetración, en relación con UG2, con SPT por encima de los 11 golpes y capacidad portante estimada por encima de 0.12 MPa (1.2 kg/cm<sup>2</sup>).

En la Figura 10 se muestra un ejemplo de este tipo de suelos recuperado con los sondeos geotécnico. Mientras que en la Tabla 17 se detallan para cada sondeo los espesores de suelos residuales y el Anexo 5.1 presenta la tabla resumen de la distribución de las unidades geotécnicas.



Figura 10. Muestra del sondeo S-02 entre 4.10 y 5.10 m. Residual firme (UG3).



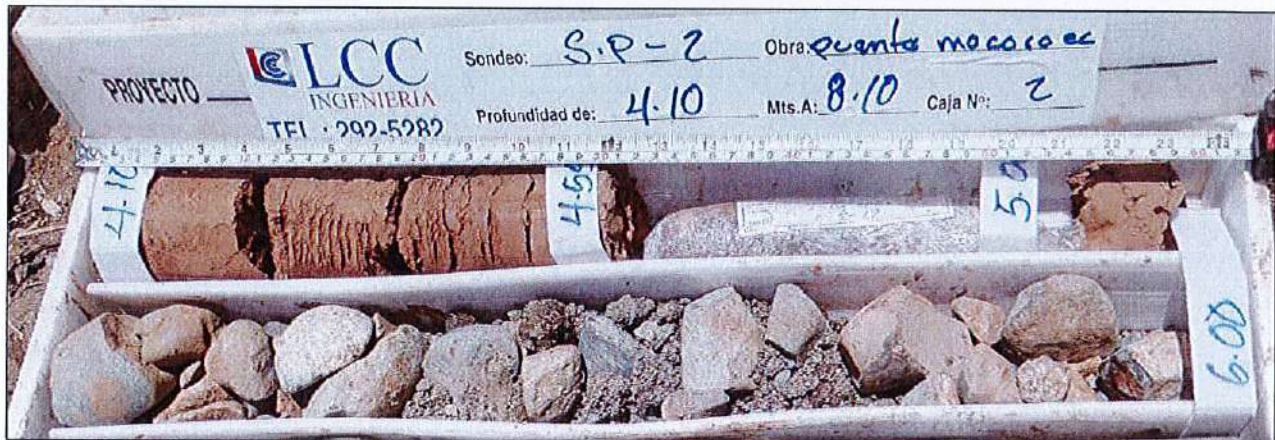
#### 7.2.4. Roca Meteorizada (UG4).

En los sondeos realizados para el presente estudio, el tope del sustrato rocoso se ha descrito como perteneciente a la Formación Santiago (TM-Sa), esta unidad geotécnica, UG4, se caracteriza por presentar rocas de textura clástica, generalmente de grano fino a medio (Areniscas), con variaciones en el contenido de carbonatos. La característica principal de esta unidad geotécnica es que se encuentra meteorizada en grados ligero, indicando que en el pasado geológico ha estado expuesta a agentes oxidantes o intemperie, afectando la calidad y apariencia de la roca.

El espesor de esta capa puede variar de 0.30 m a 1.1 m como se puede observar en la Tabla 17. Esta unidad se caracteriza como una roca suave (RH-1) debido a la meteorización, alteración y fracturación que presenta, en su mayoría se ven afectadas o alteradas por la circulación de agua en sus fracturas.

La Figura 11 muestra un ejemplo de las rocas meteorizadas de la Formación Santiago en su condición ligeramente meteorizada. En el Anexo 4.1 se presenta la tabla resumen de distribución de unidades geotécnicas al igual que la Tabla 17.

Figura 11. Muestra del sondeo SP-02 entre 5.10 y 6.00 m. Roca meteorizada (UG4).





Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

### 7.2.5. Roca Sana (UG5).

Esta unidad geotécnica se localizó en los dos (2) sondeos realizados. Identificando rocas volcanso sedimentarias con textura clástica de grano medio a fino y espesores mayores de 3.45 m. según la máxima profundidad alcanzada.

Esta unidad se caracteriza por presentar su estructura sana, aunque en algunos casos la roca presenta fracturas propias del macizo sin afectar la estructura interna de la roca. Al igual que la roca meteorizada, La Roca sana se considera perteneciente a la Formación Santiago (Tm-Sa).

Unidad geotécnica compuesta por rocas volcanso sedimentarias, principalmente Areniscas de grano fino a medio. Se caracteriza como una roca modernamente suave (RH-2), con valores de resistencia a la compresión por encima de los 3.65 MPa y módulo de deformación promedio de 638 MPa.

La Figura 12 muestra un ejemplo de la roca sana de la Formación Santiago y en el Anexo 4.1 se presenta la tabla resumen de distribución de unidades geotécnicas al igual que la Tabla 17.

Figura 12. Muestra del sondeo SP-02 entre 8.10 y 9.30 m. Roca Sana (UG5).



### 7.3. PROPIEDADES GEOMECÁNICAS DEL TERRENO.

Correlacionando la información de campo y laboratorio se lograron definir las propiedades geomecánicas de los suelos y rocas presentes en el área del proyecto.

En la Tabla 18 se presenta un resumen de las propiedades geomecánicas estimadas para cada una de las unidades geotécnicas, presentando los valores máximos y mínimos obtenidos junto con el valor recomendado para efectos de cálculos y diseños, de igual forma se presenta en el Anexo 4.2 para su mejor visualización y detalle.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

Tabla 18. Propiedades geomecánicas de los materiales.

Ud. Geo	Tipo de suelo/roca	VALOR	Peso Unitario Húmedo $\gamma_h$ (kN/m <sup>3</sup> )	Peso Unitario SECO $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	Peso Unitario saturado $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	Ángulo de fricción $\phi$ (°)	Cohesión C (kPa)	Relación de Poisson $\mu$	Módulo de deformación E (kg/cm <sup>2</sup> )	Capacidad portante qd (Mpa)	Capacidad portante qd (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la compresión qu Mpa
UG1	Relleno (MH)s	Máx	18.03	14.31	18.27	28.5	0.00	0.35	90	0.14	1.40	-
		Min	-	-	-	-	-	-	83	0.10	1.00	-
		Recom.	18.03	14.31	18.27	28.5	0	0.35	86	0.1	1.2	-
UG2	Residual blando s(CH)	Máx	18.03	14.31	18.27	28.5	0.00	0.35	90	0.14	1.40	-
		Min	-	-	-	-	-	-	83	0.10	1.00	-
		Recom.	18.03	14.31	18.27	28.50	0.00	0.35	86	0.10	1.20	-
UG3	Residual Firme (SC)	Máx	18.82	15.09	18.82	27.1	20.70	0.38	138	0.31	3.10	-
		Min	-	-	-	-	-	-	83	0.13	1.30	-
		Recom.	18.82	15.09	18.82	27.10	20.70	0.38	110	0.22	2.20	-
UG4	Roca meteorizada	Máx	20.60	18.58	20.60	35.0	196.00	0.25	1069	-	-	3.70
		Min	-	-	-	-	-	-	638	-	-	-
		Recom.	20.60	18.58	20.60	35.00	196.00	0.25	854	-	-	3.70
UG5	Roca Sana	Máx	22.54	18.58	22.54	40.0	294.00	0.20	1069	-	-	11.80
		Min	20.60	18.69	20.60	-	-	-	638	-	-	3.70
		Recom.	22.54	18.64	22.54	40.00	294.00	0.20	854	-	-	7.75

El Anexo 4.3 muestra las hojas de cálculo de la clasificación geomecánica de las rocas (RMR), presentes en la base de los sondeos ejecutados, observándose de manera general que la roca sana (UG5), se considera de clase II (buena) con una puntuación entre 63 y 76 puntos de RMR.

#### 7.4. PERFIL GEOTÉCNICO.

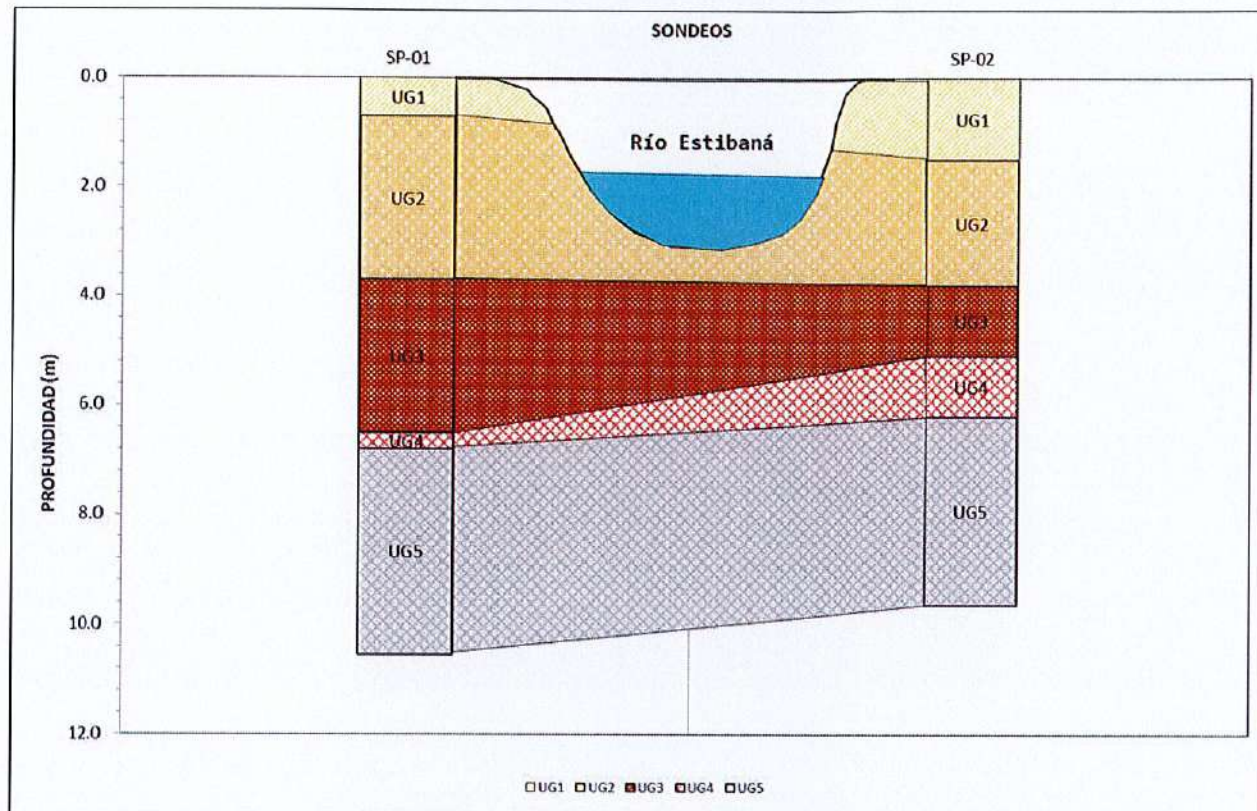
Fusionando la información facilitada por el cliente (coordenadas y elevaciones topográficas), junto con la características geomecánicas y físicas de las unidades geotécnicas definidas para el proyecto, se presenta el perfil geotécnico para el área del río Estibaná (Figura 13).

Se puede observar de manera general que el perfil inicia con un espesor variable de rellenos antrópicos (UG1), a ambos estribos, debido a rellenos confeccionados para la vialidad existente, seguido generalmente por un espesor variable de suelo residual de competencia baja (UG2) que aumenta con la profundidad hasta llegar a considerarse un suelo residual firme o muy firme (UG3). El tope de toca generalmente se encuentra meteorizado con espesores variables (UG4) y bajo este se localizó la roca sana con distintas composiciones minerales y fracturamiento variable (UG5).

El Anexo 5.1 se presentan a mayor detalle el perfil geotécnico del área en estudio.



Figura 13. Perfil geotécnico del área de estudio.



## 8. SOLUCIÓN DE FUNDACIÓN.

### 8.1. CIMENTACIÓN PROFUNDA.

#### 8.1.1. Carga admisible en apoyos profundos sobre roca sana.

Debido a la presencia de capas de suelos de baja resistencia de más de 6 metros de espesor y con golpes SPT de  $N_{30}$  entre 8 y 28, se recomienda utilizar como solución cimentaciones profundas empotradas en el sustrato rocoso sano presente entre los 9 y 10 metros de profundidad.

La unidad geotécnica sobre la que se propone fundar los pilotes está compuesta por rocas volcánico sedimentarias, principalmente Areniscas de grano fino a medio y se caracteriza como una roca modernamente suave (RH-2), con valores de resistencia a la compresión por encima de los 3.65 Mpa.

Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

La estimación de la carga admisible ( $q_a$ ), para el caso de las cimentaciones profundas sobre roca sana con discontinuidades cercana y muy espaciadas, se realiza siguiendo las recomendaciones del Reglamento de Diseño Estructural para la República de Panamá.

$$q_a = K_{sp} \times \theta \times q_{u-nucleo}$$

con

$$\theta = 1 + 0.4 (D_s/B) < 0.40$$

y

$$K_{sp} = (3 + c/B) / (10 \sqrt{1+300(\delta/c)}) \leq 0.40$$

Donde:

$D_s$ : Profundidad de encastre (empotramiento)

$c$ : Espaciado vertical entre juntas horizontales

$B$ : Diámetro del Pilote

$q_u$ : Resistencia promedio a la compresión no-confinada (ASTM-2938)

$\delta$ : Espesor de las discontinuidades.

En los respectivos cálculos se considera la calidad del macizo rocoso observada en la cota de apoyo de los pilotes, como excelente con  $RQD > 91\%$ , para ambos estribos, mientras las resistencias a la compresión demostraron ser variables de un estribo a otro por lo que podrían considerarse por el orden de los 4 Mpa para el estribo 1 y entorno a los 9 Mpa para el estribo 2.

En la Tabla 19 y

Tabla 20 se muestran las capacidades admisibles para la cimentación profunda obtenidas con la metodología del REP, considerando la resistencia a compresión no confinada, el espaciado de discontinuidades, el espesor de discontinuidades y un encastre mínimo de 3 metros en roca sana, para diferentes diámetros. En el Anexo 5.1 se presentan las hojas de cálculos de Capacidad de carga en pilotes empotrados en roca.

Tabla 19. Capacidad de carga en pilotes empotrados en roca Estribo 1 (SP-01).

Diámetro del pilote $D$ (m)	área del pilote $A$ (m <sup>2</sup> )	Capacidad de soporte Admisible de diseño $q_p$ (diseño) (kN/m <sup>2</sup> )	Carga admisible de diseño $Q_p$ (diseño) (KN)
0.6	0.28	1306	369
0.75	0.44	1076	475
0.9	0.64	931	593
1.05	0.87	833	721
1.2	1.13	762	862
1.35	1.43	708	1014



Tabla 20. Capacidad de carga en pilotes empotrados en roca Estribo 2 (SP-02).

Diámetro del pilote D (m)	Área del pilote A (m <sup>2</sup> )	Capacidad de soporte Admisible de diseño Q <sub>p</sub> (diseño) (kN/m <sup>2</sup> )	Carga admisible de diseño Q <sub>p</sub> (diseño) (KN)
0.6	0.283	3583	1013
0.75	0.442	2899	1281
0.9	0.636	2477	1576
1.05	0.866	2194	1900
1.2	1.131	1991	2252
1.35	1.431	1838	2631

En pilotes vaciados in situ, se recomienda un encastre del pilote generoso, generalmente superior a 2 veces el diámetro del pilote, para tener suficiente contacto dentro del sustrato rocoso, garantizando el apoyo completo de la punta en zona sana, y poder desarrollar consecuentemente una elevada capacidad de carga. Los valores indicados arriba llevan incorporado el factor de seguridad, siendo por lo tanto valores de cargas admisibles.

#### 8.1.2. Pilote de Extracción Hormigonados in Situ

Para este caso por las profundidades de la roca sana y la cota de fondo del cauce, El pilote de extracción de hormigón armado vaciado in situ (bored and cast-in-place) se considera el más adecuado. En general este tipo de pilote presenta las siguientes ventajas con respecto a otras tipologías:

- No presenta riesgo de levantamiento del terreno y su longitud puede adaptarse durante la ejecución.
- La ejecución de la excavación del terreno previa al vaciado del hormigón permite comprobar la naturaleza del terreno natural bajo la punta.
- Puede instalarse con longitudes muy elevadas y grandes diámetros.
- Durante el proceso de constructivo, se deberá garantizar la total remoción de sedimentos en el fondo, cuando se realice los pilotes de extracción de hormigón armado vaciado in situ.

Es importante tener presente que la elección del tipo de solución, y su definición (tipología final, sección, armadura, empotramiento) no depende solamente de la naturaleza del terreno, sino que también dependerá del diseño integral de la solución de fundación.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1. CONCLUSIONES

La campaña geotécnica en el área del proyecto se completó satisfactoriamente con la realización de dos (2) sondeos a rotación y recuperación continua de muestras de suelo y roca con profundidades máximas de 10.55 m.

El área de estudio se caracteriza por esta conformado por una planicie con colinas de media a baja elevación, dichas colinas son producto del levantamiento causado por plegamientos en el manto superficial y/o por intrusiones de edad Terciaria, por lo que ella está compuesta principalmente de rocas volcánicas extrusivas e intrusivas dentro se formaciones sedimentarias o volcano sedimentarias.

Según lo expuesto en Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá (REP-2021), las aceleraciones espectrales  $S_s$  y  $S_1$  de la zona de estudio son 0.85 g y 0.31 g respectivamente, con aceleraciones picos del suelo (PGA) de 0.40 g y un perfil del suelo "C", característico de suelos muy densos a roca suave.

Observando los niveles freáticos durante la realización de la campaña, se puede inferir que estos se encuentran entre los 6 y 7 metros de profundidad y dependen directamente de su cercanía y nivel del río. Es importante tomar en cuenta que estos niveles freáticos determinados se corresponden a la fecha de investigación y los mismos se pueden verse afectados por diferentes aspectos externos como épocas de invierno, agua de escorrentía, percolación en los suelos, entre otros.

En los sondeos realizados se hallaron espesores de suelo considerables, incluyendo rellenos y suelos residuales. El espesor máximo de suelo se localizó en el sondeo S-01 con 6.50 m mientras que el espesor mínimo de suelo se presentó en los sondeos S-02 con 5.10 m de espesor.

El tope de roca sana se logró identificar claramente en ambos sondeos a 6.80 m de profundidad en SP-01 y a 6.20 m en SP-02, presentándose sobre ellos un ligero espesor de roca meteorizada de 0.3 m de espesor para el caso de SP-01 y de 1.10 m de espesor para el caso de SP-02.

Al completar la campaña geotécnica se lograron identificar cinco (5) unidades geotécnicas, definidas en función a su caracterización física (tipo de suelo), geológica (Formación geológica) y condición o estado de la roca (sana o meteorizada).

La unidad geotécnica identificada como rellenos (UG1), con espesor desde 0.7 m hasta 1.5 m, esto debido a que los sondeos se ubicaron en el borde de la vialidad perforando así los respectivos terraplenes o rellenos conformados por suelos autóctonos de la zona (relleno parental).



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

Las unidades geotécnicas identificadas como suelos residuales, UG2 y UG3, provienen de la descomposición de la roca preexistente por lo que su litología puede variar según la roca que le da origen, de manera general UG2 se localiza superficialmente, bajo el relleno y están compuesta por arcillas de alta plasticidad con contenidos variables de arena. Se consideran como un suelo de baja a media competencia con capacidad de carga entre 0.07 MPa y 0.18 MPa. Mientras que la unidad geotécnica UG3 se ubica por debajo de UG2 y se considera de mayor capacidad portante, con valores por encima de 0.18 MPa y su granulometría mayormente se corresponde con arenas arcillosas con grava.

Bajo los espesores de suelo residual generalmente se localiza la unidad geotécnica identificada como roca Meteorizada (UG4), la cual puede estar formada por rocas de la Formación Santiago compuestas de areniscas de dureza suave (RH-1), con RQD Pobre (< 25%), debido a la meteorización, alteración y fracturación que presenta, en su mayoría se ven afectadas o alteradas por la circulación de agua en sus fracturas.

La unidad geotécnica (UG5) corresponde a la roca sana de la Formación Santiago, conformada por areniscas cuya resistencia a la compresión se encuentra entre 3.65 MPa y 11.80 MPa, clasificándose como un RH-2 o roca modernamente suave, con RQD de regular a excelente entre 50% y 100%.

Respecto a las propiedades geomecánicas de los suelos identificados y determinadas mediante ensayos de laboratorio, se puede observar que las densidades aparentes se corresponden a las consistencias/compacidades obtenidas mediante los ensayos in situ del SPT, obteniéndose valores mínimos de densidad húmeda de 1.84 g/cm<sup>3</sup> hasta máximos de 1.92 g/cm<sup>3</sup>.

La resistencia a la compresión de la roca sana (UG5) se considera variable según sea el estribo en el cual se encuentre, considerarse por el orden de los 4 MPa para el estribo 1 y entorno a los 9 MPa para el estribo 2, esto quizás se deba a los efectos de circulación del río siendo mayores al lado Norte (SP-01) y con menor influencia en el lado sur del río (SP-02).

## 9.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda remover y desechar el espesor de los suelos superficiales, al momento de iniciar la construcción o relleno de áreas, de esta manera se garantiza la eliminación de los suelos vegetales/orgánicos y de los suelos sueltos producto de la sedimentación que pudieran originar planos de debilidad para la estabilidad de los taludes y espesores asentables. Estos materiales removidos serán botados en un sitio de bote permitido y aceptado.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

Para la fecha de exploración se logró identificar que los niveles freáticos se encuentran cercanos al nivel de la napa de agua del río Estibaná entre los 6 y 7 metros de profundidad desde la cota de la vía, sin embargo, estos pueden aumentar durante los periodos de lluvia, por la escorrentía natural la cual percolan por los suelos porosos y fracturas abiertas. Para conocer a mayor detalle las variaciones y direcciones de flujo de las aguas se recomienda la instalación de piezómetros en el área que permitan monitorear en el tiempo las variaciones del nivel freático.

Según la condición de resistencia de los suelos presentes en el área de estudio, se pueden emplear métodos de excavación ligera (retroexcavadora), para profundidades someras por encima de los 5 m de profundidad y con fines de instalación plataformas de trabajo, instalación de cabezales, vigas entre otras superficiales. Estas profundidades pueden variar según la ubicación de la estructura y se debe tomar como guía para la misma los resúmenes y tablas de unidades geotécnicas, donde se muestran los espesores determinados para cada capa y en cada sondeo.

Debido a la presencia de capas de suelos de baja resistencia de más de 6 metros de espesor y con golpes SPT de  $N_{30}$  entre 8 y 28, se recomienda utilizar como solución cimentaciones profundas empotradas en el sustrato rocoso sano presente entre los 9 y 10 metros de profundidad.

Se recomienda la implantación sobre pilotes de extracción de hormigón armado vaciado in situ (bored and cast-in-place), por las profundidades de la roca sana y la cota de fondo del cauce.

Se asumen estribos fundados sobre pilotes in situ, los cuales se recomiendan tenga la longitud mínima para garantizar su apoyo y empotramiento al menos 3.0 metros sobre la roca sana considerada como la unidad geotécnica UG5, por lo que su longitud mínima estimada se recomienda de 9.2 metros para el estribo 2 y 9.8 metros para el estribo 1.

Para los pilotes vaciados in situ se recomienda un encastre del pilote generoso, generalmente superior a 2 veces el diámetro del pilote, para tener suficiente contacto dentro del sustrato rocoso, garantizando el apoyo completo de la punta en zona sana, y poder desarrollar consecuentemente una elevada capacidad de carga. Por lo que para este caso se recomienda un empotrado mínimo de 3 m en la roca sana.

Será decisión del diseñador, la decisión final de considerar una solución basada en cimentación profunda bien sea pilotes hincados o de extracción. Esta decisión debería ir acompañada de un seguimiento por un profesional idóneo durante la ejecución de obra para asegurar el nivel deseado.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

Fecha: mayo 23 (rev.1)

Cuando se realicen las excavaciones, el Profesional Idóneo deberá verificar la estabilidad de estructuras aledañas y cumplir con todos los requisitos que establecen el REP-2021 en cuanto a Control de Excavaciones.

Se recomienda supervisión constante de un ingeniero capacitado para garantizar la correcta instalación de las fundaciones en la unidad geotécnica y profundidad que tenga la capacidad portante necesaria para las estructuras a implantar según sea el caso de cargas y capacidades de los suelos aquí expuestos y del diámetro de pilote a utilizar.

Debido a la presencia de valores de resistencia a la compresión muy variables entre un estribo y otro se recomienda utilizar las capacidades admisibles de diseño según la Tablas 19 y Tabla 20 presentadas anteriormente, según sea el diámetro del pilote a utilizar y el estribo en cuestión.

Durante el proceso de constructivo, se deberá garantizar la total remoción de sedimentos en el fondo, cuando se realice los pilotes de extracción de hormigón armado vaciado in situ.

Cuando se trate de rellenos a compactar en espacios pequeños (zanjas y detrás de formaleas) se recomienda compactar con equipos livianos como un compactador tipo "rana", siempre y cuando se alcancen los grados de compactación o densidad recomendados, disminuyendo el espesor de las capas.

Los materiales seleccionados para relleno de estructuras deberán estar libres de escombros y restos orgánicos (raíces, ramas, troncos, etc.). Se recomienda que el tipo de suelo sea A-2-4 ó A-1-b, areno limoso o areno gravoso.

El presente informe consta de 42 páginas de memoria y 6 Anexos.

LCC INGENIERÍA S.A.  
Ciudad de Panamá  
Febrero 2023

Fdo. Juan Luis Rangel  
Departamento de Geotecnia  
LCC INGENIERÍA

Fdo. Ing. Ivan Torres.  
Ingeniero Civil  
LCC INGENIERÍA

*Será responsabilidad del contratista el diseño final de las fundaciones y la decisión de uso de la solución aquí recomendada, así como del material y soluciones constructivas en función de las normas y Reglamentos de la República de Panamá.*

Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

## ANEXO 1. LOCALIZACIÓN DE SONDEOS



## Ubicación de sondeos

PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA  
PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ

### Leyenda

● Sondeos

Macaracas

Los Higos

SP-01

SP-02

Id sondeo	Fecha	Coordenadas	
		E (m)	
SP-01	31-mar.-23	551257	853353
SP-02	01-abr.-23	551275	853335

597

N

100 m



## ANEXO 2. SONDEOS GEOTÉCNICOS

Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

## ANEXO 2.1. TABLA RESUMEN DE SONDEOS

**Tabla resumen de Sondeos ejecutados**

**Trabajo:** 1839  
**Proyecto:** PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ  
**Ubicación:** MACARACAS, LOS SANTOS.  
**Cliente:** RODSA

Id sondeo	Fecha	Coordenadas E (m)		Suelo m	Roca m	Prof. m	SPT	TC	TP
SP-01	31-mar.-23	551257	853353	6.50	4.05	10.55	4	2	2
SP-02	01-abr.-23	551275	853335	5.10	4.55	9.65	3	2	2
Investiga	Ejecución	E	N	m	m	m	SPT	TC	TP
TOTAL:				2	2	2	7	4	4
Promedio				5.80	4.30	10.10			
Maximo				6.50	4.55	10.55			
Minimo				5.10	4.05	9.65			
Std. Dev.				0.99	0.35	0.64			



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

## ANEXO 2.2. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE SONDEOS















### ANEXO 2.3. TABLA RESUMEN DE SPT



Trabajo: 1839

Proyecto: PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ

Ubicación: MACARACAS, LOS SANTOS.

Cliente: RODSA

Identif. Sondeo	Profundidad		GEO UD.	Muestra Tipo	spt			Cap. Portante estimada con SPT				
	$z_{\text{sup}}$ (m)	$z_{\text{inf}}$ (m)			Recu. (%)	N1 15cm	N2 15cm	N3 15cm	N <sub>10</sub>	qd MPa	qd kg/cm <sup>2</sup>	qd kPa
SP-01	1.05	1.50	89	UG2	SPT-1	5	5	6	11	0.10	1.01	99.00
SP-01	3.05	3.50	89	UG2	SPT-2	6	6	7	13	0.14	1.47	144.08
SP-01	4.55	5.00	67	UG3	SPT-3	4	5	6	11	0.12	1.26	123.16
SP-01	6.05	6.50	33	UG3	SPT-4	6	5	6	11	0.13	1.28	125.70
SP-02	1.05	1.50	67	UG2	SPT-1	4	4	4	8	0.07	0.73	72.00
SP-02	3.05	3.50	67	UG2	SPT-2	5	7	9	16	0.18	1.81	177.32
SP-02	4.55	5.00	67	UG3	SPT-3	6	9	19	28	0.31	3.20	313.49

Nº ensayos

7

Promedio

14

150.68

Máximo

28

313.49

Mínimo

8

72.00

Desv. Tip

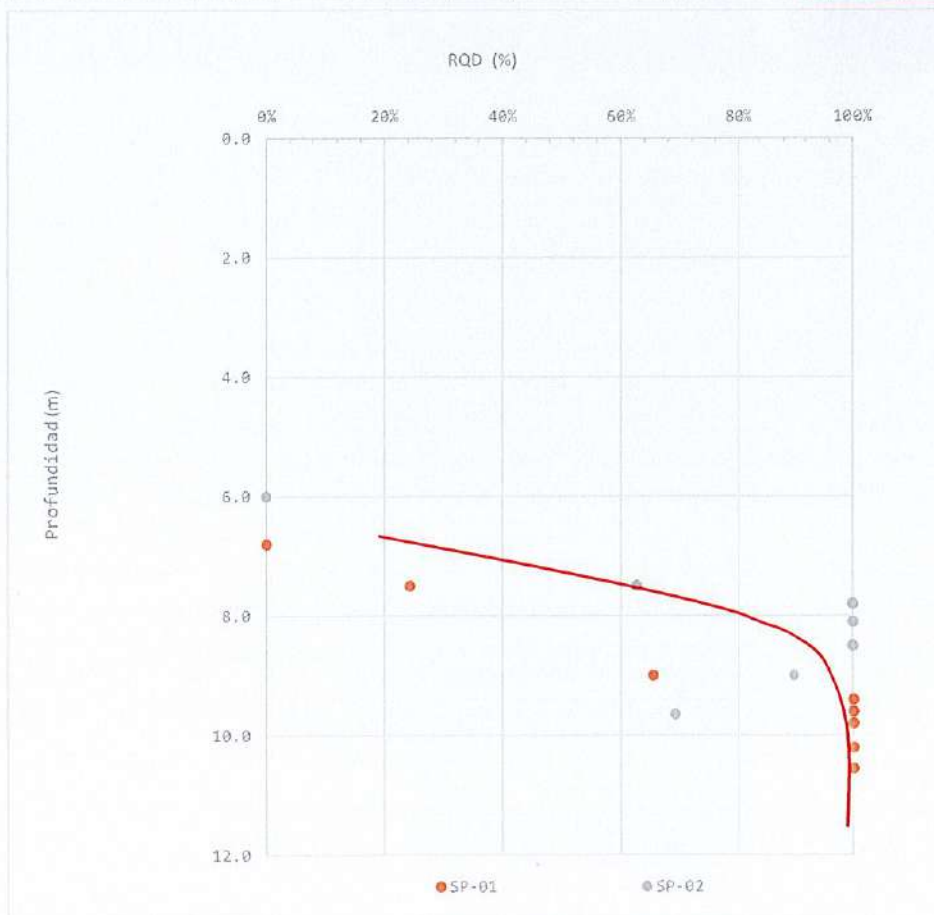
7

79.06

#### ANEXO 2.4. TABLA RESUMEN DE RQD

Trabajo: 1839  
Proyecto: PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ  
Ubicación: MACARACAS, LOS SANTOS.  
Cliente: RODSA

SONDEO	Profundidad (m)		Long (m)	Recuperación	Recuperación	Long. (m)	Unidad	RQD	RQD
SP-01	6.50	6.80	0.30	0.30	100%	0.00	UG4	0%	Muy Pobre
SP-01	6.80	7.50	0.70	0.70	100%	0.17	UG5	24%	Muy Pobre
SP-01	7.50	9.00	1.50	1.50	100%	0.98	UG5	65%	Regular
SP-01	9.00	9.40	0.40	0.40	100%	0.40	UG5	100%	Excelente
SP-01	9.40	9.60	0.20	0.20	100%	0.20	UG5	100%	Excelente
SP-01	9.00	9.80	0.80	0.80	100%	0.80	UG5	100%	Excelente
SP-01	9.80	10.20	0.40	0.40	100%	0.40	UG5	100%	Excelente
SP-01	10.20	10.55	0.35	0.35	100%	0.35	UG5	100%	Excelente
SP-02	5.00	6.00	1.00	0.65	65%	0.00	UG4	0%	Muy Pobre
SP-02	6.00	7.50	1.50	1.20	80%	0.94	UG5	63%	Regular
SP-02	7.50	7.80	0.30	0.30	100%	0.30	UG5	100%	Excelente
SP-02	7.80	8.10	0.30	0.30	100%	0.30	UG5	100%	Excelente
SP-02	8.10	8.50	0.40	0.40	100%	0.40	UG5	100%	Excelente
SP-02	8.50	9.00	0.50	0.50	100%	0.45	UG5	90%	Excelente
SP-02	9.00	9.65	0.65	0.65	100%	0.45	UG5	69%	Regular





### ANEXO 3. ENSAYOS DE LABORATORIO

### **ANEXO 3.1. TABLA RESUMEN DE RESULTADOS SONDEOS**

**TABLA RESUMEN DE RESULTADOS DE LABORATORIO**

[illegible]



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

### ANEXO 3.2. ACTAS DE LABORATORIO SONDEOS

# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS ASTM D-6913

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-3 Fecha de toma: 31-mar.-23  
 Tipo: SPT-2 Operador: L. Guerrel  
 Procedencia: SP-01 Profundidad (m): 3.05 3.50

## DATOS DEL ENSAYO

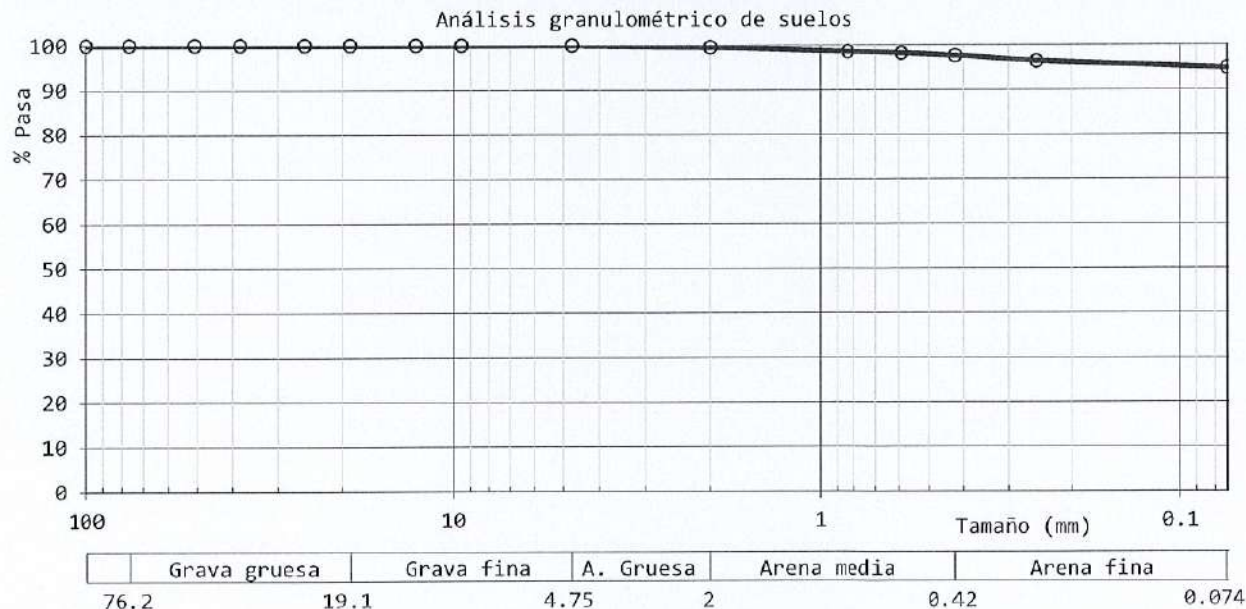
Operador: L. Almanza Fecha de ensayo: 10-abr.-23

## RESULTADOS

Tamiz (US Std., mm), Acumulado (g) y % Pasa

Std	4"	3"	2"	1"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#10	#20	#30	#40	#60	N#200
mm	100	76.2	50.8	38.1	25.4	19.1	12.7	9.52	4.75	2	0.84	0.59	0.42	0.25	0.074
g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.976	12.72	16.7	22.27	34.2	48.511
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.58	98.65	98.22	97.63	96.36	94.835

% GRAVA (3"-#4):	0.00	% ARENA (#4-#200):	5.17	% FINOS (<#200):	94.83
% Gruesa (3"#3/4"):	0.00	% Gruesa (#4-#10):	0.42		
% Fina (3/4"-#4):	0.00	% Media (#10-#40):	1.95		
		% Fina (#40-#200):	2.79		



Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.

# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS ASTM D-6913

Trabajo:   
 Cliente: RODSA   
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

Fecha de informe: 13-abr.-23

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-5   
 Tipo: SPT-4   
 Procedencia: SP-01

Fecha de toma: 31-mar.-23   
 Operador: L. Guerrel   
 Profundidad (m): 6.05 6.50

## DATOS DEL ENSAYO

Operador: L. Almanza

Fecha de ensayo: 10-abr.-23

## RESULTADOS

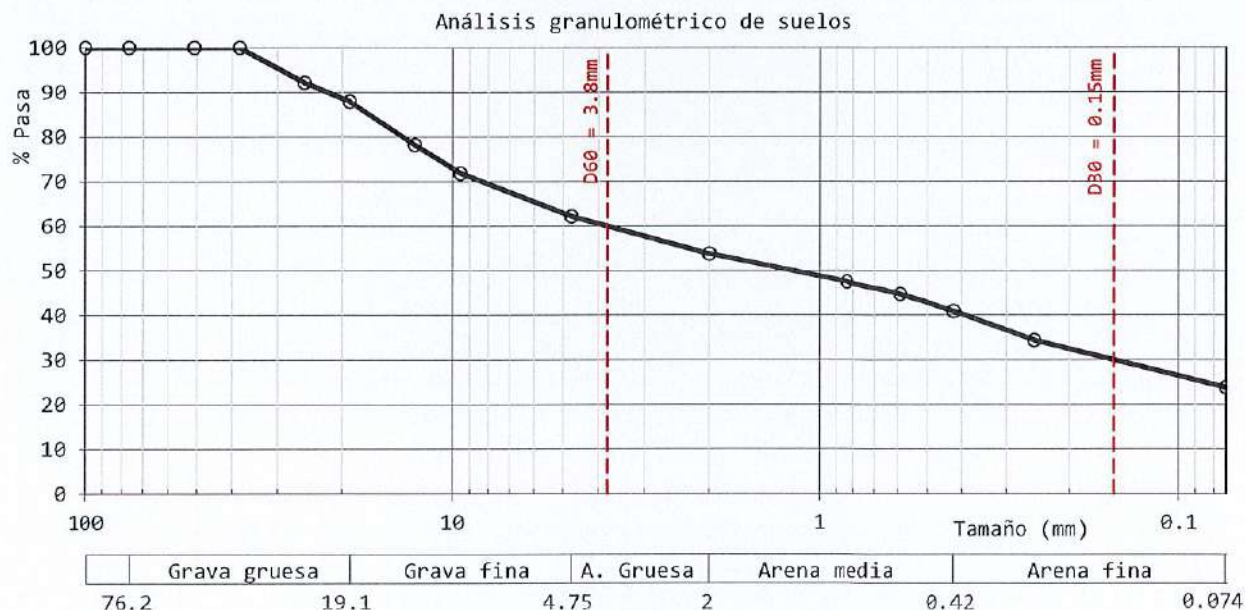
Tamiz (US Std., mm), Acumulado (g) y % Pasa

Std	4"	3"	2"	1"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#10	#20	#30	#40	#60	N#200
mm	100	76.2	50.8	38.1	25.4	19.1	12.7	9.52	4.75	2	0.84	0.59	0.42	0.25	0.074
g	0	0	0	0	98.2	150.6	272	351.8	472.4	577.2	655.4	690.5	738.3	819.8	951.77
%	100	100	100	100	92.14	87.94	78.22	71.83	62.17	53.78	47.52	44.7	40.88	34.35	23.786

% GRAVA (3"-#4): 37.83   
 % Gruesa (3"#3/4"): 12.06   
 % Fina (3/4"-#4): 25.77

% ARENA (#4-#200): 38.39   
 % Gruesa (#4-#10): 8.39   
 % Media (#10-#40): 12.90   
 % Fina (#40-#200): 17.10

% FINOS (<#200): 23.79



## Observaciones:

Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).

LCC Ingeniería, S.A.  
RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Domínguez  
INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



# LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD. ASTM D-4318

Trabajo:  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

Fecha de informe: 13-abr.-23

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-3  
 Tipo: SPT-2  
 Procedencia: SP-01

Fecha de toma: 31-mar.-23  
 Operador: L. Guerrel  
 Profundidad (m): 3.05 3.50

## DATOS DEL ENSAYO

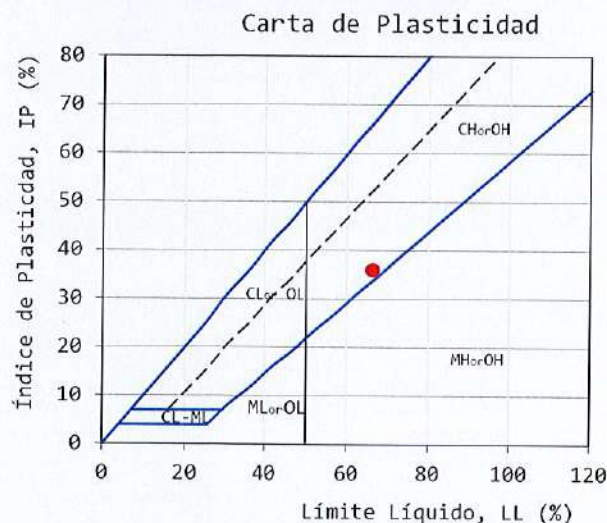
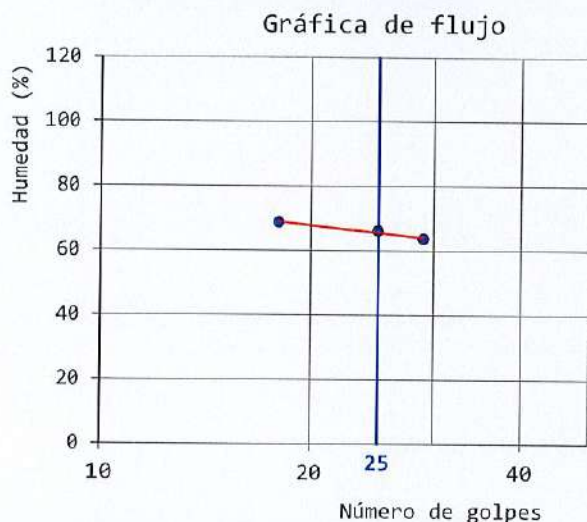
Operador: L. Almanza

Fecha de ensayo: 10-abr.-23

## RESULTADOS

Límite Líquido:	66
Límite Plástico:	30

Índice de Plasticidad:	36
------------------------	----



## CLASIFICACIÓN

Clasificación USCS (ASTM-2487)

Símbolo de grupo: CH  
 Nombre de grupo: Arcilla gruesa

Clasificación AASHTO (M-145)

Símbolo de grupo: A-7-5  
 Tipo de material: Suelo arcilloso  
 Valoración como subrasante: Pobre a malo como subgrado

Índice de Grupo I.G.: 41

Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Domínguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.

# LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD. ASTM D-4318

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-5 Fecha de toma: 31-mar.-23  
 Tipo: SPT-4 Operador: L. Guerrel  
 Procedencia: SP-01 Profundidad (m): 6.05 6.50

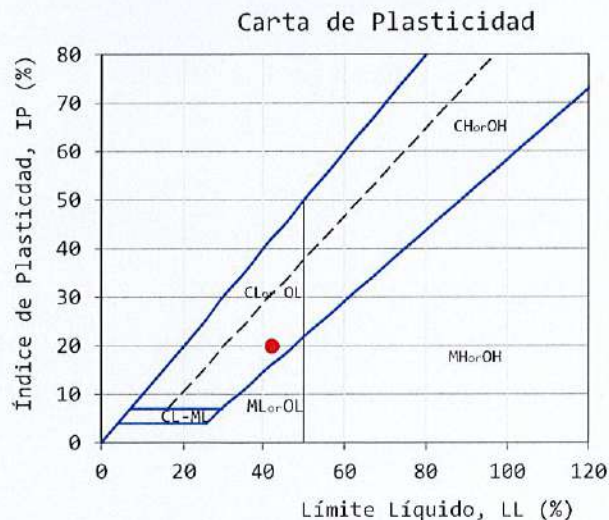
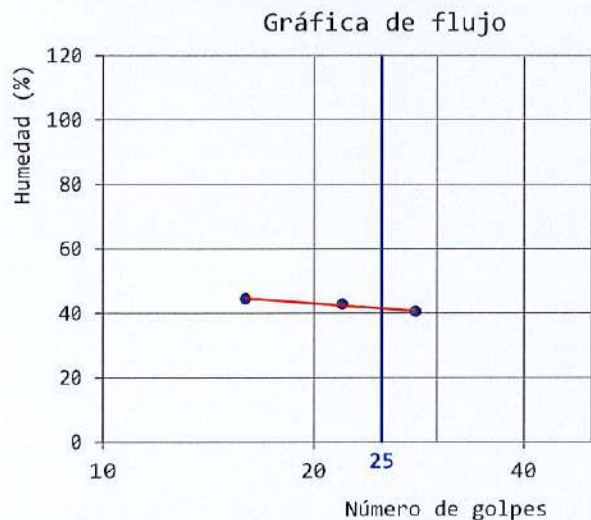
## DATOS DEL ENSAYO

Operador: L. Almanza Fecha de ensayo: 10-abr.-23

## RESULTADOS

Límite Líquido:	42
Límite Plástico:	22

Índice de Plasticidad:	20
------------------------	----



## CLASIFICACIÓN

### Clasificación USCS (ASTM-2487)

Símbolo de grupo: SC

Nombre de grupo: Arena arcillosa con grava

### Clasificación AASHTO (M-145)

Símbolo de grupo: A-2-7

Índice de Grupo I.G.: 1

Tipo de material: Grava y arena arcillosa o limosa

Valoración como subrasante: Excelente a bueno como subgrado

## Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Domínguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



## HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

### DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-3	Fecha de toma: 31-mar.-23
Tipo: SPT-2	Operador: L. Guerrel
Procedencia: SP-01	Profundidad (m): 3.05    3.50

### DATOS DEL ENSAYO

Operador: C. López Fecha de ensayo: 08-abr.-23

### RESULTADOS

Tara + Suelo + Agua (g):  
 Tara + Suelo (g):  
 Tara (g):  
 Suelo (g):  
 Agua (g):

a	T+S+A	132.80
b	T+S	111.20
c	T	33.20
d = (b-c)	S	78.00
e = (a - b)	A	21.60

Humedad natural (%): 27.69%

Se aprecian otros materiales ajenos a la muestra:  
 Se excluyeron materiales de la muestra:

☐ SI    ☒ NO  
☐ SI    ☒ NO

Observaciones:

**LCC Ingeniería, S.A.**  
 RUC. 2096518-I-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Domínguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



## HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

### DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-5	Fecha de toma: 31-mar.-23
Tipo: SPT-4	Operador: L. Guerrel
Procedencia: SP-01	Profundidad (m): 6.05    6.50

### DATOS DEL ENSAYO

Operador: C. López Fecha de ensayo: 08-abr.-23

### RESULTADOS

Tara + Suelo + Agua (g):	a	T+S+A	125.80
Tara + Suelo (g):	b	T+S	108.40
Tara (g):	c	T	32.20
Suelo (g):	$d = (b - c)$	S	76.20
Agua (g):	$e = (a - b)$	A	17.40

<b>Humedad natural (%):</b>	22.83%
-----------------------------	--------

Se aprecian otros materiales ajenos a la muestra: ☐ SI    ☒ NO  
 Se excluyeron materiales de la muestra: ☐ SI    ☒ NO

Observaciones:

**LCC Ingeniería, S.A.**  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.

## DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE ASTM D-7263

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

### DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-2 Fecha de toma: 31-mar.-23  
 Tipo: TC-1 Operador: L. Guerrel  
 Procedencia: SP-01 Profundidad (m): 1.70 1.95

### DATOS DEL ENSAYO

Operador: C. López Fecha de ensayo: 08-abr.-23  
 Estado muestra: Inalterada Método: ☐ A ☒ B

### RESULTADOS

Altura, L (mm):	120.02	Tara + Suelo + Agua (g):	169.60
Diámetro, D (mm):	74.26	Tara + Suelo (g):	141.60
Área (cm <sup>2</sup> ):	43.31	Tara (g):	32.40
Volumen (cm <sup>3</sup> ):	519.82	Suelo (g):	109.20
Peso de la probeta (g):	955.20	Agua (g):	28.00
Densidad húmeda $\gamma_m$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1.838	Humedad natural (%):	25.64%

Humedad natural (%):	25.64%
Peso unitario húmedo $\gamma_m$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18.02
Peso unitario seco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	14.34

Densidad húmeda $\gamma_m$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1.84
Densidad seca $\rho_m$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1.46

Se aprecian otros materiales ajenos a la muestra: ☐ SI ☒ NO  
 Se excluyeron materiales de la muestra: ☐ SI ☒ NO

Observaciones:

**LCC Ingeniería, S.A.**  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



# CORTE DIRECTO (CONSOLIDADO DRENADO CD) ASTM D-3080

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

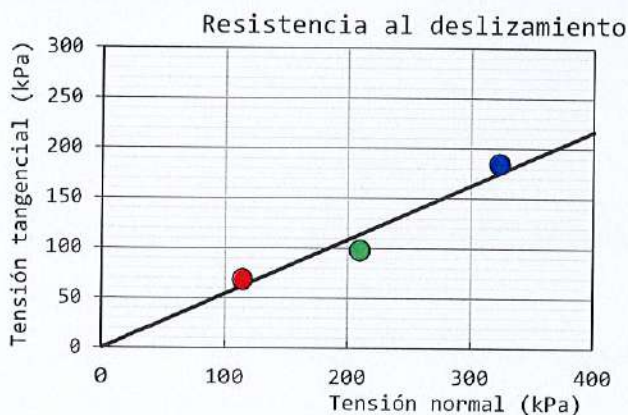
Muestra: M-2	Fecha de toma: 30-mar.-23
Tipo: TC-1	Operador: L. Guerrel
Procedencia: SP-01	Profundidad (m): 1.70 1.95

## DATOS DEL ENSAYO

Tipo de Ensayo: CD	Caja: Cilíndrica	Fecha de ensayo: 08-abr.-23
Estado muestra: Inalterada	Diámetro (mm): 50	Operador: C. López
Consolidación (h): 24	Altura (mm): 20	
Análisis consol.: Taylor		

	I	II	III
Velocidad desplazam. (mm/min)	0.035	0.035	0.035

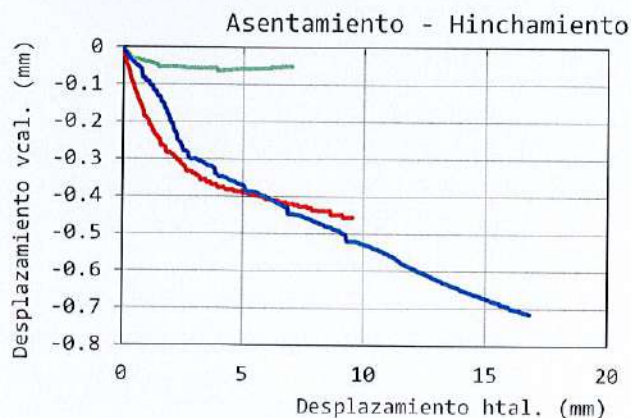
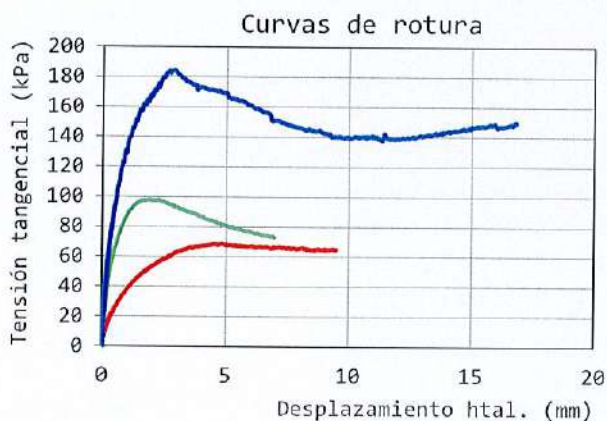
## RESULTADOS



	I	II	III
Tensión normal (kPa):	114	210	323
Tensión tang. (kPa):	69	98	184
Humedad inicial (%):	26.3%	27.3%	27.2%
Humedad final (%):	37.0%	34.3%	35.8%
Densidad inicial:	1.65	1.80	1.79
Densidad seca inicial:	1.31	1.41	1.41

Resistencia de pico (Mohr-Coulomb):

Cohesión (kPa):	0.0
Ángulo de rozamiento (°):	28.5



Observaciones:

**LCC Ingeniería, S.A.**  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Domínguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-6	Fecha de toma: 31-mar.-23
Tipo: TP-01	Operador: L. Guerrel
Procedencia: SP-01	Profundidad (m): 9.40 9.60

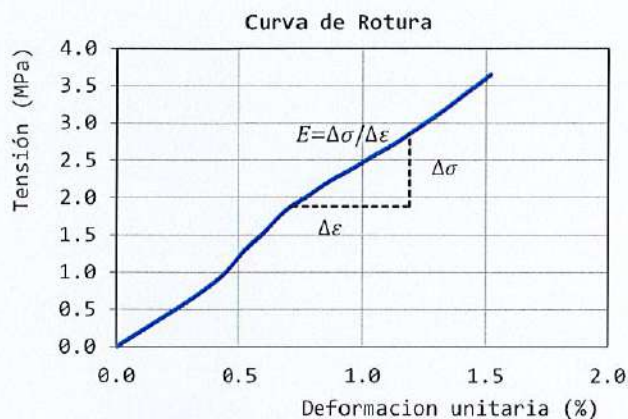
## DATOS DEL ENSAYO

Operador: L. Almanza Fecha de ensayo: 11-abr.-23

## RESULTADOS

Altura, L (mm):	127.65
Diámetro, D (mm):	62.61
Esbeltez (L/D):	2.04
Área (mm <sup>2</sup> ):	3078.77
Humedad (%):	21.30%
Peso (g):	798.40
Densidad Aparente (g/cm <sup>3</sup> ):	2.03
Velocidad de carga (MPa/s):	0.03
Carga de rotura axial, P (kN):	11.24
Desplazamiento (mm):	1.94

Resistencia a compresión (MPa):	3.65
Deformación unitaria (%):	1.52%
Módulo de elasticidad (MPa):	203.97



## Fotografías:



## Observaciones:

**LCC Ingeniería, S.A.**  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.

# COMPRESIÓN SIMPLE (INCONFINADA) EN ROCA ASTM D-7012

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-7 Fecha de toma: 31-mar.-23  
 Tipo: TP-2 Operador: L. Guerrel  
 Procedencia: SP-01 Profundidad (m): 9.80 10.20

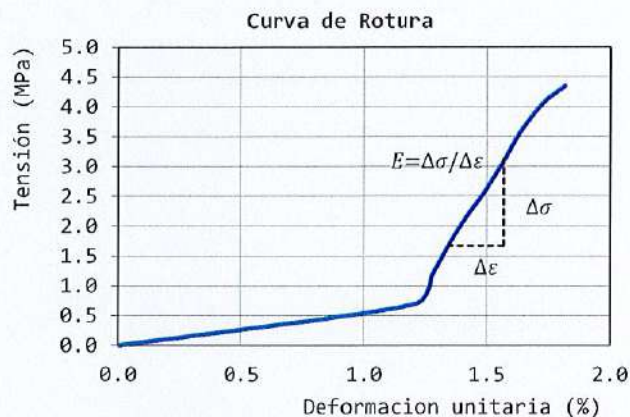
## DATOS DEL ENSAYO

Operador: L. Almanza Fecha de ensayo: 11-abr.-23

## RESULTADOS

Altura, L (mm): 122.97  
 Diámetro, D (mm): 62.74  
 Esbeltez (L/D): 1.96  
 Área (mm<sup>2</sup>): 3091.57  
 Humedad (%): 20.92%  
 Peso (g): 767.90  
 Densidad Aparente (g/cm<sup>3</sup>): 2.02  
 Velocidad de carga (MPa/s): 0.02  
 Carga de rotura axial, P (kN): 13.44  
 Desplazamiento (mm): 2.23

Resistencia a compresión (MPa):	4.35
Deformación unitaria (%):	1.81%
Módulo de elasticidad (MPa):	629.68



## Fotografías:



## Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS ASTM D-6913

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-9 Fecha de toma: 01-abr.-23  
 Tipo: TC-1 Operador: L. Guerrel  
 Procedencia: SP-02 Profundidad (m): 2.75 3.05

## DATOS DEL ENSAYO

Operador: L. Almanza Fecha de ensayo: 10-abr.-23

## RESULTADOS

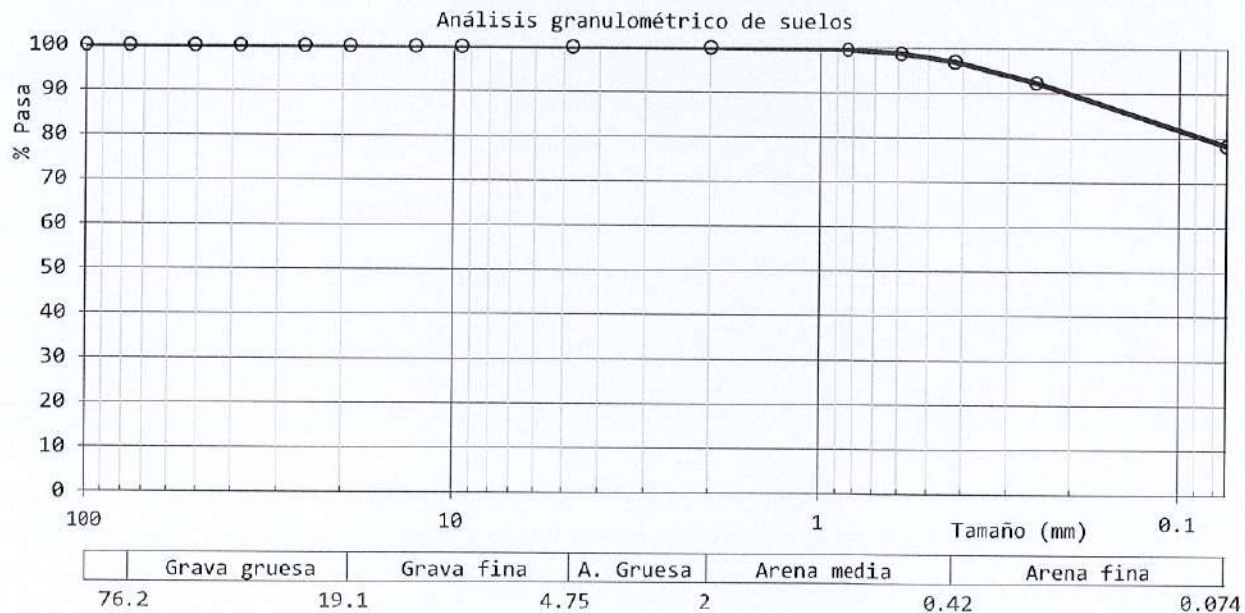
Tamiz (US Std., mm), Acumulado (g) y % Pasa

Std	4"	3"	2"	1"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#10	#20	#30	#40	#60	N#200
mm	100	76.2	50.8	38.1	25.4	19.1	12.7	9.52	4.75	2	0.84	0.59	0.42	0.25	0.074
g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.054	12.97	33.25	84.33	239.21
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.63	98.82	96.99	92.35	78.309

% GRAVA (3"-#4): 0.00  
 % Gruesa (3"#3/4"): 0.00  
 % Fina (3/4"-#4): 0.00

% ARENA (#4-#200): 21.69  
 % Gruesa (#4-#10): 0.00  
 % Media (#10-#40): 3.01  
 % Fina (#40-#200): 18.68

% FINOS (<#200): 78.31



Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS ASTM D-6913

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-12 Fecha de toma: 01-abr.-23  
 Tipo: SPT-3 Operador: L. Guerrel  
 Procedencia: SP-02 Profundidad (m): 4.55 5.00

## DATOS DEL ENSAYO

Operador: L. Almanza Fecha de ensayo: 10-abr.-23

## RESULTADOS

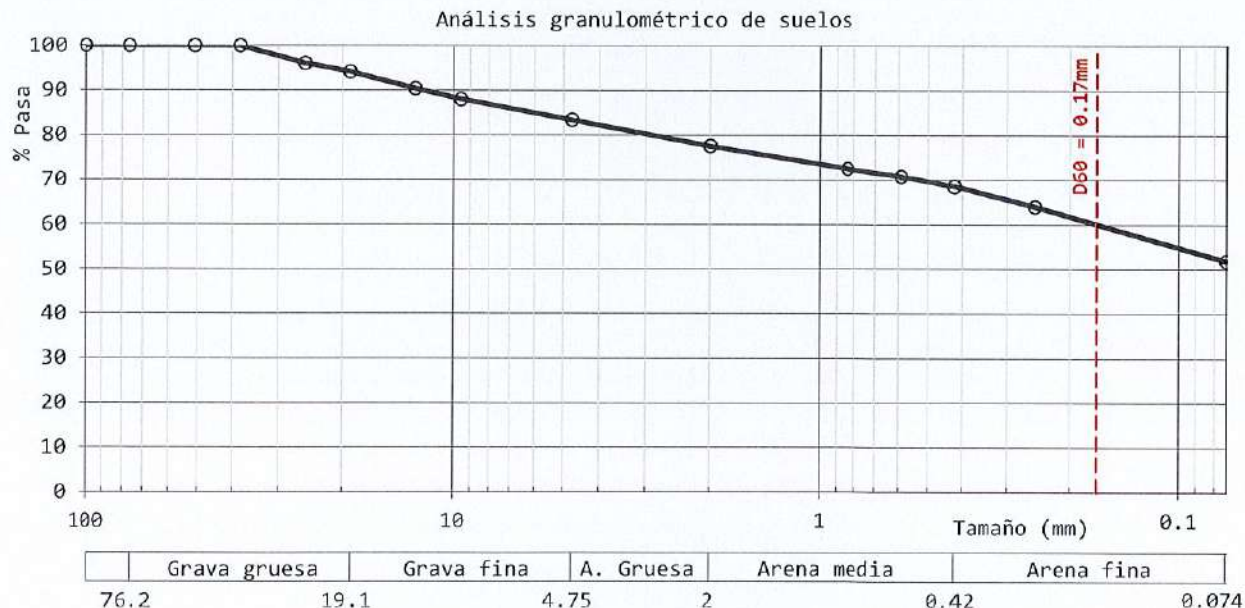
Tamiz (US Std., mm), Acumulado (g) y % Pasa

Std	4"	3"	2"	1"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#10	#20	#30	#40	#60	N#200
mm	100	76.2	50.8	38.1	25.4	19.1	12.7	9.52	4.75	2	0.84	0.59	0.42	0.25	0.074
g	0	0	0	0	55	81.6	134.2	168	232.4	313.9	385.3	409.4	440.6	504.9	674.9
%	100	100	100	100	96.07	94.18	90.42	88.01	83.41	77.6	72.5	70.78	68.55	63.96	51.827

% GRAVA (3"-#4): 16.59  
 % Gruesa (3"#3/4"): 5.82  
 % Fina (3/4"-#4): 10.76

% ARENA (#4-#200): 31.58  
 % Gruesa (#4-#10): 5.81  
 % Media (#10-#40): 9.04  
 % Fina (#40-#200): 16.73

% FINOS (<#200): 51.83



Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V. 4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.

# LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD. ASTM D-4318

Trabajo:   
 Cliente: RODSA   
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

Fecha de informe: 13-abr.-23

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-9   
 Tipo: TC-1   
 Procedencia: SP-02

Fecha de toma: 01-abr.-23   
 Operador: L. Guerrel   
 Profundidad (m): 2.75 3.05

## DATOS DEL ENSAYO

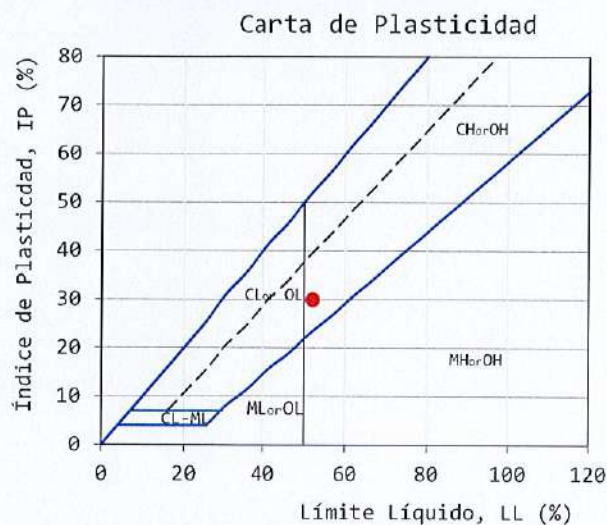
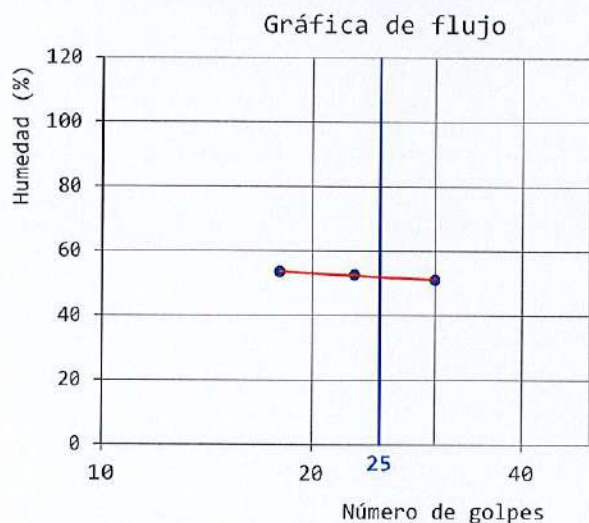
Operador: L. Almanza

Fecha de ensayo: 11-abr.-23

## RESULTADOS

Límite Líquido:	52
Límite Plástico:	22

Índice de Plasticidad:	30
------------------------	----



## CLASIFICACIÓN

### Clasificación USCS (ASTM-2487)

Símbolo de grupo: CH

Nombre de grupo: Arcilla gruesa con arena

### Clasificación AASHTO (M-145)

Símbolo de grupo: A-7-6

Tipo de material: Suelo arcilloso

Valoración como subrasante: Pobre a malo como subgrado

Índice de Grupo I.G.: 24

Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Domínguez  
INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



# LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD. ASTM D-4318

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-12 Fecha de toma: 01-abr.-23  
 Tipo: SPT-3 Operador: L. Guerrel  
 Procedencia: SP-02 Profundidad (m): 4.55 5.00

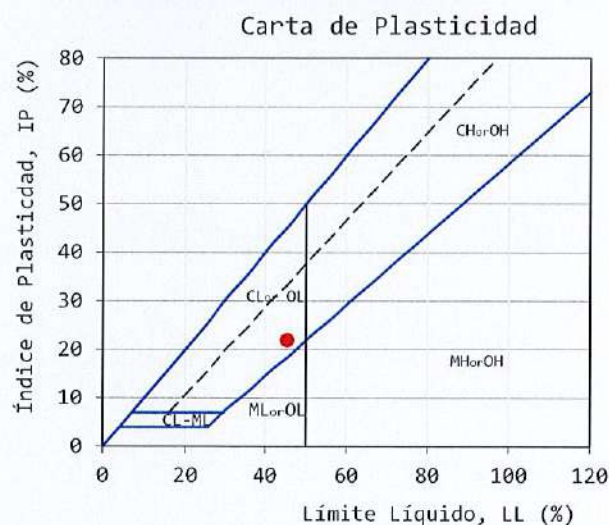
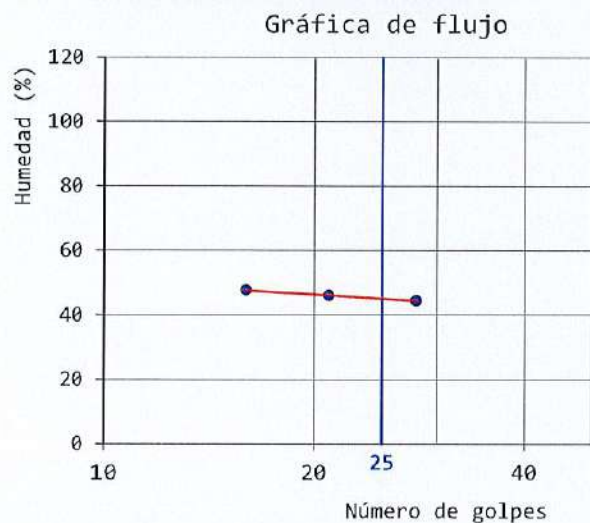
## DATOS DEL ENSAYO

Operador: L. Almanza Fecha de ensayo: 11-abr.-23

## RESULTADOS

Límite Líquido:	45
Límite Plástico:	23

Índice de Plasticidad:	22
------------------------	----



## CLASIFICACIÓN

### Clasificación USCS (ASTM-2487)

Símbolo de grupo: CL

Nombre de grupo: Arcilla fina arenosa con grava

### Clasificación AASHTO (M-145)

Símbolo de grupo: A-7-6

Tipo de material: Suelo arcilloso

Valoración como subrasante: Pobre a malo como subgrado

Índice de Grupo I.G.: 8

## Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V. 4

Ing. Ninoska I. Domínguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



**HUMEDAD NATURAL**  
**ASTM D-2216**

Trabajo:  
Cliente: RODSA  
Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

Fecha de informe: 13-abr.-23

**DATOS DE LA MUESTRA**

Muestra: M-9  
Tipo: TC-1  
Procedencia: SP-02

Fecha de toma: 01-abr.-23  
Operador: L. Guerrel  
Profundidad (m): 2.75 3.05

**DATOS DEL ENSAYO**

Operador: C. López

Fecha de ensayo: 08-abr.-23

**RESULTADOS**

Tara + Suelo + Agua (g):  
Tara + Suelo (g):  
Tara (g):  
Suelo (g):  
Agua (g):

a	T+S+A	137.40
b	T+S	119.00
c	T	32.60
d = (b-c)	S	86.40
e = (a - b)	A	18.40

**Humedad natural (%):** 21.30%

Se aprecian otros materiales ajenos a la muestra:  
Se excluyeron materiales de la muestra:

☐ SI ☒ NO  
☐ SI ☒ NO

Observaciones:

**LCC Ingeniería, S.A.**  
RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing.Ninoska I. Dominguez  
INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.

## HUMEDAD NATURAL ASTM D-2216

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

### DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-12	Fecha de toma: 01-abr.-23
Tipo: SPT-3	Operador: L. Guerrel
Procedencia: SP-02	Profundidad (m): 4.55    5.00

### DATOS DEL ENSAYO

Operador: C. López Fecha de ensayo: 08-abr.-23

### RESULTADOS

Tara + Suelo + Agua (g):	a	T+S+A	105.60
Tara + Suelo (g):	b	T+S	91.40
Tara (g):	c	T	31.80
Suelo (g):	d = (b-c)	S	59.60
Agua (g):	e = (a - b)	A	14.20

Humedad natural (%):	23.83%
----------------------	--------

Se aprecian otros materiales ajenos a la muestra: ☐ SI ☒ NO  
 Se excluyeron materiales de la muestra: ☐ SI ☒ NO

Observaciones:

**LCC Ingeniería, S.A.**  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.

## DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE ASTM D-7263

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

### DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-11	Fecha de toma: 01-abr.-23
Tipo: TC-2	Operador: L. Guerrel
Procedencia: SP-02	Profundidad (m): 3.80    4.10

### DATOS DEL ENSAYO

Operador: C. López	Fecha de ensayo: 08-abr.-23
Estado muestra: Inalterada	Método: <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B

### RESULTADOS

Altura, L (mm): 122.75	Tara + Suelo + Agua (g): 179.00
Diámetro, D (mm): 73.77	Tara + Suelo (g): 149.60
Área (cm <sup>2</sup> ): 42.74	Tara (g): 32.00
Volumen (cm <sup>3</sup> ): 524.65	Suelo (g): 117.60
Peso de la probeta (g): 1009.20	Agua (g): 29.40
Densidad húmeda $\gamma_m$ (g/cm <sup>3</sup> ): 1.924	Humedad natural (%): 25.00%

Humedad natural (%):	25.00%
Peso unitario húmedo $\gamma_m$ (kN/m <sup>3</sup> ):	18.86
Peso unitario seco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> ):	15.09

Densidad húmeda $\gamma_m$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1.92
Densidad seca $\rho_m$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1.54

Se aprecian otros materiales ajenos a la muestra: ☐ SI    ☒ NO  
 Se excluyeron materiales de la muestra: ☐ SI    ☒ NO

Observaciones:

**LCC Ingeniería, S.A.**  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Domínguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



# CORTE DIRECTO (CONSOLIDADO DRENADO CD) ASTM D-3080

Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

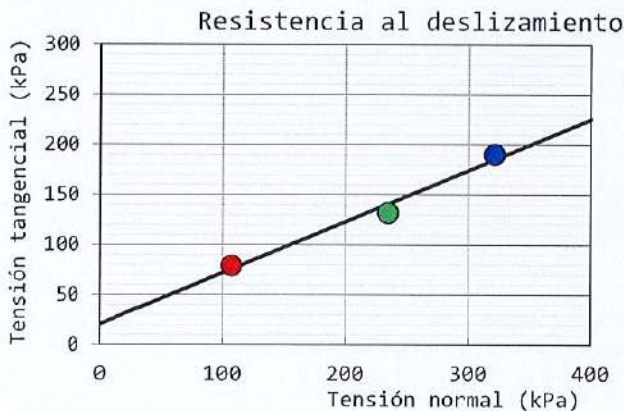
Muestra: M-11 Fecha de toma: 01-abr.-23  
 Tipo: TC-2 Operador: L. Guerrel  
 Procedencia: SP-02 Profundidad (m): 3.80 4.10

## DATOS DEL ENSAYO

Tipo de Ensayo: CD Caja: Cilíndrica Fecha de ensayo: 08-abr.-23  
 Estado muestra: Inalterada Diámetro (mm): 50 Operador: C. López  
 Consolidación (h): 24 Altura (mm): 20  
 Análisis consol.: Taylor

Velocidad desplazam. (mm/min) I II III  
 0.035 0.035 0.035

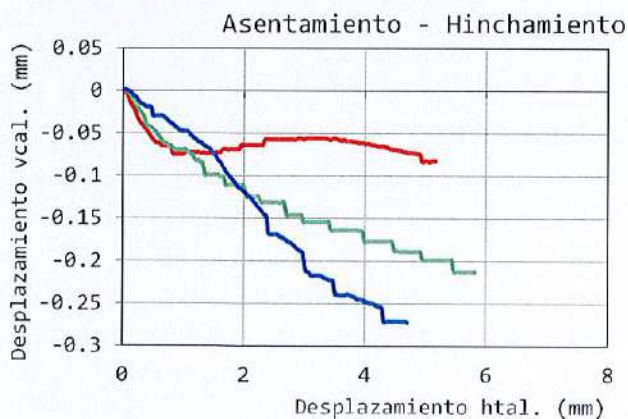
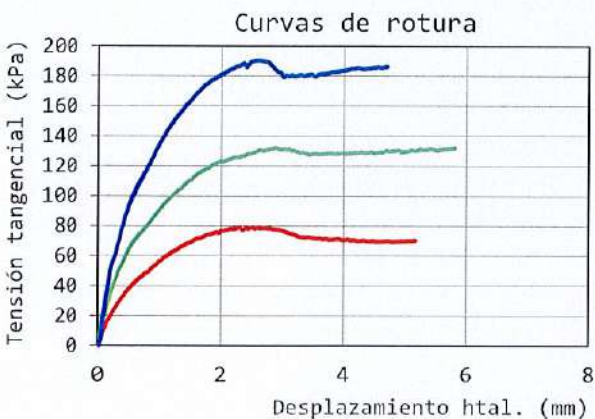
## RESULTADOS



	I	II	III
Tensión normal (kPa):	107	235	321
Tensión tang. (kPa):	79	132	190
Humedad inicial (%):	25.0%	25.2%	25.0%
Humedad final (%):	28.8%	28.4%	27.7%
Densidad inicial:	1.89	1.87	1.88
Densidad seca inicial:	1.51	1.49	1.51

Resistencia de pico (Mohr-Coulomb):

Cohesión (kPa):	20.7
Ángulo de rozamiento (°):	27.1



Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.

# COMPRESIÓN SIMPLE (INCONFINADA) EN ROCA ASTM D-7012

Trabajo:

Cliente: RODSA

Fecha de informe: 13-abr.-23

Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-13

Tipo: TP-1

Procedencia: SP-02

Fecha de toma: 01-abr.-23

Operador: L. Guerrel

Profundidad (m): 7.50 7.80

## DATOS DEL ENSAYO

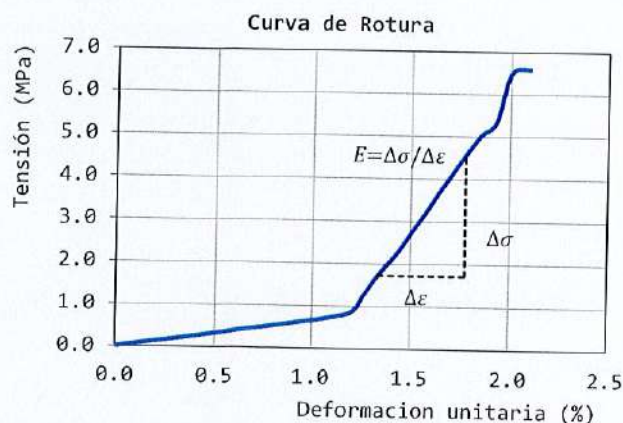
Operador: L. Almanza

Fecha de ensayo: 11-abr.-23

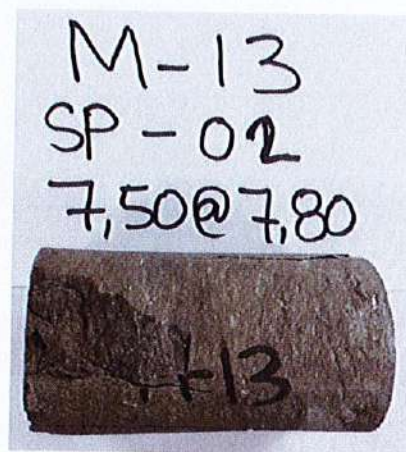
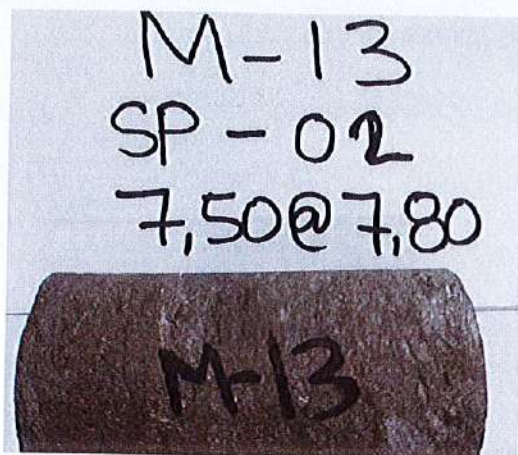
## RESULTADOS

Altura, L (mm): 125.69  
Diámetro, D (mm): 63.04  
Esbeltez (L/D): 1.99  
Área (mm<sup>2</sup>): 3121.20  
Humedad (%): 11.31%  
Peso (g): 860.10  
Densidad Aparente (g/cm<sup>3</sup>): 2.19  
Velocidad de carga (MPa/s): 0.16  
Carga de rotura axial, P (kN): 20.57  
Desplazamiento (mm): 2.63

Resistencia a compresión (MPa):	6.59
Deformación unitaria (%):	2.09%
Módulo de elasticidad (MPa):	650.53



Fotografías:



Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



Trabajo: Fecha de informe: 13-abr.-23  
 Cliente: RODSA  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTECNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RIO ESTIBANA

## DATOS DE LA MUESTRA

Muestra: M-14 Fecha de toma: 01-abr.-23  
 Tipo: TP-2 Operador: L. Guerrel  
 Procedencia: SP-02 Profundidad (m): 8.10 8.50

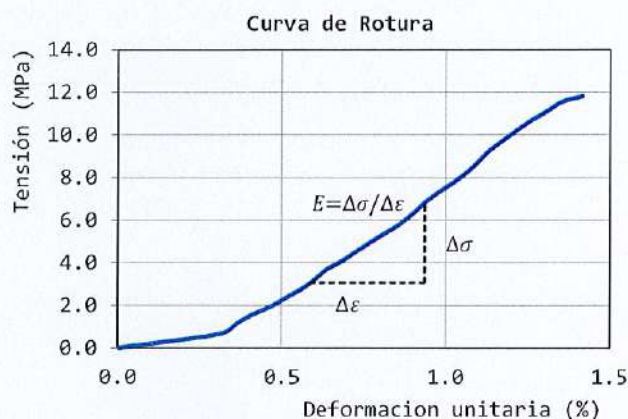
## DATOS DEL ENSAYO

Operador: L. Almanza Fecha de ensayo: 11-abr.-23

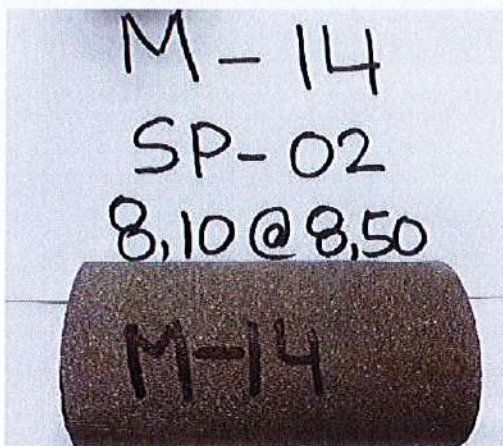
## RESULTADOS

Altura, L (mm): 125.04  
 Diámetro, D (mm): 62.92  
 Esbeltez (L/D): 1.99  
 Área (mm<sup>2</sup>): 3109.33  
 Humedad (%): 10.20%  
 Peso (g): 906.70  
 Densidad Aparente (g/cm<sup>3</sup>): 2.33  
 Velocidad de carga (MPa/s): 0.16  
 Carga de rotura axial, P (kN): 36.70  
 Desplazamiento (mm): 1.77

Resistencia a compresión (MPa):	11.80
Deformación unitaria (%):	1.42%
Módulo de elasticidad (MPa):	1069.28



## Fotografías:



## Observaciones:

LCC Ingeniería, S.A.  
 RUC. 2096518-1-756048 D.V.4

Ing. Ninoska I. Dominguez  
 INGENIERO CIVIL

El informe de ensayos sólo afecta a los elementos sometidos a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados.



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

## ANEXO 4. UNIDADES GEOTÉCNICAS

Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

#### ANEXO 4.1 TABLA RESUMEN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS

# TABLA RESUMEN DE DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS EN SONDEOS

Trabajo: 1839  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ  
 Ubicación: MACARACAS, LOS SANTOS.  
 Cliente: RODSA

Id. Sondeo	Prof de m	Prof a m	GEO UD.	Descripción	Potencia	Litología
SP-01	0.00	0.70	UG1	Relleno	0.70	Limo con arena y grava
SP-01	0.70	3.70	UG2	Residual Blando	3.00	Arcilla de alta plasticidad
SP-01	3.70	6.50	UG3	Residual firme	2.80	Arena arcillosa con grava
SP-01	6.50	6.80	UG4	Roca Meteorizada	0.30	Arenisca Ligeramente meteorizada
SP-01	6.80	10.55	UG5	Roca Sana	3.75	Arenisca
SP-02	0.00	1.50	UG1	Relleno	1.50	Limo arenoso
SP-02	1.50	3.80	UG2	Residual Blando	2.30	Arcilla con arena
SP-02	3.80	5.10	UG3	Residual firme	1.30	Arcilla arenosa con grava
SP-02	5.10	6.20	UG4	Roca Meteorizada	1.10	Arenisca Ligeramente meteorizada
SP-02	6.20	9.65	UG5	Roca Sana	3.45	Arenisca

Espesor Máximo 3.75  
 Espesor Mínimo 0.3  
 Desv. Tip 1.2



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

## ANEXO 4.2 TABLA DE PARÁMETROS GEOMECÁNICOS

## Propiedades geomecánicas de las unidades geotécnicas

Trabajo: 1839  
 Proyecto: PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ  
 Ubicación: MACARACAS, LOS SANTOS.  
 Cliente: RODSA




Unidad Geotécnica	Tipo de suelo/roca	VALOR	Peso Unitario Húmedo $\gamma_h$ (kN/m <sup>3</sup> )	Peso Unitario SECO $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	Peso Unitario saturado $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	Ángulo de fricción $\phi$ (°)	Cohesión C (kPa)	Relación de Poisson $\mu$	Módulo de deformación E (kg/cm <sup>2</sup> )	Capacidad portante qd (Mpa)	Capacidad portante qd (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la compresión qu Mpa
UG1	Relleno (MH)s	Máximo	18.03	14.31	18.27	28.5	0.00	0.35	90	0.14	1.40	-
		Mínimo	-	-	-	-	-	-	83	0.10	1.00	-
		Recom.	18.03	14.31	18.27	28.5	0	0.35	86	0.1	1.2	-
UG2	Residual blando s(CH)	Máximo	18.03	14.31	18.27	28.5	0.00	0.35	90	0.14	1.40	-
		Mínimo	-	-	-	-	-	-	83	0.10	1.00	-
		Recom.	18.03	14.31	18.27	28.50	0.00	0.35	86	0.10	1.20	-
UG3	Residual Firme (SC)	Máximo	18.82	15.09	18.82	27.1	20.70	0.38	138	0.31	3.10	-
		Mínimo	-	-	-	-	-	-	83	0.13	1.30	-
		Recom.	18.82	15.09	18.82	27.10	20.70	0.38	110	0.22	2.20	-
UG4	Roca meteorizada	Máximo	20.60	18.58	20.60	35.0	196.00	0.25	1069	-	-	3.70
		Mínimo	-	-	-	-	-	-	638	-	-	-
		Recom.	20.60	18.58	20.60	35.00	196.00	0.25	854	-	-	3.70
UG5	Roca Sana	Máximo	22.54	18.58	22.54	40.0	294.00	0.20	1069	-	-	11.80
		Mínimo	20.60	18.69	20.60	-	-	-	638	-	-	3.70
		Recom.	22.54	18.64	22.54	40.00	294.00	0.20	854	-	-	7.75


Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.


## ANEXO 4.3 CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA DE LA ROCA (RMR)

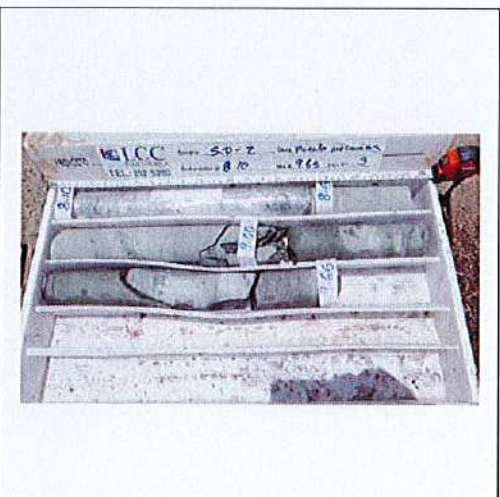


	<b>CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA PARA ROCAS (RMR)</b> ROCK MASS RATING Bieniawski, 1989																																																
Código: 1839 Proyecto: PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ Ubicación: MACARACAS, LOS SANTOS. Cliente: RODSA Fecha: 31-mar-23																																																	
Id. de la Estructura: ESTRIBO 1 Sondeos Asociados: SP-01 Unidad Geotécnica: UG5 Tipo de Roca: arenisca Profundidad de Desplante: 9.8 m RQD bajo la Fundación (%): 100																																																	
RESUMEN FOTOGRÁFICO																																																	
																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">1</th> <th style="width: 40%;">PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN</th> <th style="width: 20%;">Condición</th> <th style="width: 35%;">Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1.1</td> <td>Resistencia de la matriz rocosa (Mpa)</td> <td>Carga puntual N/A</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Compresión simple 5-1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>Calidad de la Roca (RQD)</td> <td>90-100</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>Separación entre diaclasas</td> <td>0.2-0.6m</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">1.4</td> <td rowspan="5">Estado de las discontinuidades</td> <td>Longitud de la discontinuidad</td> <td>1-3m</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Abertura</td> <td>0.1-1.0mm</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Rugosidad</td> <td>Rugosa</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Relleno</td> <td>Duro &lt;5mm</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Alteración</td> <td>Inalterada</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1.5</td> <td rowspan="3">Agua freática</td> <td>Caudal por 10m de Túnel</td> <td>N/A</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Presión de agua/Tensión principal mayor</td> <td>N/A</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Estado General</td> <td>Ligeramente húmedo</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			1	PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN	Condición	Puntuación	1.1	Resistencia de la matriz rocosa (Mpa)	Carga puntual N/A	-		Compresión simple 5-1	1	1.2	Calidad de la Roca (RQD)	90-100	20	1.3	Separación entre diaclasas	0.2-0.6m	10	1.4	Estado de las discontinuidades	Longitud de la discontinuidad	1-3m	4	Abertura	0.1-1.0mm	3	Rugosidad	Rugosa	5	Relleno	Duro <5mm	4	Alteración	Inalterada	6	1.5	Agua freática	Caudal por 10m de Túnel	N/A	-	Presión de agua/Tensión principal mayor	N/A	-	Estado General	Ligeramente húmedo	10
1	PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN	Condición	Puntuación																																														
1.1	Resistencia de la matriz rocosa (Mpa)	Carga puntual N/A	-																																														
		Compresión simple 5-1	1																																														
1.2	Calidad de la Roca (RQD)	90-100	20																																														
1.3	Separación entre diaclasas	0.2-0.6m	10																																														
1.4	Estado de las discontinuidades	Longitud de la discontinuidad	1-3m	4																																													
		Abertura	0.1-1.0mm	3																																													
		Rugosidad	Rugosa	5																																													
		Relleno	Duro <5mm	4																																													
		Alteración	Inalterada	6																																													
1.5	Agua freática	Caudal por 10m de Túnel	N/A	-																																													
		Presión de agua/Tensión principal mayor	N/A	-																																													
		Estado General	Ligeramente húmedo	10																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">2</th> <th style="width: 40%;">CORRECCIÓN POR LA ORIENTACIÓN DE DISCONTINUIDADES</th> <th style="width: 20%;">Condición</th> <th style="width: 35%;">Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1</td> <td>Túneles</td> <td>N/A</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>Cimentaciones</td> <td>Muy favorables</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2.3</td> <td>Taludes</td> <td>N/A</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			2	CORRECCIÓN POR LA ORIENTACIÓN DE DISCONTINUIDADES	Condición	Puntuación	2.1	Túneles	N/A	-	2.2	Cimentaciones	Muy favorables	0	2.3	Taludes	N/A	-																															
2	CORRECCIÓN POR LA ORIENTACIÓN DE DISCONTINUIDADES	Condición	Puntuación																																														
2.1	Túneles	N/A	-																																														
2.2	Cimentaciones	Muy favorables	0																																														
2.3	Taludes	N/A	-																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">PUNTUACIÓN (RMR)</td> <td style="width: 20%;">63.0</td> </tr> </table>			PUNTUACIÓN (RMR)	63.0																																													
PUNTUACIÓN (RMR)	63.0																																																
RESUMEN:																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">3</th> <th style="width: 40%;">CALIDAD DE MASIZO ROCOSO</th> <th style="width: 55%;">Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.1</td> <td>Clase</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>3.2</td> <td>Calidad</td> <td>Buena</td> </tr> <tr> <td>3.3</td> <td>Puntuación</td> <td>63.0</td> </tr> </tbody> </table>			3	CALIDAD DE MASIZO ROCOSO	Clasificación	3.1	Clase	II	3.2	Calidad	Buena	3.3	Puntuación	63.0																																			
3	CALIDAD DE MASIZO ROCOSO	Clasificación																																															
3.1	Clase	II																																															
3.2	Calidad	Buena																																															
3.3	Puntuación	63.0																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">4</th> <th style="width: 40%;">CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS</th> <th style="width: 55%;">Valores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.1</td> <td>Cohesión</td> <td>3 - 4 Kg/cm2</td> </tr> <tr> <td>4.2</td> <td>Ángulo de Rozamiento</td> <td>35°-45°</td> </tr> </tbody> </table>			4	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Valores	4.1	Cohesión	3 - 4 Kg/cm2	4.2	Ángulo de Rozamiento	35°-45°																																						
4	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Valores																																															
4.1	Cohesión	3 - 4 Kg/cm2																																															
4.2	Ángulo de Rozamiento	35°-45°																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">5</th> <th style="width: 40%;">ORIENTACIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES EN EL TÚNEL</th> <th style="width: 20%;">Buzamiento</th> <th style="width: 35%;">Condición</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">5.1</td> <td rowspan="2">Perpendicular al eje del Túnel</td> <td>Excavación con Buzamiento</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Excavación contra Buzamiento</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5.2</td> <td>Dirección Paralela al eje del Túnel</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5.3</td> <td>Buzamiento de 0° a 20° Cualquier dirección</td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			5	ORIENTACIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES EN EL TÚNEL	Buzamiento	Condición	5.1	Perpendicular al eje del Túnel	Excavación con Buzamiento	-	Excavación contra Buzamiento	-	5.2	Dirección Paralela al eje del Túnel		-	5.3	Buzamiento de 0° a 20° Cualquier dirección		-																													
5	ORIENTACIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES EN EL TÚNEL	Buzamiento	Condición																																														
5.1	Perpendicular al eje del Túnel	Excavación con Buzamiento	-																																														
		Excavación contra Buzamiento	-																																														
5.2	Dirección Paralela al eje del Túnel		-																																														
5.3	Buzamiento de 0° a 20° Cualquier dirección		-																																														
																																																	

		<b>CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA PARA ROCAS (RMR)</b> ROCK MASS RATING Bieniawski, 1989																																																				
Código: 1839 Proyecto: PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ Ubicación: MACARACAS, LOS SANTOS. Cliente: RODSA Fecha: 31-mar-23																																																						
Id. de la Estructura: ESTRIBO 2 Sondeos Asociados: SP-02 Unidad Geotécnica: UG5 Tipo de Roca: arenisca Profundidad de Desplante: 9.2 m RQD bajo la Fundación (%): 100																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th colspan="2">PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN</th> <th>Condición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1.1</td> <td rowspan="2">Resistencia de la matriz rocosa (Mpa)</td> <td>Carga puntual</td> <td>N/A</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Compresión simple</td> <td>25-5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td colspan="2">Calidad de la Roca (RQD)</td> <td>90-100</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td colspan="2">Separación entre diaclasas</td> <td>0.60-2m</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">1.4</td> <td rowspan="5">Estado de las discontinuidades</td> <td>Longitud de la discontinuidad</td> <td>&lt;1m</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Abertura</td> <td>&lt;0.1mm</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Rugosidad</td> <td>Ligeramente Rugosa</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Relleno</td> <td>Duro &lt;5mm</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Alteración</td> <td>Inalterada</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1.5</td> <td rowspan="3">Agua freática</td> <td>Caudal por 10m de Túnel</td> <td>N/A</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Presión de agua/Tensión principal mayor</td> <td>N/A</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Estado General</td> <td>Seco</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>				1	PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN		Condición	Puntuación	1.1	Resistencia de la matriz rocosa (Mpa)	Carga puntual	N/A	-	Compresión simple	25-5	2	1.2	Calidad de la Roca (RQD)		90-100	20	1.3	Separación entre diaclasas		0.60-2m	15	1.4	Estado de las discontinuidades	Longitud de la discontinuidad	<1m	6	Abertura	<0.1mm	5	Rugosidad	Ligeramente Rugosa	3	Relleno	Duro <5mm	4	Alteración	Inalterada	6	1.5	Agua freática	Caudal por 10m de Túnel	N/A	-	Presión de agua/Tensión principal mayor	N/A	-	Estado General	Seco	15
1	PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN		Condición	Puntuación																																																		
1.1	Resistencia de la matriz rocosa (Mpa)	Carga puntual	N/A	-																																																		
		Compresión simple	25-5	2																																																		
1.2	Calidad de la Roca (RQD)		90-100	20																																																		
1.3	Separación entre diaclasas		0.60-2m	15																																																		
1.4	Estado de las discontinuidades	Longitud de la discontinuidad	<1m	6																																																		
		Abertura	<0.1mm	5																																																		
		Rugosidad	Ligeramente Rugosa	3																																																		
		Relleno	Duro <5mm	4																																																		
		Alteración	Inalterada	6																																																		
1.5	Agua freática	Caudal por 10m de Túnel	N/A	-																																																		
		Presión de agua/Tensión principal mayor	N/A	-																																																		
		Estado General	Seco	15																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>2</th> <th>CORRECCIÓN POR LA ORIENTACIÓN DE DISCONTINUIDADES</th> <th>Condición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1</td> <td>Túneles</td> <td>N/A</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>Cimentaciones</td> <td>Muy favorables</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2.3</td> <td>Taludes</td> <td>N/A</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>				2	CORRECCIÓN POR LA ORIENTACIÓN DE DISCONTINUIDADES	Condición	Puntuación	2.1	Túneles	N/A	-	2.2	Cimentaciones	Muy favorables	0	2.3	Taludes	N/A	-																																			
2	CORRECCIÓN POR LA ORIENTACIÓN DE DISCONTINUIDADES	Condición	Puntuación																																																			
2.1	Túneles	N/A	-																																																			
2.2	Cimentaciones	Muy favorables	0																																																			
2.3	Taludes	N/A	-																																																			
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">PUNTUACIÓN (RMR)</td> <td>76.0</td> </tr> </table>				PUNTUACIÓN (RMR)			76.0																																															
PUNTUACIÓN (RMR)			76.0																																																			
<b>RESUMEN:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3</th> <th>CALIDAD DE MASIZO ROCOSO</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.1</td> <td>Clase</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>3.2</td> <td>Calidad</td> <td>Buena</td> </tr> <tr> <td>3.3</td> <td>Puntuación</td> <td>76.0</td> </tr> </tbody> </table>				3	CALIDAD DE MASIZO ROCOSO	Clasificación	3.1	Clase	II	3.2	Calidad	Buena	3.3	Puntuación	76.0																																							
3	CALIDAD DE MASIZO ROCOSO	Clasificación																																																				
3.1	Clase	II																																																				
3.2	Calidad	Buena																																																				
3.3	Puntuación	76.0																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>4</th> <th>CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS</th> <th>Valores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.1</td> <td>Cohesión</td> <td>3 - 4 Kg/cm2</td> </tr> <tr> <td>4.2</td> <td>Ángulo de Rozamiento</td> <td>35°-45°</td> </tr> </tbody> </table>				4	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Valores	4.1	Cohesión	3 - 4 Kg/cm2	4.2	Ángulo de Rozamiento	35°-45°																																										
4	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Valores																																																				
4.1	Cohesión	3 - 4 Kg/cm2																																																				
4.2	Ángulo de Rozamiento	35°-45°																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>5</th> <th colspan="2">ORIENTACIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES EN EL TÚNEL</th> <th>Buzamiento</th> <th>Condición</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">5.1</td> <td rowspan="2">Perpendicular al eje del Túnel</td> <td>Excavación con Buzamiento</td> <td rowspan="2"></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Excavación contra Buzamiento</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5.2</td> <td colspan="2">Dirección Paralela al eje del Túnel</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5.3</td> <td colspan="2">Buzamiento de 0° a 20° Cualquier dirección</td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>				5	ORIENTACIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES EN EL TÚNEL		Buzamiento	Condición	5.1	Perpendicular al eje del Túnel	Excavación con Buzamiento		-	Excavación contra Buzamiento	-	5.2	Dirección Paralela al eje del Túnel			-	5.3	Buzamiento de 0° a 20° Cualquier dirección			-																													
5	ORIENTACIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES EN EL TÚNEL		Buzamiento	Condición																																																		
5.1	Perpendicular al eje del Túnel	Excavación con Buzamiento		-																																																		
		Excavación contra Buzamiento		-																																																		
5.2	Dirección Paralela al eje del Túnel			-																																																		
5.3	Buzamiento de 0° a 20° Cualquier dirección			-																																																		

RESUMEN FOTOGRÁFICO







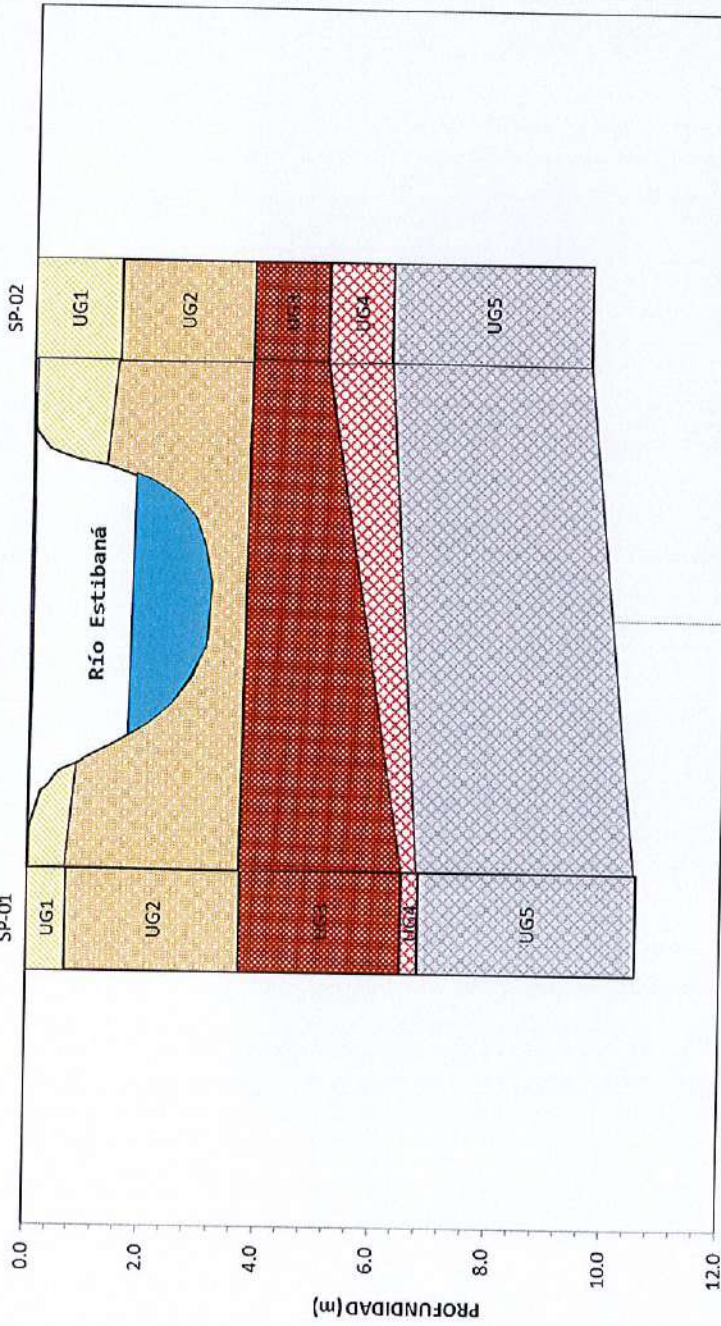
## ANEXO 4.4 CORTE GEOTÉCNICOS



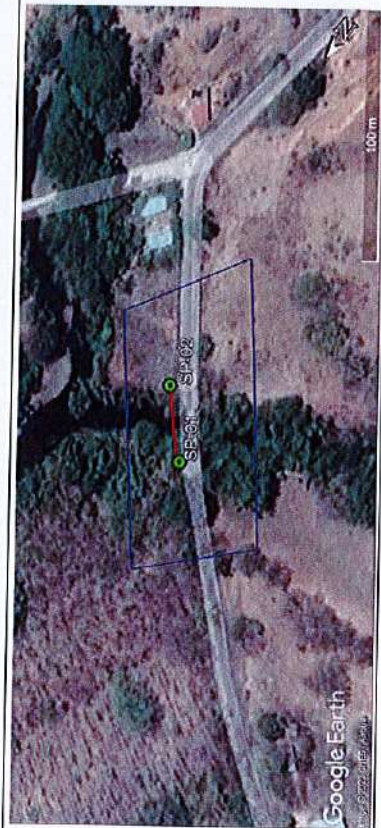
Sondeos Geotécnicos para  
diseño de puente sobre  
el Río Estibaná

Perfil GEOTÉCNICO sobre  
Puente del Río Estibaná

SONDEOS



□ UG1 □ UG2 ■ UG3 ■ UG4 □ UG5



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

## ANEXO 5. HOJAS DE CÁLCULOS



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.



## ANEXO 5.1 CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES EMPOTRADOS EN ROCA




<div><div>LCC</div><div>INGENIERIA</div></div>		<div>Diseño de cimientos profundos</div> <div>Capacidad de carga en pilotes empotrados en roca</div> <div>REP-2021</div>		<div>CONSORCIO</div> <div>LOMA COVÁ</div>																																																																			
<div><div><div>Código: 1839</div><div>Proyecto: PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ, EN MACARACAS</div><div>Ubicación: PROVINCIA DE LOS SANTOS, REPUBLICA DE PANAMÁ.</div><div>Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.</div><div>Fecha: 16-may-23</div></div><div><div>Identificación de la Estructura: E-1</div><div>Sondeos Asociados: SP-01</div><div>Unidad geotécnica: U65</div><div>Tipo de Roca: Areniscas</div><div>Profundidad de desplante: 9.8 m</div><div>RQD bajo la fundación (%): 100</div><div>Calidad según RQD: Excelente</div></div><div><div><div><div><math display="block">q_a = K_{sp} \cdot \theta \cdot q_{u-núcleo}</math><math display="block">\theta = 1 + 0.4 (Ds/B) &lt; 3.4</math><math display="block">K_{sp} = \frac{3 + c/B}{10\sqrt{1 + 300\delta/c}} \leq 0.40</math></div></div></div></div></div>																																																																							
<table><tr><td><div>Parámetro</div></td><td><div>Simbología</div></td><td><div>Valor</div></td><td><div>Unidad</div></td></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Díámetro del Pilote</td><td>B</td><td>0.60</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.60</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento</td><td>qu</td><td>4.00</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>3.0</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>1.000</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>ksp (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.0017</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>3.92</td><td>MPa</td></tr><tr><td rowspan="4">Capacidad de soporte Admisible de diseño</td><td rowspan="4">qa_diseño</td><td>1.31</td><td>MPa</td></tr><tr><td>13.32</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>133.21</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>1306.39</td><td>kN/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td colspan="4"></td></tr></table>					<div>Parámetro</div>	<div>Simbología</div>	<div>Valor</div>	<div>Unidad</div>	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Díámetro del Pilote	B	0.60	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	3.0	-	0.05 < c/B < 2.0	-	Cumple	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	1.000	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	ksp (≤ 0.40)	-	0.0017	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	3.92	MPa	Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	1.31	MPa	13.32	kg/cm²	133.21	T/m²	1306.39	kN/m²	Observaciones				
<div>Parámetro</div>	<div>Simbología</div>	<div>Valor</div>	<div>Unidad</div>																																																																				
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																				
Díámetro del Pilote	B	0.60	m																																																																				
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m																																																																				
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																				
Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa																																																																				
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																				
θ < 3.4	-	3.0	-																																																																				
0.05 < c/B < 2.0	-	Cumple	-																																																																				
0.00 < δ/c < 0.02	-	1.000	-																																																																				
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																				
ksp (≤ 0.40)	-	0.0017	-																																																																				
Capacidad de soporte Admisible	qa	3.92	MPa																																																																				
Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	1.31	MPa																																																																				
		13.32	kg/cm²																																																																				
		133.21	T/m²																																																																				
		1306.39	kN/m²																																																																				
Observaciones																																																																							
<table><tr><td><div>Parámetro</div></td><td><div>Simbología</div></td><td><div>Valor</div></td><td><div>Unidad</div></td></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Díámetro del Pilote</td><td>B</td><td>0.75</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.60</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento</td><td>qu</td><td>4.00</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>2.6</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.800</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>ksp (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.310</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>3.23</td><td>MPa</td></tr><tr><td rowspan="4">Capacidad de soporte Admisible de diseño</td><td rowspan="4">qa_diseño</td><td>1.08</td><td>MPa</td></tr><tr><td>10.97</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>109.68</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>1075.60</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td colspan="4"></td></tr></table>					<div>Parámetro</div>	<div>Simbología</div>	<div>Valor</div>	<div>Unidad</div>	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Díámetro del Pilote	B	0.75	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	2.6	-	0.05 < c/B < 2.0	-	Cumple	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.800	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	ksp (≤ 0.40)	-	0.310	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	3.23	MPa	Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	1.08	MPa	10.97	kg/cm²	109.68	T/m²	1075.60	T/m²	Observaciones				
<div>Parámetro</div>	<div>Simbología</div>	<div>Valor</div>	<div>Unidad</div>																																																																				
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																				
Díámetro del Pilote	B	0.75	m																																																																				
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m																																																																				
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																				
Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa																																																																				
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																				
θ < 3.4	-	2.6	-																																																																				
0.05 < c/B < 2.0	-	Cumple	-																																																																				
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.800	-																																																																				
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																				
ksp (≤ 0.40)	-	0.310	-																																																																				
Capacidad de soporte Admisible	qa	3.23	MPa																																																																				
Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	1.08	MPa																																																																				
		10.97	kg/cm²																																																																				
		109.68	T/m²																																																																				
		1075.60	T/m²																																																																				
Observaciones																																																																							
<table><tr><td><div>Parámetro</div></td><td><div>Simbología</div></td><td><div>Valor</div></td><td><div>Unidad</div></td></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Díámetro del Pilote</td><td>B</td><td>0.90</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.60</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento</td><td>qu</td><td>4.00</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>2.3</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.667</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>ksp (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.299</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>2.79</td><td>MPa</td></tr><tr><td rowspan="4">Capacidad de soporte Admisible de diseño</td><td rowspan="4">qa_diseño</td><td>0.93</td><td>MPa</td></tr><tr><td>9.50</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>94.98</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>931.41</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td colspan="4"></td></tr></table>					<div>Parámetro</div>	<div>Simbología</div>	<div>Valor</div>	<div>Unidad</div>	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Díámetro del Pilote	B	0.90	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	2.3	-	0.05 < c/B < 2.0	-	Cumple	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.667	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	ksp (≤ 0.40)	-	0.299	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	2.79	MPa	Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	0.93	MPa	9.50	kg/cm²	94.98	T/m²	931.41	T/m²	Observaciones				
<div>Parámetro</div>	<div>Simbología</div>	<div>Valor</div>	<div>Unidad</div>																																																																				
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																				
Díámetro del Pilote	B	0.90	m																																																																				
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m																																																																				
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																				
Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa																																																																				
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																				
θ < 3.4	-	2.3	-																																																																				
0.05 < c/B < 2.0	-	Cumple	-																																																																				
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.667	-																																																																				
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																				
ksp (≤ 0.40)	-	0.299	-																																																																				
Capacidad de soporte Admisible	qa	2.79	MPa																																																																				
Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	0.93	MPa																																																																				
		9.50	kg/cm²																																																																				
		94.98	T/m²																																																																				
		931.41	T/m²																																																																				
Observaciones																																																																							

<div></div>		<div>Diseño de cimientos profundos</div> <div>Capacidad de carga en pilotes empotrados en roca</div> <div>REP-2021</div>		<div></div>																																																																																																																																																																																																																									
<div>Código: 1839</div> <div>Proyecto: PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ, EN MACARACAS</div> <div>Ubicación: PROVINCIA DE LOS SANTOS, REPUBLICA DE PANAMÁ.</div> <div>Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.</div> <div>Fecha: 16-may-23</div>																																																																																																																																																																																																																													
<div>Identificación de la Estructura: E-1</div> <div>Sondeos Asociados: SP-01</div> <div>Unidad geotécnica: UG5</div> <div>Tipo de Roca: Areniscas</div> <div>Profundidad de desplante: 9.8 m</div> <div>RQD bajo la fundación (%): 100</div> <div>Calidad según RQD: Excelente</div>				<div><math display="block">q_a = K_{sp} \cdot \theta \cdot q_{u-núcleo}</math><math display="block">\theta = 1 + 0.4 (D_s/B) &lt; 3.4</math><math display="block">K_{sp} = \frac{3 + c/B}{10\sqrt{1 + 300\delta/c}} \leq 0.40</math></div>																																																																																																																																																																																																																									
<table><tr><th>Parámetro</th><th>Simbología</th><th>Valor</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Diámetro del Pilote</td><td>B</td><td>1.05</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.60</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento</td><td>qu</td><td>4.00</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>2.1</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>0.571</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.0017</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>Ksp (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.292</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>2.50</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>0.83</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>8.50</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>84.96</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>833.16</td><td>kN/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Parámetro	Simbología	Valor	Unidad	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Diámetro del Pilote	B	1.05	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	2.1	-	0.05 < c/B < 2.0	-	0.571	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0017	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	Ksp (≤ 0.40)	-	0.292	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	2.50	MPa	Capacidad de soporte		0.83	MPa	Capacidad de soporte		8.50	kg/cm²	Capacidad de soporte		84.96	T/m²	Capacidad de soporte		833.16	kN/m²	Observaciones				<table><tr><th>Parámetro</th><th>Simbología</th><th>Valor</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Diámetro del Pilote</td><td>B</td><td>1.20</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.60</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento</td><td>qu</td><td>4.00</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>2.0</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>0.500</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.0017</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>Ksp (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.286</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>2.29</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>0.76</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>7.77</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>77.71</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>762.06</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Parámetro	Simbología	Valor	Unidad	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Diámetro del Pilote	B	1.20	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	2.0	-	0.05 < c/B < 2.0	-	0.500	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0017	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	Ksp (≤ 0.40)	-	0.286	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	2.29	MPa	Capacidad de soporte		0.76	MPa	Capacidad de soporte		7.77	kg/cm²	Capacidad de soporte		77.71	T/m²	Capacidad de soporte		762.06	T/m²	Observaciones				<table><tr><th>Parámetro</th><th>Simbología</th><th>Valor</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Diámetro del Pilote</td><td>B</td><td>1.35</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.60</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento</td><td>qu</td><td>4.00</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>1.9</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>0.444</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.0017</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>Ksp (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.281</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>2.12</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>0.71</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>7.22</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>72.23</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte</td><td></td><td>708.30</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Parámetro	Simbología	Valor	Unidad	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Diámetro del Pilote	B	1.35	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	1.9	-	0.05 < c/B < 2.0	-	0.444	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0017	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	Ksp (≤ 0.40)	-	0.281	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	2.12	MPa	Capacidad de soporte		0.71	MPa	Capacidad de soporte		7.22	kg/cm²	Capacidad de soporte		72.23	T/m²	Capacidad de soporte		708.30	T/m²	Observaciones			
Parámetro	Simbología	Valor	Unidad																																																																																																																																																																																																																										
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																																																																																																																																																																										
Diámetro del Pilote	B	1.05	m																																																																																																																																																																																																																										
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m																																																																																																																																																																																																																										
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																																																																																																																																																																										
Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa																																																																																																																																																																																																																										
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																																																																																																																																																																										
θ < 3.4	-	2.1	-																																																																																																																																																																																																																										
0.05 < c/B < 2.0	-	0.571	-																																																																																																																																																																																																																										
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0017	-																																																																																																																																																																																																																										
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																																																																																																																																																																										
Ksp (≤ 0.40)	-	0.292	-																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte Admisible	qa	2.50	MPa																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		0.83	MPa																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		8.50	kg/cm²																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		84.96	T/m²																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		833.16	kN/m²																																																																																																																																																																																																																										
Observaciones																																																																																																																																																																																																																													
Parámetro	Simbología	Valor	Unidad																																																																																																																																																																																																																										
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																																																																																																																																																																										
Diámetro del Pilote	B	1.20	m																																																																																																																																																																																																																										
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m																																																																																																																																																																																																																										
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																																																																																																																																																																										
Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa																																																																																																																																																																																																																										
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																																																																																																																																																																										
θ < 3.4	-	2.0	-																																																																																																																																																																																																																										
0.05 < c/B < 2.0	-	0.500	-																																																																																																																																																																																																																										
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0017	-																																																																																																																																																																																																																										
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																																																																																																																																																																										
Ksp (≤ 0.40)	-	0.286	-																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte Admisible	qa	2.29	MPa																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		0.76	MPa																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		7.77	kg/cm²																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		77.71	T/m²																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		762.06	T/m²																																																																																																																																																																																																																										
Observaciones																																																																																																																																																																																																																													
Parámetro	Simbología	Valor	Unidad																																																																																																																																																																																																																										
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																																																																																																																																																																										
Diámetro del Pilote	B	1.35	m																																																																																																																																																																																																																										
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.60	m																																																																																																																																																																																																																										
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																																																																																																																																																																										
Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	4.00	MPa																																																																																																																																																																																																																										
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																																																																																																																																																																										
θ < 3.4	-	1.9	-																																																																																																																																																																																																																										
0.05 < c/B < 2.0	-	0.444	-																																																																																																																																																																																																																										
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0017	-																																																																																																																																																																																																																										
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																																																																																																																																																																										
Ksp (≤ 0.40)	-	0.281	-																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte Admisible	qa	2.12	MPa																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		0.71	MPa																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		7.22	kg/cm²																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		72.23	T/m²																																																																																																																																																																																																																										
Capacidad de soporte		708.30	T/m²																																																																																																																																																																																																																										
Observaciones																																																																																																																																																																																																																													



<div></div>		<div>Diseño de cimientos profundos</div> <div>Capacidad de carga en pilotes empotrados en roca</div> <div>REP-2021</div>		<div></div>																																																																																																																																																																																																				
<div><div><div><div>Código: 1839</div><div>Proyecto: PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ, EN MACARACAS</div><div>Ubicación: PROVINCIA DE LOS SANTOS, REPUBLICA DE PANAMÁ.</div><div>Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.</div><div>Fecha: 16-may-23</div></div><div><div>Identificación de la Estructura: E-2</div><div>Sondeos Asociados: SP-02</div><div>Unidad geotécnica: U65</div><div>Tipo de Roca: Areniscas</div><div>Profundidad de desplante: 9.2 m</div><div>RQD bajo la fundación (%): 100</div><div>Calidad según RQD: Excelente</div></div></div><div><div><div><div><math display="block">q_a = K_{sp} \cdot \theta \cdot q_{u-núcleo}</math><math display="block">\theta = 1 + 0.4 (Ds/B) &lt; 3.4</math><math display="block">K_{sp} = \frac{3 + c/B}{10\sqrt{1 + 300\delta/c}} \leq 0.40</math></div></div></div></div></div>																																																																																																																																																																																																								
<table><tr><th>Parámetro</th><th>Simbología</th><th>Valor</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Diámetro del Pilote</td><td>B</td><td>0.60</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.90</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresion sin confinamiento</td><td>qu</td><td>9.20</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>3.0</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>1.500</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.0011</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>ku (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.390</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>10.75</td><td>MPa</td></tr><tr><td rowspan="4">Capacidad de soporte Admisible de diseño</td><td rowspan="4">qa_diseño</td><td>3.58</td><td>MPa</td></tr><tr><td>36.54</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>365.40</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>3583.40</td><td>kN/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td colspan="3"></td></tr></table>	Parámetro	Simbología	Valor	Unidad	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Diámetro del Pilote	B	0.60	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresion sin confinamiento	qu	9.20	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	3.0	-	0.05 < c/B < 2.0	-	1.500	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	ku (≤ 0.40)	-	0.390	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	10.75	MPa	Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	3.58	MPa	36.54	kg/cm²	365.40	T/m²	3583.40	kN/m²	Observaciones				<table><tr><th>Parámetro</th><th>Simbología</th><th>Valor</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Diámetro del Pilote</td><td>B</td><td>0.75</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.90</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresion sin confinamiento</td><td>qu</td><td>9.20</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>2.6</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>1.200</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.0011</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>ku (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.364</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>8.70</td><td>MPa</td></tr><tr><td rowspan="4">Capacidad de soporte Admisible de diseño</td><td rowspan="4">qa_diseño</td><td>2.90</td><td>MPa</td></tr><tr><td>29.56</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>295.57</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>2898.57</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td colspan="3"></td></tr></table>	Parámetro	Simbología	Valor	Unidad	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Diámetro del Pilote	B	0.75	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresion sin confinamiento	qu	9.20	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	2.6	-	0.05 < c/B < 2.0	-	1.200	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	ku (≤ 0.40)	-	0.364	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	8.70	MPa	Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	2.90	MPa	29.56	kg/cm²	295.57	T/m²	2898.57	T/m²	Observaciones				<table><tr><th>Parámetro</th><th>Simbología</th><th>Valor</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Diámetro del Pilote</td><td>B</td><td>0.90</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.90</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresion sin confinamiento</td><td>qu</td><td>9.20</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>2.3</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>1.000</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.0011</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>ku (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.346</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>7.43</td><td>MPa</td></tr><tr><td rowspan="4">Capacidad de soporte Admisible de diseño</td><td rowspan="4">qa_diseño</td><td>2.48</td><td>MPa</td></tr><tr><td>25.26</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>252.62</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>2477.41</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td colspan="3"></td></tr></table>	Parámetro	Simbología	Valor	Unidad	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Diámetro del Pilote	B	0.90	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresion sin confinamiento	qu	9.20	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	2.3	-	0.05 < c/B < 2.0	-	1.000	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	ku (≤ 0.40)	-	0.346	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	7.43	MPa	Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	2.48	MPa	25.26	kg/cm²	252.62	T/m²	2477.41	T/m²	Observaciones			
Parámetro	Simbología	Valor	Unidad																																																																																																																																																																																																					
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																																																																																																																																																					
Diámetro del Pilote	B	0.60	m																																																																																																																																																																																																					
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m																																																																																																																																																																																																					
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																																																																																																																																																					
Resistencia Promedio a la compresion sin confinamiento	qu	9.20	MPa																																																																																																																																																																																																					
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																																																																																																																																																					
θ < 3.4	-	3.0	-																																																																																																																																																																																																					
0.05 < c/B < 2.0	-	1.500	-																																																																																																																																																																																																					
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-																																																																																																																																																																																																					
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																																																																																																																																																					
ku (≤ 0.40)	-	0.390	-																																																																																																																																																																																																					
Capacidad de soporte Admisible	qa	10.75	MPa																																																																																																																																																																																																					
Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	3.58	MPa																																																																																																																																																																																																					
		36.54	kg/cm²																																																																																																																																																																																																					
		365.40	T/m²																																																																																																																																																																																																					
		3583.40	kN/m²																																																																																																																																																																																																					
Observaciones																																																																																																																																																																																																								
Parámetro	Simbología	Valor	Unidad																																																																																																																																																																																																					
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																																																																																																																																																					
Diámetro del Pilote	B	0.75	m																																																																																																																																																																																																					
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m																																																																																																																																																																																																					
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																																																																																																																																																					
Resistencia Promedio a la compresion sin confinamiento	qu	9.20	MPa																																																																																																																																																																																																					
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																																																																																																																																																					
θ < 3.4	-	2.6	-																																																																																																																																																																																																					
0.05 < c/B < 2.0	-	1.200	-																																																																																																																																																																																																					
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-																																																																																																																																																																																																					
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																																																																																																																																																					
ku (≤ 0.40)	-	0.364	-																																																																																																																																																																																																					
Capacidad de soporte Admisible	qa	8.70	MPa																																																																																																																																																																																																					
Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	2.90	MPa																																																																																																																																																																																																					
		29.56	kg/cm²																																																																																																																																																																																																					
		295.57	T/m²																																																																																																																																																																																																					
		2898.57	T/m²																																																																																																																																																																																																					
Observaciones																																																																																																																																																																																																								
Parámetro	Simbología	Valor	Unidad																																																																																																																																																																																																					
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																																																																																																																																																					
Diámetro del Pilote	B	0.90	m																																																																																																																																																																																																					
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m																																																																																																																																																																																																					
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																																																																																																																																																					
Resistencia Promedio a la compresion sin confinamiento	qu	9.20	MPa																																																																																																																																																																																																					
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																																																																																																																																																					
θ < 3.4	-	2.3	-																																																																																																																																																																																																					
0.05 < c/B < 2.0	-	1.000	-																																																																																																																																																																																																					
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-																																																																																																																																																																																																					
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																																																																																																																																																					
ku (≤ 0.40)	-	0.346	-																																																																																																																																																																																																					
Capacidad de soporte Admisible	qa	7.43	MPa																																																																																																																																																																																																					
Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	2.48	MPa																																																																																																																																																																																																					
		25.26	kg/cm²																																																																																																																																																																																																					
		252.62	T/m²																																																																																																																																																																																																					
		2477.41	T/m²																																																																																																																																																																																																					
Observaciones																																																																																																																																																																																																								



<div></div>		<div>Diseño de cimientos profundos</div> <div>Capacidad de carga en pilotes empotrados en roca</div> <div>REP-2021</div>		<div>CONSORCIO LOMA COVÁ</div>																																																																																																																																																																																																	
<div>Código: 1839</div> <div>Proyecto: PERFORACIONES GEOTÉCNICAS PARA PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ, EN MACARACAS</div> <div>Ubicación: PROVINCIA DE LOS SANTOS, REPUBLICA DE PANAMÁ.</div> <div>Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.</div> <div>Fecha: 16-may-23</div>																																																																																																																																																																																																					
<div>Identificación de la Estructura: E-2</div> <div>Sondeos Asociados: SP-02</div> <div>Unidad geotécnica: UGS</div> <div>Tipo de Roca: Areniscas</div> <div>Profundidad de desplante: 9.2 m</div> <div>RQD bajo la fundación (%): 100</div> <div>Calidad según RQD: Excelente</div>				<div><math display="block">q_a = K_{sp} \cdot \theta \cdot q_{u-núcleo}</math><math display="block">\theta = 1 + 0.4 (Ds/B) &lt; 3.4</math><math display="block">K_{sp} = \frac{3 + c/B}{10\sqrt{1 + 300\delta/c}} \leq 0.40</math></div>																																																																																																																																																																																																	
<table><tr><th>Parámetro</th><th>Simbología</th><th>Valor</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Díámetro del Pilote</td><td>B</td><td>1.05</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.90</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento</td><td>qu</td><td>9.20</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>2.1</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>0.857</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.0011</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>Ksp (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.334</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>6.58</td><td>MPa</td></tr><tr><td rowspan="3">Capacidad de soporte Admisible de diseño</td><td rowspan="3">qa_diseño</td><td>2.19</td><td>MPa</td></tr><tr><td>22.37</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>223.71</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td colspan="3"></td></tr></table>		Parámetro	Simbología	Valor	Unidad	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Díámetro del Pilote	B	1.05	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	9.20	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	2.1	-	0.05 < c/B < 2.0	-	0.857	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	Ksp (≤ 0.40)	-	0.334	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	6.58	MPa	Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	2.19	MPa	22.37	kg/cm²	223.71	T/m²	Observaciones				<table><tr><th>Parámetro</th><th>Simbología</th><th>Valor</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Díámetro del Pilote</td><td>B</td><td>1.20</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.90</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento</td><td>qu</td><td>9.20</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>2.0</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>0.750</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.0011</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>Ksp (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.325</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>5.97</td><td>MPa</td></tr><tr><td rowspan="3">Capacidad de soporte Admisible de diseño</td><td rowspan="3">qa_diseño</td><td>1.99</td><td>MPa</td></tr><tr><td>20.30</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>203.00</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td colspan="3"></td></tr></table>		Parámetro	Simbología	Valor	Unidad	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Díámetro del Pilote	B	1.20	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	9.20	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	2.0	-	0.05 < c/B < 2.0	-	0.750	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	Ksp (≤ 0.40)	-	0.325	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	5.97	MPa	Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	1.99	MPa	20.30	kg/cm²	203.00	T/m²	Observaciones				<table><tr><th>Parámetro</th><th>Simbología</th><th>Valor</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Profundidad del encastre (socket)</td><td>Ds</td><td>&gt; 3.00</td><td>m</td></tr><tr><td>Díámetro del Pilote</td><td>B</td><td>1.35</td><td>m</td></tr><tr><td>Espaciado vertical entre juntas horizontales</td><td>c</td><td>&lt; 0.90</td><td>m</td></tr><tr><td>Espesor de las discontinuidades</td><td>δ</td><td>0.0010</td><td>m</td></tr><tr><td>Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento</td><td>qu</td><td>9.20</td><td>MPa</td></tr><tr><td>Factor de seguridad</td><td>FS</td><td>3</td><td>-</td></tr><tr><td>θ &lt; 3.4</td><td>-</td><td>1.9</td><td>-</td></tr><tr><td>0.05 &lt; c/B &lt; 2.0</td><td>-</td><td>0.667</td><td>-</td></tr><tr><td>0.00 &lt; δ/c &lt; 0.02</td><td>-</td><td>0.0011</td><td>-</td></tr><tr><td>c &gt; 0.3 m</td><td>-</td><td>Cumple</td><td>-</td></tr><tr><td>Ksp (≤ 0.40)</td><td>-</td><td>0.318</td><td>-</td></tr><tr><td>Capacidad de soporte Admisible</td><td>qa</td><td>5.52</td><td>MPa</td></tr><tr><td rowspan="3">Capacidad de soporte Admisible de diseño</td><td rowspan="3">qa_diseño</td><td>1.84</td><td>MPa</td></tr><tr><td>18.75</td><td>kg/cm²</td></tr><tr><td>187.46</td><td>T/m²</td></tr><tr><td>Observaciones</td><td colspan="3"></td></tr></table>		Parámetro	Simbología	Valor	Unidad	Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m	Díámetro del Pilote	B	1.35	m	Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m	Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m	Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	9.20	MPa	Factor de seguridad	FS	3	-	θ < 3.4	-	1.9	-	0.05 < c/B < 2.0	-	0.667	-	0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-	c > 0.3 m	-	Cumple	-	Ksp (≤ 0.40)	-	0.318	-	Capacidad de soporte Admisible	qa	5.52	MPa	Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	1.84	MPa	18.75	kg/cm²	187.46	T/m²	Observaciones			
Parámetro	Simbología	Valor	Unidad																																																																																																																																																																																																		
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																																																																																																																																																		
Díámetro del Pilote	B	1.05	m																																																																																																																																																																																																		
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m																																																																																																																																																																																																		
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																																																																																																																																																		
Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	9.20	MPa																																																																																																																																																																																																		
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																																																																																																																																																		
θ < 3.4	-	2.1	-																																																																																																																																																																																																		
0.05 < c/B < 2.0	-	0.857	-																																																																																																																																																																																																		
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-																																																																																																																																																																																																		
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																																																																																																																																																		
Ksp (≤ 0.40)	-	0.334	-																																																																																																																																																																																																		
Capacidad de soporte Admisible	qa	6.58	MPa																																																																																																																																																																																																		
Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	2.19	MPa																																																																																																																																																																																																		
		22.37	kg/cm²																																																																																																																																																																																																		
		223.71	T/m²																																																																																																																																																																																																		
Observaciones																																																																																																																																																																																																					
Parámetro	Simbología	Valor	Unidad																																																																																																																																																																																																		
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																																																																																																																																																		
Díámetro del Pilote	B	1.20	m																																																																																																																																																																																																		
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m																																																																																																																																																																																																		
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																																																																																																																																																		
Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	9.20	MPa																																																																																																																																																																																																		
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																																																																																																																																																		
θ < 3.4	-	2.0	-																																																																																																																																																																																																		
0.05 < c/B < 2.0	-	0.750	-																																																																																																																																																																																																		
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-																																																																																																																																																																																																		
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																																																																																																																																																		
Ksp (≤ 0.40)	-	0.325	-																																																																																																																																																																																																		
Capacidad de soporte Admisible	qa	5.97	MPa																																																																																																																																																																																																		
Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	1.99	MPa																																																																																																																																																																																																		
		20.30	kg/cm²																																																																																																																																																																																																		
		203.00	T/m²																																																																																																																																																																																																		
Observaciones																																																																																																																																																																																																					
Parámetro	Simbología	Valor	Unidad																																																																																																																																																																																																		
Profundidad del encastre (socket)	Ds	> 3.00	m																																																																																																																																																																																																		
Díámetro del Pilote	B	1.35	m																																																																																																																																																																																																		
Espaciado vertical entre juntas horizontales	c	< 0.90	m																																																																																																																																																																																																		
Espesor de las discontinuidades	δ	0.0010	m																																																																																																																																																																																																		
Resistencia Promedio a la compresión sin confinamiento	qu	9.20	MPa																																																																																																																																																																																																		
Factor de seguridad	FS	3	-																																																																																																																																																																																																		
θ < 3.4	-	1.9	-																																																																																																																																																																																																		
0.05 < c/B < 2.0	-	0.667	-																																																																																																																																																																																																		
0.00 < δ/c < 0.02	-	0.0011	-																																																																																																																																																																																																		
c > 0.3 m	-	Cumple	-																																																																																																																																																																																																		
Ksp (≤ 0.40)	-	0.318	-																																																																																																																																																																																																		
Capacidad de soporte Admisible	qa	5.52	MPa																																																																																																																																																																																																		
Capacidad de soporte Admisible de diseño	qa_diseño	1.84	MPa																																																																																																																																																																																																		
		18.75	kg/cm²																																																																																																																																																																																																		
		187.46	T/m²																																																																																																																																																																																																		
Observaciones																																																																																																																																																																																																					

Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

## ANEXO 6. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

## ANEXO 6.1. EMPLAZAMIENTOS



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

### Emplazamiento SP-01





### Emplazamiento SP-01





### Emplazamiento SP-02





Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

### Emplazamiento SP-02





Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

## ANEXO 6.2. CAJAS DE SONDEOS



Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

### Sondeo SP-01 / Caja # 1



### Sondeo SP-01 / Caja # 2





Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

### Sondeo SP-01 / Caja # 3



### Sondeo SP-02 / Caja # 1





Trabajo: 1839

Cliente: CONSTRUCTORA RODSA S.A.

### Sondeo SP-02 / Caja # 2



### Sondeo SP-02 / Caja # 3







**Evaluación arqueológica para el Proyecto Construcción y *Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente “Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.”***

Arqueólogo responsable: **Carlos M. Fitzgerald Bernal** / Registro 09-09 DNPH

2024

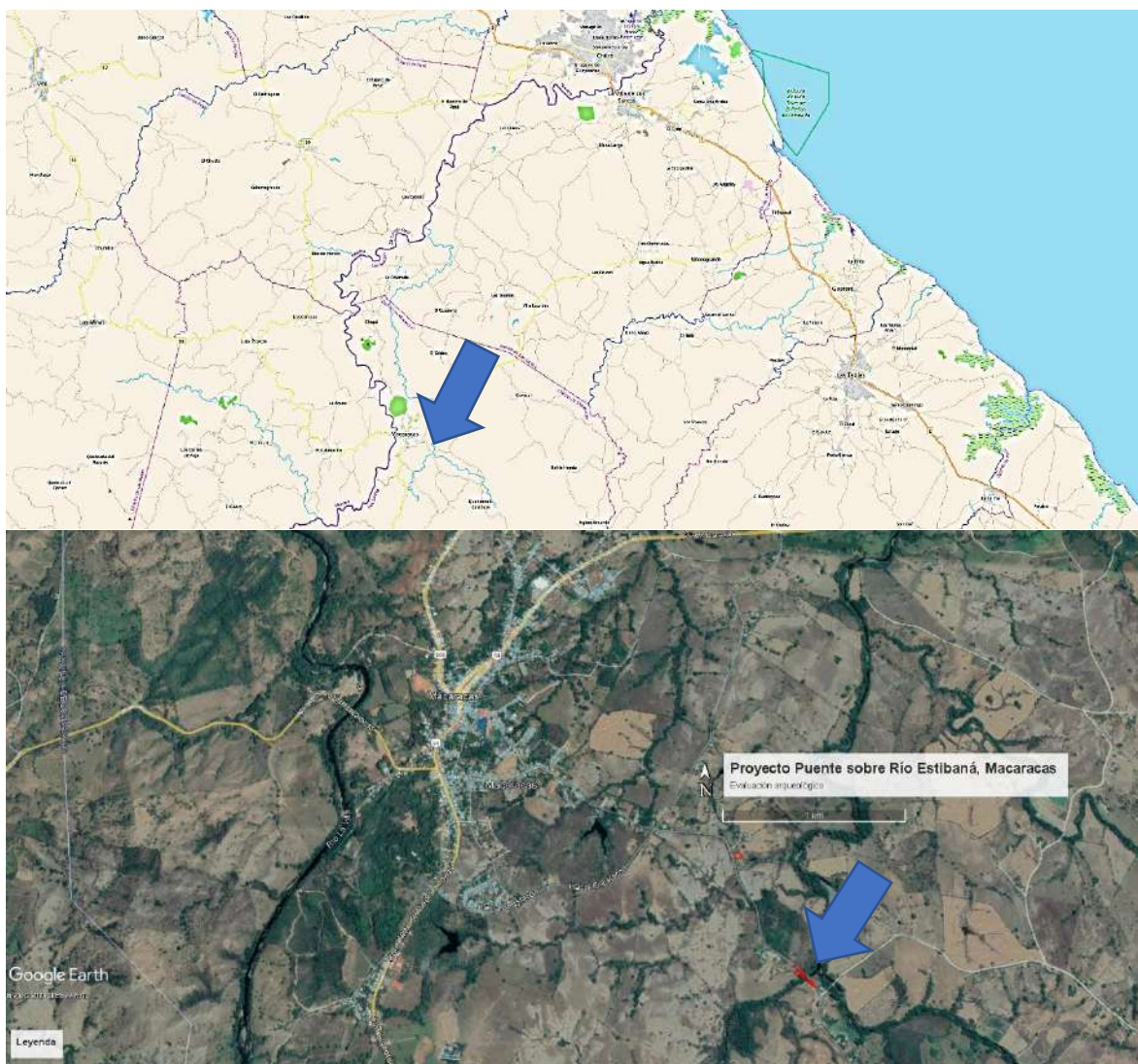


Figura 1.- Ubicación del proyecto de construcción de un puente vehicular sobre el río Estibaná en Macaracas, Los Santos.

**Promotor:** Ministerio de Obras Públicas

*Evaluación arqueológica del Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente “Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.” | C. Fitzgerald | 2024*

## Introducción:

El proyecto consistirá en la intervención para la construcción de un puente vehicular sobre el río Estibaná, en Macaracas, en un segmento de la vía que conduce de El Estación a Los Higos. Se construirán accesos de entrada y salida del puente propiamente dicho (ver Fig. 5, abajo) y un segmento de desvío en una finca adyacente a la vía actual, un campamento temporal y una área de botadero (ver Fig. 2).



Figura 2.- El área de estudio se encuentra en el corregimiento de Macaracas, provincia de Los Santos.

## Antecedentes:

El área de estudio se encuentra dentro de la región arqueológica más estudiada y mejor conocida de Panamá. Cabe destacar la prospección realizada en la cuenca baja del río La Villa por Isaza (tesis doctoral presentada en 2007, resumen publicado en 2013) que permite conocer el registro arqueológico del área, ver Fig. 3. Si bien no profundizaremos en este informe sobre las múltiples publicaciones e informaciones sobre la paleoecología, historia cultural, procesos socio-económicos y estrategias de adaptación y explotación del entorno que los antiguos habitantes de la región (ni tampoco nos detendremos en la variedad de transformaciones ocurridas en esa misma región desde la época de la conquista española y durante los períodos colonial y republicano) es importante señalar que, para el conocimiento de la Región Central del Istmo, la cuenca del río Santa María entre Coclé, Herrera y Veraguas, fue el foco de un proyecto de investigación multidisciplinario que se desarrolló en la década de 1980 y cuyos resultados transformaron cuantitativa y cualitativamente la arqueología de Panamá. No es de extrañar, por ende, que en esta región (también denominada “Gran Coclé”, ver Cooke y Sánchez 2004a) se tenga la mejor secuencia cronológica de la ocupación humana, desde la última glaciación, y un extenso registro de la

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente “Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.” | C. Fitzgerald | 2024*



distribución de yacimientos arqueológicos en el paisaje. Esta secuencia es relativamente bien conocida para las provincias centrales del Istmo y los alrededores de la Bahía de Panamá (ver especialmente Cooke 1976, Cooke y Ranere 1992 y Cooke y Sánchez 2004a). Además, se han realizado proyectos regionales, como la investigación realizada por Fitzgerald (inédito) en la cuenca del río Chame a mediados de la década de 1990, y los estudios en la cuenca occidental del Canal realizados por J. Griggs y L.A. Sánchez, y la cuenca baja del río Parita (por M. Haller y A. Menzies), ambos en los últimos años (información en archivos de la DNPH). Adicionalmente, J. Mayo realizó un estudio regional en Coclé antes de concentrarse en las excavaciones de El Caño (Mayo Torné 2007). Estos proyectos han permitido refinar las interpretaciones acerca de patrones de asentamiento y las secuencias regionales.

La información etnohistórica de la Región Central panameña es bien conocida (las publicaciones más importantes sobre el tema son Helms 1979, Castillero Calvo 1995, Cooke y Sánchez 2004b) y se sabe que el área de estudio hacía parte del territorio del caique Chirú a principios del siglo XVI. La adscripción étnica de las gentes que habitaban las tierras bajas del Istmo Central no está del todo clara: los españoles reseñan diversidad lingüística al tiempo que reconocen vínculos sociopolíticos entre los grupos que comparten, aparentemente, la misma cultura material y se distribuyen en el paisaje en los mismos patrones de asentamiento. En general se ha pensado que los ancestros de los bugleres o guaimí sabaneros eran los habitantes del centro del Istmo, pero también existieron otros grupos en la cordillera y vertiente atlántica. Por ejemplo, la conformación de grupos mestizos campesinos en tiempos coloniales y postcoloniales (los llamados “Cholos de Coclé”) y su relación con los grupos etnohistóricamente conocidos como coclés de donde se deriva el toponimo provincial ha sido abordada a partir de información recabada en el área de estudio (ver Arias 2001). En general, no es descabellado plantear que los procesos de mestizaje (tri-híbrido, desde el punto de vista genético, con aportes africanos, europeos e indígenas, ver Arias 2001) y los procesos de ocupación de tierras en la vertiente atlántica (desde el punto de vista territorial) marcaron a los campesinos ancestros de los actuales pobladores de la región cuyas relaciones sociales y económicas los vinculaban con una amplia región tanto en la vertiente pacífica como atlántica

### **Historia cultural precolombina y colonial:**

El cúmulo de información regional para interpretar hallazgos en la zona central del Istmo se deriva del Proyecto Santa María, cuyas investigaciones se llevaron a cabo a principios de la década de 1980. La cuenca del río Santa María fue prospectada mediante una estrategia de muestreo aleatorio en la que se investigó intensivamente una serie de “transectos” o unidades de prospección de amplia cobertura sub-regional. Weiland (1984) y Cooke y Ranere (1992a; ver también Ranere y Cooke 1996 y Cooke y Ranere 1984) ilustran dónde se realizaron estas prospecciones en las zonas de tierras bajas, pie de monte y tierras altas. Esta información regional básica ha sido complementada con otros estudios de carácter regional, aunque a

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente “Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.” | C. Fitzgerald | 2024*

menor escala que han confirmado y refinado las conclusiones del Proyecto Santa María. Para la vertiente atlántica, el trabajo de Griggs (2005) aporta mucha información nueva que permite corroborar muchos patrones y tendencias derivados de la información generada previamente, especialmente en lo que concierne a la diversidad de yacimientos, la antigüedad de la ocupación humana en la subregión, la estrecha relación entre la vertiente del Pacífico y el lado Caribe, al igual que acerca de la conformación de unidades territoriales autónomas a través del tiempo.

A grandes rasgos, se puede adelantar una interpretación sobre los grupos humanos ancestrales que se establecieron en los diferentes ecosistemas de tierras bajas y piedemontes del centro del istmo a partir de la última glaciación, cuando ingresaron al istmo y fueron cambiando de forma palulatina a través del tiempo, según se interpreta la cultura material. Así, se trata de una secuencia en que al inicio encontraríamos grupos pequeños y móviles que se distribuyeron ampliamente y utilizaron los recursos de caza y pesca al tiempo que recolectaban frutos y raíces comestibles. Eventualmente estos mismos grupos desarrollaron el conocimiento de la domesticación de ciertas plantas y, con el transcurrir de los milenios, se convirtieron en sociedades agrícolas, sedentarias y guerreras. Estas sociedades produjeron alfarería de alta calidad, finamente decorada y también trabajaron muy bien la piedra, de manera que abundan los vestigios de cerámica y lítica correspondientes a los últimos dos mil años del período precolombino. Sabemos poco acerca de sus creencias religiosas y desconocemos los detalles de su organización sociopolítica, pero presumimos que hacia el final de los tiempos prehispánicos, se trataba de sociedades jerárquicas dirigidas por caciques, tal y como se retrata en las crónicas del momento de contacto (ver Helms 1979, Fitzgerald 1998 y Cooke y Sánchez 2004b).

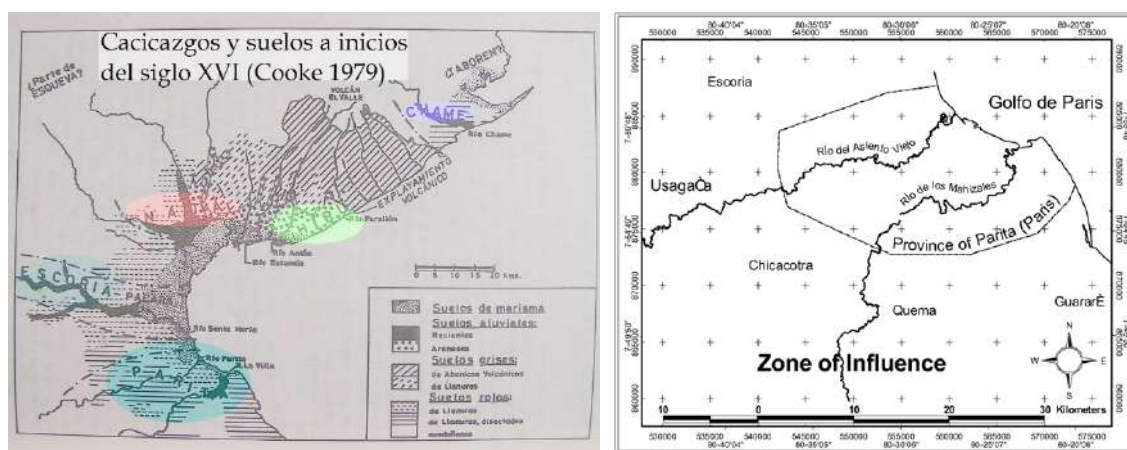


Figura 3.- Como se puede notar en esta ilustración, el área donde se encuentra el proyecto habría estado, al momento del contacto, dentro del territorio del cacicazgo de Parita, a la izquierda una interpretación por Cooke (1979) y a la derecha por Isaza (2013).



Aunque convencionalmente se plantea que el despoblamiento causado por la conquista y colonización fue generalizado y que amplias zonas que hoy consideramos rurales quedaron totalmente despobladas a partir del siglo XVI de nuestra era y no se vinieron a repoblar hasta el final del período colonial, en lo que respecta a nuestra área de estudio, según Isaza (2013) se trata de la parte sur de los dominios del cacique Paris o Parita, que no sólo era poderoso sino que también estaba bien poblado (a juzgar por la extensión y concentración de materiales en los sitios más grandes). Según Isaza, “la distribución de artefactos diagnósticos (utensilios de piedra y cerámica) demostró, además, que los límites de la mayoría de los sitios registrados en el valle bajo del río La Villa se expandieron y contrajeron a través del tiempo, a pesar de estar ocupados durante fases consecutivas entre los períodos Tonosí (250 d.C.) y Parita (1400 d.C.)” (op.cit.: 119). También anota que “los sitios estaban separados por áreas vacías y/o por los cortes de paleomeandros” y estas “áreas abiertas y zonas de aluvión fueron aprovechadas para el cultivo” (loc. cit.) conformando un paisaje cultural. Según Jaén Suárez (1991:32) este territorio cacical “sufre del despoblamiento consecutivo a la llegada violenta de los europeos a principios del siglo XVI y a la institución del régimen de la encomienda, mediante el cual se entregaban indígenas al cuidado de conquistadores para su cristianización, quienes los explotaban en su provecho personal. Dicho régimen fue abolido en las tierras de la jurisdicción de Natá pocos años después, en 1558, por falta de suficientes brazos”. Por otra parte, en lo que respecta a los procesos históricos ocurridos después del primer contacto, Jaén Suárez señala lo siguiente, tras “la destrucción de la estructura territorial, social, cultural y demográfica precolombina, pasa cierto tiempo ... durante el cual esta parte de la sabana panameña funciona como un espacio indeterminado, sin punto concentrado preciso, destinado a la más completa dispersión de una población escasísima, que depende directamente de polos de dominación distantes como la ciudad de Panamá o más cercanos como Natá” (op.cit. 32-33), hasta que migrantes procedentes de Natá fundan La Villa de Los Santos en 1569.

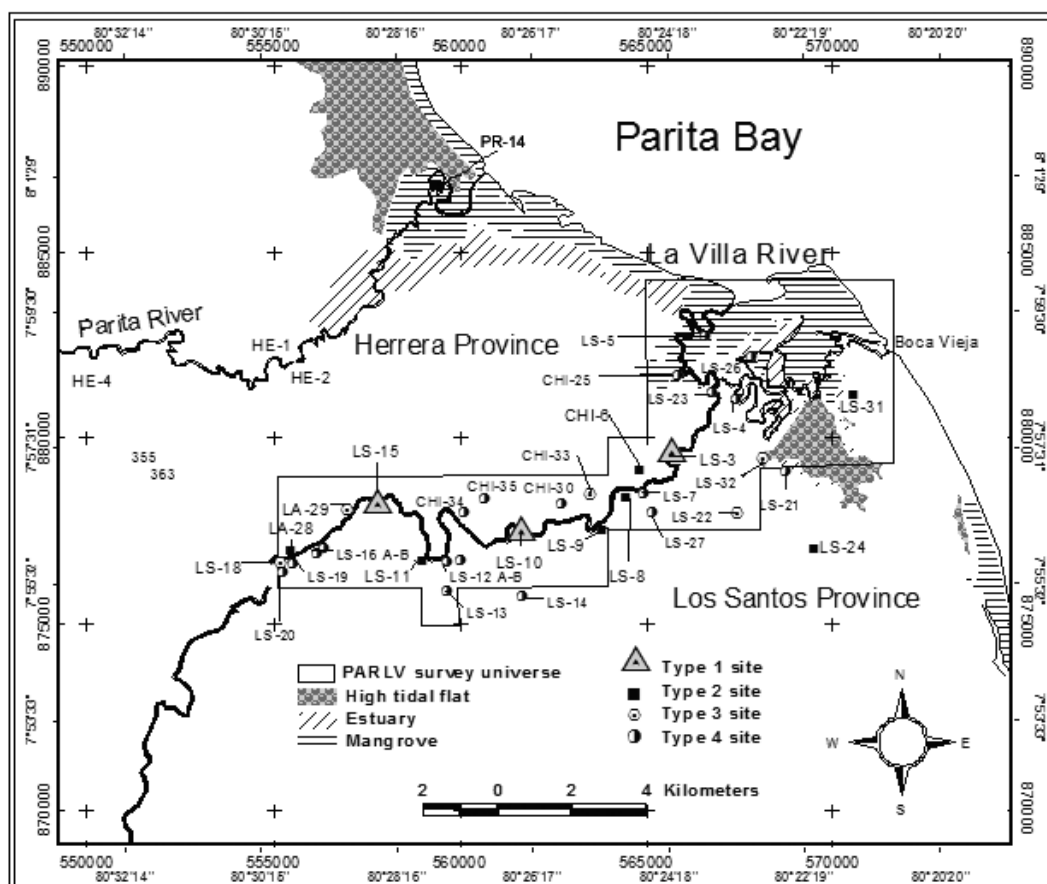


Figura 4.- Ilustración de Isaza (2013:121, Fig.2) que muestra la distribución de los yacimientos prospectados en la cuenca baja del río La Villa. El sitio LS-3 es el bien conocido Cerro Juan Díaz.

### Evaluación:

Por tratarse de áreas relativamente pequeñas y accesibles, no hubo impedimento para verificar *in situ* tanto las áreas del botadero, campamento, desvío y los accesos al nuevo puente en la servidumbre actual, y descartar la presencia de rasgos arqueológicos superficiales en forma de montículos, acumulaciones de piedras o depresiones que puedan indicar la presencia de estructuras soterradas. Tampoco se observó evidencia de excavaciones ilícitas o huaquería en el área de estudio a pesar de que es una práctica que aún se da en la zona. En atención a los requisitos de la autoridad competente, toda vez que no se puede descartar completamente la presencia de vestigios mediante la inspección ocular superficial, se optó por realizar doce unidades de muestreo subsuperficial en el área de estudio, distribuidas de modo que la cobertura fuese completa.

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos." | C. Fitzgerald | 2024*









Figura 6.- Vistas de áreas prospectadas en el proyecto.

#### Unidades de muestreo subsuperficial:

Se llevó a cabo una prospección subsuperficial que complementara el recorrido realizado, la distribución de los 12 sondeos realizados se ilustra en las Fig. 7. 8 y 9. En todos casos los resultados fueron negativos, y se determinó que no era necesario realizar otros por las afectaciones previas al terreno.

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos." | C. Fitzgerald | 2024*



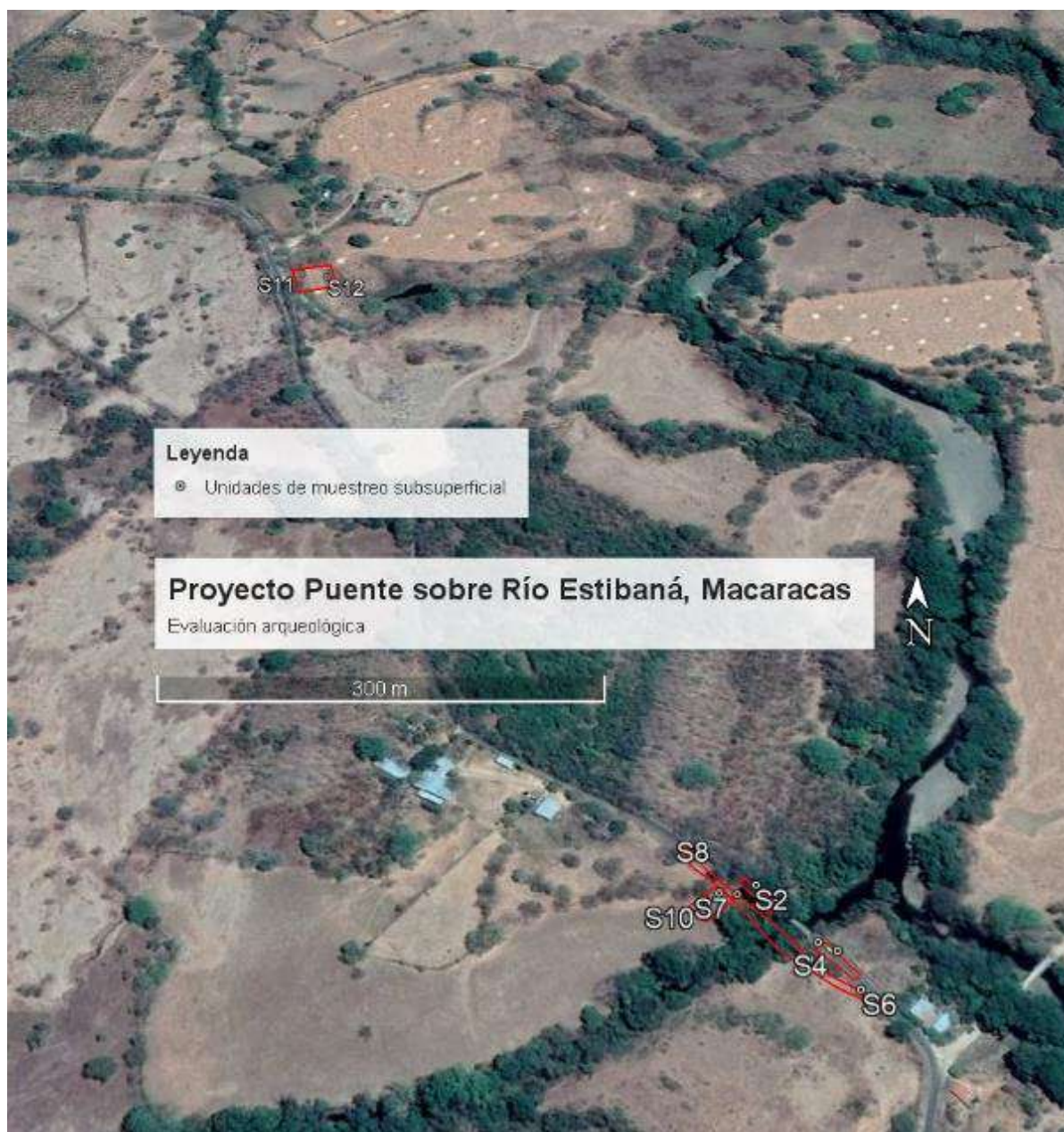


Figura 7.- Distribución de los sondeos realizados en el área de estudio

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos." | C. Fitzgerald | 2024*





Figura 8.- Detalle de la ubicación de los sondeos realizados en el área de estudio.

- Unidad de muestreo subsuperficial S1. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 551240 E / 853363 N. Resultados negativos. No se observó, estratificación, solo una capa de suelo arcilloso color marrón, sin inclusiones, hasta los 40 cm. bajo la superficie.
- Unidad de muestreo subsuperficial S2. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 551251 E / 853350 N. Resultados negativos. Igual que el anterior, se observó una capa de suelo color marrón, hasta los 40 cm. b.s.



Sondeo S1



Sondeo S2

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos." | C. Fitzgerald | 2024*



- Unidad de muestreo subsuperficial S3. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 551274 E / 853321 N. Resultados negativos. Similar a los anteriores, se excavó hasta los 40 cm. bajo la superficie.
- Unidad de muestreo subsuperficial S4. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 551285 E / 853315 N. Resultados negativos. Se observó una capa indiferenciada de suelo arcilloso color marrón, hasta los 40 cm. bajo la superficie.



Sondeo S3



Sondeo S4

- Unidad de muestreo subsuperficial S5. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 551268 E / 853309 N. Resultados negativos. Similar a los anteriores, se excavó hasta los 40 cm. bajo la superficie.
- Unidad de muestreo subsuperficial S6. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 551296 E / 853288 N. Resultados negativos. Similar a los anteriores, se excavó hasta los 40 cm. bajo la superficie.



Sondeo S5



Sondeo S6

- Unidad de muestreo subsuperficial S7. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 551228 E / 853356 N. Resultados negativos. Similar a los anteriores, se excavó hasta los 40 cm. bajo la superficie.
- Unidad de muestreo subsuperficial S8. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 551205 E / 853386 N. Resultados negativos. Similar a los anteriores, se excavó hasta los 40 cm. bajo la superficie.



Sondeo S7



Sondeo S8

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos." | C. Fitzgerald | 2024*



- Unidad de muestreo subsuperficial S9. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 551217 E / 853357 N. Resultados negativos. Similar a los anteriores, se excavó hasta los 40 cm. bajo la superficie.
- Unidad de muestreo subsuperficial S10. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 551207 E / 853349 N. Resultados negativos. Similar a los anteriores, se excavó hasta los 40 cm. bajo la superficie.



Sondeo S9



Sondeo S10



Figura 9.- Sondeos realizados en el área adicional prevista para servir de botadero en la etapa de construcción.

- Unidad de muestreo subsuperficial S11. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 550911 E / 853977 N. Resultados negativos. Como en el otro sector, se observó una capa indiferenciada de suelo arcilloso color marrón, hasta los 40 cm. bajo la superficie.

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos." | C. Fitzgerald | 2024*

- Unidad de muestreo subsuperficial S12. Coordenadas UTM (Datum WGS84) 550932 E / 853973 N. Resultados negativos. Similar al anterior, se excavó hasta los 40 cm. bajo la superficie.



Sondeo S11



Sondeo S12

### Conclusiones y recomendaciones:

- Según los antecedentes y experiencia previa, se reconoce que de un área con potencial arqueológico de medio a bajo, de modo que había expectativa de hallazgos, pero las observaciones en campo resultaron negativas, amén que hay evidencia de afectación previa por la construcción y servidumbres de la infraestructura existente.
- Tal y como se pudo observar en la inspección realizada en el proyecto de construcción de un puente vehicular sobre el río Estibaná (que fue complementada por una serie de muestreos subsuperficiales, cuyos resultados fueron todos negativos) no hay afectación arqueológica en el área evaluada.
- El proyecto propuesto no traslapa con la ubicación de Monumentos Históricos Nacionales declarados mediante Ley ni afecta yacimientos arqueológicos previamente registrados en la literatura.
- El *caveat* usual debe ser mencionado: Se recomienda notificar a la DNPC/MiCultura sobre cualesquiera hallazgos fortuitos.

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos." | C. Fitzgerald | 2024*



### Referencias bibliográficas consultadas:

**Arias, Tomás.** 2001. “Los cholos de Coclé: Origen, filogenia y antepasados indígenas, ¿los Coclé o los Ngöbe?, un estudio genético-histórico”, Societas, Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas, Universidad de Panamá. Vol. 3, No. 1 (junio de 2001): 55-88.

**Castillero Calvo, Alfredo.** 1991. “Subsistencias y economía en la sociedad colonial: el caso del Istmo de Panamá”. *Hombre y Cultura*, II Época, Volúmen 1, No.2:3-105.

\_\_\_\_\_. 1995. *Conquista, evangelización y resistencia: ¿triunfo o fracaso de la política indigenista?*. Panamá: Editorial Mariano Arosemena, INAC.

\_\_\_\_\_, director y editor. 2004. *Historia General de Panamá*. Tres Volúmenes. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

**Cooke, Richard G.** 1976. “Panamá: Región Central”. Vínculos, vol.2 No.1:122-140. San José de Costa Rica.

\_\_\_\_\_. 1977. “El carpintero y el hachero, dos artesanos del Panamá precolombino”. *Revista Panameña de Antropología*, Año 2, Número 2, pp. 48-77. Asociación Panameña de Antropología.

\_\_\_\_\_. 1979. “Los impactos de las comunidades agrícolas precolombinas sobre los ambientes del Trópico estacional: Datos del Panamá prehistórico”. *Actas del IV Simposio de Ecología Tropical*, t. 3, pp. 919-973. Instituto Nacional de Cultura/Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Panamá.

\_\_\_\_\_. 1984a. “Archaeological Research in Central and Eastern Panama: A Review of Some Problems”, en F. Lange & C.Z. Stone, editores, *The Archaeology of Lower Central America*, pp.263-302. Albuquerque: University of New Mexico Press.

\_\_\_\_\_.1984b. *El rescate arqueológico en Panamá: Historia, análisis y recomendaciones*. Colección El Hombre y su Cultura, 2. Dirección Nacional del Patrimonio Histórico. Panamá: Impresora de la Nación.

\_\_\_\_\_.1991. “El período precolombino”, en Visión de la nacionalidad panameña, suplemento especial publicado por *La Prensa*, pp. 3-6. Panamá: La Prensa, edición del 8 de agosto de 1991.

\_\_\_\_\_.1992. “Relaciones sociales fluctuantes entre indígenas y españoles durante el período de contacto: Urraca, Esquegua y los vecinos de Natá”. *Revista Nacional de Cultura*. Nueva Época, Número 25, pp. 111-122. INAC, Panamá: Impresora de la Nación.

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente “Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.” | C. Fitzgerald | 2024*

\_\_\_\_\_. 1998 “Subsistencia y economía casera de los indígenas precolombinos de “Panamá”, en A.Pastor, editor, *Antropología panameña: Pueblos y culturas*, pp. 61-134. Colección de Libros de la Facultad de Humanidades, Tomo 1. Panamá: Editorial Universitaria.

**Cooke, R.G. & A.J. Ranere.** 1984. “The ‘Proyecto Santa Maria’: a Multidisciplinary Analysis of Prehistoric Adaptations to a Tropical Watershed in Panama”, en *Recent Developments in Isthmian Archaeology: Advances in the Prehistory of Lower Central America*, editado por Frederick W. Lange [BAR International Series 212: Proceedings, 44th International Congress of Americanists, Manchester 1982, Editor General Noman Hammond]. Pp. 3-30. Oxford, Reino Unido: British Archaeological Review

\_\_\_\_\_. 1992a. “The origin of wealth and hierarchy in the Central Region of Panama (12,000-2000 BP), with observations on its relevance to the history and phylogeny of Chibchan-speaking polities in Panamá and elsewhere”, en F.Lange, editor, *Wealth and Hierarchy in the Intermediate Area*, pp. 243-316. Washington: Dumbarton Oaks.

\_\_\_\_\_. 1992b. Prehistoric Human Adaptation to the Seasonally Dry Forests of Panama. *World Archaeology*, 24(1): 114-133.

**Cooke, R.G., L.A. Sánchez, D.R. Carvajal, J. Griggs e I.I. Isaza,** 2003. “Los pueblos indígenas de Panamá durante el siglo XVI: transformaciones sociales y culturales desde una perspectiva arqueológica y paleoecológica”, en *Mesoamérica*, número 45 (enero-diciembre de 2003), pp 1-34.

**Cooke, R.G. y L.A. Sánchez.** 2004a. “Panamá prehispánico”, en *Historia General de Panamá*, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

\_\_\_\_\_. 2004b. “Panamá indígena: 1501-1550”, en *Historia General de Panamá*, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo II, pp.47-78. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

**Fitzgerald, Carlos.** 1993. “Informe preliminar sobre excavaciones arqueológicas en El Caño (NA-20), Temporada 1988”, en *El Caño: Comunidad y Cultura*, Capítulo 2 (pp. 33-79). Panamá: Centro Subregional de Restauración OEA-INAC / Editorial Mariano Arosemena.

\_\_\_\_\_. 1998. “Aproximación al estudio de los cacicazgos en el Área Intermedia y Panamá” en *Antropología panameña: Pueblos y culturas*, editado por Aníbal Pastor. Colección de libros de la Facultad de Humanidades, Tomo 1. Pp.153-172. Panamá: Editorial Universitaria.

\_\_\_\_\_. 1999. “Recursos arqueológicos en el área de estudio y área de influencia de la propuesta Area Protegida Cerro Gaital”, Proyecto COBIOPA-GAITAL, Colegio de Biólogos de Panamá (financiado por el fideicomiso ecológico que administra la Fundación Natura).

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente “Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.” | C. Fitzgerald | 2024*



**Gaber, Steven A.** 1987. "An Archaeological Survey of the Panama Canal Area, 1979". Tesis de Maestría. Temple University, (Pennsylvania, EEUU). No publicado.

**Griggs, John.** 2005. *The Archaeology of Central Caribbean Panama*. Tesis doctoral, Departamento de Antropología, Universidad de Texas, Austin, EEUU.

**Helms, Mary W.** 1979. *Ancient Panama: Chiefs in Search of Power*. Austin: University of Texas Press.

**Isaza, Ilean I.** 2013. "Los dominios sureños del cacicazgo de Parita en el Gran Coclé, Panamá: Un estudio de patrones de asentamiento en el valle bajo del río La Villa\*", *Canto Rodado*, 8:115-132.

**Jaén Suarez, Omar.** 1985. *Geografía de Panamá: estudio introductorio y antología*. Biblioteca de la cultura panameña, Tomo I. Panamá: Editorial Universitaria.

\_\_\_\_\_. 1991. *Un estudio de historia rural panameña: la región de los llanos del Chirú*. Editorial Mariano Arosemena, INAC.

**Linares, Olga F.** 1976. "Garden Hunting in the American Tropics", *Human Ecology*, 4(4):331-349.

**Linares, Olga F. y Anthony J. Ranere**, editores. 1980. *Adaptive Radiations in Prehistoric Panama*. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.

**Mayo Torné, Julia.** 2007. "Gran Coclé: paisaje cultural del Istmo de Panamá". Dossier editado por J. Mayo Torné. Revista Española de Antropología Americana. Volumen 37, Número 1. pp. 91-189.

**Mena García, María del Carmen.** 1984. *La sociedad de Panamá en el siglo XVI*. Publicaciones de la Excelentísima Diputación Provincial de Sevilla. Sección Historia. V Centenario del Descubrimiento de América. Número 3. Sevilla.

\_\_\_\_\_. 1992. *La ciudad en un cruce de caminos: Panamá y sus orígenes urbanos*. Publicaciones de la Escuela de Estudios Hispanoamericanos. Sevilla.

**Ranere, Anthony J.** 1980. "Stone Tools and Their Interpretation". En *Adaptive Radiations in Prehistoric Panama*, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, Pp. 118-137. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.

**Ranere, Anthony J. y Richard G. Cooke.** 1996. "Stone Tools and Cultural Boundaries in Prehistoric Panamá: An Initial Assessment", en *Paths to Central American Prehistory*, editado por Frederick W. Lange, pp. 49-77. Niwot, Colorado: University Press of Colorado.

**Romoli, Kathleen.** 1987. *Los de la lengua de Cueva: los grupos indígenas del istmo oriental en la época de la conquista española*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura.

*Evaluación arqueológica de Proyecto Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos." | C. Fitzgerald | 2024*

**Rovira, Beatriz.** 1985. *La arqueología histórica en Panamá*. Dirección Nacional del Patrimonio Histórico, INAC. Impresora de la Nación.

\_\_\_\_\_. 1997. “Hecho en Panamá: la manufactura colonial de mayólicas”, *Revista Nacional de Cultura*, No.27: pp. 67-85. INAC: Panamá.

\_\_\_\_\_. 2001. “Presencia de mayólicas panameñas en el mundo colonial: algunas consideraciones acerca de su distribución y cronología”, *Latin American Antiquity*, Vol. 12, No 3, pp. 291-303.

**Weiland, Doris.** 1984. “Prehistoric Settlement Patterns in the Santa Maria Drainage of Central Pacific Panama: a Preliminary Analysis”, en *Recent Developments in Isthmian Archaeology: Advances in the Prehistory of Lower Central America*, editado por Frederick W. Lange [BAR International Series 212: Proceedings, 44th International Congress of Americanists, Manchester 1982, Editor General Norman Hammond]. Pp. 31-53. Oxford, Reino Unido: British Archaeological Review.



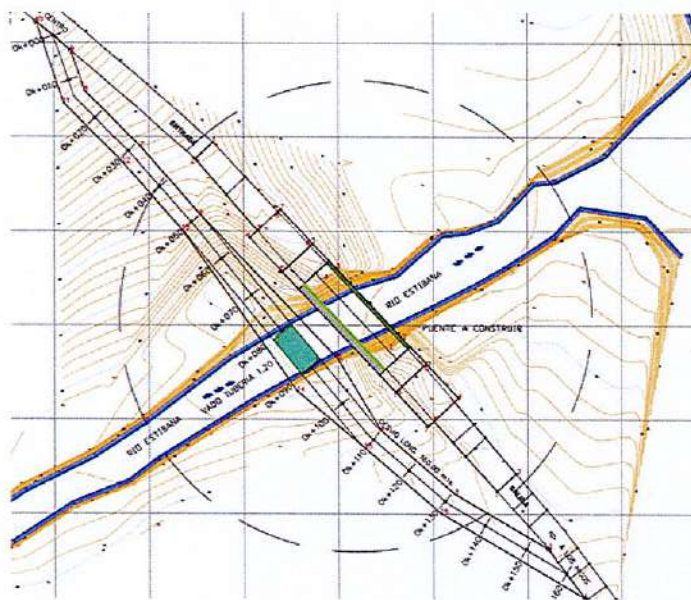
# VOLANTE INFORMATIVA

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS



## **ESIA Categoría II Proyecto: "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."**

**Ubicación: Vía el Estacón hacia los Higos, corregimiento y Distrito de Macaracas, Prov. de Los Santos**



### **DESCRIPCIÓN DE OBRA**

Por la necesaria utilidad de Puente sobre Río Estibaná y su estado de deterioro actual, se demolerá dicha estructura y se construirá un puente vehicular nuevo a dos carriles, con ancho de rodadura de 7.20 m, el mismo tendrá una longitud de 25.0 m y losa de acceso de 5.50 m; adicionalmente se construirá una acera peatonal de 1.20 m de ancho, al lado derecho en dirección de Los Higos hacia Macaracas centro, con su respectivo barandal de protección. Se construirá un desvío provisional, de relleno de tosca, para el paso vehicular de aproximadamente 160 m de longitud y ancho de 5 m; sobre el cauce se colocaran cinco (5) tubos de hormigón de diámetro de 1.20 m para el paso de agua del cauce del río.

### **Síntesis de Impactos y Medidas de Mitigación**

#### **IMPACTOS NEGATIVOS:**

- Contaminación de aguas superficiales.
- Sedimentación del cauce del Río.
- Generación de Residuos Sólidos y escombros.
- Incremento de niveles de ruido.
- Afectación de flora por tala.
- Alteración de fauna terrestre y acuática.
- Riesgo de accidentes laborales.
- Molestias o inconformidades a moradores y usuarios de la vía.

#### **IMPACTOS POSITIVOS:**

- Mejora de la conectividad vial entre comunidades.
- Generación de Empleo.
- Prevención de accidentes a transeúntes por uso de infraestructura en mal estado.

#### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN:**

- Se empleará maquinaria en buen estado que no presente fugas de aceites o hidrocarburos.
- Colocar malla de protección debajo de la infraestructura del puente, durante la demolición del mismo.
- Recolectar los escombros y ubicarlos en sitio autorizado.
- Adecuación de trampas de sedimentos en cauce del río.
- Se contará con permisos para realizar la tala.
- Aplicación de Plan de rescate de flora y fauna.
- Contar con plan de seguridad, para uso del desvío por parte de los moradores.
- Contratar mano de obra local.



6264-2302



rortiz@constructorarodsa.com



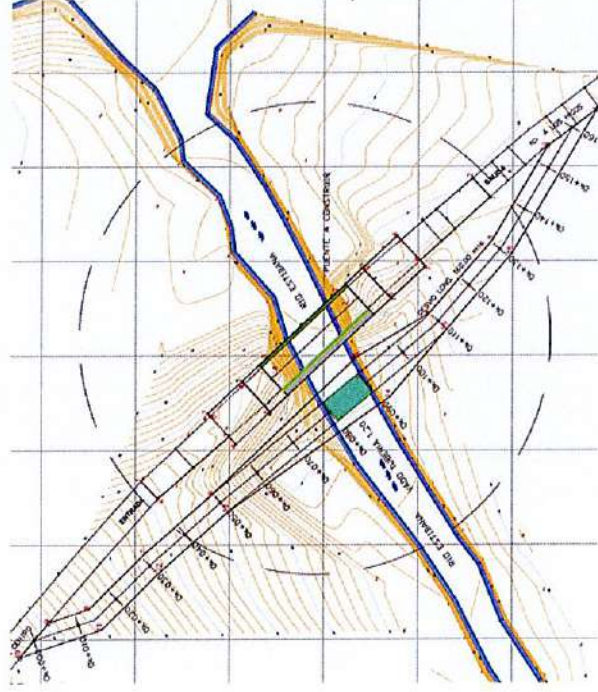
# VOLANTE INFORMATIVA



PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**EsIA Categoría II Proyecto: "Diseño, Construcción Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."**

**Ubicación: Vía el Estación hacia los Higos, corregimiento y Distrito de Macaracas, Prov. de Los Santos**



## DESCRIPCIÓN DE OBRA

Por la necesaria utilidad de Puente sobre Río Estibaná y su estado de deterioro actual, se demolerá dicha estructura y se construirá un puente vehicular nuevo a dos carriles, con ancho de rodadura de 7.20 m, el mismo tendrá una longitud de 25.0 m y losa de acceso de 5.50 m; adicionalmente se construirá una acera peatonal de 1.20 m de ancho, al lado derecho en dirección de Los Higos hacia Macaracas centro, con su respectivo barandal de protección. Se construirá un desvío provisional, de relleno de tosca, para el paso vehicular de aproximadamente 160 m de longitud y ancho de 5 m; sobre el cauce se colocaran cinco (5) tubos de hormigón de diámetro de 1.20 m para el paso de agua del cauce del río.

## Síntesis de Impactos y Medidas de Mitigación

### IMPACTOS NEGATIVOS:

- Contaminación de aguas superficiales.
- Sedimentación del cauce del Río.
- Generación de Residuos Sólidos y escombros.
- Incremento de niveles de ruido.
- Afectación de flora por tala.
- Alteración de fauna terrestre y acuática.
- Riesgo de accidentes laborales.
- Molestias o inconformidades a moradores y usuarios de la vía.

### IMPACTOS POSITIVOS:

- Mejora de la conectividad vial entre comunidades.
- Generación de Empleo.
- Prevención de accidentes a transeúntes por uso de infraestructura en mal estado.

### MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

- Se empleará maquinaria en buen estado que no presente fugas de aceites o hidrocarburos.
- Colocar malla de protección debajo de la infraestructura del puente, durante la demolición del mismo.
- Recolectar los escombros y ubicarlos en sitio autorizado.
- Adecuación de trampas de sedimentos en cauce del río.
- Se contará con permisos para realizar la tala.
- Aplicación de Plan de rescate de flora y fauna.
- Contar con plan de seguridad, para uso del desvío por parte de los moradores.
- Contratar mano de obra local.



6264-2302



[rortiz@constructorarodsa.com](mailto:rortiz@constructorarodsa.com)



# LISTA DE ASISTENCIA-REUNIÓN INFORMATIVA

Lugar: Esc-Los Higos Fecha: 6/11/2024

Nº	NOMBRE	CÉDULA	OCUPACIÓN	RESIDENCIA
1	Rosendo Gutierrez	8-52-1934	Trabajador Municipal	Los Higos
2	Ronald Vega	7-7072133	Docente	Los Higos
3	Juan Espinoza	7-20-2720	Productor	Los Higos
4	Eliecer Gonzalez	7-8521149	pln/pla	Los Higos
5	Blas P. Hernandez	6-700-437	dueño de casa	Los Higos
6	Manuel Vega	7-711-4111		Los Higos
7	Pablo Sanchez	7-50-556	Agricultor	Los Higos
8	Juan Lopez	7-700-1076	Albanil	Los Higos
9	George G.	7-842575	Productor	Los Higos
10	Enrique Gutierrez	7-45-2142	Productor	Los Higos
11	Bepi Gutierrez	7-113-181	dueño de casa	Los Higos
12	Armando Lopez	7-709-604	dueño de casa	Los Higos
13	Yaniselin Mora	7-701-1432	dueño de casa	Los Higos
14	Orsilia Villalobos	7-713-1406	dueño de casa	Los Higos
15	Francisco	7-73-956	agricultor	Los Higos
16	Francisco Medina	6-705-1541	Independiente	El Cantillo
17	Karla Parra	7-700-1346	Independiente	El Cantillo
18	Victor Hernandez	7-705-703	Albanil	Los Higos
19	Lucas Lopez	7-705-195	Independiente	Los Higos
20	Belkis Gutierrez	7-701-1470	Comerciante	Los Higos
21	Juan Gutierrez	7-79-305	Agricultor	Los Higos
22	Juan Carlos	7-56-836	Agricultor	Los Higos
23	Juan Carlos	7-701-850	dueño de casa	Los Higos



Nº	NOMBRE	CÉDULA	OCUPACIÓN	RESIDENCIA
24	Dani Pantoja	7-91.1388	agricultor	Los Higos
25	Enrique G.	7-92-2216	li - li	Los Higos
26	Efraín	7-77-862	agente	- -
27	Reichmiller	8-834-1117	ama de casa	Los Higos
28	Larissa J. J.	7-711-1583	ama de casa	Los Higos
29	Marineth Y.	7-702-119	ama de casa	Los Higos
30	Henry D.	7-101-85	educador	Los Higos
31	Bruno G.	7-101-723	desempleado	Los Higos
32	Carlos Gomez	7-107-556	H.R.	Macaracas
33	Edmar R.	7-712-765	transporte	Los Palmas
34	Leon D.	7-709-1144	-	Los Higos
35	Deyanira G.	7-57-945	ama de casa	Los Higos
36	Rodrigo V.	7-94-2664	Productor	Los Higos
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 06/11/2004

N° de Encuesta 1

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Eleer Bredin Cortes Enho

Reside en: Macaracas

Edad: 64

Cédula: 7-85-2149

A que se dedica (profesión): Alcalde de Homapio de Macaracas



1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☐

Desacuerdo ☒

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☒

Inundaciones ☐

Quemas ☒

Malos Olores ☒

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒ en verano

Calidad de aire ☒ Porana

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Más proactiva en la solución de los afectados  
de soluciones inmediatamente.

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/24

N° de Encuesta 2

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Digna Rodríguez

Reside en: Llano de Piedra

Edad: 52

Cédula: 7-113-544

A que se dedica (profesión): Vice Alcaldes Macaracas



1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☒

Malos Olores ☒

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Reduzca lo obra lo mejor posible para que los  
moderadores se sientan bien y puedan tener acceso  
a sacar sus productos.



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 06/11/2024

N° de Encuesta 3

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: CARLOS EMILIO GONZALEZ CORTES.

Reside en: BDA. EL NOVENO

Edad: 55

Cédula: 7-107-556

A que se dedica (profesión): Representante de Corregimiento.

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☒

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Más información de la obra.



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/2024

N° de Encuesta 4

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Oscar Barrio

Reside en: Los Higos

Edad: 30

Cédula: 7-705-1144

A que se dedica (profesión): Albanil

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

ninguna



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/2024

N° de Encuesta 5

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Lanissa Godínez

Reside en: Los Higos

Edad: 26

Cédula: 7711-1583

A que se dedica (profesión): a la casa

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☒

No ☐

; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☒

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que haga un buen trabajo, que cumpla con las  
medidas de seguridad que afectan a la salud.

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/2024

N° de Encuesta 6

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Efraim Gutierrez

Reside en: Los Higos

Edad: 67

Cédula: 7-77-862

A que se dedica (profesión): Agricultor

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒, de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que tome en consideración a la comunidad



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/2024

N° de Encuesta 7

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Guillermo Gmubz

Reside en: Los Higos

Edad: 60

Cédula: 7-92-2210

A que se dedica (profesión): Independiente

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que contemple la persona de la comunidad

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/2024

N° de Encuesta 8

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Juventino Guevara

Reside en: Los Higos

Edad: 73

Cédula: 7-70-1850

A que se dedica (profesión): a de casa (Jubilado)

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que se haga pronto.



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/2024

N° de Encuesta 9

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Deidamia Calderon

Reside en: Los Higos

Edad: 35

Cédula: 8-934-1217

A que se dedica (profesión): a d caso

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que cumpla o lo pisen de la comunidad

<b>PROYECTO:</b> Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."	
Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).	
Fecha: <u>6/11/24</u>	N° de Encuesta <u>10</u>

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Belkis Gutierrez

Reside en: Los Higos

Edad: 45

Cédula: 7-701-1470

A que se dedica (profesión): Comerciante (Mini súper)

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que cumplan con las fechas establecidas.



<b>PROYECTO:</b> Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."	
Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).	
Fecha: <u>6/11/24</u>	N° de Encuesta <u>11</u>

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Yarineth Gutierrez

Reside en: Los Higos

Edad: 44

Cédula: 7-702-119

A que se dedica (profesión): Ama de casa

**1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?**

Sí ☒ No ☐ Requiero ampliar la información ☐

**2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?**

De acuerdo ☒ Desacuerdo ☐

**3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?**

Positivos ☒ Negativo ☐ Ambos ☐ No sabe ☐

**4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?**

Sí ☐ No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐ Fauna ☐ Agua ☐ Aire ☐ Social ☐ Suelo ☐

**5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?**

Buena ☒ Regular ☐ Mala ☐

**6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?**

Sequía ☒ Inundaciones ☐ Quemaz ☐  
 Malos Olores ☒ Ruido ☐ Falta de agua potable ☒  
 Calidad de aire ☐

**7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?**

Que cumplan con las fechas establecidas

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/24

Nº de Encuesta 12

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: César De León

Reside en: Los Higos

Edad: 47

Cédula: 6-701-1649

A que se dedica (profesión): Independiente

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?



<p align="center"><b>PROYECTO:</b></p> <p>Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."</p> <p>Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).</p>	
Fecha: <u>6/11/2024</u>	N° de Encuesta <u>13</u>

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Emmanuel Ramos

Reside en: Los Higos

Edad: 24

Cédula: 7-712-1844

A que se dedica (profesión): Ayudante General

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☐

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☒

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

---

<p align="center"><b>PROYECTO:</b></p> <p>Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."</p> <p>Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).</p>	
Fecha: <u>6/11/24</u>	Nº de Encuesta <u>14</u>

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Francisco Vazquez  
 Reside en: Los Higos  
 Edad: 60  
 Cédula: 7-93-956  
 A que se dedica (profesión): Agrícola

**1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?**

Sí ☒ No ☐ Requiero ampliar la información ☐

**2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?**

De acuerdo ☒ Desacuerdo ☐

**3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?**

Positivos ☒ Negativo ☐ Ambos ☐ No sabe ☐

**4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?**

Si ☐ No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐ Fauna ☐ Agua ☐ Aire ☐ Social ☐ Suelo ☐

**5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?**

Buena ☒ Regular ☐ Mala ☐

**6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?**

Sequía ☐ Inundaciones ☐ Quemas ☐  
 Malos Olores ☐ Ruido ☐ Falta de agua potable ☒  
 Calidad de aire ☐

**7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?**

Que se haga pronto y tome en cuenta a la comunidad.



<b>PROYECTO:</b>	
Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."	
Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.	
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).	
Fecha: 6/11/2024.	N° de Encuesta 15

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Jorge Gutierrez - Colindante.  
 Reside en: Los Higos

Edad: 66

Cédula: 7-84-2575

A que se dedica (profesión): Agricultura

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

*parte en mil entabla*

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que se haga pronto.

<b>PROYECTO:</b>	
Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."	
Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.	
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).	
Fecha: <u>6/11/24</u>	N° de Encuesta <u>16</u>

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Roman Mudarra  
 Reside en: Los Higos El Caraballo - La Palmas  
 Edad: 43  
 Cédula: 6-705-1541  
 A que se dedica (profesión): Independiente

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒ No ☐ Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒ Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒ Negativo ☐ Ambos ☐ No sabe ☐ *Es muy riesgoso*

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐ No ☒ de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐ Fauna ☐ Agua ☐ Aire ☐ Social ☐ Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒ Regular ☐ Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐ Inundaciones ☐ Quemaz ☐  
 Malos Olores ☐ Ruido ☐ Falta de agua potable ☐  
 Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que se haga pronto.



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/2024

N° de Encuesta 17

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Ronald Vega

Reside en: Los Higos

Edad: 42

Cédula: 7-708-2233

A que se dedica (profesión): Docente

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☒

Quemas ☒

Malos Olores ☒

Ruido ☒

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☒

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que se trabaje con materiales de calidad.

Que cumpla con los tiempos.

<b>PROYECTO:</b>	
Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."	
Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.	
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).	
Fecha: 6/11/2024	Nº de Encuesta 18

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Eustorgio Goderrez - Colindante  
 Reside en: Los Higos  
 Edad: 62  
 Cédula: 7-85-2142  
 A que se dedica (profesión): Productor

**1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?**

Sí ☒ No ☐ Requiero ampliar la información ☐

**2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?**

De acuerdo ☒ Desacuerdo ☐

**3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?**

Positivos ☒ Negativo ☐ Ambos ☐ No sabe ☐

**4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?**

Sí ☐ No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐ Fauna ☐ Agua ☐ Aire ☐ Social ☐ Suelo ☐

**5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?**

Buena ☐ Regular ☒ Mala ☐

**6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?**

Sequía ☐ Inundaciones ☐ Quemas ☐  
 Malos Olores ☐ Ruido ☐ Falta de agua potable ☒  
 Calidad de aire ☐

**7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?**

Que contemple mano de obra de la comunidad.  
Que brinde Seguridad.



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/2024

N° de Encuesta 19

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Magalis Odeley De Leon G.

Reside en: Los Higos

Edad: 51

Cédula: 7-117-361

A que se dedica (profesión): a de casa

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☐

No ☒

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

Hace falta.

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que se haga pronto, hace tiempo se sabe en mal estado por ganado, maderes y equipo pesado

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 06/11/2024

N° de Encuesta 20

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Rodrigo Vega

Reside en: Los Higos.

Edad: 59

Cédula: 794-2664

A que se dedica (profesión): Productor -

Prod. de leche  
Empresa propia - Porcino.

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒

de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

Después se le hizo bien y formando en cercas los maderos de maderamen

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

El Agua es contaminada de Hemo.  
Agua de Quebradas

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que cumpla con los normos ambientales y evitar en lo posible que afecte el ambiente.  
Que controle la mano de obra local.



<p align="center"><b>PROYECTO:</b></p> <p>Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."</p> <p>Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).</p>	
Fecha: 06/11/2024	N° de Encuesta 21

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Mantra Peralta

Reside en: Los Higos

Edad: 46

Cédula: 7-84-1979

A que se dedica (profesión): Docente

**1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?**

Sí ☒ No ☐ Requiero ampliar la información ☐

**2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?**

De acuerdo ☒ Desacuerdo ☐

**3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?**

Positivos ☒ Negativo ☐ Ambos ☐ No sabe ☐

**4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?**

Si ☐ No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐ Fauna ☐ Agua ☐ Aire ☐ Social ☐ Suelo ☐

**5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?**

Buena ☒ Regular ☐ Mala ☐

**6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?**

Sequía ☐ Inundaciones ☐ Quemadas ☒  
 Malos Olores ☐ Ruido ☐ Falta de agua potable ☒  
 Calidad de aire ☐ Quebrada

**7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?**

Que se inicie en época de verano

<p align="center"><b>PROYECTO:</b></p> <p>Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."</p> <p>Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).</p>	
Fecha: 06/11/2024	N° de Encuesta 22

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Armando Cevallos

Reside en: Los Higos

Edad: 27

Cédula: 9-750-747

A que se dedica (profesión): agricultor

**1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?**

Sí ☒ No ☐ Requiero ampliar la información ☐

**2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?**

De acuerdo ☒ Desacuerdo ☐

**3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?**

Positivos ☒ Negativo ☐ Ambos ☐ No sabe ☐

**4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?**

Si ☐ No ☐; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐ Fauna ☐ Agua ☐ Aire ☐ Social ☐ Suelo ☐

**5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?**

Buena ☒ Regular ☐ Mala ☐

**6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?**

Sequía ☐ Inundaciones ☐ Quemaz ☐  
 Malos Olores ☐ Ruido ☐ Falta de agua potable ☒  
 Calidad de aire ☐

**7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?**

Ayuda a mejorar la calidad de vida de la persona



<p align="center"><b>PROYECTO:</b></p> <p>Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."</p> <p>Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).</p>	
Fecha: 6 / 11 / 2024	N° de Encuesta 23

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Maínor Chavez Vargen  
 Reside en: Los Higos  
 Edad: 22  
 Cédula: 7-313-1857  
 A que se dedica (profesión): Ayudante albañil

**1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?**

Sí ☒ No ☐ Requiero ampliar la información ☐

**2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?**

De acuerdo ☒ Desacuerdo ☐

**3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?**

Positivos ☒ Negativo ☐ Ambos ☐ No sabe ☐

**4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?**

Si ☐ No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐ Fauna ☐ Agua ☐ Aire ☐ Social ☐ Suelo ☐

**5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?**

Buena ☒ Regular ☐ Mala ☐

**6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?**

Sequía ☐ Inundaciones ☒ Quemas ☐  
 Malos Olores ☐ Ruido ☐ Falta de agua potable ☐  
 Calidad de aire ☐

**7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?**

Que le brinde oportunidad de trabajo

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 06/11/2024

N° de Encuesta 24

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Víctor Herrera De León

Reside en: Los Higos

Edad: 49

Cédula: 7-705-703

A que se dedica (profesión): Albañil

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☒

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Los gorgoros

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

Falta de quebrada

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que le brinde oportunidad de trabajo & haya mano de obra en el area.



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 06/11/24

N° de Encuesta 25

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Verónica Villaseca

Reside en: Los Higos

Edad: 22

Cédula: 7-713-1406

A que se dedica (profesión): Ama de Casa

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☒

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que hagan lo más bien, y no lo dejen a medias

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 21/11/24

N° de Encuesta 26

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Missael A. Pérez

Reside en: Caradillo Macaracas - Correg. Los Palms

Edad: 53

Cédula: 7-109-985

A que se dedica (profesión): Transportista

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒ de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☒

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que lean que han el proyecto en Verano y lo mas rápido posible y el todo



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/24

N° de Encuesta 27

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Dominique Gutierrez

Reside en: Los Higos

Edad: 76

Cédula: 7-57-945

A que se dedica (profesión): Dueña de Casa

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Tienen que hacer un buen puente y que pase por el puente o por el río

<b>PROYECTO:</b> Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."	
Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).	
Fecha: 6/11/24	N° de Encuesta 28

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Juan Espinoza  
 Reside en: Los Higos  
 Edad: 70  
 Cédula: 7-70-2920  
 A que se dedica (profesión): Productor

**1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?**

Sí ☒ No ☐ Requiero ampliar la información ☐

**2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?**

De acuerdo ☒ Desacuerdo ☐ (Esgravidad)

**3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?**

Positivos ☒ Negativo ☐ Ambos ☐ No sabe ☐

**4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?**

Si ☐ No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐ Fauna ☐ Agua ☐ Aire ☐ Social ☐ Suelo ☐

**5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?**

Buena ☒ Regular ☐ Mala ☐

**6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?**

Sequía ☐ Inundaciones ☐ Quemaz ☐  
 Malos Olores ☐ Ruido ☐ Falta de agua potable ☒  
 Calidad de aire ☐

**7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?**

Que el puente sea dos vías.



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/24

N° de Encuesta 29

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Rosemary Gutierrez

Reside en: Los Higos

Edad: 61

Cédula: B-529-1934

A que se dedica (profesión): Trabajadora Menor

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☐

No ☒

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☒

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☒

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Espere que cumplan con el proyecto ya que es necesario para ellos y comunidades cercanas

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 01/11/24

N° de Encuesta 30

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Kathie Parotto

Reside en: Los Higos

Edad: 47

Cédula: 7-700-1346

A que se dedica (profesión): Abogado de Cese

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☒

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Extracción de Agua

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que se preste el puente -



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/24

N° de Encuesta 31

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Yeniselis Morales

Reside en: Los Higos

Edad: 45

Cédula: 7-701-1432

A que se dedica (profesión): Ama de Casa

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☒

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☒

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que se apure que ya es hora de hacer el puente.

<b>PROYECTO:</b> Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."	
Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).	
Fecha: 02/11/24	N° de Encuesta 32

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Angis Alonzo

Reside en: Los Higos

Edad: 30

Cédula: 7-709-604

A que se dedica (profesión): Amo de casa

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒ de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☒

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Favor construir los muros posible al del terreno cuando haya se inunda y Estibaná se este cayendo.



<b>PROYECTO:</b> Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."	
Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).	
Fecha: <u>6/11/24</u>	N° de Encuesta <u>33</u>

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Pablo Samaniego Cardona

Reside en: Los Higos

Edad: 82

Cédula: 7-50-556

A que se dedica (profesión): Agricultura

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☐

No ☒

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☒

No ☐; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☒

Fauna ☒

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☒

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☒

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que lo mejor que tiene es bueno y lo estamos esperando

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 02/11/24

N° de Encuesta 34

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Domingo Vega Castro

Reside en: Los Higos

Edad: 62

Cédula: 7-101-85

A que se dedica (profesión): Educador

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que hagan un trabajo a conciencia por la comunidad.



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/24

N° de Encuesta 35

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Clementine Castro

Reside en: Los Higos - Macaracas

Edad: 82

Cédula: 7-43-668

A que se dedica (profesión): Ama de Casa

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que el puente lo hagan bien hecho

<b>PROYECTO:</b>	
Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."	
Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.	
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).	
Fecha: 6/11/24	N° de Encuesta 36

### ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Juan de Dios Furticrez

Reside en: Los Higos

Edad: 67

Cédula: 7-79-305

A que se dedica (profesión): Agricultor y Mercader

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☒

No ☐; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☒

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☒

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☒

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que el puente tenga rampas con memoria de Alguien de la comunidad.



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/24

N° de Encuesta 37

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: José Gaitan

Reside en: Guarasoa

Edad: 56

Cédula: 9-118-883

A que se dedica (profesión): Ing. Civil - Municipio

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☒

No ☐

; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☒

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☒

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☒

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☒

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Más Comunicación -

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/20

N° de Encuesta 38

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Edilso A. Espinoza

Reside en: Los Higos

Edad: 64

Cédula: 7-85-2082

A que se dedica (profesión): Ama de Casa

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☐; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☒

Fauna ☒

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☒

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☒

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que si la obra empieza le tiene un cuento a la manera  
correcta



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/24

N° de Encuesta 39

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Mario Vega

Reside en: Los Higos

Edad: 39

Cédula: 6-710-1743

A que se dedica (profesión): Amo de Casa

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☐

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☒

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐

No ☐; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☒

Fauna ☒

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☒

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☒

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☒

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☒

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que esta obra beneficie a todos y deben de hacerla bien.

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/24

N° de Encuesta 40

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Datos Generales:**

Nombre del encuestado: Dario Peratto

Reside en: Los Higos

Edad: 64

Cédula: 7-91-1388

A que se dedica (profesión): Agricultor

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☐

No ☒, de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☐

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☐

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que realicen la obra lo más posible



PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 6/11/24

N° de Encuesta 41

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Juan J. Chavez

Reside en: Higos

Edad: 47

Cédula: 7-700-1074

A que se dedica (profesión): Albenil

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Sí ☒

No ☐; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación:

Flora ☒

Fauna ☒

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☒

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☐

Regular ☒

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☒

Quemas ☒

Malos Olores ☐

Ruido ☐ 3er nivel quebrado

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que nos di empleo

PROYECTO:

Proyecto EsIA Categoría II "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."

Ubicación: Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Fecha: 06/11/24

N° de Encuesta 42

ENCUESTA PARA PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Datos Generales:

Nombre del encuestado: Miriam Hernández

Reside en: Llano de Piedra

Edad: 40

Cédula: 7-747-94

A que se dedica (profesión): Secretaria (municipio)

1. ¿MANTIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO?

Sí ☒

No ☐

Requiero ampliar la información ☐

2. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

De acuerdo ☒

Desacuerdo ☐

3. ¿QUÉ TIPO DE EFECTOS, USTED CONSIDERA QUE OCASIONARÁ LA EJECUCIÓN DE LA OBRA?

Positivos ☒

Negativo ☐

Ambos ☐

No sabe ☐

4. ¿CONSIDERA QUE HABRÁ AFECTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE?

Si ☒

No ☐; de ser positivo sobre cuál medio considera afectación :

Flora ☒

Fauna ☐

Agua ☐

Aire ☐

Social ☐

Suelo ☐

5. ¿COMO EVALÚA LA SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL EN EL ÁREA?

Buena ☒

Regular ☐

Mala ☐

6. ¿EXISTEN ACTUALMENTE PROBLEMAS QUE AFECTAN EL ÁREA CERCANA?

Sequía ☐

Inundaciones ☒

Quemas ☐

Malos Olores ☐

Ruido ☐

Falta de agua potable ☒

Calidad de aire ☐

7. ¿PUEDE BRINDAR ALGUNA SUGERENCIA AL PROMOTOR DE LA OBRA?

Que no se afecte mucho la tala de árboles en el área



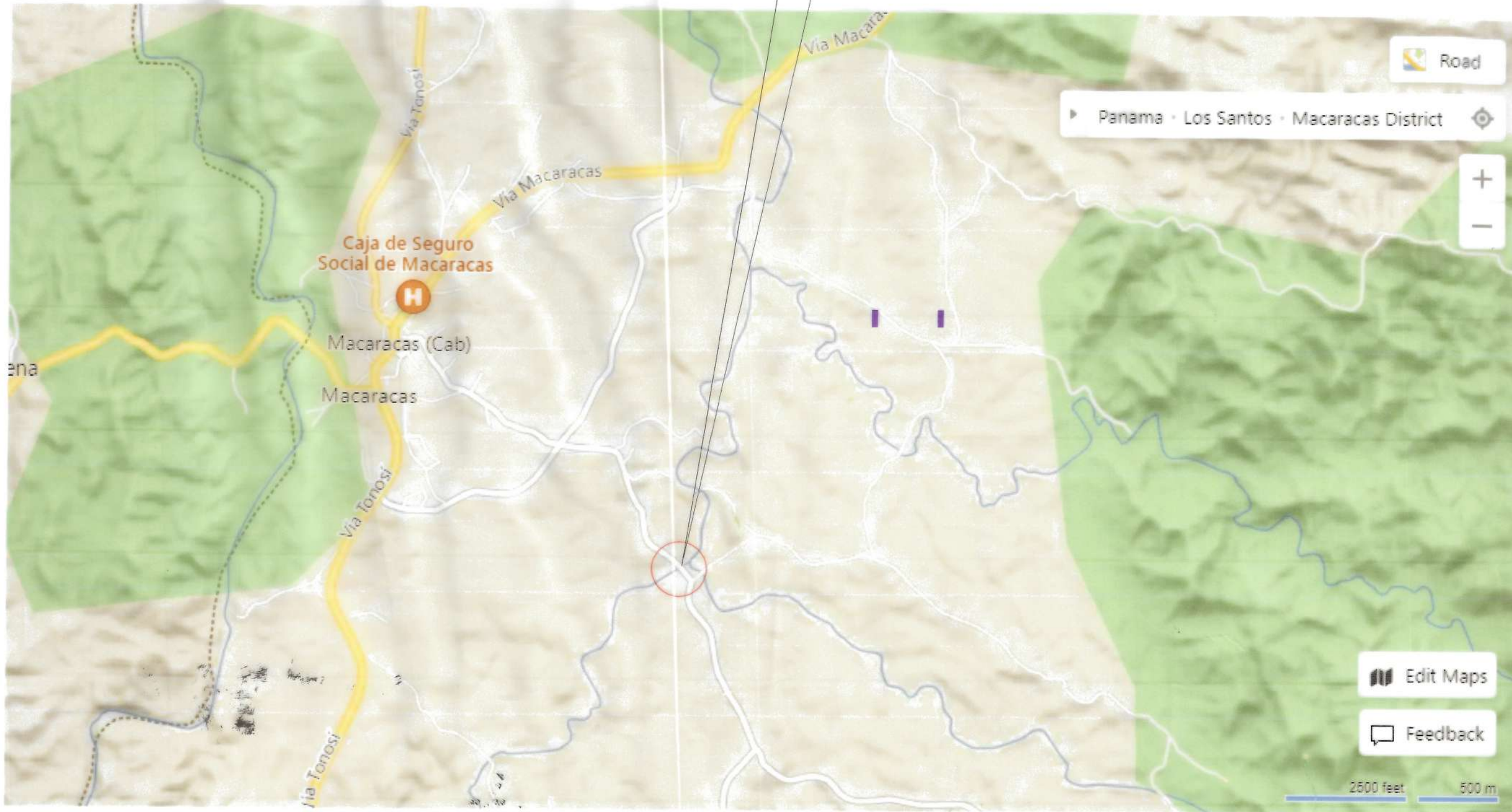


LOCALIZACIÓN NACIONAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
CONTRATO N° UAL-1-13-2022  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y  
ALCANTARILLADO DE MACARACAS  
PROVINCIA DE LOS SANTOS



PROYECTO



LOCALIZACIÓN REGIONAL

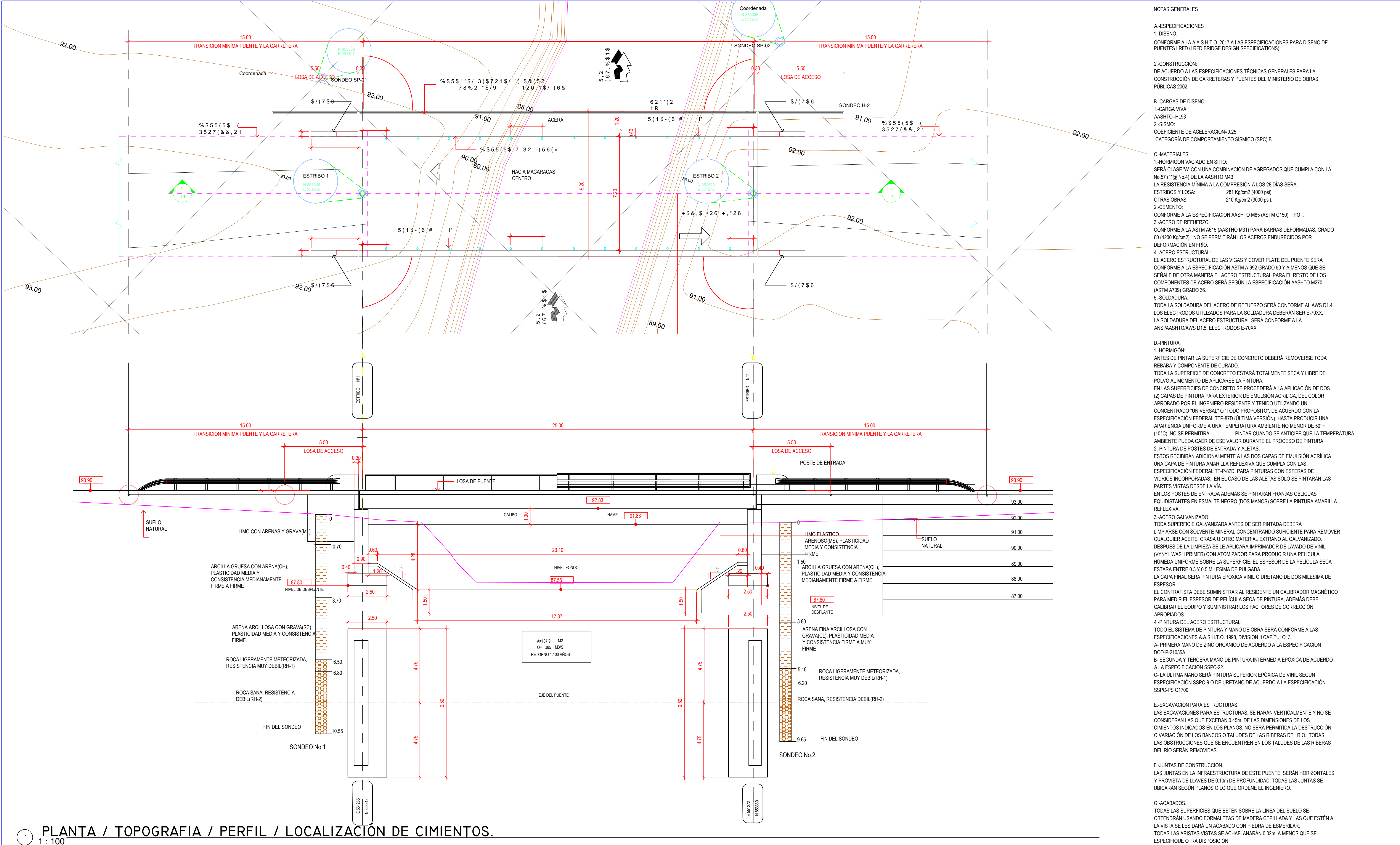
REPUBLICA DE PANAMA  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
Arq. Dora Cortez  
22/08/2024

WILFREDO J. MORENO G.  
INGENIERO CIVIL  
Lic. No. 01-900-018  
Firma  
Ley 16 del 28 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

INDICE DE PLANOS	
HOJA No.	TEMAS EN LA HOJA
1	PORTADA
2	HOJA DE PLANO PERFIL
3	GEOMETRIA Y REFUERZOS ESTRIBOS
4	DETALLE DE VIGAS
5	DETALLE DE BARANDAS
6	DETALLE DE LOSA DE ACCESO Y ZAMPEADO

SELLOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO: <b>PORTADA</b>			REPUBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  <b>CONSTRUCCIÓN PUENTE SOBRE EL RÍO ESTIBANA PORTADA</b>  PROVINCIA DE LOS SANTOS	CONTRATISTA	LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.	
	REVISIONES					CALCULADO POR:	DIBUJADO POR:	HP-1		
	No DE REVISION	DESCRIPCION	FECHA			SOMETIDO POR:	APROBADO POR:	1	6	ESCALA:
								FECHA:		2024-01-15



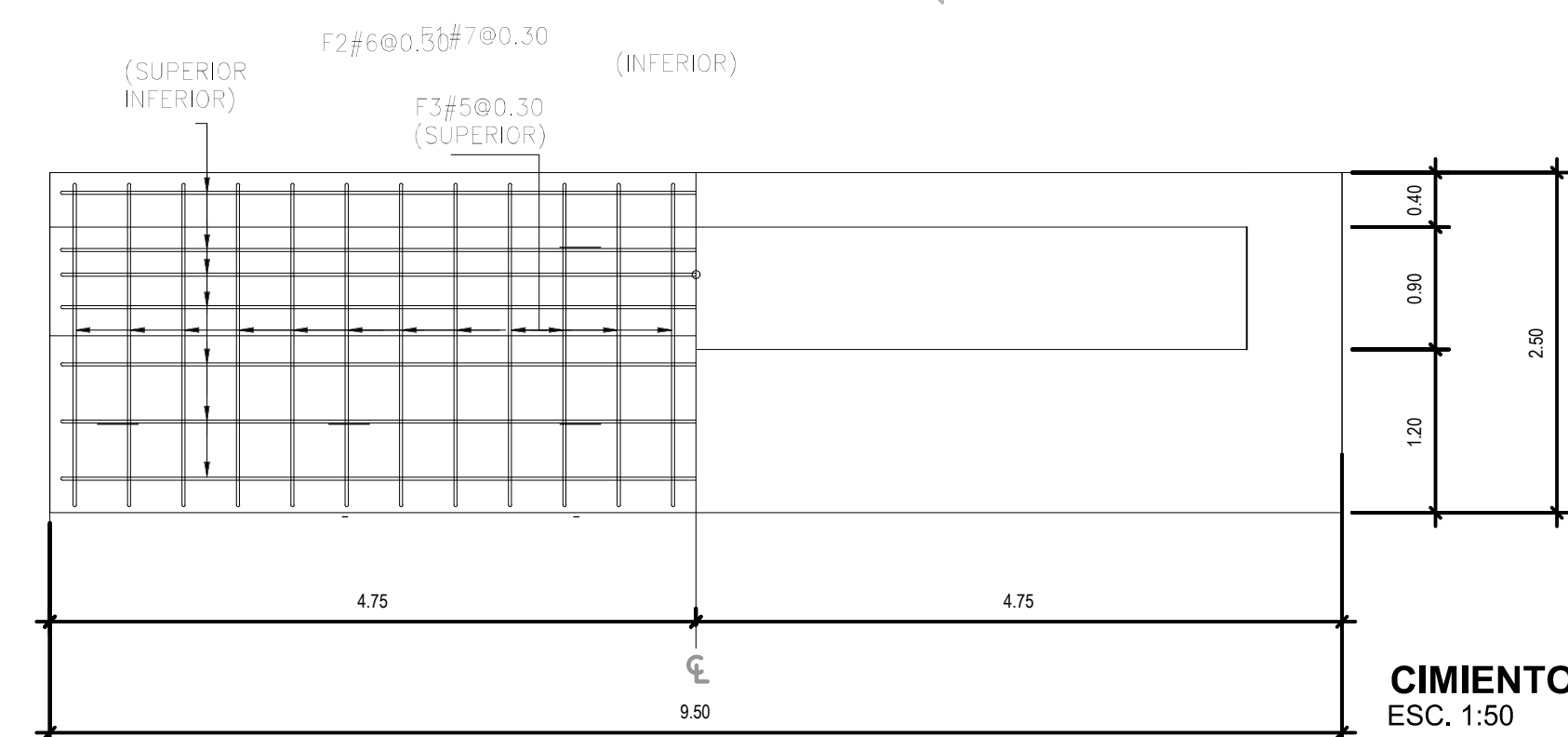
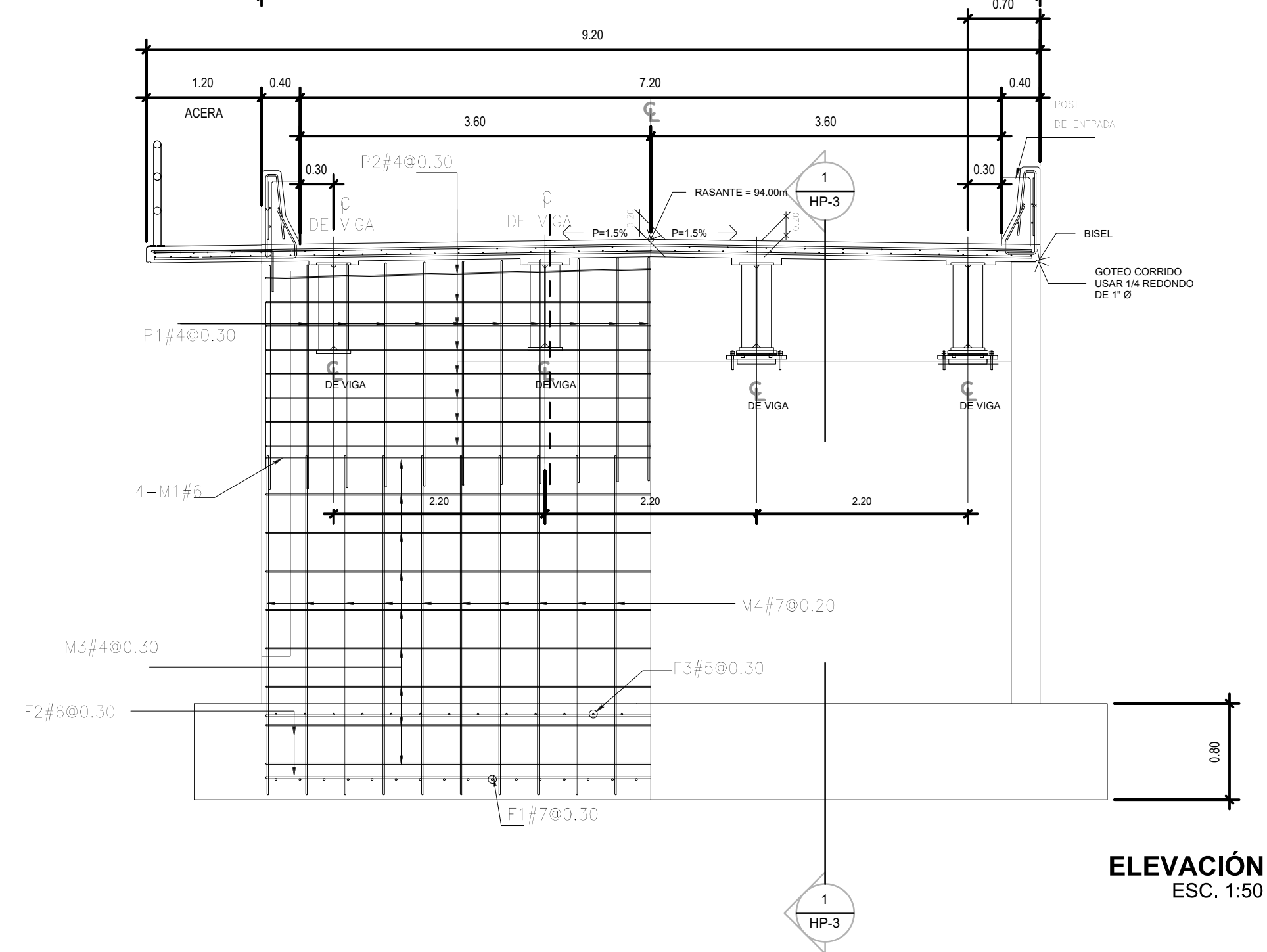
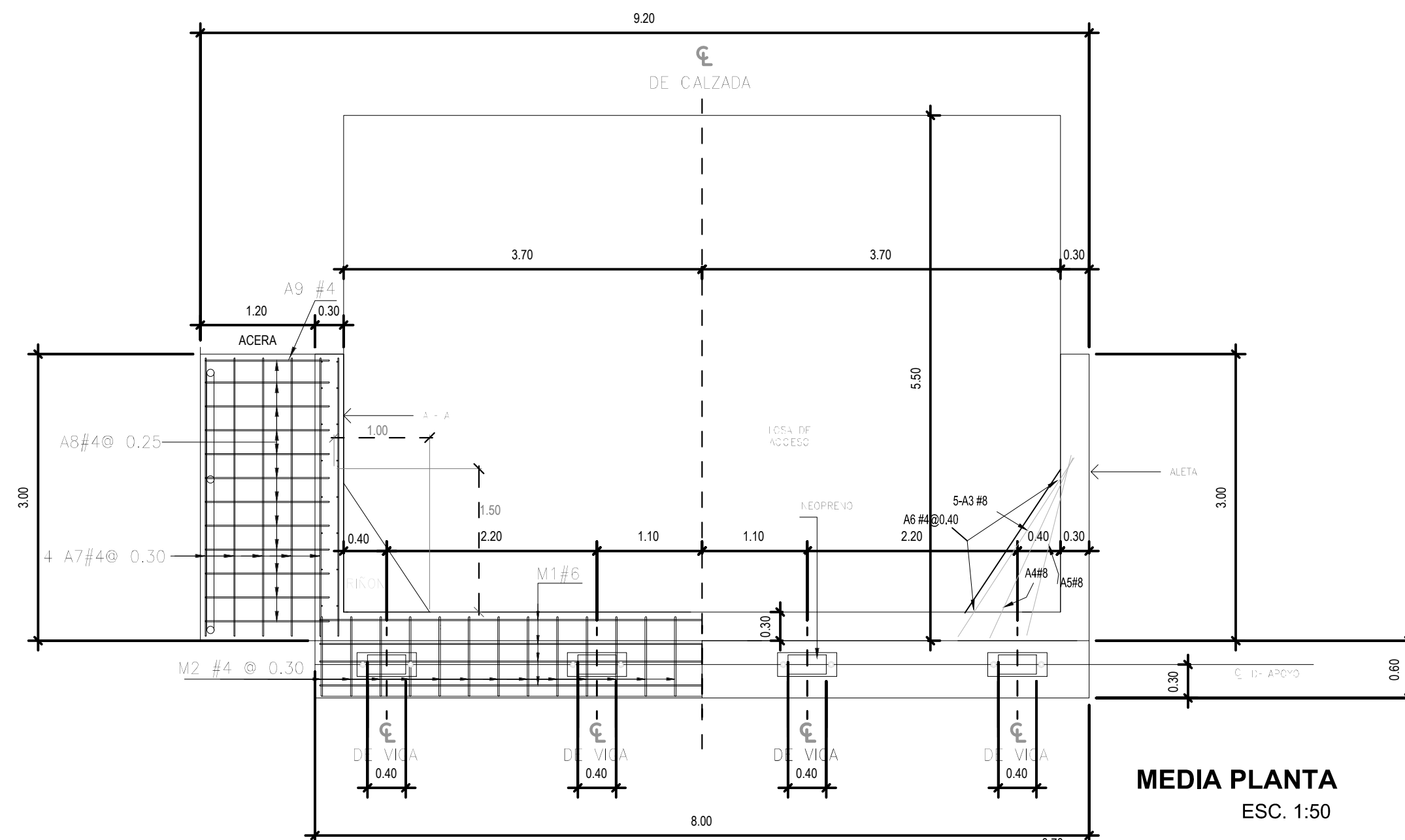


- NOTAS GENERALES
- A.-ESPECIFICACIONES
- 1.-DISEÑO:
- CONFORME A LA A.A.S.H.T.O. 2017 A LAS ESPECIFICACIONES PARA DISEÑO DE PUENTES LRFD (LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS).
- 2.-CONSTRUCCIÓN:
- DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS Y PUENTES DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS 2002.
- B.-CARGAS DE DISEÑO.
- 1.-CARGA VIVA:
- AASHTO=HL93
- 2.-SISMO:
- COEFICIENTE DE ACCELERACIÓN=0.25
- CATEGORÍA DE COMPORTAMIENTO SÍSMICO (SPC) B.
- C.-MATERIALES.
- 1.-HORMIGÓN VACIADO EN SITIO:
- SERÁ CLASE "A" CON UNA COMBINACIÓN DE AGREGADOS QUE CUMPLA CON LA No.57 (1" @ No.4) DE LA AASHTO M43
- LA RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS SERÁ:
- ESTRIBOS Y LOSA: 281 Kg/cm<sup>2</sup> (4000 psi).
- OTRAS OBRAS: 210 Kg/cm<sup>2</sup> (3000 psi).
- 2.-CEMENTO:
- CONFORME A LA ESPECIFICACIÓN AASHTO M85 (ASTM C150) TIPO I.
- 3.-ACERO DE REFUERZO:
- CONFORME A LA ASTM A615 (AASHTO M31) PARA BARRAS DEFORMADAS, GRADO 60 (4200 Kg/cm<sup>2</sup>). NO SE PERMITIRÁN LOS ACEROS ENDURECIDOS POR DEFORMACIÓN EN FRÍO.
- 4.-ACERO ESTRUCTURAL:
- EL ACERO ESTRUCTURAL DE LAS VIGAS Y COVER PLATE DEL PUENTE SERÁ CONFORME A LA ESPECIFICACIÓN ASTM A-992 GRADO 50 Y A MENOS QUE SE SEÑALE DE OTRA MANERA EL ACERO ESTRUCTURAL PARA EL RESTO DE LOS COMPONENTES DE ACERO SERÁ SEGÚN LA ESPECIFICACIÓN AASHTO M270 (ASTM A709) GRADO 36.
- 5.-SOLDADURA:
- TODA LA SOLDADURA DEL ACERO DE REFUERZO SERÁ CONFORME AL AWS D1.4. LOS ELECTRODOS UTILIZADOS PARA LA SOLDADURA DEBERÁN SER E-70XX. LA SOLDADURA DEL ACERO ESTRUCTURAL SERÁ CONFORME A LA ANSII/AASHTO/AWS D1.5. ELECTRODOS E-70XX.
- D.-PINTURA:
- 1.-HORMIGÓN:
- ANTES DE PINTAR LA SUPERFICIE DE CONCRETO DEBERÁ REMOVERSE TODA REBABA Y COMPONENTE DE CURADO.
- TODA LA SUPERFICIE DE CONCRETO ESTARÁ TOTALMENTE SECA Y LIBRE DE POLVO AL MOMENTO DE APLICARSE LA PINTURA.
- EN LAS SUPERFICIES DE CONCRETO SE PROCEDERÁ A LA APLICACIÓN DE DOS (2) CAPAS DE PINTURA PARA EXTERIOR DE EMULSIÓN ACRILICA, DEL COLOR APROBADO POR EL INGENIERO RESIDENTE Y TEÑIDO UTILIZANDO UN CONCENTRADO "UNIVERSAL" O "TODO PROPÓSITO", DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN FEDERAL TTP-87D (ÚLTIMA VERSIÓN), HASTA PRODUCIR UNA APARIENCIA UNIFORME A UNA TEMPERATURA AMBIENTE NO MENOR DE 50°F (10°C). NO SE PERMITIRÁ PINTAR CUANDO SE ANTICIPE QUE LA TEMPERATURA AMBIENTE PUEDA CAER DE ESE VALOR DURANTE EL PROCESO DE PINTURA.
- 2.-PINTURA DE POSTES DE ENTRADA Y ALETAS:
- ESTOS RECIBIRÁN ADICIONALMENTE A LAS DOS CAPAS DE EMULSIÓN ACRILICA UNA CAPA DE PINTURA AMARILLA REFLEXIVA QUE CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIÓN FEDERAL TT-P-87D, PARA PINTURAS CON ESFERAS DE VIDRIOS INCORPORADAS. EN EL CASO DE LAS ALETAS SÓLO SE PINTARÁN LAS PARTES VISTAS DESDE LA VÍA.
- EN LOS POSTES DE ENTRADA ADEMÁS SE PINTARÁN FRANJAS OBLICUAS EQUIDISTANTES EN ESMALTE NEGRO (DOS MANOS) SOBRE LA PINTURA AMARILLA REFLEXIVA.
- 3.-ACERO GALVANIZADO:
- TODA SUPERFICIE GALVANIZADA ANTES DE SER PINTADA DEBERÁ LIMPIARSE CON SOLVENTE MINERAL CONCENTRANDO SUFICIENTE PARA REMOVER CUALQUIER ACEITE, GRASA U OTRO MATERIAL EXTRANEO AL GALVANIZADO. DESPUÉS DE LA LIMPIEZA SE LE APLICARÁ IMPRIMADOR DE LAVADO DE VINIL (VINYL WASH PRIMER) CON ATOMIZADOR PARA PRODUCIR UNA PELÍCULA HUMEDA UNIFORME SOBRE LA SUPERFICIE. EL ESPESOR DE LA PELÍCULA SECA ESTARÁ ENTRE 0.3 Y 0.5 MILESIMA DE PULGADA. LA CAPA FINAL SERÁ PINTURA EPÓXICA VINIL O URETANO DE DOS MILESIMA DE ESPESOR.
- EL CONTRATISTA DEBE SUMINISTRAR AL RESIDENTE UN CALIBRADOR MAGNÉTICO PARA MEDIR EL ESPESOR DE PELÍCULA SECA DE PINTURA. ADEMÁS DEBE CALIBRAR EL EQUIPO Y SUMINISTRAR LOS FACTORES DE CORRECCIÓN APROPIADOS.
- 4.-PINTURA DEL ACERO ESTRUCTURAL:
- TODA EL SISTEMA DE PINTURA Y MANO DE OBRA SERÁ CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES A.A.S.H.T.O. 1998, DIVISION II CAPÍTULO 13.
- A.-PRIMERA MANO DE ZINC ORGÁNICO DE ACUERDO A LA ESPECIFICACIÓN DOD-P-21035A.
- B.-SEGUNDA Y TERCERA MANO DE PINTURA INTERMEDIA EPÓXICA DE ACUERDO A LA ESPECIFICACIÓN SSPC-22.
- C.-LA ÚLTIMA MANO SERÁ PINTURA SUPERIOR EPÓXICA DE VINIL SEGÚN ESPECIFICACIÓN SSPC-9 O DE URETANO DE ACUERDO A LA ESPECIFICACIÓN SSPC-PS G1700.
- E.-EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS.
- LAS EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS, SE HARÁN VERTICALMENTE Y NO SE CONSIDERAN LAS QUE EXCEDAN 0.45m. DE LAS DIMENSIONES DE LOS CIMIENTOS INDICADOS EN LOS PLANOS. NO SERÁ PERMITIDA LA DESTRUCCIÓN O VARIACIÓN DE LOS BANCOS O TALUDES DE LAS RIBERAS DEL RÍO. TODAS LAS OBSTRUCCIONES QUE SE ENCUENTREN EN LOS TALUDES DE LAS RIBERAS DEL RÍO SERÁN REMOVIDAS.
- F.-JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.
- LAS JUNTAS EN LA INFRAESTRUCTURA DE ESTE PUENTE, SERÁN HORIZONTALES Y PROVISTA DE LLAVES DE 0.10m DE PROFUNDIDAD. TODAS LAS JUNTAS SE UBICARÁN SEGÚN PLANOS O LO QUE ORDENE EL INGENIERO.
- G.-ACABADOS.
- TODAS LAS SUPERFICIES QUE ESTÉN SOBRE LA LÍNEA DEL SUELO SE OBTENDRÁN USANDO FORMALETAS DE MADERA CEPILLADA Y LAS QUE ESTÉN A LA VISTA SE LES DARÁ UN ACABADO CON PIEDRA DE ESMERILAR. TODAS LAS ARISTAS VISTAS SE ACHAFLANARÁN 0.02m. A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE OTRA DISPOSICIÓN.

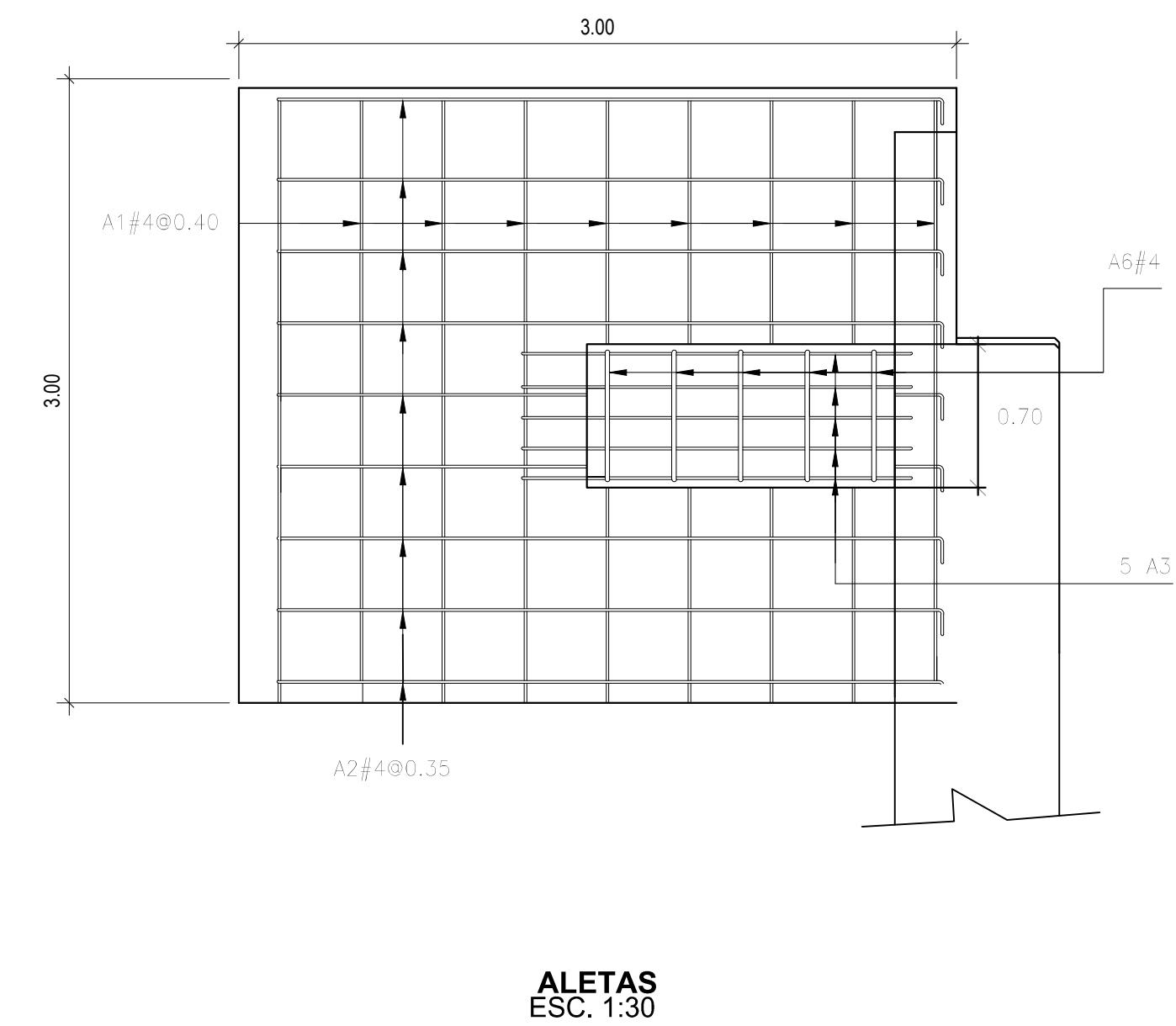
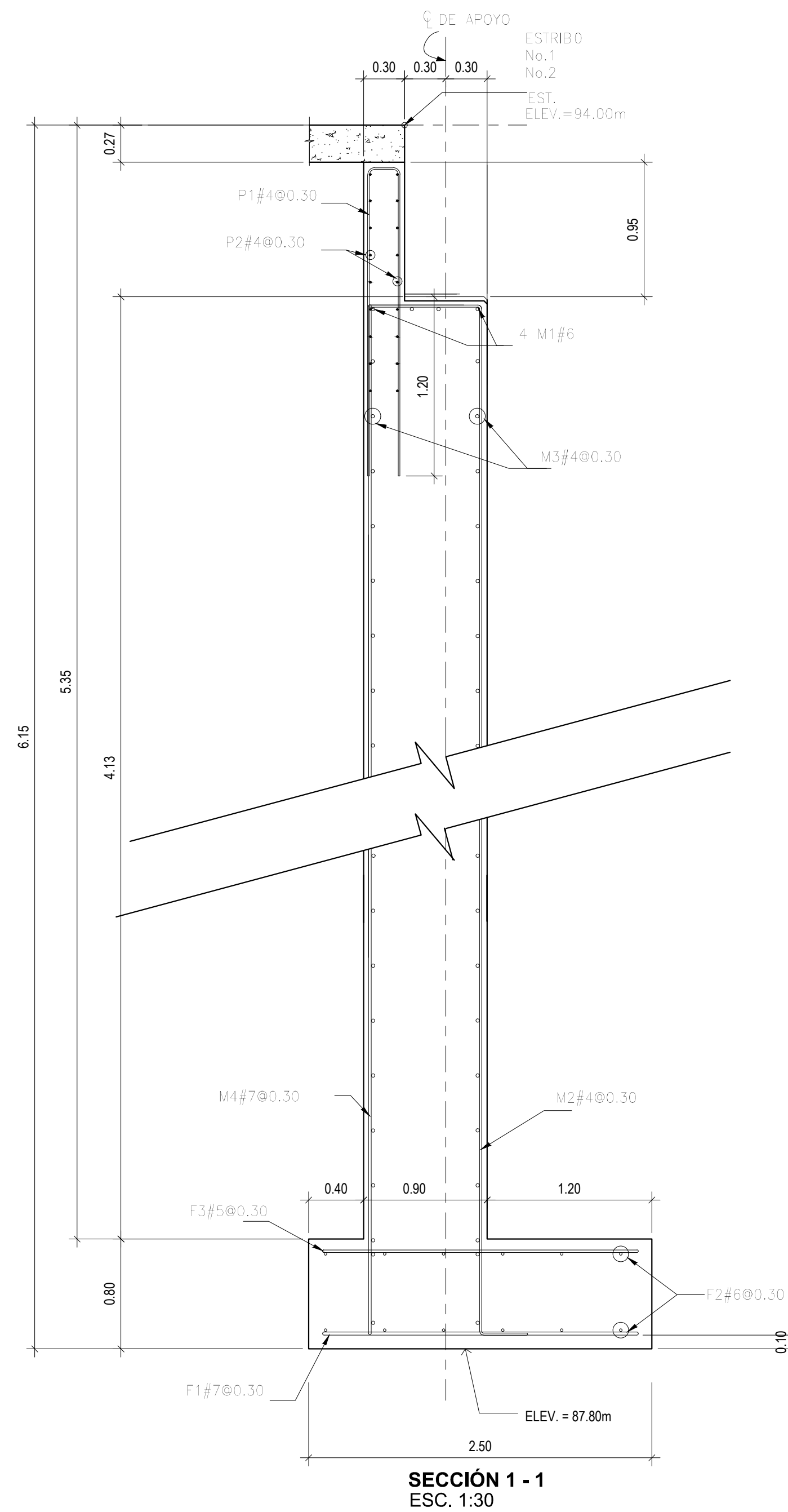
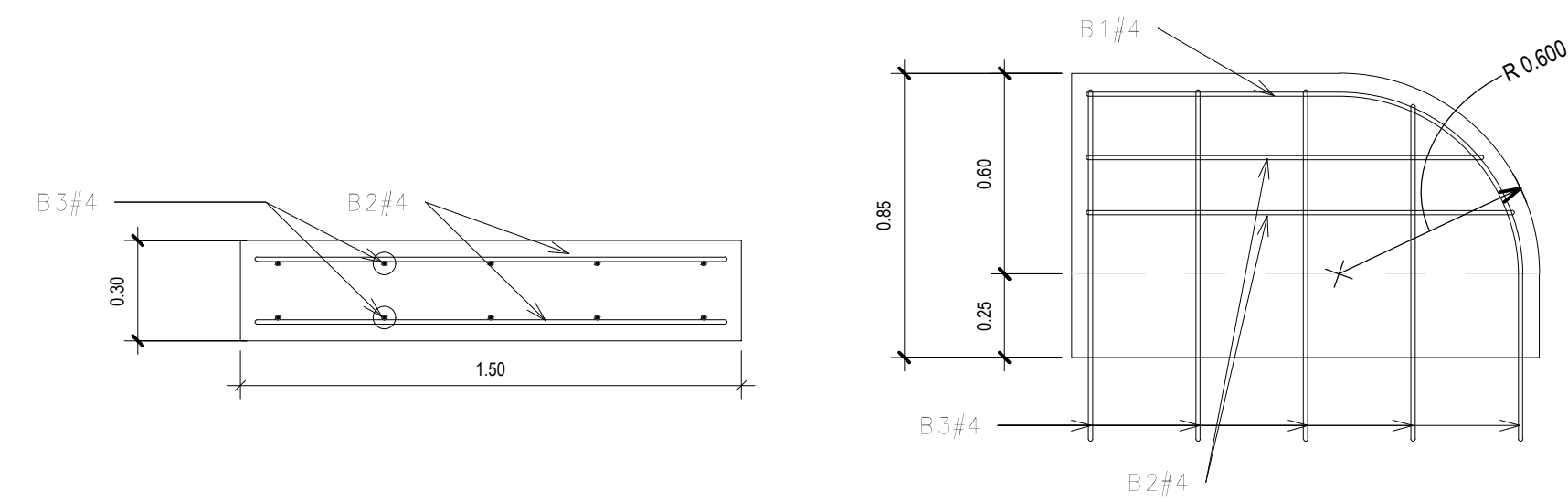
1 PLANTA / TOPOGRAFIA / PERFIL / LOCALIZACIÓN DE CIMIENTOS.



SELLOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO:			REVISIONES		REPUBLICA DE PANAMÁ		CONTRATISTA		LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.
	No DE REVISION		DESCRIPCION		FECHA		MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS			CALCULADO POR:	DIBUJADO POR:	HP-1	
	PROYECTO CONSTRUCCION PUENTE SOBRE RIO ESTIBANA HOJA DE PLANO PERFIL PROVINCIA DE LOS SANTOS					 CONSTRUCTORA RODSA S.A.		SOMETIDO POR:		APROBADO POR:	26		ESCALA:
								FECHA:		2022-07-25			





**1 MEDIA PLANTA ELEVACION CIMIENTOS**  
1 : 50

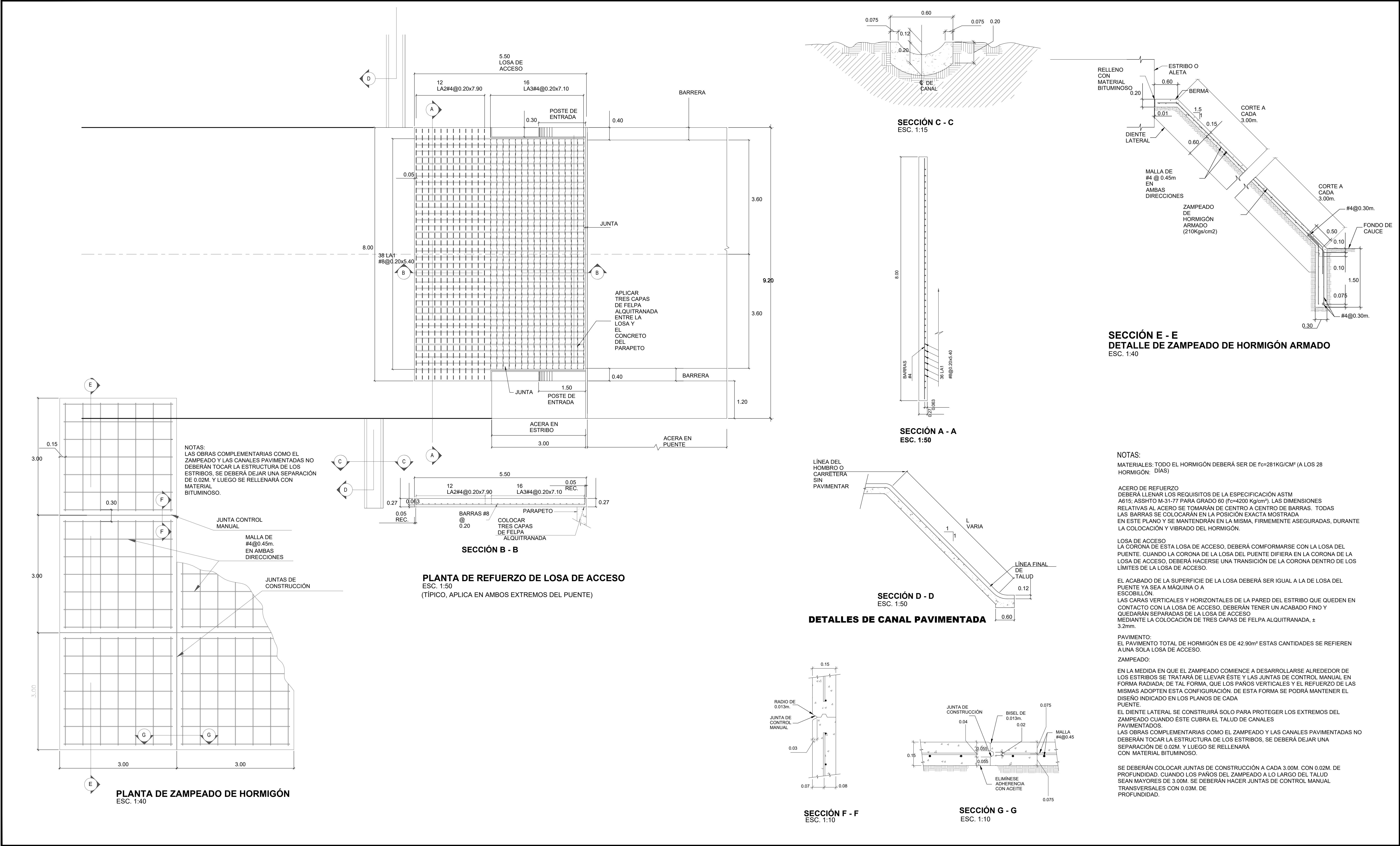


SELLOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO: REVISIONES No DE REVISION DESCRIPCION FECHA			<b>PROYECTO: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS</b>  <b>CONSTRUCCIÓN PUENTE SOBRE RIÓ ESTIBANA HOJA DE GEOMETRIA</b>		BIOTECNOLÓGICA INGENIEROS S.A. <b>BISA</b>	CONTRATISTA  CONSTRUCTORA RODSA S.A.	LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.
								CALCULADO POR:	DIBUJADO POR:	HP-3	
								SOMETIDO POR:	APROBADO POR:	3	6
										FECHA:	2022-07-25









SELLOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO:			REVISIONES		<b>PROYECTO: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS</b>  <b>CONSTRUCCIÓN PUENTE SOBRE RIÓ ESTIBANA DETALLE DE LOSA DE ACCESO Y ZAMPEADO</b>	..\..\LOGOS\NUEVO LOGO MOP.jpg			LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.
	No DE REVISION	DESCRIPCION	FECHA		CALCULADO POR:					DIBUJADO POR:	HP-6		
					SOMETIDO POR:					APROBADO POR:	6	6	ESCALA:
												FECHA:	2022-07-25





## **PLAN DE SEÑALIZACIÓN PARA PUENTE SOBRE RÍO ESTIVANA**

**PROYECTO: DISEÑO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE  
CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS**

**PROVINCIAS DE LOS SANTOS CORREGIMIENTO DE  
MACARACAS.**



**ELABORADO POR NAYBETH Y. MENDOZA B.**  
**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

	<p align="center"><b>PLAN DE SEÑALIZACIÓN</b>  <b>CONSTRUCTORA RODSA. S.A.</b>  <b>DISEÑO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y</b>  <b>ALCANTARILLADO DE MACARACAS.</b></p>	
---	---	---

## Contenido

<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. CRITERIOS</b>	
<b>ADOPTADOS.....</b>	<b>1</b>
<b>3. LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>4. RESPONSABLES.....</b>	<b>3</b>
<b>5. EQUIPOS Y MATERIALES.....</b>	<b>4</b>
Equipos de Protección personal	
Materiales y equipos de apoyo	
<b>6. PLAN DE SEÑALIZACIÓN.....</b>	<b>5</b>
Señales y elementos de canalización.	
Tipo de señalética que se utilizara en los distintos sectores de trabajo	
<b>7.ESQUEMA DE DESVÍO.....</b>	<b>8</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>10</b>



## 1. Objetivo

Este plan tiene como objetivo establecer los lineamientos de seguridad vial requeridos para la realización de la ***“Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente “Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.”***

## 2. Criterios adoptados

Para desarrollo de las soluciones al tráfico, se ha tomado medidas y especificaciones reflejadas en el “Manual para el control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carretera” del Ministerio de Obras Públicas.



## 3. Localización

DESVIO PARA PUENTE RIO ESTIBANA		
EJE DEL ALINEAMIENTO DEL DESVIO		
Kilometro	Este	Norte
0K + 000	551199.482	853396.489
0K + 010	551202.635	853386.999
0K + 020	551208.220	853379.000
0K + 030	551215.247	853371.884
0K 040	551221.897	853364.419
0K + 050	551228.504	853356.912
0K + 060	551234.874	853349.204
0K + 070	551241.216	853341.472
0K + 080	551246.012	853332.472
0K + 090	551253.901	853326.009
0K + 100	551260.294	853318.320
0K + 110	551266.871	853310.810

<b>0K + 120</b>	<b>551274.452</b>	<b>853304.288</b>
<b>0K + 130</b>	<b>551282.033</b>	<b>853297.767</b>
<b>0K + 140</b>	<b>551290.579</b>	<b>853292.599</b>
<b>0K + 150</b>	<b>551299.217</b>	<b>853287.562</b>
<b>0K + 160</b>	<b>551307.855</b>	<b>853282.525</b>





	<p align="center"><b>PLAN DE SEÑALIZACIÓN</b>  <b>CONSTRUCTORA RODSA. S.A.</b>  <b>DISEÑO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y</b>  <b>ALCANTARILLADO DE MACARACAS.</b></p>	
---	---	--

#### **4. Responsabilidades**

##### **❖ Supervisor de seguridad**

Tiene la responsabilidad de velar por el cumplimiento de las políticas de seguridad de la obra y el cumplimiento de las medidas adoptadas en el plan de señalización.

Brindar la información necesaria para asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas en la obra.

##### **❖ Ingeniero de proyecto**

Es el responsable de coordinar y planificar cada detalle de la obra, así como velar el desarrollo óptimo del mismo.

##### **❖ Capataz**



Velar que los trabajos en la obra se realicen de manera segura con las medidas de seguridad necesarias

Mantener vigilancia continua de las actividades que se desarrollan y que las mismas se realicen en cumplimiento de lo establecido.

##### **❖ Trabajadores**

Mantener el equipo de señalización en su lugar tal cual lo indica el plan de señalización

Velar que las medidas emitidas se mantengan en todo momento como garantía a la seguridad y salud en el trabajo.

	<p align="center"><b>PLAN DE SEÑALIZACIÓN</b>  <b>CONSTRUCTORA RODSA. S.A.</b>  <b>DISEÑO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y</b>  <b>ALCANTARILLADO DE MACARACAS.</b></p>	
---	---	--

## 5. Equipos y Materiales

Se utilizarán los siguientes equipos y materiales para el cumplimiento adecuado del plan de seguridad.

### Equipos de Protección personal

- Casco de Seguridad
- Lentes con protección UV, oscuros o claros según sea la necesidad
- Guantes de protección según su actividad
- Protector auditivo (En los casos que sea necesario)
- Zapatos de seguridad.
- Chaleco o vestimenta reflectante.
- Lentes anti-proyecciones
- Capotes en caso de lluvias
- Suéter manga larga

### Materiales y equipos de apoyo

- Señales viales transitorias.
- Señalización vertical
- Conos.
- Delineadores.
- Jersey
- Baños portátiles.
- Equipos de comunicación (Radios).
- Banderolas
- Cooler para agua
- Agua para el lavado de mano.
- Letreros de alto y siga



## 6. Plan de Señalización

La instalación de la señalización vial para el desvío tiene como finalidad alertar a los transeúntes sobre los trabajos realizados en el área, evitando así accidentes de trabajo.

### Señales y elementos de canalización.

- Conos, delineadores y jersey.

La zona de desvío se mantendrá demarcada con delineadores, mallas y conos para guiar el tráfico vehicular.



- Control Pare, Siga o Banderolas:

Se mantendrán personal capacitado para el control de tráfico vehicular, los mismos mantendrán uniforme reflectante y sistema de comunicación para el control del tráfico





### **Instalación de señalamiento vertical.**

Se utilizarán señalamiento vertical colocando un letrero inicialmente que indique de trabajos en la vía, seguido de un letrero de velocidad máxima, luego letreros y aviso de banderillero y desvíos.




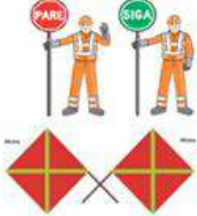






La zona de trabajo del puente estará debidamente señalizada con letreros de burrito de vía cerrada y de hombres y equipos en la vía. Además de mantenerse delimitada con mallas y jerseys.



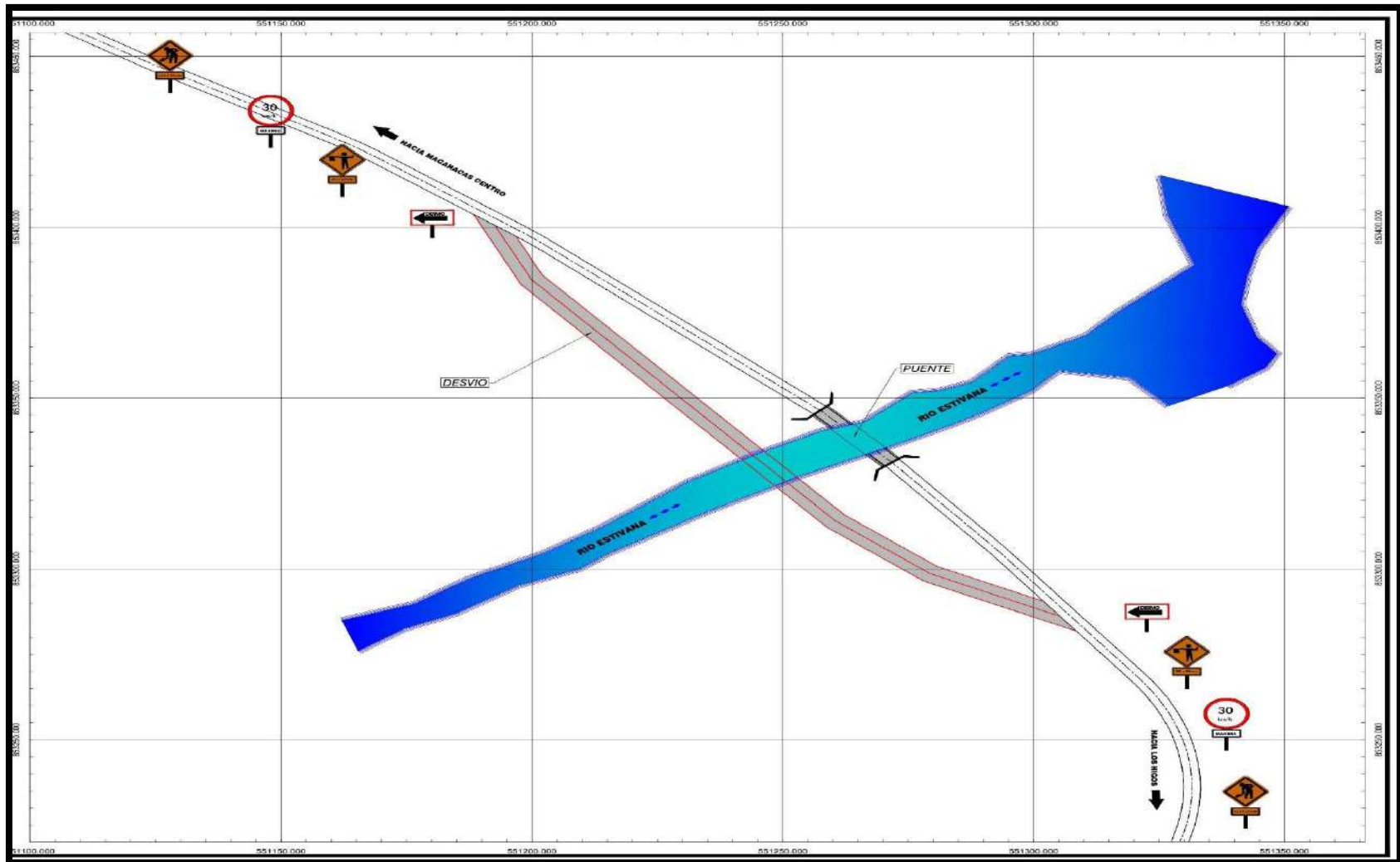


	<p align="center"><b>PLAN DE SEÑALIZACIÓN</b>  <b>CONSTRUCTORA RODSA. S.A.</b>  <b>DISEÑO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y</b>  <b>ALCANTARILLADO DE MACARACAS.</b></p>	
---	---	--

### Tipo de señalética que se utilizará en los distintos sectores de trabajo

Señal	Nombre	Señal	Nombre
	Inicio de Trabajo		Disculpe, trabajo en ejecución.
	Hombres Trabajando		Paleta Señal Siga/Pare Banderolas. Para control de tránsito.
	Velocidad con Trabajos 30 km/h en camino		Conos
	Banderilleros		Delineadores
	Desvíos		Jersey

## 7. Esquema de Desvío





## SEÑALES VERTICALES BÁSICAS A UTILIZAR



**SEÑAL DE LÍMITE DE VELOCIDAD EN ZONAS DE TRABAJO**  
SERÁ OBLIGATORIA LA COLOCACIÓN DE ESTE TIPO DE SEÑAL EN LA ZONA DE TRABAJO PARA ADVERTIR A LOS AUTOMOVILISTAS EL LÍMITE DE VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN. LA SEÑAL SE COLOCARÁ AL LADO DERECHO DONDE NO OBSTACULICE NI OFREZCA RIESGO A LA CIRCULACIÓN VEHICULAR.  
\*\* EL VALOR DE LA VELOCIDAD SE FIJARÁ DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN EN LA ZONA DE TRABAJO.



**MAQUINARIA EN LA VÍA**  
ESTA SEÑAL SE EMPLEARÁ PARA ADVERTIR LA PROXIMIDAD A UN SECTOR POR EL QUE HABITUALMENTE CIRCULA EQUIPO PESADO PARA EL DESARROLLO DE OBRAS.



**BANDERILLOS**  
SERÁ OBLIGATORIA LA COLOCACIÓN DE ESTE TIPO DE SEÑAL ANTES DE LLEGAR A LA ZONA DE TRABAJO. LA SEÑAL SE COLOCARÁ AL LADO DERECHO DONDE NO OBSTACULICE NI OFREZCA RIESGO A LA CIRCULACIÓN VEHICULAR.



**PERSONAL TRABAJANDO**  
SERÁ OBLIGATORIA LA COLOCACIÓN DE ESTE TIPO DE SEÑAL ANTES DE LLEGAR A LA ZONA DE TRABAJO. LA SEÑAL SE COLOCARÁ AL LADO DERECHO DONDE NO OBSTACULICE NI OFREZCA RIESGO A LA CIRCULACIÓN VEHICULAR.

### ALTURAS Y UBICACIONES LATERALES DE SEÑALES



**SEÑAL DE DOBLE CIRCULACIÓN CON LÍMITE DE VELOCIDAD**  
SERÁ OBLIGATORIA LA COLOCACIÓN DE ESTE TIPO DE SEÑAL EN LA ZONA DE TRABAJO PARA ADVERTIR A LOS AUTOMOVILISTAS EL LÍMITE DE VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN. LA SEÑAL SE COLOCARÁ AL LADO DERECHO DONDE NO OBSTACULICE NI OFREZCA RIESGO A LA CIRCULACIÓN VEHICULAR.



**SOCIALIZACIÓN**  
SERÁ OBLIGATORIA LA COLOCACIÓN DE ESTAS SEÑALES AL FINAL DE CADA LADO EN LAS ZONAS DE TRABAJO.



### SEÑALES SECTOR URBANO



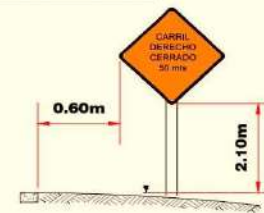
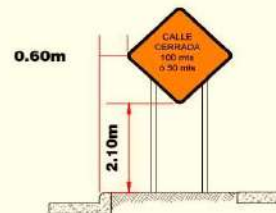
### SEÑALES SECTOR URBANO



**FIN DE ZONA DE TRABAJOS**  
SERÁ OBLIGATORIA LA COLOCACIÓN DE ESTAS SEÑALES AL FINALIZAR LA ZONA DE TRABAJO. A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 100m, ESTA SEÑAL DEBE DE ESTAR EN LA VÍA QUE NO OBSTACULICE EL TRÁFICO.



**SEÑAL DE ESTRECHAMIENTO ASIMÉTRICO**  
SERÁ OBLIGATORIA LA COLOCACIÓN DE ESTE TIPO DE SEÑAL PARA INDICAR A LOS AUTOMOVILISTAS QUE LA VÍA DE DOS CARRETERAS SE CONVERTIRÁ A UNA EN UNA SOLA VÍA. LA SEÑAL SE COLOCARÁ AL LADO DERECHO DONDE NO OBSTACULICE NI OFREZCA RIESGO A LA CIRCULACIÓN VEHICULAR.



### BARRERAS PLÁSTICAS FLEXIBLES O DE CONCRETO



**DESCRIPCIÓN DE USO**  
SU USO ES PARA CERRAR VÍAS O AISLAMIENTO DEL SITIO DE OBRA Y COMO PROTECCIÓN.

### CONOS



**DESCRIPCIÓN DE USO**  
LOS CONOS SERÁN UTILIZADOS PARA LA TRANSICIÓN Y CANALIZACIÓN. EL ESPACIO MÁXIMO ENTRE CONOS DEBE DE SER 3.00 m. Y EN NINGÚN MOMENTO SE PODRÁ CANALIZAR CON MENOS DE TRES CONOS. SE UTILIZARÁN TANTO EN VÍAS PAVIMENTADAS DE DÍA Y NOCHE Y SIEMPRE CON LOS ANILLOS DE MATERIAL REFLECTIVO.

### BARRILES Y LUCES (FAROS)



**DESCRIPCIÓN DE USO**  
SE RECOMIENDA EL USO DE BARRILES PARA LA SEÑALIZACIÓN DE LOS CARRETEROS DE CIRCULACIÓN. EN ESPECIAL CUANDO SE ENCUENTREN EN ZONAS DE TRABAJOS EN CARRETERAS DE DOBLE SENTIDO.

LA SEPARACIÓN ENTRE LOS BARRILES SERÁ DE 5.00m COMO MÁXIMO CUANDO SOLO SE UTILICEN ESTOS ELEMENTOS PARA CANALIZAR EL TRÁFICO. UTILIZAR DE DÍA Y DE NOCHE Y SIEMPRE CON LOS ANILLOS DE MATERIAL REFLECTIVO.

## 8. Anexos

**Área donde se construirá el nuevo Puente sobre Río Estivaná**





## Área de Desvío para flujo vehicular y de peatones



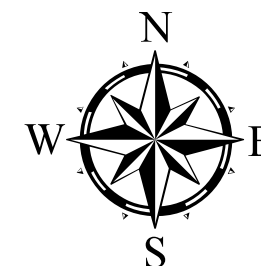
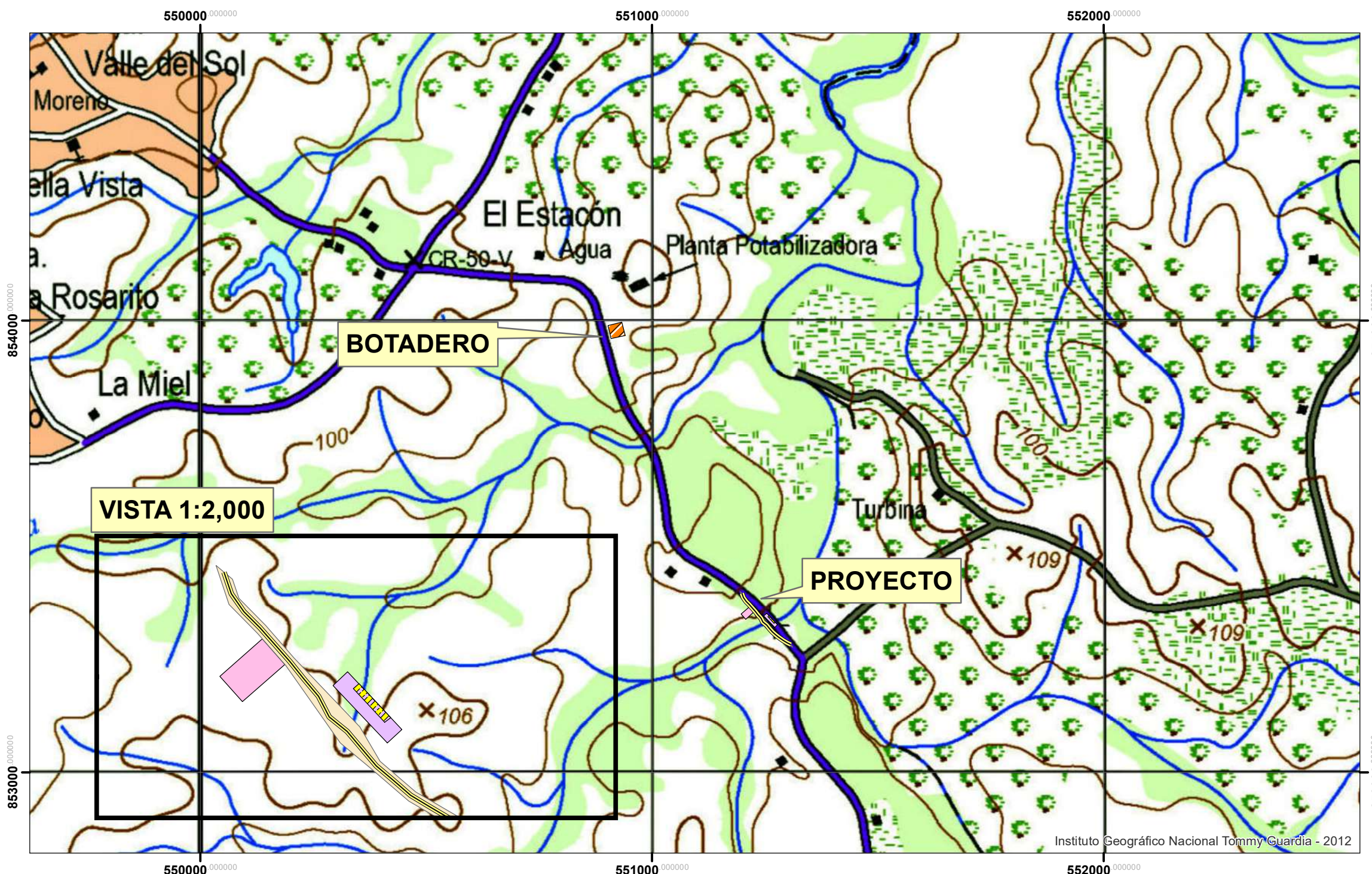


DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS; ESPECÍFICAMENTE “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ, VÍA EL ESTACÓN-LOS HIGOS, CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS.”

## PROVINCIA DE LOS SANTOS

ANEXO 14.12.1

### CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE MACARACAS



### Leyenda

- ALINEAMIENTO DEL DESVÍO
- ▨ BOTADERO
- ▨ POLÍGONO DE DESVÍO TEMPORAL
- ▨ CAMPAMENTO
- ▨ POLÍGONO DE PUENTE EXISTENTE
- ▨ PUENTE A CONSTRUIR

### MAPA DE UBICACIÓN

Mapa levantado sobre  
Hoja Cartográfica del  
Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia  
Malla 1: 25000

ESCALA GRÁFICA  
1:10,000

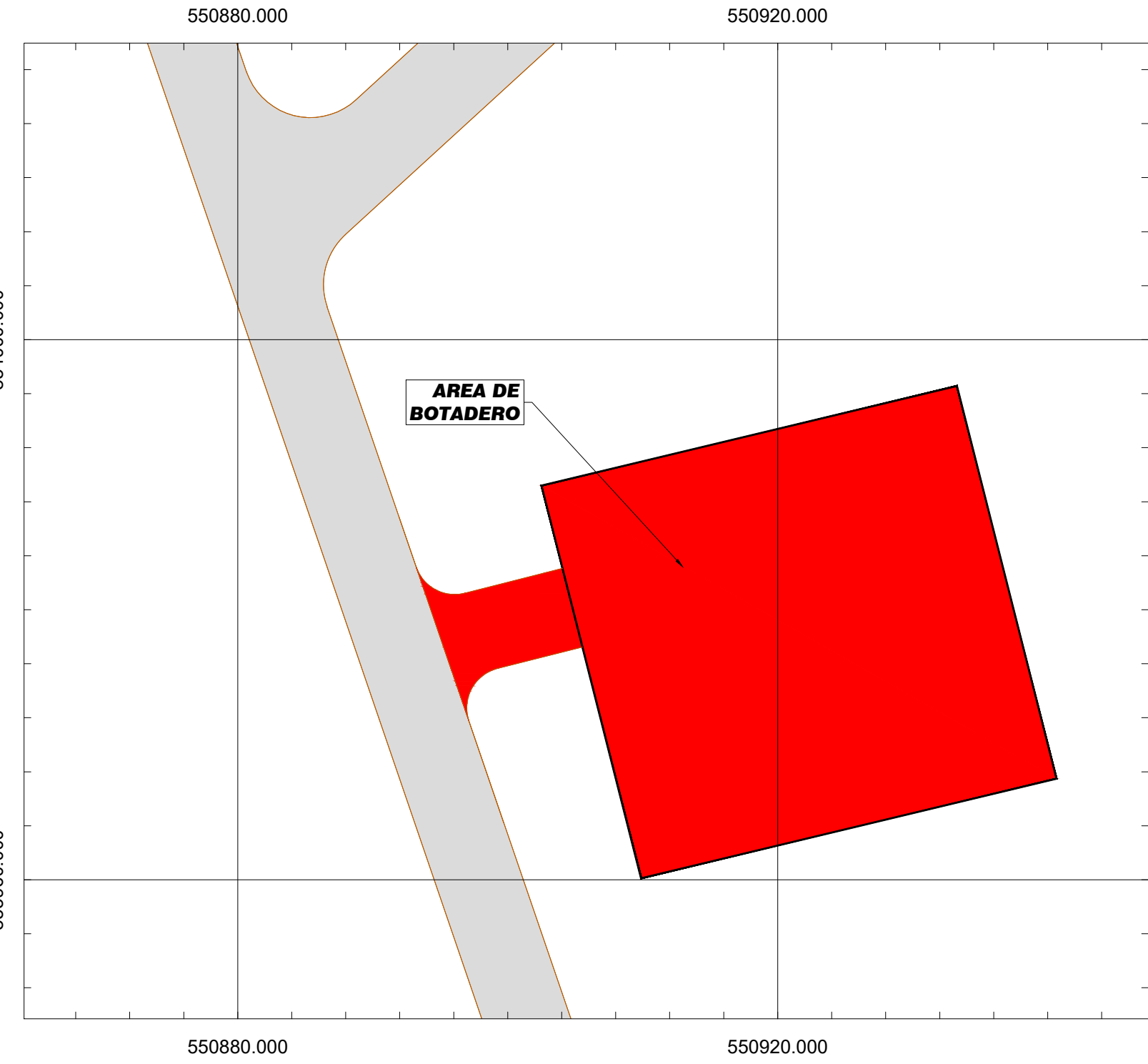
0 0.3 0.6 1.2  
Kilometers



HUELLA DE TRABAJO = AREA 4,246.90 m²			
PUENTE , DESVIO Y CAMPAMENTO			
PUNTO	ESTE	NORTE	DESCRIPCION
1	551214.225	853365.045	HUELLA DE TRABAJO
2	551197.594	853350.409	HUELLA DE TRABAJO
3	551207.504	853339.148	HUELLA DE TRABAJO
4	551224.166	853353.812	HUELLA DE TRABAJO
5	551227.068	853350.514	HUELLA DE TRABAJO
6	551251.509	853316.025	HUELLA DE TRABAJO
7	551266.026	853303.818	HUELLA DE TRABAJO
8	551282.189	853289.913	HUELLA DE TRABAJO
9	551312.888	853272.012	HUELLA DE TRABAJO
10	551320.338	853278.677	HUELLA DE TRABAJO
11	551309.296	853293.335	HUELLA DE TRABAJO
12	551299.061	853305.136	HUELLA DE TRABAJO
13	551286.852	853321.172	HUELLA DE TRABAJO
14	551279.924	853328.56	HUELLA DE TRABAJO
15	551258.682	853351.209	HUELLA DE TRABAJO
16	551255.98	853354.091	HUELLA DE TRABAJO
17	551249.109	853361.415	HUELLA DE TRABAJO
18	551234.837	853375.599	HUELLA DE TRABAJO
19	551220.787	853388.172	HUELLA DE TRABAJO
20	551205.351	853401.327	HUELLA DE TRABAJO
21	551192.926	853411.76	HUELLA DE TRABAJO
22	551185.295	853404.846	HUELLA DE TRABAJO
23	551195.568	853396.457	HUELLA DE TRABAJO
24	551201.837	853377.59	HUELLA DE TRABAJO

HUELLA DE TRABAJO = AREA 949.23 m²			
BOTADERO			
PUNTO	ESTE	NORTE	DESCRIPCION
25	550902.502	853989.201	HUELLA DE TRABAJO
26	550933.271	853996.578	HUELLA DE TRABAJO
27	550940.649	853967.497	HUELLA DE TRABAJO
28	550909.88	853960.12	HUELLA DE TRABAJO

HUELLA DE TRABAJO = AREA 64.00 m²			
ACCESO A BOTADERO			
PUNTO	ESTE	NORTE	DESCRIPCION
29	550893.22	853983.157	HUELLA DE TRABAJO
30	550896.796	853981.221	HUELLA DE TRABAJO
31	550904.06	853983.064	HUELLA DE TRABAJO
32	550805.535	853977.248	HUELLA DE TRABAJO
31	550898.911	853975.549	HUELLA DE TRABAJO
32	550897.121	853971.766	HUELLA DE TRABAJO

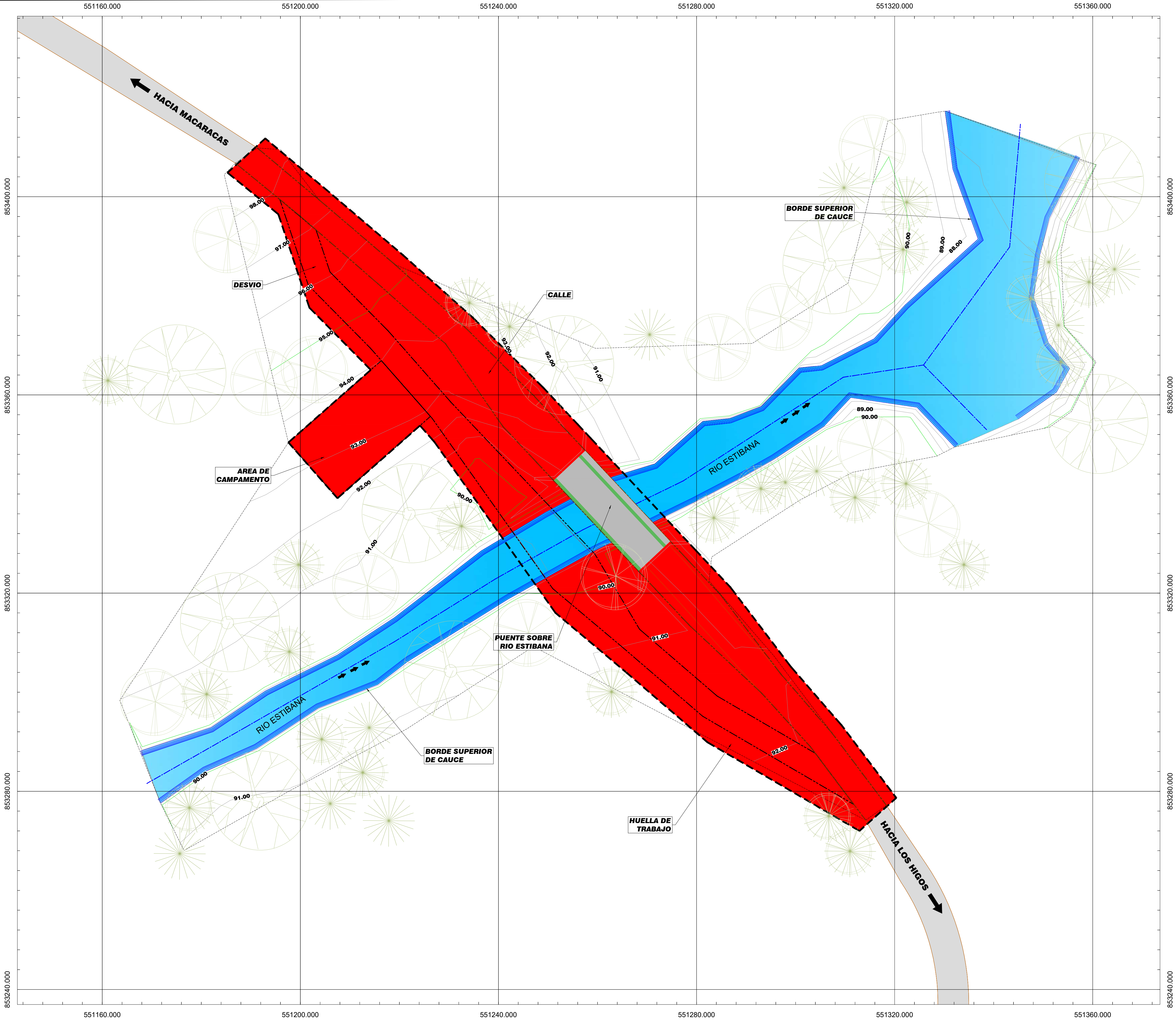
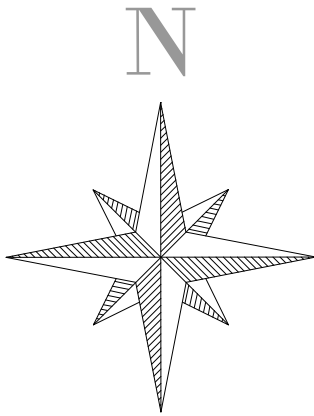


LEYENDA :

HUELLA DE TRABAJO



ANEXO 14.12.2



SELLOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO : HUELLA DE TRABAJO			REPUBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná. Vía El Estacón-Los Higos, corregimiento y Distrito de Macaracas, provincia de Los Santos."  <div><div><div><div></div><div>GOBIERNO NACIONAL</div><div>CON PASO FIRME</div></div><div><div>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</div></div></div><div><div>CONTRATISTA</div><div><div><div><div></div><div>CR</div><div>CONSTRUCTORA ROOSA S.A.</div></div><div><div>BISA</div><div>BIOECOLÓGICA INGENIEROS S.A.</div></div></div><div>CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS</div></div></div></div>	LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.
	REVISIONES				CALCULADO POR:	DIBUJADO POR:		
	No DE REVISION	DESCRIPCION	FECHA				1	ESCALA:
							1	
							FECHA: OCTUBRE 2024	

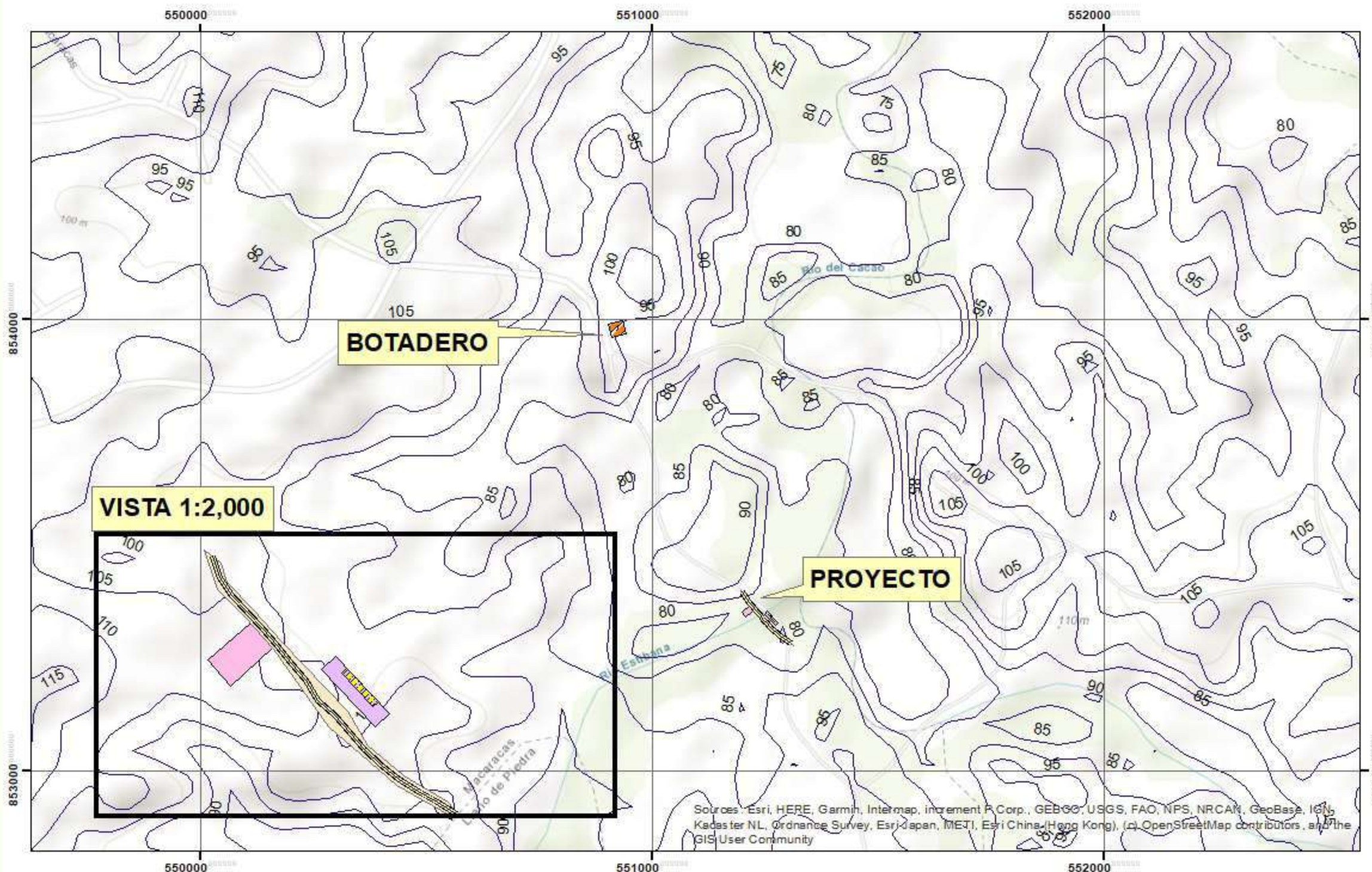


DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS; ESPECÍFICAMENTE "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ, VÍA EL ESTACÓN-LOS HIGOS, CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS."

PROVINCIA DE LOS SANTOS

CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE MACARACAS

ANEXO 14.12.3



Leyenda

- ≡ ALINEAMIENTO DEL DESVÍO
- ▨ BOTADERO
- ▨ POLÍGONO DE DESVÍO TEMPORAL
- ▨ CAMPAMENTO
- ▨ POLÍGONO DE PUENTE EXISTENTE
- ▨ PUENTE A CONSTRUIR
- Curvas de Nivel a 5 metros

MAPA DE TOPOGRAFÍA

Mapa levantado sobre  
Hoja Cartográfica del  
Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia  
Malla 1: 25000  
ESRI TOPO MAP

ESCALA GRÁFICA 0 0.3 0.6 1.2  
1:10,000 Kilometers



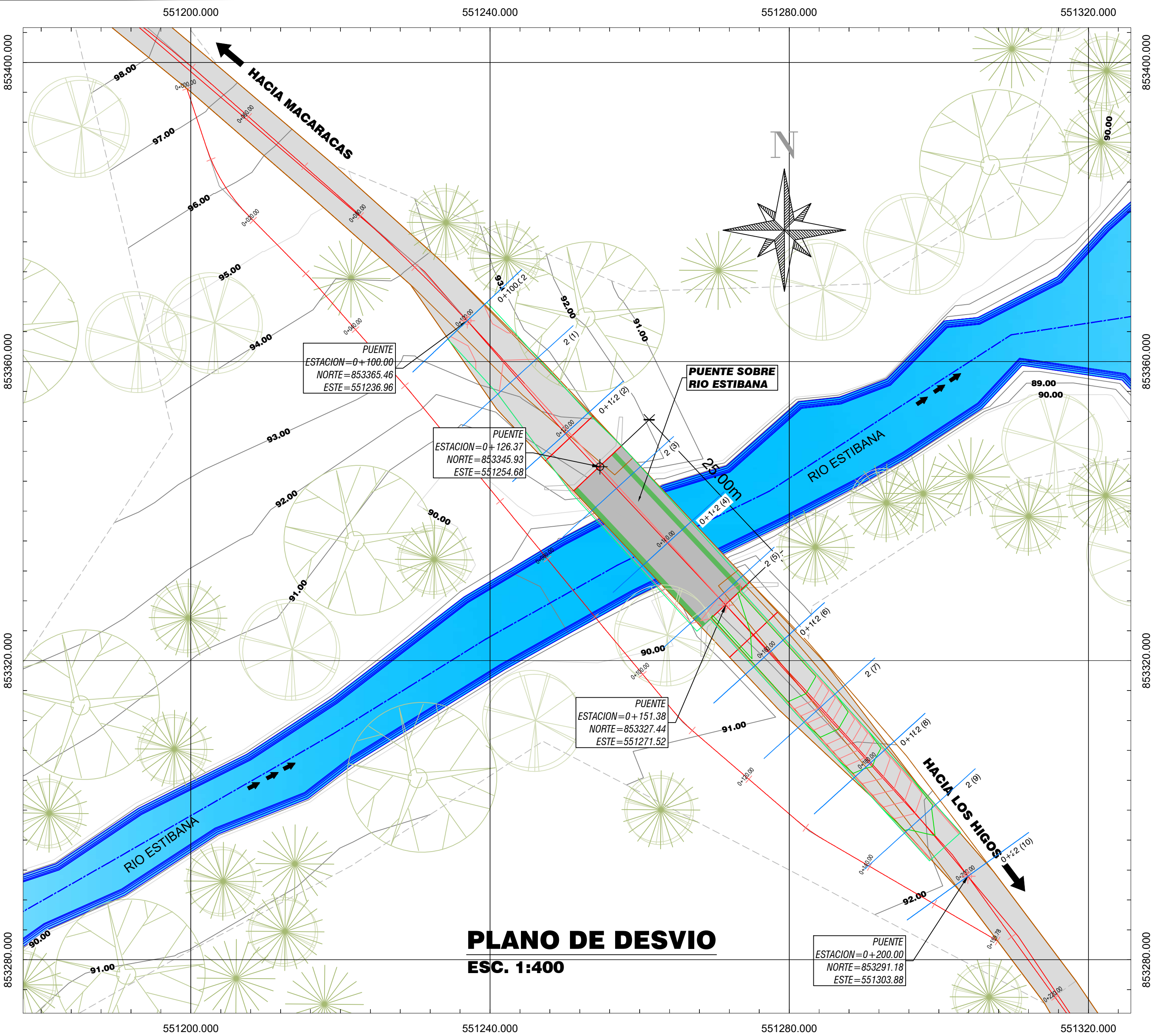
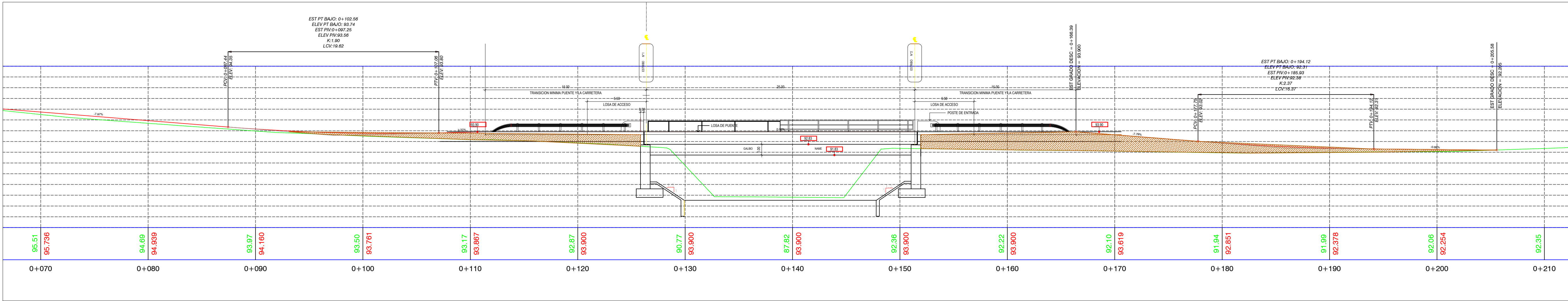



Tabla de Volumen RELLENO ACCESO A PUENTE			
Estacion	Area de Relleno	Volumen de Relleno	Volumen Acumulado de Relleno
0+100.00	1.59 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>3</sup>	0.00 m <sup>3</sup>
0+110.00	4.71 m <sup>2</sup>	31.51 m <sup>3</sup>	31.51 m <sup>3</sup>
0+120.00	7.97 m <sup>2</sup>	63.38 m <sup>3</sup>	94.88 m <sup>3</sup>
0+130.00	11.36 m <sup>2</sup>	96.61 m <sup>3</sup>	191.50 m <sup>3</sup>
0+140.00	11.14 m <sup>2</sup>	112.47 m <sup>3</sup>	303.97 m <sup>3</sup>
0+150.00	11.66 m <sup>2</sup>	113.97 m <sup>3</sup>	417.94 m <sup>3</sup>
0+160.00	9.54 m <sup>2</sup>	105.96 m <sup>3</sup>	523.90 m <sup>3</sup>
0+170.00	9.14 m <sup>2</sup>	93.40 m <sup>3</sup>	617.30 m <sup>3</sup>
0+180.00	5.99 m <sup>2</sup>	75.66 m <sup>3</sup>	692.96 m <sup>3</sup>
0+190.00	2.94 m <sup>2</sup>	44.63 m <sup>3</sup>	737.58 m <sup>3</sup>
0+200.00	0.00 m <sup>2</sup>	14.68 m <sup>3</sup>	752.26 m <sup>3</sup>



SELLOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO : PLANO DE ACCESO A PUENTE			REPUBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  <b>"Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."</b>		<div>CONTRATISTA</div> <div></div> <div>CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS</div>	LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.
	REVISIONES						CALCULADO POR:	DIBUJADO POR:		
	No DE REVISION	DESCRIPCION	FECHA							
									1	ESCALA:
									1	
									FECHA:	OCTUBRE 2024

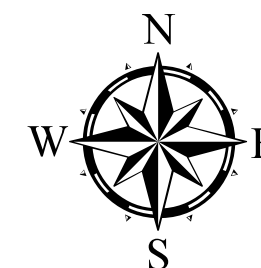
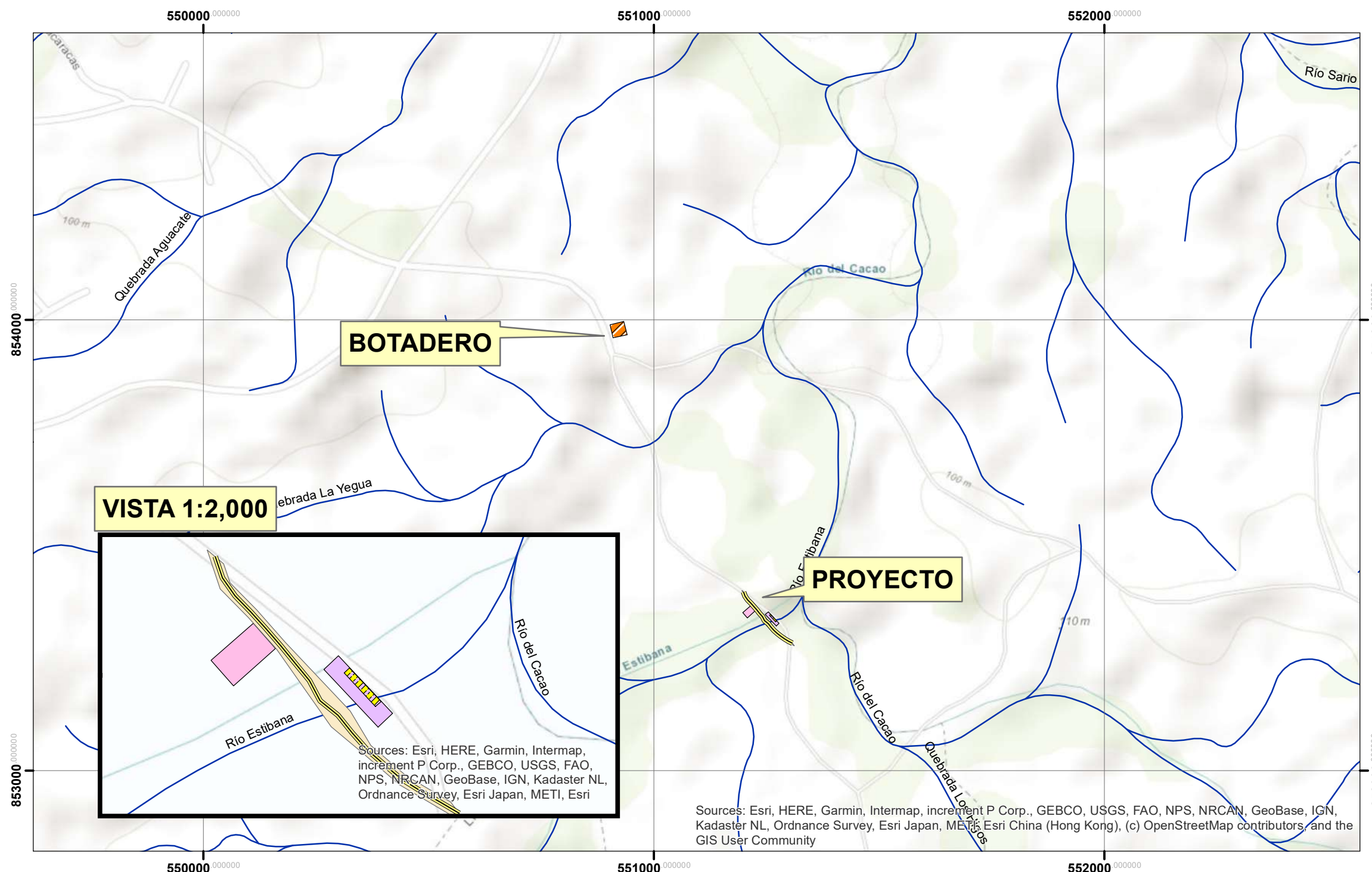


DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS; ESPECÍFICAMENTE “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ, VÍA EL ESTACÓN-LOS HIGOS, CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS.”

## PROVINCIA DE LOS SANTOS

ANEXO 14.12.5

### CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE MACARACAS



### Leyenda

- ALINEAMIENTO DEL DESVÍO
- ▨ BOTADERO
- ▭ POLÍGONO DE DESVÍO TEMPORAL
- ▭ CAMPAMENTO
- ▨ POLÍGONO DE PUENTE EXISTENTE
- ▭ PUENTE A CONSTRUIR
- Hidrografía

### MAPA DE HIDROGRAFÍA

Mapa levantado sobre  
Hoja Cartográfica del  
Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia  
Malla 1: 25000  
CAPA DE HIDROGRAFÍA MIAMBIENTE

ESCALA GRÁFICA

1:10,000





ANEXO 14.12.6

LEYENDA :  
SERVIDUMBRE HIDRICA 3.00m



SELLOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO : SERVIDUMBRE HIDRICA			REPUBLICA DE PANAMÁ		CONTRATISTA		LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.		
	REVISIONES			MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS		<div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>GOBIERNO NACIONAL</div><div>CON PASO FIRME</div></div><div><div>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</div></div></div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div>CONSTRUCTORA ROOSA S.A.</div><div>CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS</div></div></div><div><div>BISA</div><div>BIODOLÓGICA INGENIEROS S.A.</div></div></div></div></div>		CALCULADO POR:	DIBUJADO POR:				
	No DE REVISION	DESCRIPCION	FECHA	<p>"Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."</p>				SOMETIDO POR:	APROBADO POR:	1	ESCALA:		
										1			
										FECHA:	OCTUBRE 2024		



ANEXO 14.12.7

The map displays the Rio Estibana and Rio Cacajó, with various servidumbre (right-of-way) areas and infrastructure. Key features include:



- Servidumbre Areas:**
  - Servidumbre Hidrica 3.00 m:** Indicated by pink hatched areas.
  - Servidumbre Forestal 10.00 m:** Indicated by green hatched areas.
- Infrastructure:**
  - Entrada:** A road or path labeled 'ENTRADA'.
  - Puente sobre Rio Estibana:** A bridge crossing the Rio Estibana.
  - Salida:** A road or path labeled 'SALIDA'.
- Other Labels:**
  - Hacia Macaracas:** Directional label at the top left.
  - Hacia Los Hornos:** Directional label at the bottom right.
  - Borde Superior de Cauce:** Labels for the upper bank of the rivers.
  - Desvio:** A label for a diversion or bend in the river.
- Coordinates:** The map includes a grid with UTM coordinates (X and Y values).

**LEYENDA :**

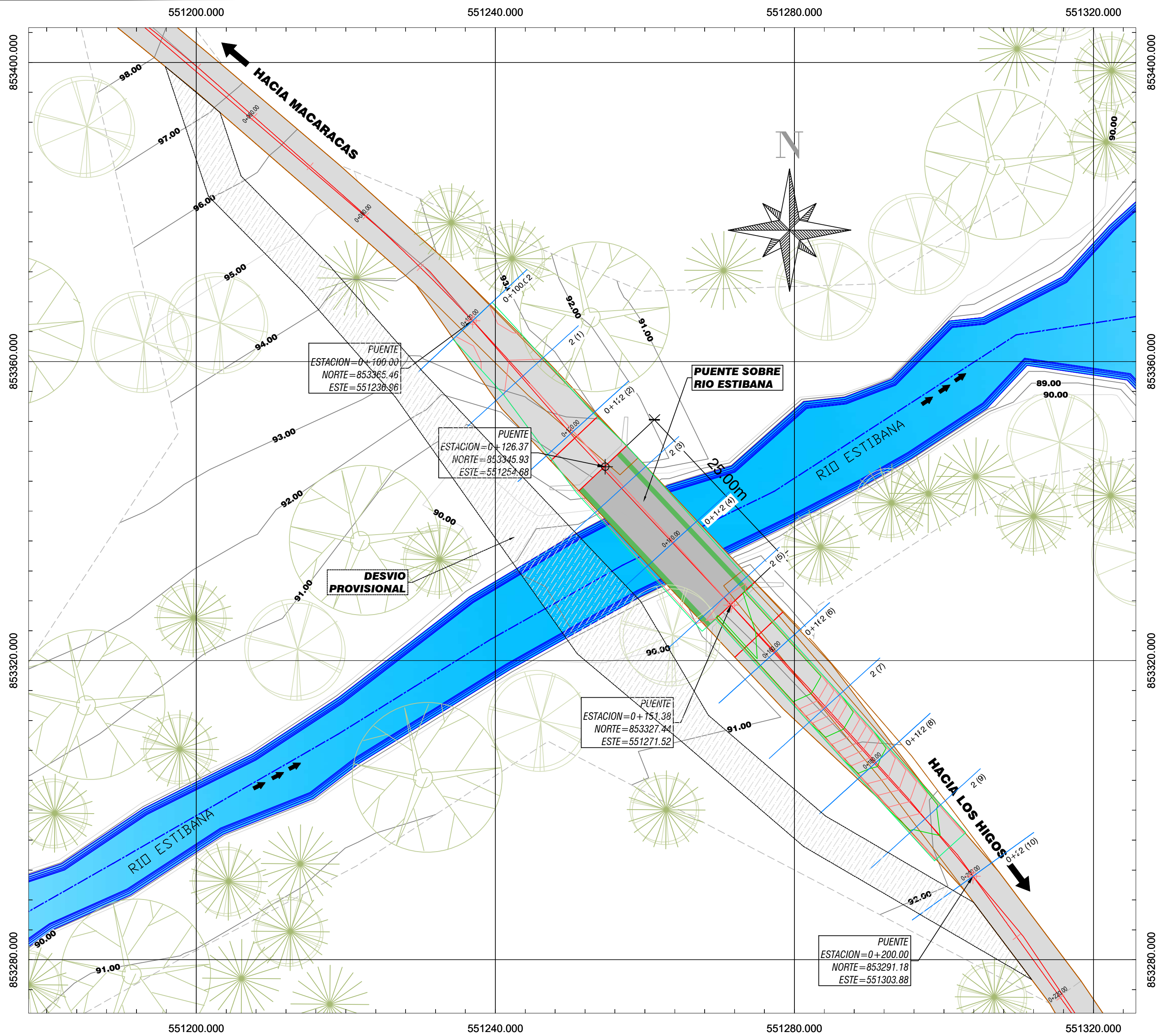
- SERVIDUMBRE HIDRICA 3.00 m** (Pink hatched area)
- SERVIDUMBRE FORESTAL 10.00 m** (Green hatched area)

**SERVIDUMBRE HIDRICA 3.00 m** 

**SERVIDUMBRE FORESTAL 10.00 m** 

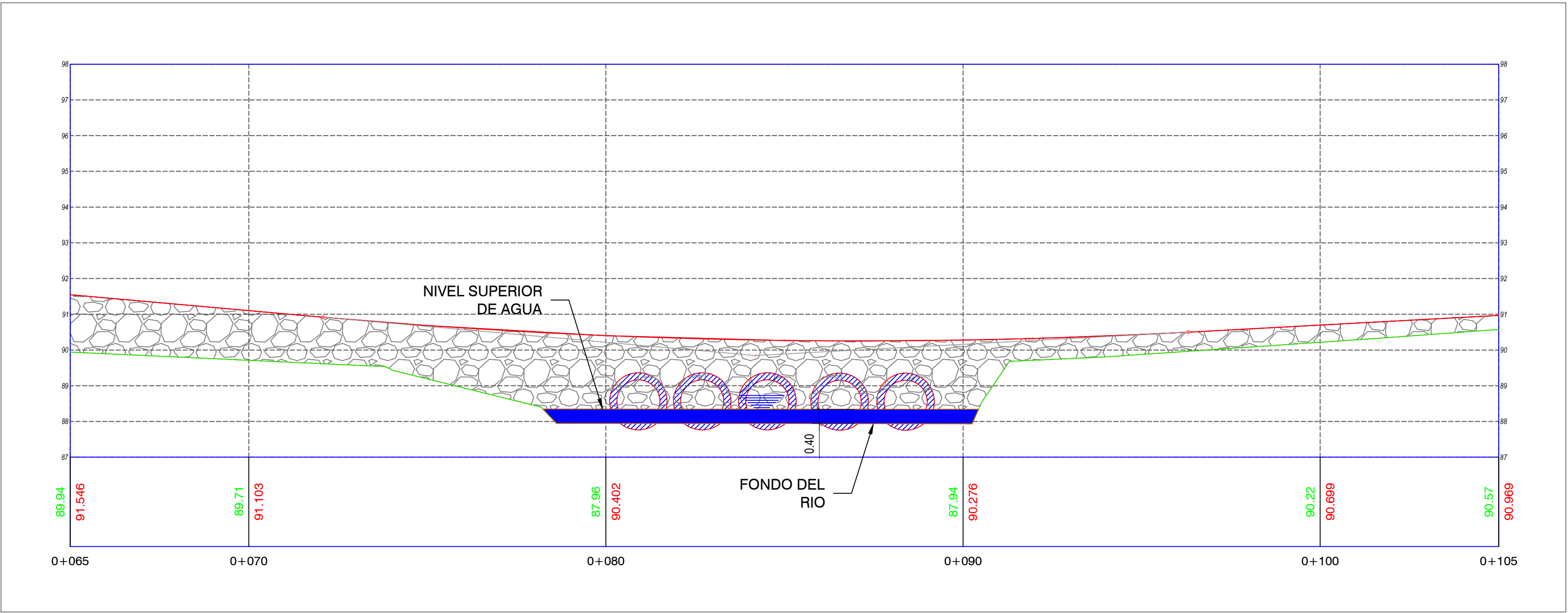
SELOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO : SERVIDUMBRE FORESTAL			REPUBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  <b>"Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibáná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos."</b>		 <b>CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS</b>	LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.
	REVISIONES						CALCULADO POR:	DIBUJADO POR:		
	No DE REVISION	DESCRIPCION	FECHA				SOMETIDO POR:	APROBADO POR:	1	1
									FECHA:	
									OCTUBRE 2024	



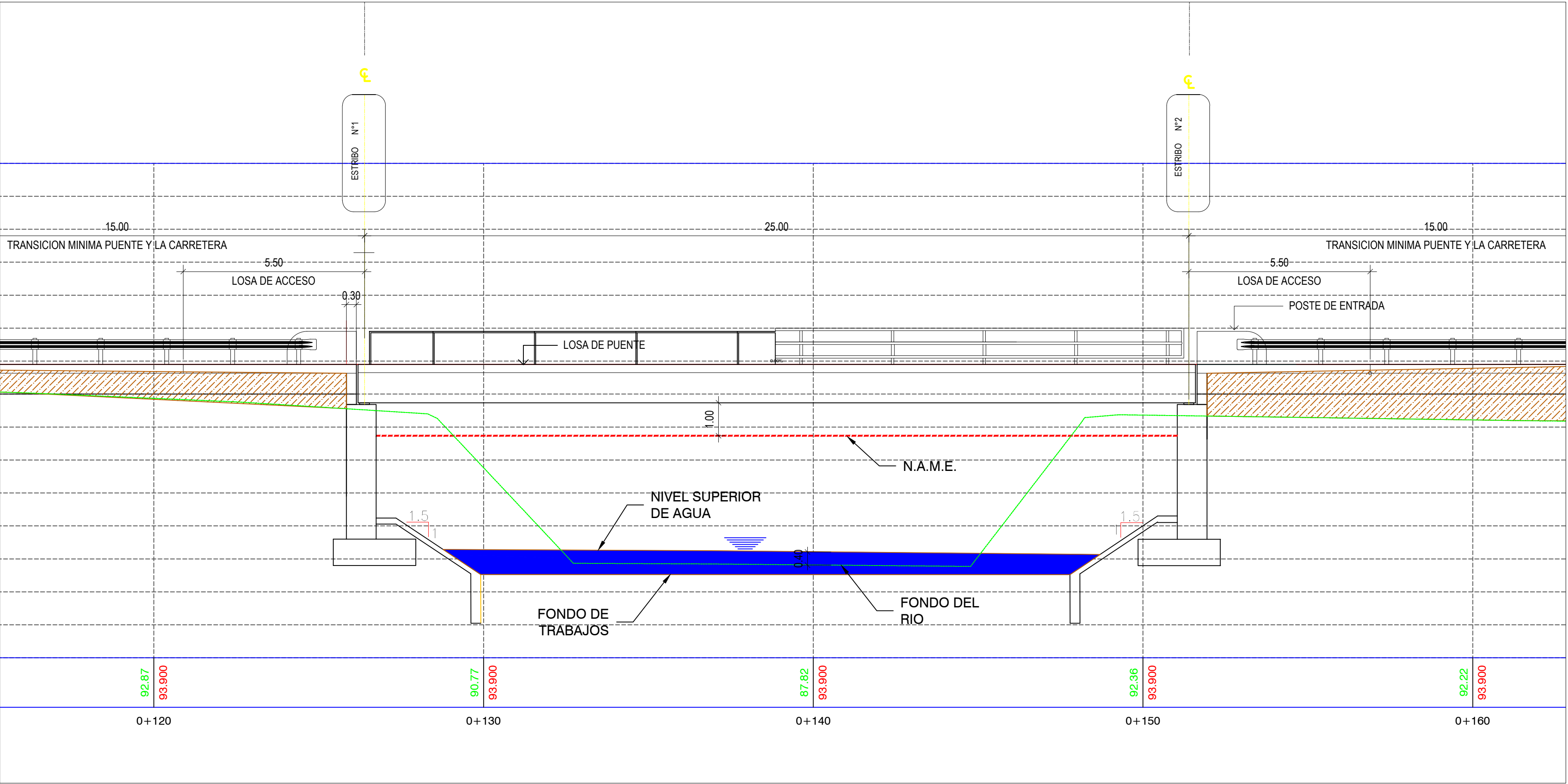


PLANO DE PUENTE  
ESC. 1:400

ANEXO 14.12.8



PERFIL DEL DESVIO  
ESC. 1:100



PERFIL DEL PUENTE  
ESC. 1:100

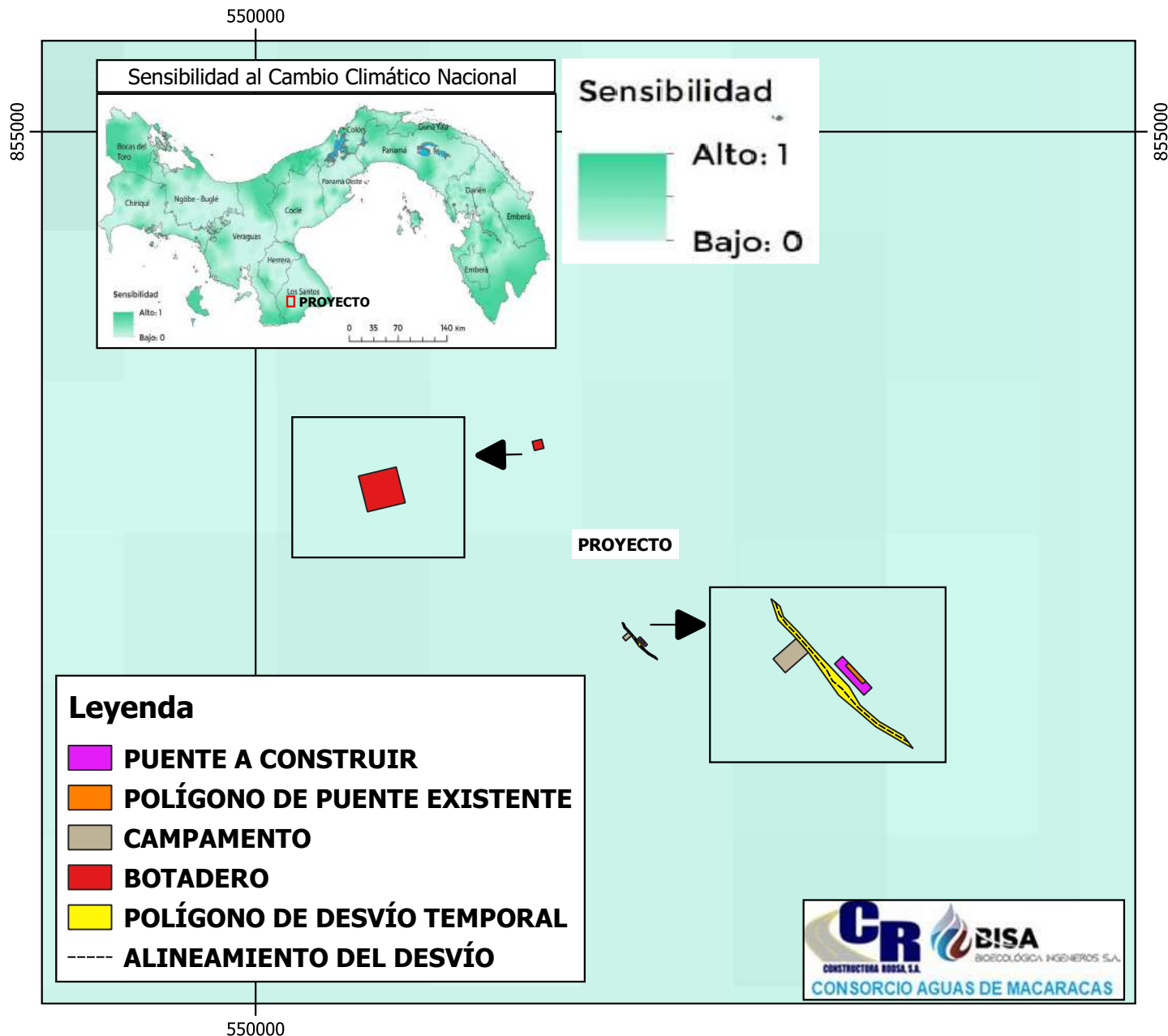
SELLOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO : PLANO DE BATIMETRÍA PUENTE			REPUBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  "Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estación-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.""	<div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div>GOBIERNO NACIONAL CON PASO FIRME</div><div>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</div></div> <div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div>CONTRATISTA <b>CR BISA</b> CONSTRUCTORA ROOSA S.A. BIODINÁMICA INGENIEROS S.A. <b>CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS</b></div></div>	LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.
	REVISIONES					CALCULADO POR:	DIBUJADO POR:		
	No DE REVISION	DESCRIPCION	FECHA			SOMETIDO POR:	APROBADO POR:	1	ESCALA:
								1	
					FECHA:	OCTUBRE 2024			





**PROYECTO:** Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente “Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.”

**PROMOTOR:** MOP **CONTRATISTA:** CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS



**Ubicación:** Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos

**MAPA DE SENSIBILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO**

0 250 500 750 1,000 m



**ESCALA 1:20,000**

**LOCALIZACIÓN REGIONAL**

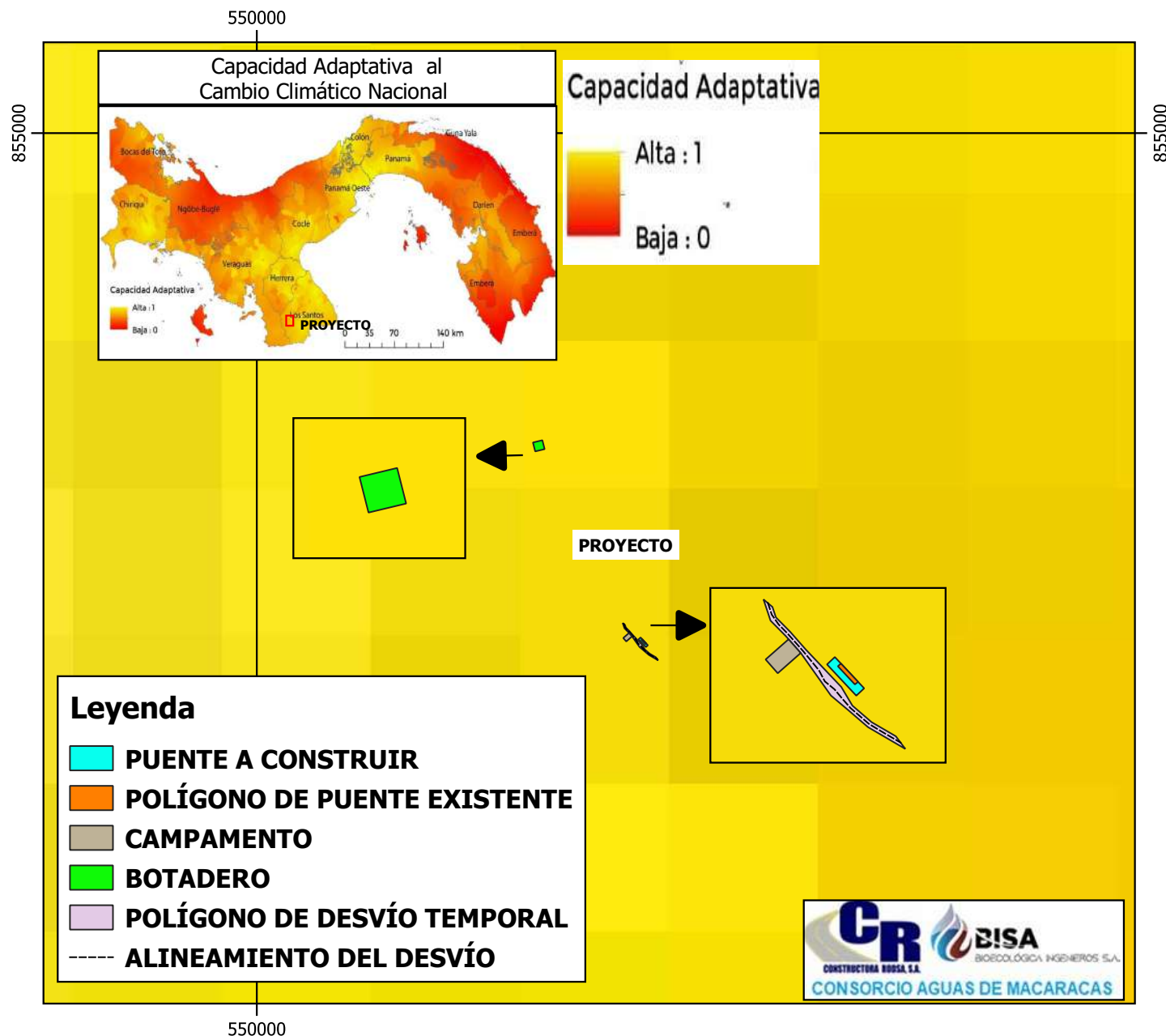






**PROYECTO:** Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente “Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.”

**PROMOTOR:** MOP **CONTRATISTA:** CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS



**Ubicación:** Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos

**MAPA DE CAPACIDAD ADAPTATIVA  
AL CAMBIO CLIMÁTICO**

0 250 500 750 1,000 m



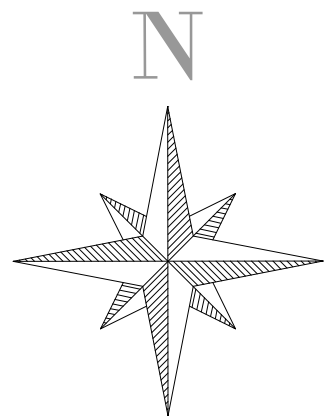
**ESCALA 1:20,000**

**LOCALIZACIÓN REGIONAL**





ANEXO 14.12.12



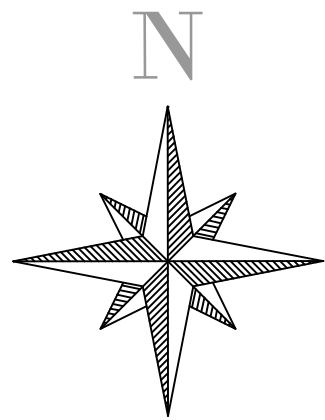
**LEYENDA :**  
**PUENTE EXISTENTE**



SELLOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO : CURVAS DE NIVEL			REPUBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná. Vía El Estacón-Los Higos, corregimiento y Distrito de Macaracas, provincia de Los Santos."   	CONTRATISTA		LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.
	REVISIONES				  CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS	CALCULADO POR:	DIBUJADO POR:			
	No DE REVISION	DESCRIPCION	FECHA							
						1	1	ESCALA:		
								FECHA:	OCTUBRE 2024	



ANEXO 14.12.13



LEYENDA :

PUENTE RIÓ ESTIBANA



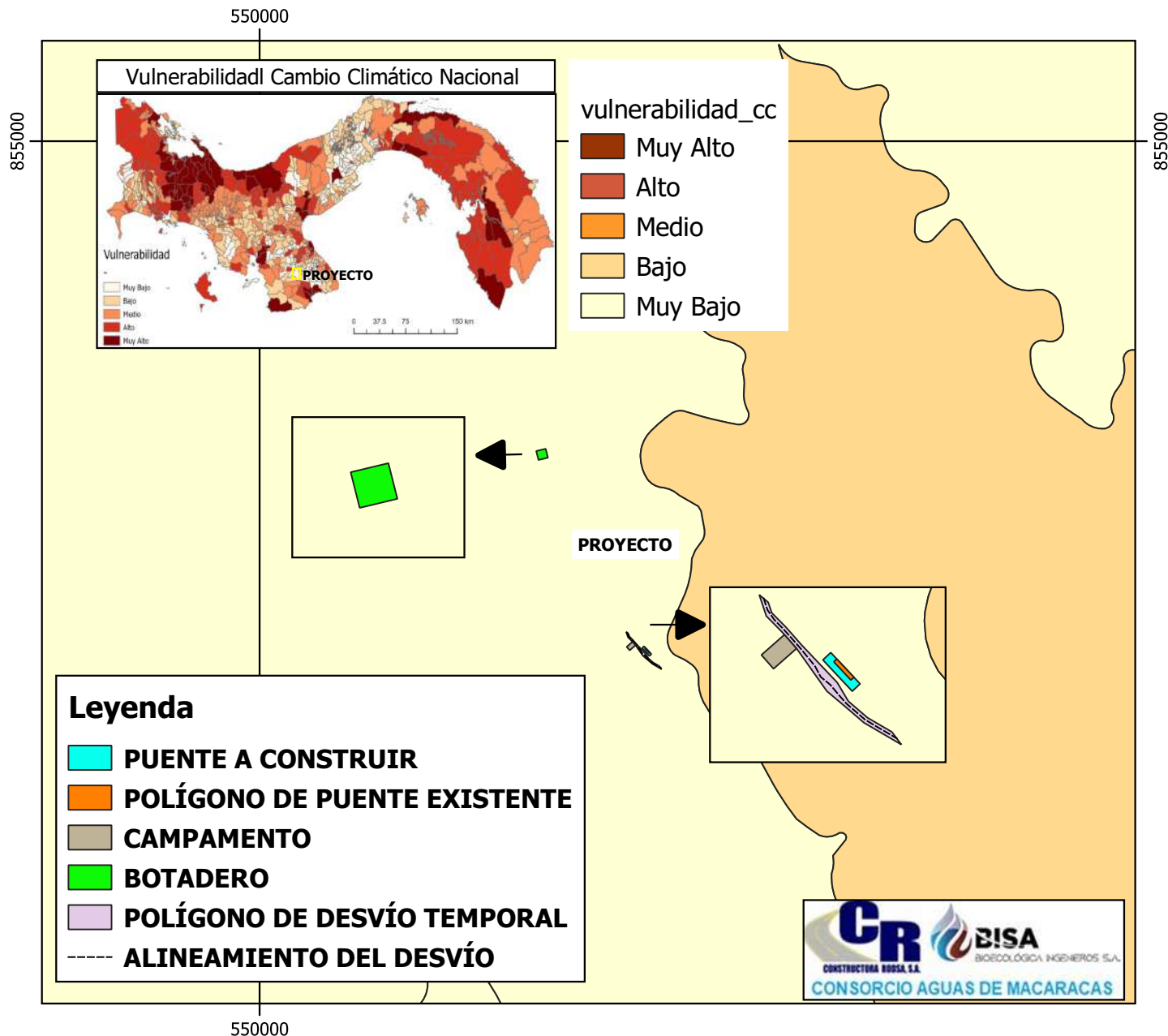
SELLOS DE APROBACIÓN	CONTENIDO : CURVAS DE NIVEL			REPUBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  "Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná. Vía El Estacón-Los Higos, corregimiento y Distrito de Macaracas, provincia de Los Santos."    	CONTRATISTA		LEVANTADO POR:	REVISADO POR:	HOJA:	DIBUJO No.
	REVISIONES						CALCULADO POR:	DIBUJADO POR:		
	No DE REVISION	DESCRIPCION	FECHA						1	ESCALA:
							SOMETIDO POR:	APROBADO POR:	1	
									FECHA:	OCTUBRE 2024





**PROYECTO:** Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos; Específicamente “Construcción del Puente Vehicular sobre el Río Estibaná, Vía El Estacón-Los Higos, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos.”

**PROMOTOR:** MOP **CONTRATISTA:** CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS



**Ubicación:** Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos

**MAPA DE EXPOSICIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

0 250 500 750 1,000 m



**ESCALA 1:20,000**

**LOCALIZACIÓN REGIONAL**

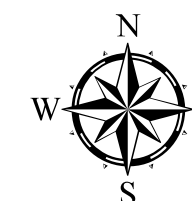




DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS; ESPECÍFICAMENTE “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO ESTIBANÁ, VÍA EL ESTACÓN-LOS HIGOS, CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS.”

## PROVINCIA DE LOS SANTOS

### CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE MACARACAS



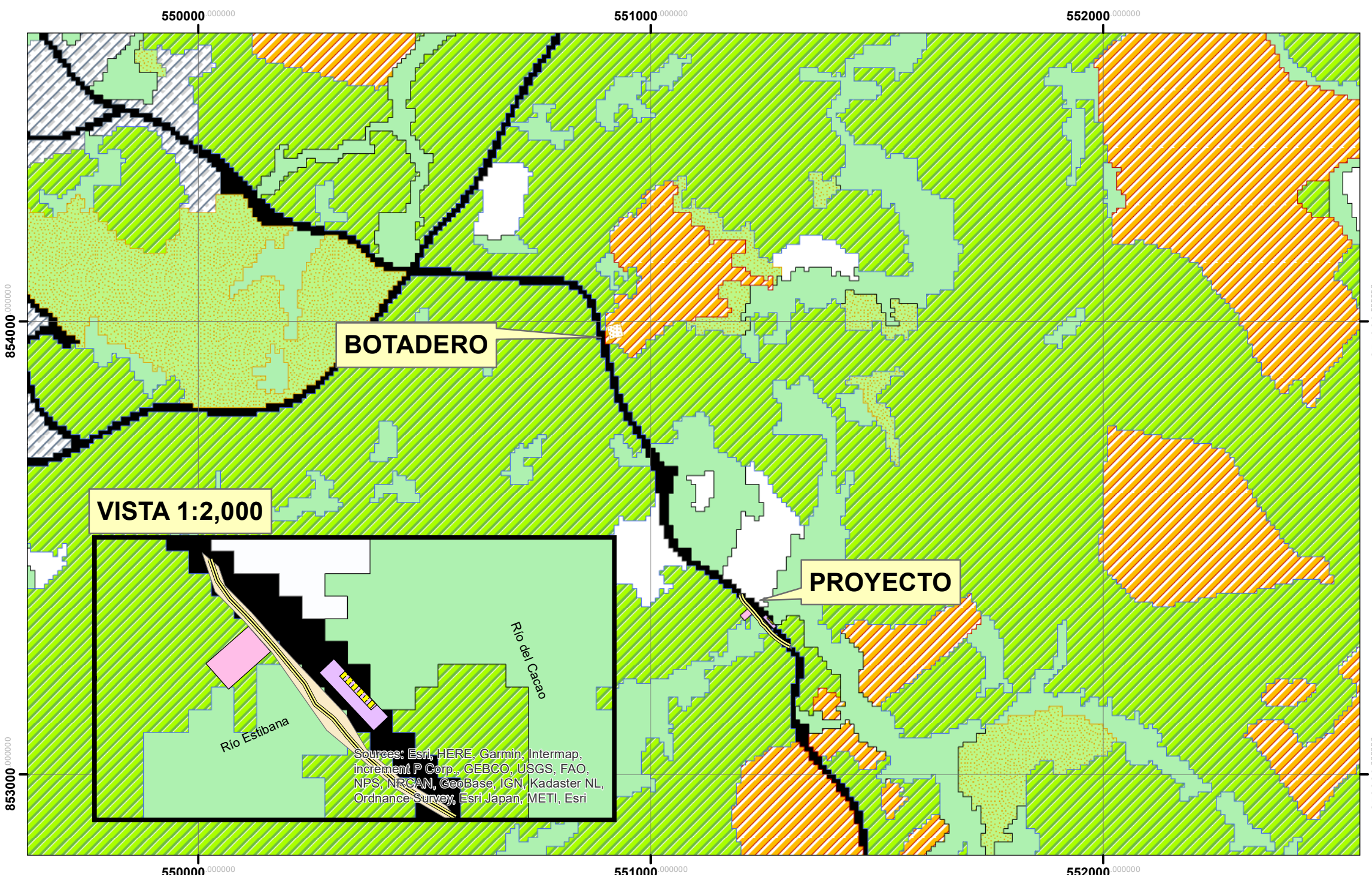
### MAPA DE COBERTURA BOScosa Y USO DE SUELO

#### Leyenda

- ALINEAMIENTO DEL DESVÍO
- BOTADERO
- POLÍGONO DE DESVÍO TEMPORAL
- CAMPAMENTO
- POLÍGONO DE PUENTE EXISTENTE
- PUENTE A CONSTRUIR

#### Cobertura Boscosa y Uso de Suelo 2021

- Bosque latifoliado mixto secundario
- Infraestructura
- Maíz
- Pasto
- Rastrojo y vegetación arbustiva
- Superficie de agua
- Área poblada



ESCALA GRÁFICA

1:10,000



Mapa levantado sobre capa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo 2021 del Ministerio de Ambiente aprobada por Resolución DM-0148-2022 de 21 de julio de 2022.