PUENTE SOBRE EL RIO YPANE

ESTUDIO GEOTECNICO

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Pires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

INDICE DE CONTENIDO

Estudio de suelo 112/22

I.	GENERALIDADES	Pág. 2
II.	SONDEOS REALIZADOS	Pág. 2
III.	AGUAS SUBTERRANEAS	Pág. 2
IV.	NIVELACION	Pág. 3
V.	UBICACIÓN DE SONDEOS	Pág. 3
VI.	RESULTADOS OBTENIDOS	Pág. 3
VII.	CONCLUSIONES	Pág. 3
VIII.	FOTOGRAFIAS	Pág. 4
IX.	CROQUIS UBICACION	Pág. 5
X.	PERFILES	Pág.6/13

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Pires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

ESTUDIO GEOTECNICO

Puente sobre Rio Ypane

Consorcio Vial Oriental

Noviembre, 2022

Ingesul Ingeniería S.R.L
Estudios de suelos y fundaciones

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Fires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

I. GENERALIDADES

Los trabajos geotécnicos fueron realizados a pedido del **Consorcio Vial Oriental**, con la finalidad de determinar el tipo de fundación, en un proyecto de puente de Hormigón, sobre el rio Ypane, cerca de la localidad de Belén, en el tramo Belén – San Pedro, en el departamento de Concepción.

Para el efecto se efectuó un estudio con sondeos exploratorios, a percusión (SPT), dentro del área del proyecto para la construcción de la obra. También se realizó levantamiento de puntos, para la determinación de la cota de los mismos.

El presente informe, incluye el plano de referencia, la localización de los sondeos realizados, los perfiles geomecánicos, los resultados obtenidos y las estratigrafías correspondientes y recomendaciones referentes al tipo de fundación a ser utilizada.

II. SONDEOS REALIZADOS

Fueron realizados ocho sondeos, en los cuales se efectuaron los ensayos de penetración estándar (SPT), a cada metro de perforación. Para el efecto fue utilizado un sacamuestra partido del tipo "Raymond – Terzaghi", ASTM D-1586 de 2" y 1 3/8" de diámetro externo e interno respectivamente. Hincados por medio de un mazo de 64 Kg. Y una altura de caída de 76,00 cm.

La perforación fue efectuada con barreno manual hasta las diferentes profundidades de ensayo de SPT. **Luego se continuó la perforación por el sistema de perforación rotativa con recuperación de testigos.**

El sondeo a percusión (SPT), se profundizó hasta alcanzar los valores geomecánicos suficientes para los cálculos de fundación de acuerdo a las necesidades de la obra.

III. AGUAS SUBTERRANEAS

Se detectó el nivel freático en todos los sondeos, a profundidades que varían de acuerdo a la distancia de curso de agua y de la cota. En todas la mediciones, con muy elevada potencia.

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Tirex
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

SONDEO	PILA	COTA	N. FRETICO	COTA N. F.
		m	m	m
1	1	74,530	1,8	72,73
2	2	70,255	1,1	69,155
3	3	69,879	1,1	68,779
4	4	76,437	3,4	73,037
5	5	76,098	2,8	73,298
6	6	73,691	1,9	71,791
7	7	74,544	0,7	73,844
8	8	74,605	1,05	73,555

IV. PLANIALTIMETRIA Y UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

Los datos planialtimetricos se encuentran en el plano de ubicación de los sondeos y en los perfiles correspondientes.

SONDEO	DESCRIPCION	COTA	COORDENADAS	
		m	X	Y
1	Estribo Belén	74,530	0.473.434,0	7.403.562.0
2	Pila 8	70,255	0.473.439,4	7.403.541.3
3	Pila 6	69,879	0.473.446,8	7.403.462.5
4	Pila 5	76,437	0.473.446,8	7.403.445,7
5	Pila 4	76,098	0.473.446,7	7.403.431,3
6	Pila 3	73,691	0.473.446,1	7.403.414.6
7	Pila 1	74,544	0.473.449,0	7.403.397.6
8	Estribo San Pedro	74,605	0.473.452,5	7.403.382,1

V LABORATORIO

Se realizó una descripción visual de las muestras y luego las muestras fueron enviadas al laboratorio para ensayos granulométricos y de Atterberg, para determinar su clasificación por el sistema de Clasificación Unificada de Suelos – CUS – y las mismas forman parte del perfilaje de los sondeos.

VI RESULTADOS OBTENIDOS

La estratigrafía corresponde a suelos de sedimentos fluviales característicos, aunque en la margen derecha el techo de roca, Arenisca, se encuentra menos profundo, lo que indicaría una deposición tipo paleo cauce o cauce colmatado en la margen izquierda.

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Flores
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

En la parte superior tenemos una fina camada arena fina arcillosa con materia orgánica (raíces), con espesor máximo de 0.50 m. Subyacente se encuentra una arcilla limo arenosa, más arenoso en profundidad, de baja plasticidad, marrón rojizo claro, de espesor irregular. Subyacente se observa una arena de granulometría diversa, algo limosa, correspondientes a los sedimentos del rio, con gravas y gravillas dispersas profundidad. Entre 6.0 en margen derecha y 11.0 m en margen izquierda, aproximadamente, se observa una arena con cementación arcillosa, gran cantidad de fragmentos y gravas y gravillas que producen un rechazo en el ensayo de SPT.

VIII CONCLUSIONES

De acuerdo a los valores obtenidos en los sondeos realizados, utilizando la relación de Meyerhoff para suelos del tipo areno arcilloso y considerando el tipo de obra a ser realizada, se puede recomendar lo siguiente;

Pila	PROFUND. FUNDACION	Índice de SPT	Tensión Admisible qa	TIPO De APOYO	LITOLOGIA DE APOYO
	m		Kg/cm^2		
01	15.0	rechazo	6.5	pilotes	Arena cementada
02	14.5	rechazo	6.5	pilotes	Arena cementada
03	14.0	rechazo	6.5	pilotes	Arena cementada
04	14.5	rechazo	6.5	pilotes	Arena cementada
05	14.5	rechazo	6.5	pilotes	Arena cementada
06	14.5	rechazo	6.5	pilotes	Arena cementada
08	12.5	rechazo	6.5	pilotes	Arena cementada
09	7.0	rechazo	6.5	pilotes	Arena cementada

- **El nivel de fundación se considera un mínimo de 1.50 m dentro de la arena cementada, tipo tosca, que se encuentra a profundidades variables.**

- *Las tensiones admisibles del cuadro superior, corresponden a las tensiones máximas comunes a suelos o roca de este tipo en ensayos de compresión simple. Para la determinación de las cargas solicitadas para cada pilote en fundaciones profundas, es necesario introducir la relación "suelo-estructura", con las variables de la profundidad de fundación, las fricciones laterales, el método de pilotaje adoptado, diámetro correspondiente, cargas máximas solicitadas y el solape entre pilotes.*

- **Es muy importante considerar la entibación durante la excavación, para evitar desmoronamientos durante la ejecución de la fundación.**

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Tires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

- **Es aconsejable el acompañamiento y asesoramiento en la ejecución de la fundación por profesionales geotécnicos.**

- Los datos de los perfiles son puntuales y pueden encontrarse variaciones, principalmente en las profundidades determinadas para los cálculos de fundación.

Ing. Geol. Juan Carlos Bernié

Ingesul Ingeniería S.R.L
Estudios de suelos y fundaciones

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Fires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

Estudio Geotécnico
Puente sobre Rio Ypane

FOTOS DE LOS SONDEOS

Sondeo P-03

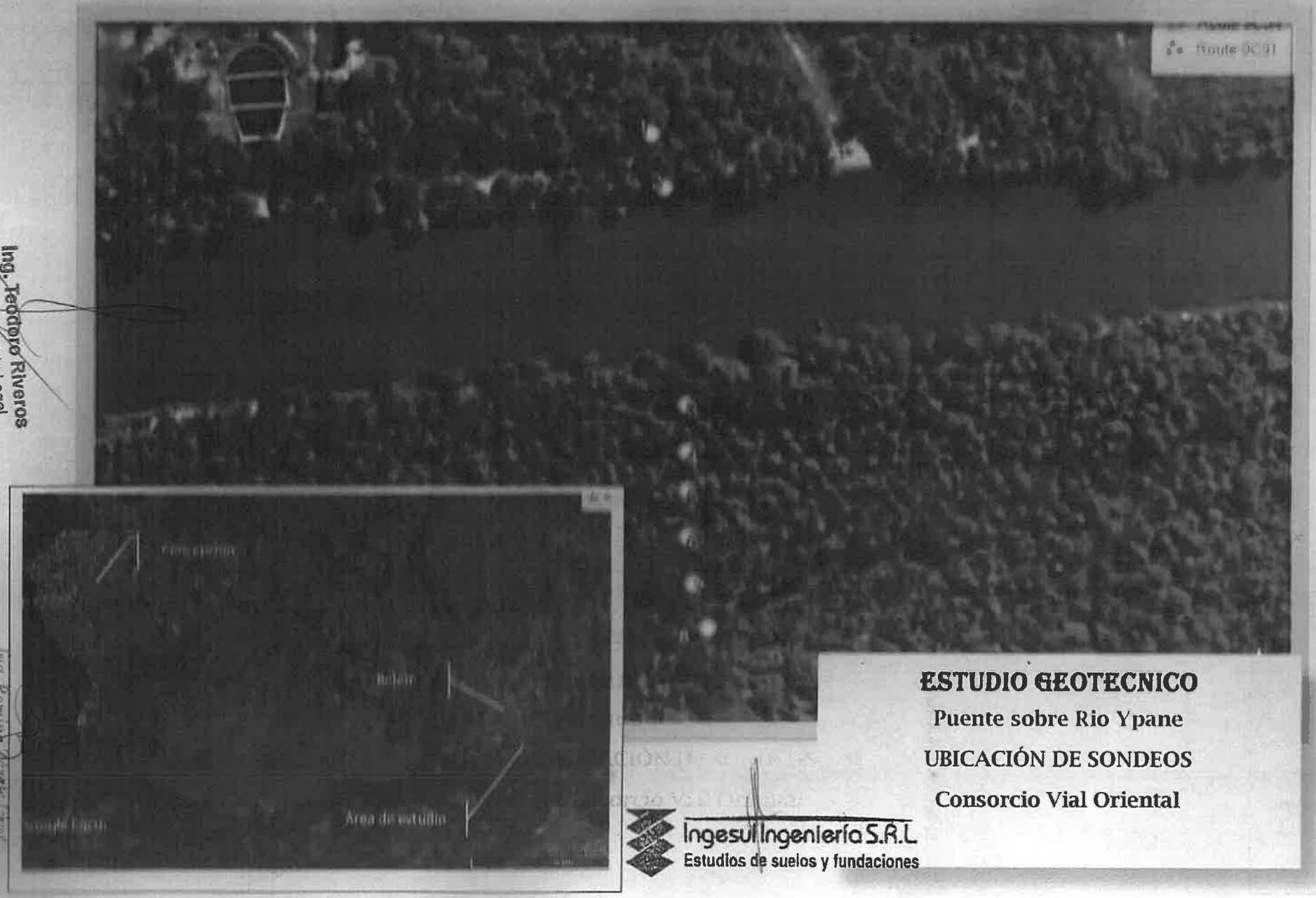
Sondeo P-02

Arenas cementadas

Ingesul Ingeniería S.R.L
Estudios de suelos y fundaciones
Fernando de la Mora Humaitá 1256 Cel: 423973 - Email: geotecnia@hotmail.com
Asunción - Paraguay

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Tires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.



ESTUDIO GEOTECNICO

Puente sobre Rio Ypane

UBICACIÓN DE SONDEOS

Consorcio Vial Oriental

Ingesul Ingeniería S.R.L.
Estudios de suelos y fundaciones

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Duarte Frías
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

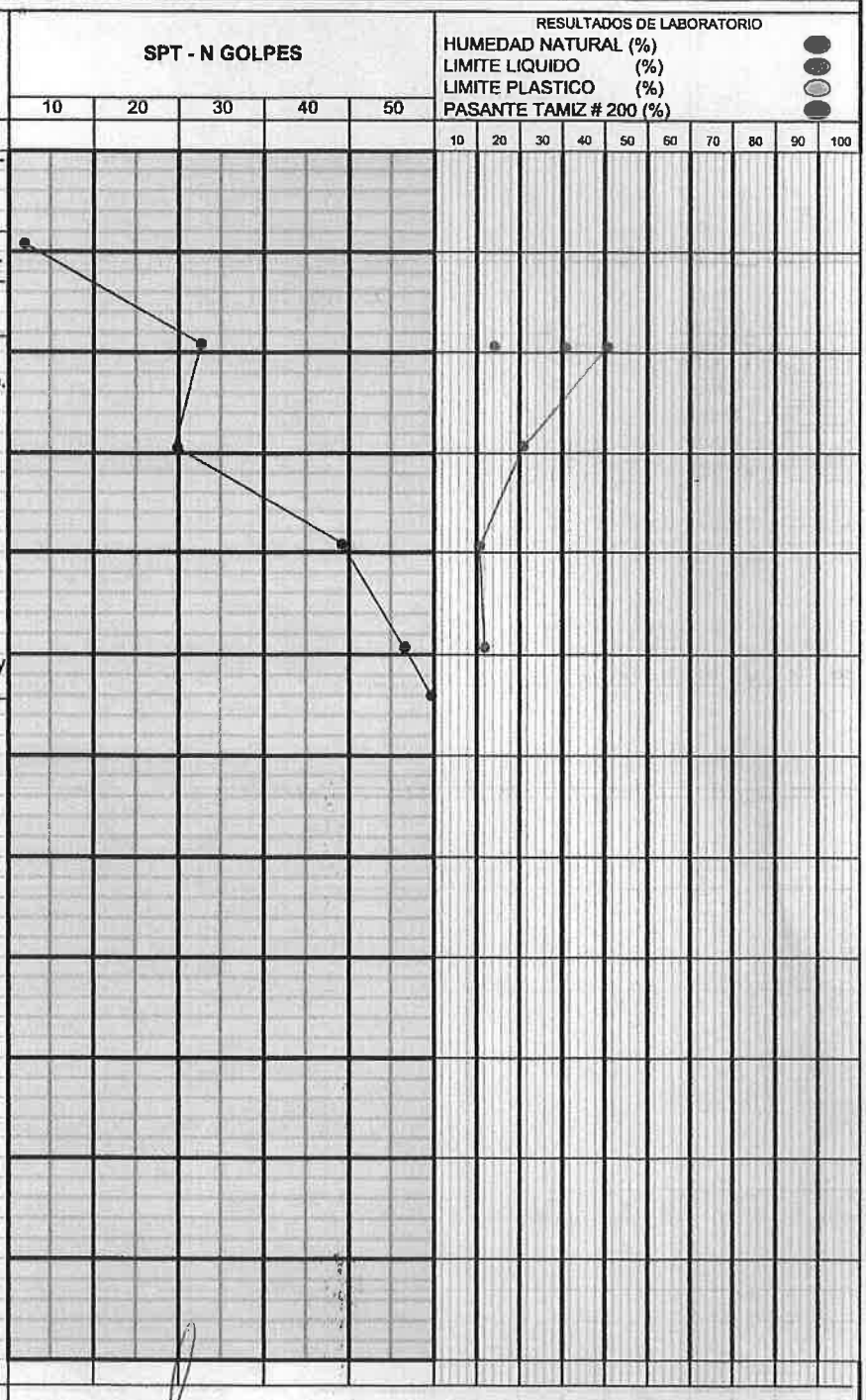
Ingesul Ingeniería s.r.l

PERFIL DEL SONDEO

Sondeo Numero:	01 - Estribo Margen derecha	**Proyecto Vial;** Proyecto Ejecutivo puente	
Ubicación:	**Puente rio rio Ypané Prog- 86+737**	**Solicitado por;**Consorcio Vial Oriental	
Profundidad de sondeo:	5,45 m	**Coordenadas ;**	
Prof. de Encamisado:	1,80 m	**X; 0,473,434,0**	
Fecha:	28/11/22	**Y; 7,403,562,0**	
Nivel de agua:	1,80 m	**Cota; 74,530 m**	
Metodo de perforación:	Percusion	**Perforista;** Emigdio Marti	

LITOLOGÍA: ARCILLA, LIMO, ARENA, GRAVA, ROCA ALTERADA, ROCA, SUELO ORGANICO

Muestra (Nº)	Profundidad (m)	SPT golpes	SPT resultados	Perfil Litol.	Descripción Visual
1	0,55				Arena fina limosa con materia organica. (raices).
	0,70	1			
	0,85	1			
	1,00	1	2		
2	1,55				Desde 0,80 m arcilla limo arenosa, marrón rojizo claro, baja plasticidad.
	1,70	11			
	1,85	11			
	2,00	12	23		
3	2,55				Desde 1,85 m, arena fina arcillosa, marrón grisaceo claro, friable.
	2,70	8			
	2,85	8			
	3,00	12	20		Desde 2,90, arena mas gruesa limosa.
4	3,55				
	3,70	13			
	3,85	15			
	4,00	24	39		
5	4,55				
	4,70	15			
	4,85	24			
	5,00	23	47		
6	5,55				Desde 5,10 m, gravas, gravillas y fragmentos de Arenisca. Tosca.
	5,70		rechazo		
	5,85				
	6,00				**5,45 m fin de sondeo**
7	6,55				
	6,70				
	6,85				
	7,00				
8	7,55				
	7,70				
	7,85				
	8,00				
9	8,55				
	8,70				
	8,85				
	9,00				
10	9,55				
	9,70				
	9,85				
	10,00				
11	10,55				
	10,70				
	10,85				
	11,00				
12	11,55				
	11,70				
	11,85				
	12,00				



Responsable: ING. Geo. Juan Carlos Bernié

Ingesul Ingeniería S.R.L.
Estudios de suelos y fundaciones

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Fires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

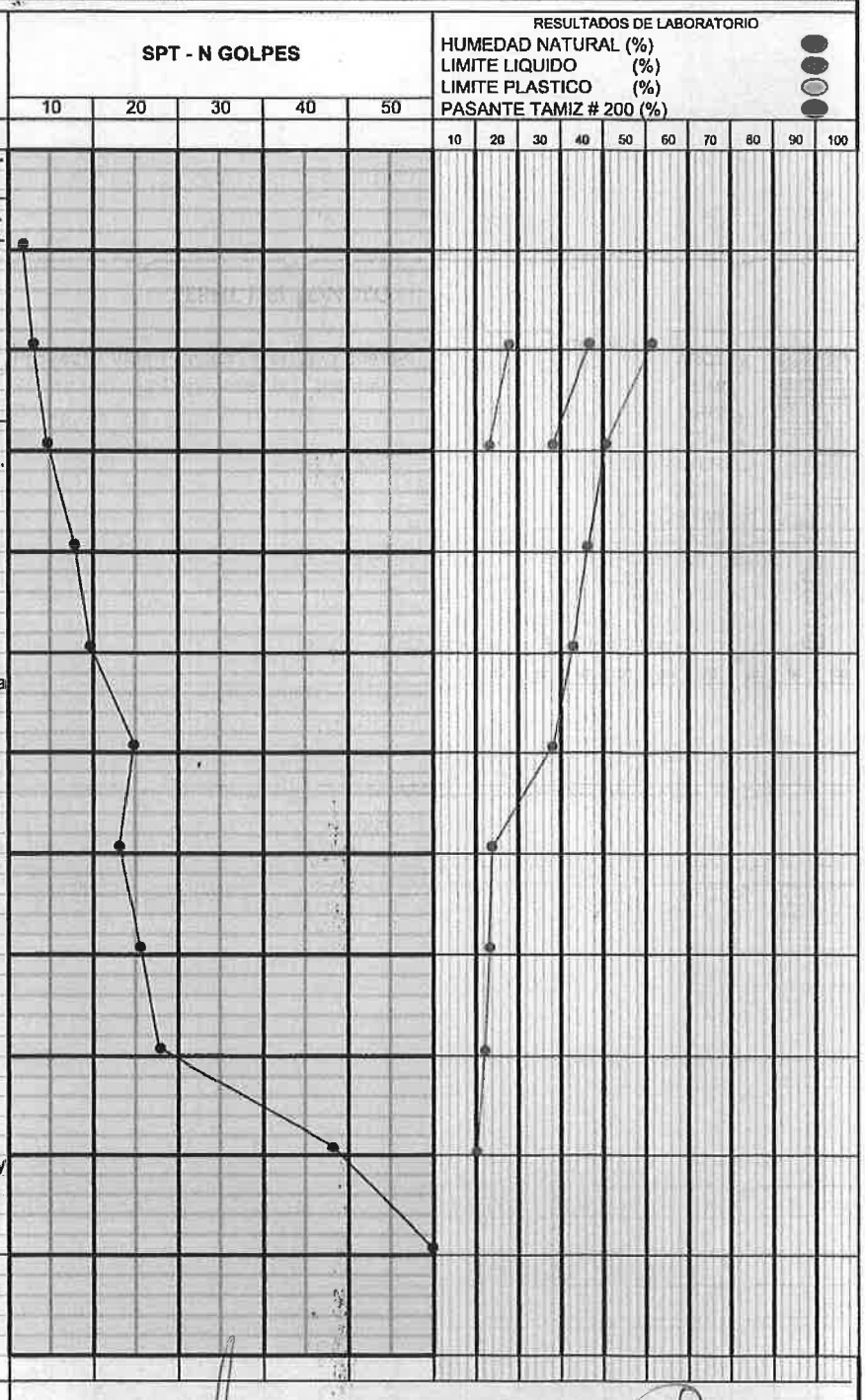
Ingesul Ingeniería s.r.l

PERFIL DEL SONDEO

Sondeo Numero:	**02 - Pila 8**	**Proyecto Vial;** Proyecto Ejecutivo puente	
Ubicación:	**Puente rio Ypané Prog. 86+712**	**Solicitado por;**Consorcio Vial Oriental	
Profundidad de sondeo:	11,0 m	**Coordenadas ;**	
Prof. de Encamisado:	4,50 m	**X; 0,473,439,4**	
Fecha:	29/11/22	**Y; 7,403,541,3**	
Nivel de agua:	1,10 m	**Cota; 70+255 m**	
Metodo de perforación:	Percusion	**Perforista;** Emigdio Marti	

LITOLOGÍA: ARCILLA, LIMO, ARENA, GRAVA, ROCA ALTERADA, ROCA, SUELO ORGANICO

Muestra (Nº)	Profundidad. (m)	SPT golpes	SPT resultados	Perfil Litol.	Descripción Visual
1	0,55				Arena fina limosa con materia organica. (raices).
	0,70	1			Desde 0,50 m arcilla limo arenosa, marrón rojizo claro, baja plasticidad.
	0,85	1			
	1,00	1	2		
2	1,55				
	1,70	1			
	1,85	1			
	2,00	2	3		
3	2,55				
	2,70	2			
	2,85	2			
	3,00	3	5		Desde 2,70 m, arena fina arcillosa, marrón grisaceo claro, friable.
4	3,55				
	3,70	3			
	3,85	4			
	4,00	4	8		
5	4,55				
	4,70	4			
	4,85	5			
	5,00	5	10		
6	5,55				Desde 5,40 m arena fina arcillosa camadas finas, estratificadas.
	5,70	6			
	5,85	7			
	6,00	8	15		
7	6,55				
	6,70	5			
	6,85	6			
	7,00	7	13		
8	7,55				
	7,70	6			
	7,85	6			
	8,00	10	16		
9	8,55				
	8,70	8			
	8,85	9			
	9,00	9	18		
10	9,55				
	9,70	9			
	9,85	16			
	10,00	22	38		
11	10,55				Desde 9,80 m, gravas, gravillas y fragmentos de Arenisca. Tosca.
	10,70	15			
	10,85	24			
	11,00	32	56		
		rechazo			
12	11,55				**11,0 m fin de sondeo**
	11,70				
	11,85				
	12,00				



Responsable: ING. Geo. Juan Carlos Bernié

Ingesul Ingeniería S.R.L
Estudios de suelos y fundaciones

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Pires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

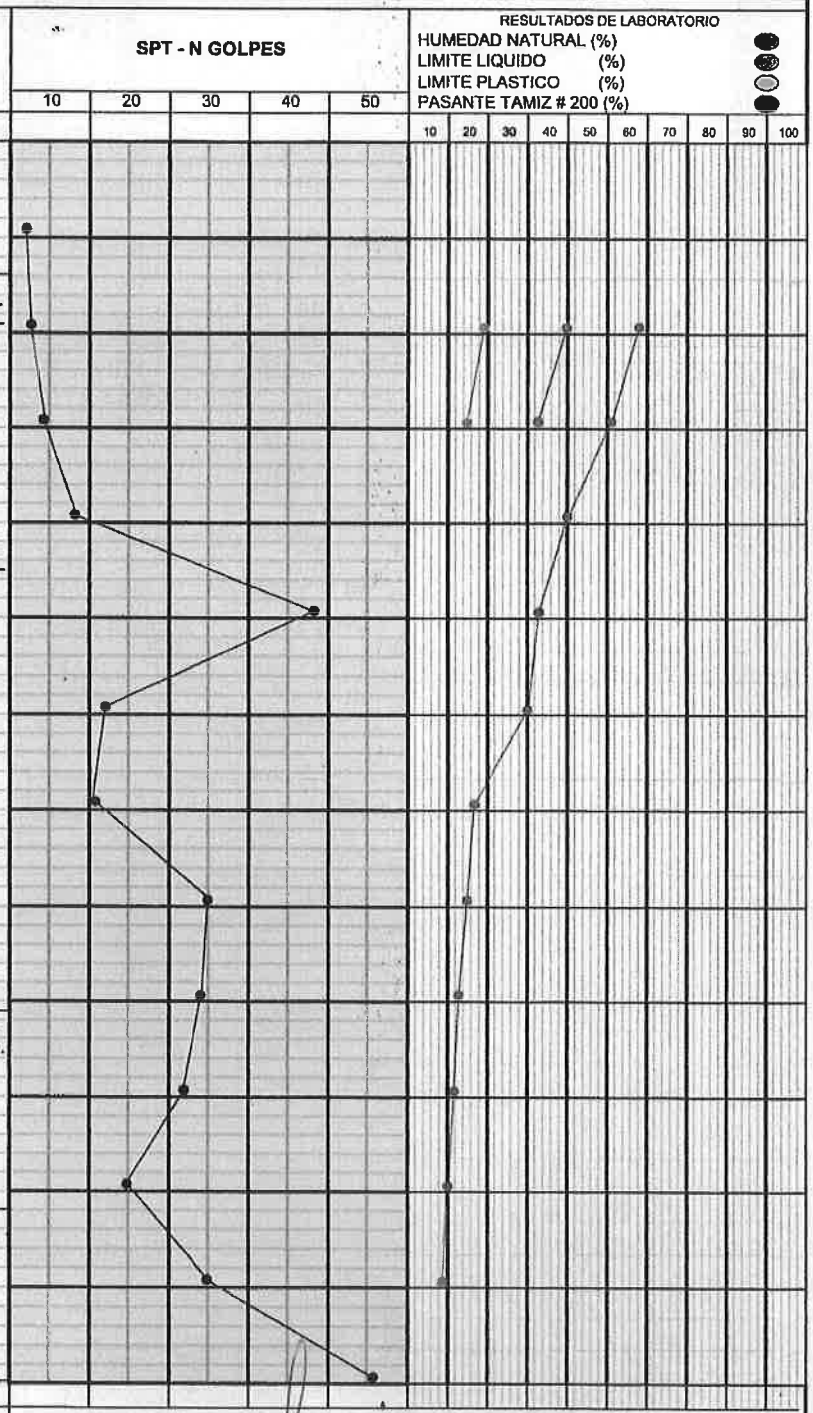
Ingesul Ingeniería s.r.l

PERFIL DEL SONDEO

Sondeo Numero:	**03 - Pila 6**	**Proyecto Vial;** Proyecto Ejecutivo puente	
Ubicación:	**Puente rio Ypané Prog. 86+662**	**Solicitado por**;Consorcio Vial Oriental	
Profundidad de sondeo:	13,0 m	**Coordenadas ;**	
Prof. de Encamisado:	4,50 m	**X; 0,473,446,8**	
Fecha:	29/11/22	**Y; 7,403,462,5**	
Nivel de agua:	1,10 m	**Cota; 69,879 m**	
Metodo de perforación:	Percusion	**Perforista**; Emigdio Marti	

LITOLOGÍA: ARCILLA, LIMO, ARENA, GRAVA, ROCA ALTERADA, ROCA, SUELO ORGANICO

Muestra (N°)	Profundidad. (m)	SPT golpes	SPT resultados	Perfil Litol.	Descripción Visual
1	0,55 0,70 0,85 1,00	 1 1 1	2		Arena fina a media, sedimentos
2	1,55 1,70 1,85 2,00	 1 1 2	3		Desde 1,40 m arcilla limo arenosa, marrón rojizo claro, baja plasticidad.
3	2,55 2,70 2,85 3,00	 1 2 2	4		
4	3,55 3,70 3,85 4,00	 4 4 4	8		
5	4,55 4,70 4,85 5,00	 13 18 20	38		Desde 4,40 m fragmentos dispersos.
6	5,55 5,70 5,85 6,00	 5 5 7	12		
7	6,55 6,70 6,85 7,00	 5 5 6	11		
8	7,55 7,70 7,85 8,00	 7 11 14	25		
9	8,55 8,70 8,85 9,00	 8 11 13	24		
10	9,55 9,70 9,85 10,00	 8 13 9	22		Desde 9,10 m, arena fina arcillosa, marrón grisaceo claro, friable.
11	10,55 10,70 10,85 11,00	 7 7 8	15		Desmoronamientos, se utiliza lodo bentonitico.
12	11,55 11,70 11,85 12,00	 8 12 13	25		Desde 11,20 m, gravas, gravillas fragmentos de Arenisca. Tosca.
12	12,55 12,70 12,85 13,00	 10 17 29	46		
		rechazo			13,0 m fin de sondeo



Responsable: ING. Geo. Juan Carlos Bernié

Ingesul Ingeniería S.R.L.
Estudios de suelos y fundaciones

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Pires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

Ingesul Ingeniería s.r.l

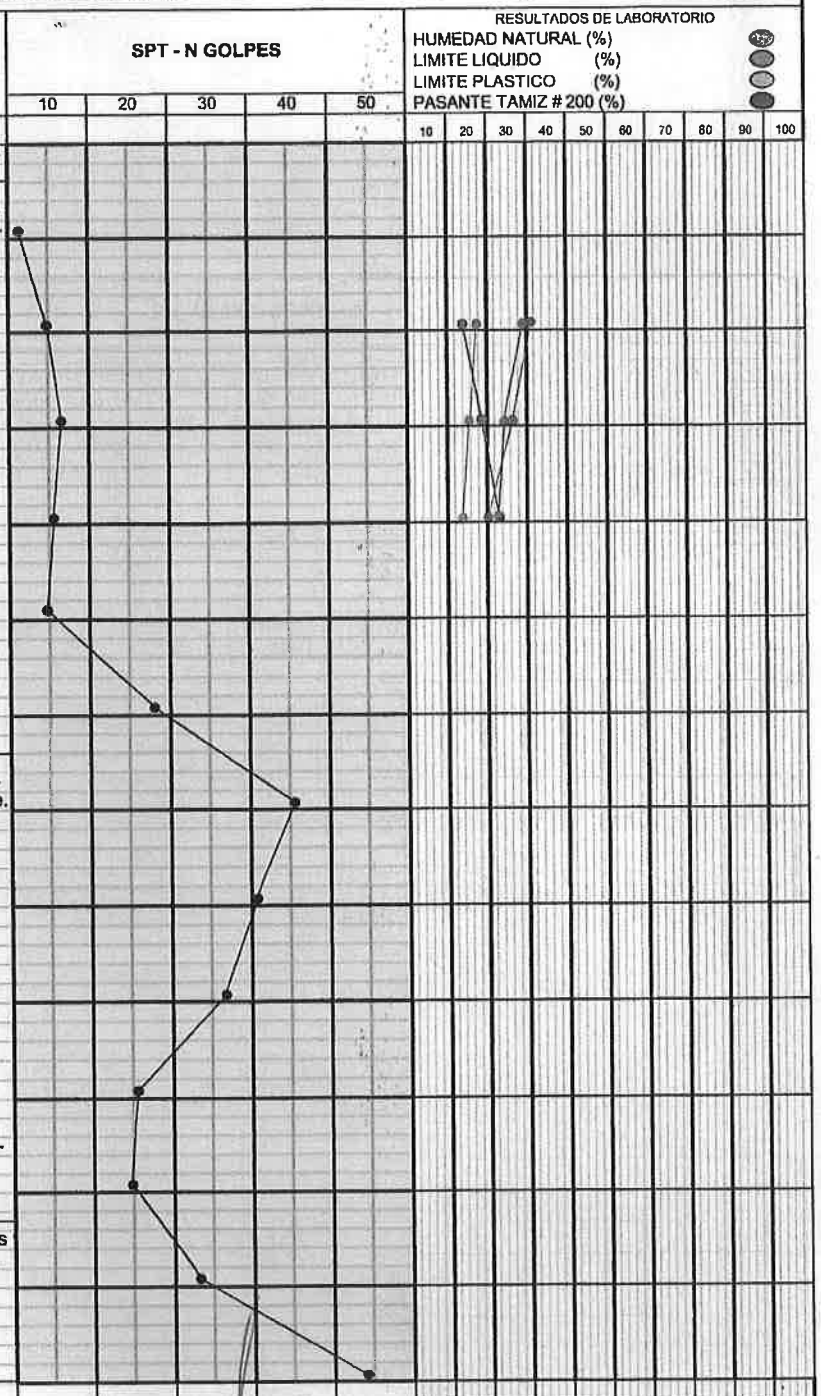
PERFIL DEL SONDEO

Sondeo Numero:	04 - Pila 5	Proyecto Vial; Proyecto Ejecutivo puente	
Ubicación:	Puente rio Ypané Prog. 86+637	Solicitado por; Consorcio Vial Oriental	
Profundidad de sondeo:	13,0 m	Coordenadas ;	
Prof. de Encamisado:	4,50 m	X; 0,473,446,8	
Fecha:	29/11/22	Y; 7,403,445,7	
Nivel de agua:	3,40 m	Cota; 76+437 m	
Metodo de perforación:	Percusion	Perforista; Emigdio Marti	

LITOLOGÍA: ARCILLA, LIMO, ARENA, GRAVA, ROCA ALTERADA, ROCA, SUELO ORGANICO

RESULTADOS DE LABORATORIO: HUMEDAD NATURAL (%), LIMITE LIQUIDO (%), LIMITE PLASTICO (%), PASANTE TAMIZ # 200 (%)

Muestra (Nº)	Profundidad (m)	SPT golpes	SPT resultados	Descripción Visual
				Arena fina limosa con materia organica. (raices).
1	0,55 0,70 0,85 1,00	 1 1 1	2	Desde 0,40 m arcilla limo arenosa, marrón rojizo claro, baja plasticidad.
2	1,55 1,70 1,85 2,00	 2 3 2	5	
3	2,55 2,70 2,85 3,00	 3 4 3	7	
4	3,55 3,70 3,85 4,00	 2 2 4	6	Desde 3,20 m arcilla arenosa gris oscuro
5	4,55 4,70 4,85 5,00	 2 2 3	5	
6	5,55 5,70 5,85 6,00	 6 7 11	18	
7	6,55 6,70 6,85 7,00	 11 17 19	36	Desde 6,40 m, arena fina arcillosa, marrón grisaceo claro, friable. fragmentos y gravas dispersas.
8	7,55 7,70 7,85 8,00	 14 14 17	31	
	8,55 8,70 8,85 9,00	 11 12 15	27	
10	9,55 9,70 9,85 10,00	 7 7 9	16	
11	10,55 10,70 10,85 11,00	 7 7 8	15	Desmoronamientos, se utiliza lodo bentonitico.
12	11,55 11,70 11,85 12,00	 10 10 13	23	Desde 11,30 m, gravas, gravillas fragmentos de Arenisca. Tosca.
12	12,55 12,70 12,85 13,00	 12 18 26	44	
		rechazo		13,0 m fin de sondeo



Responsable: ING. Geo. Juan Carlos Bernié

Ingesul Ingeniería S.R.L.
Estudios de suelos y fundaciones

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Pires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

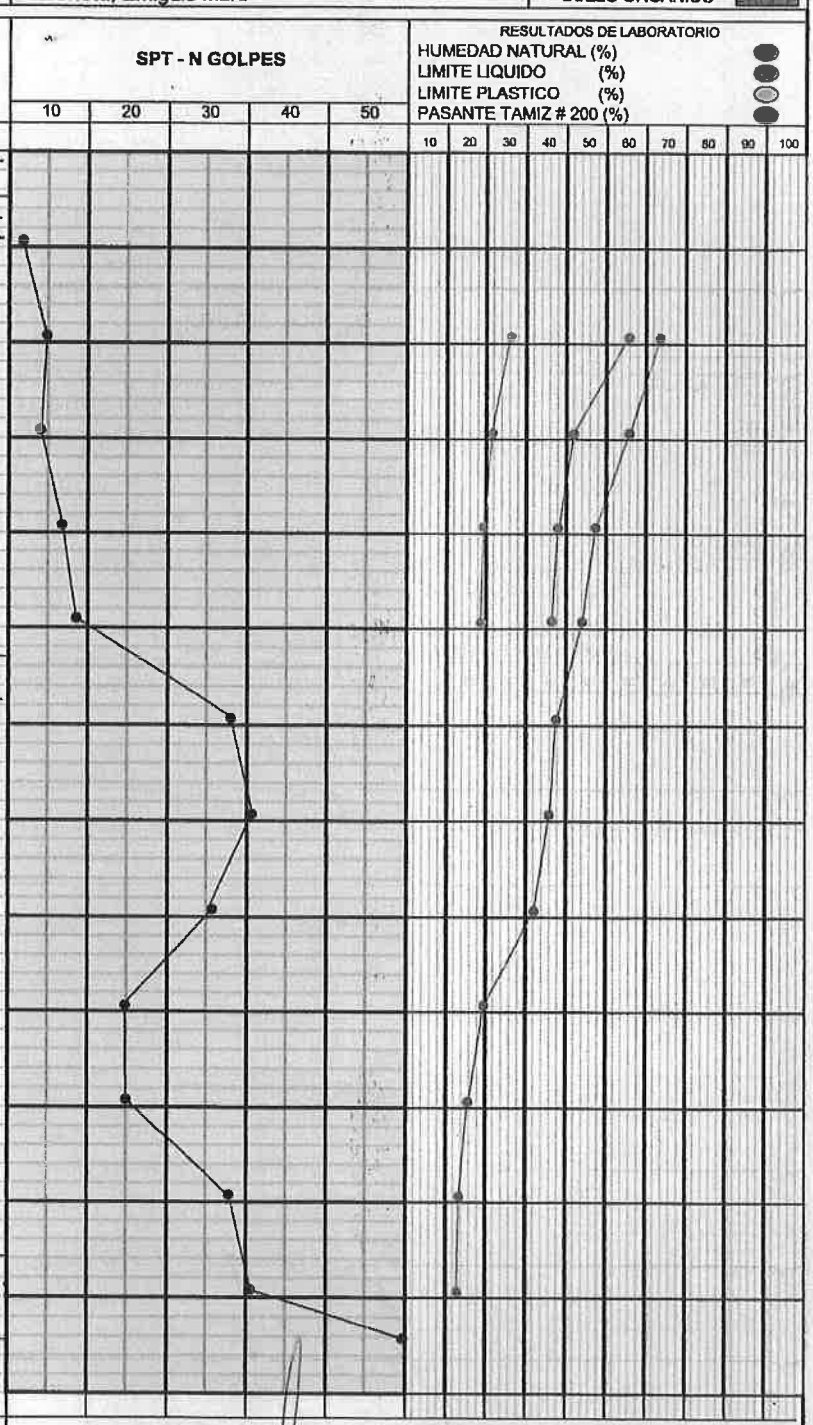
Ingesul Ingeniería s.r.l

PERFIL DEL SONDEO

Sondeo Numero:	05 - Pila 4	**Proyecto Vial;** Proyecto Ejecutivo puente	
Ubicación:	Puente rio Ypané Prog. 86+612	**Solicitado por;** Consorcio Vial Oriental	
Profundidad de sondeo:	12,45 m	**Coordenadas ;**	
Prof. de Encamisado:	4,50 m	**X; 0,473,446,7**	
Fecha:	30/11/22	**Y; 7,403,431,3**	
Nivel de agua:	2,80 m	**Cota; 76+098 m**	
Metodo de perforación:	Percusion	**Perforista;** Emigdio Marti	

LITOLOGÍA: ARCILLA, LIMO, ARENA, GRAVA, ROCA ALTERADA, ROCA, SUELO ORGANICO

Muestra (Nº)	Profundidad (m)	SPT golpes	SPT resultados	Perfil Litol.	Descripción Visual
1	0,55 0,70 1 0,85 1 1,00 1		2		Arena fina limosa con materia organica. (raices).
					Desde 0,50 m arcilla limo arenosa, marrón rojizo claro, baja plasticidad.
2	1,55 1,70 3 1,85 3 2,00 2		5		
3	2,55 2,70 2 2,85 2 3,00 2		4		
4	3,55 3,70 3 3,85 3 4,00 4		7		
5	4,55 4,70 4 4,85 4 5,00 5		9		
6	5,55 5,70 10 5,85 13 6,00 15		28		Desde 5,30 m, arena fina arcillosa, marrón grisaceo claro, friable. Fragmentos y gravas dispersas
7	6,55 6,70 8 6,85 13 7,00 18		31		
8	7,55 7,70 9 7,85 11 8,00 15		26		
9	8,55 8,70 7 8,85 7 9,00 8		15		
10	9,55 9,70 6 9,85 6 10,00 9		15		
11	10,55 10,70 10 10,85 15 11,00 13		28		
12	11,55 11,70 11 11,85 14 12,00 17		31		Desde 11,60 m, gravas, gravillas fragmentos de Arenisca. Tosca.
13	12,55 12,70 12,85 13,00	rechazo			12,45 m fin de sondeo



Responsable: ING. Geo. Juan Carlos Bernié

Ingesul Ingeniería S.R.L.
Estudios de suelos y fundaciones

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Fires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

Ingesul Ingeniería s.r.l

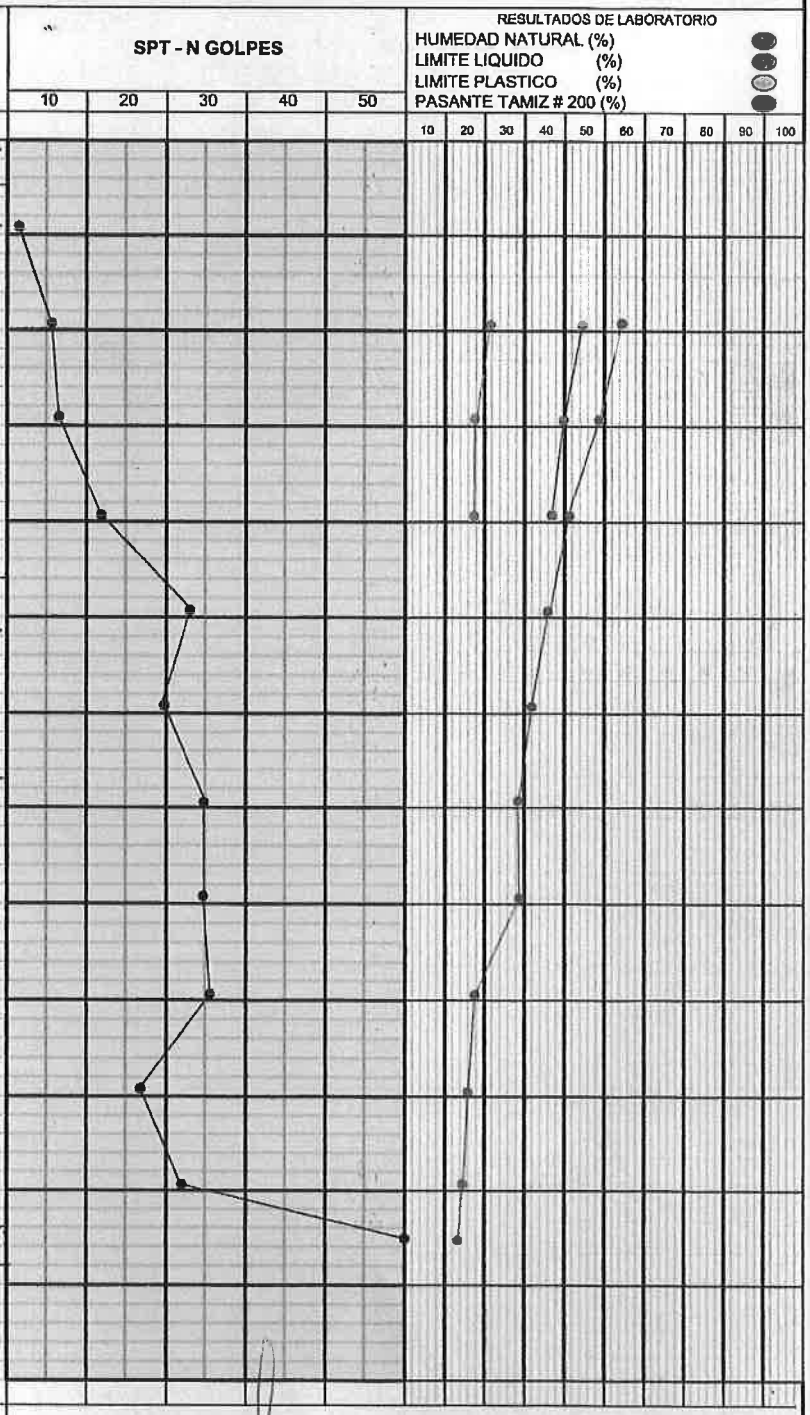
PERFIL DEL SONDEO

Sondeo Numero:	06 - Pila 3	Proyecto Vial; Proyecto Ejecutivo puente	
Ubicación:	Puente rio Ypané Prog. 86+587	Solicitado por;Consorcio Vial Oriental	
Profundidad de sondeo:	11,50 m	Coordenadas ;	
Prof. de Encamisado:	3,50 m	X; 0,473,446,1	
Fecha:	01/12/22	Y; 7,403,414,6	
Nivel de agua:	1,90 m	Cota; 73,691 m	
Metodo de perforación:	Percusion	Perforista; Emigdio Marti	

LITOLOGÍA: ARCILLA, LIMO, ARENA, GRAVA, ROCA ALTERADA, ROCA, SUELO ORGANICO

RESULTADOS DE LABORATORIO: HUMEDAD NATURAL (%), LIMITE LIQUIDO (%), LIMITE PLASTICO (%), PASANTE TAMIZ # 200 (%)

Muestra (N°)	Profundidad (m)	SPT golpes	SPT resultados	Perfil Litol.	Descripción Visual
					Arena fina limosa con materia organica. (raices).
1	0,55				
	0,70	1			
	0,85	1			Desde 0,50 m arcilla l mo arenosa, marrón rojizo claro, baja plasticidad.
	1,00	1	2		
2	1,55				En profundidad mas arenoso
	1,70	2			
	1,85	3			
	2,00	3	6		
3	2,55				
	2,70	3			
	2,85	4			
	3,00	3	7		
4	3,55				
	3,70	4			
	3,85	4			
	4,00	8	12		
5	4,55				
	4,70	9			
	4,85	11			
	5,00	12	23		Desde 4,60 m, arena fina arcillosa, marrón grisaceo claro, friable. Fragmentos dispersos
6	5,55				
	5,70	5			
	5,85	8			
	6,00	12	20		
7	6,55				
	6,70	9			
	6,85	11			Desde 6,30 m fragmentos dispersos.
	7,00	14	25		
8	7,55				
	7,70	11			
	7,85	13			
	8,00	12	25		
9	8,55				
	8,70	10			
	8,85	11			
	9,00	15	26		
10	9,55				
	9,70	8			
	9,85	8			
	10,00	9	17		
11	10,55				
	10,70	9			
	10,85	9			Desmoronamientos, se utiliza lodo bentonitico.
	11,00	13	22		
12	11,55				
	11,70				Desde 11,40 m, gravas, gravillas fragmentos de Arenisca. Tosca.
	11,85		rechazo		
	12,00				
					11,50 m fin de sondeo
12	12,55				
	12,70				
	12,85				
	13,00				



Responsable: ING. Geo. Juan Carlos Bernié

Ingesul Ingeniería S.R.L
Estudios de suelos y fundaciones

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Pires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

Ingesul Ingeniería s.r.l

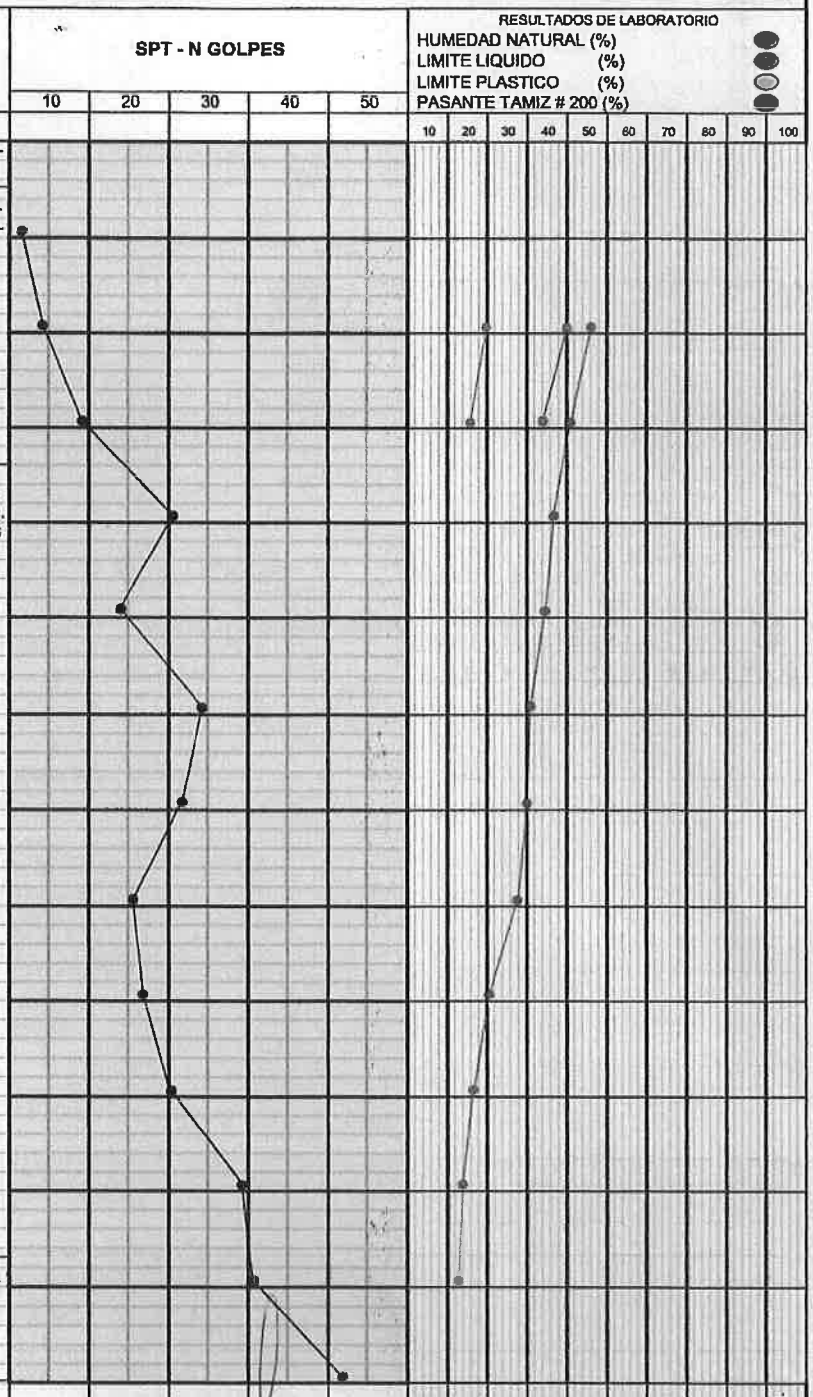
PERFIL DEL SONDEO

Sondeo Numero:	07 - Pila 2	**Proyecto Vial;** Proyecto Ejecutivo puente	
Ubicación:	Puente rio Ypané Prog. 86+562	**Solicitado por;** Consorcio Vial Oriental	
Profundidad de sondeo:	13,0 m	**Coordenadas ;**	
Prof. de Encamisado:	4,50 m	**X; 0,473,449,0**	
Fecha:	02/12/22	**Y; 7,403,397,6**	
Nivel de agua:	0,70 m	**Cota; 74,544 m**	
Metodo de perforación:	Percusion	**Perforista;** Emigdio Marti	

LITOLOGÍA: ARCILLA, LIMO, ARENA, GRAVA, ROCA ALTERADA, ROCA, SUELO ORGANICO

RESULTADOS DE LABORATORIO: HUMEDAD NATURAL (%), LIMITE LIQUIDO (%), LIMITE PLASTICO (%), PASANTE TAMIZ # 200 (%)

Muestra (Nº)	Profundidad (m)	SPT golpes	SPT resultados	Descripción Visual
1	0,55			Arena fina limosa con materia organica. (raices).
	0,70	1		
	0,85	1		
	1,00	1	2	Desde 0,50 m arcilla limo arenosa, marrón rojizo claro, baja plasticidad.
2	1,55			
	1,70	2		
	1,85	2		
	2,00	2	4	
3	2,55			
	2,70	4		
	2,85	4		
	3,00	5	9	
4	3,55			
	3,70	6		
	3,85	9		Desde 3,40 m, arena fina arcillosa, marrón grisaceo claro, friable. Fragmentos y gravillas dispersas
	4,00	12	21	
5	4,55			
	4,70	6		
	4,85	6		
	5,00	8	14	
6	5,55			
	5,70	9		
	5,85	10		
	6,00	14	24	
7	6,55			
	6,70	10		
	6,85	10		
	7,00	12	22	
8	7,55			
	7,70	7		
	7,85	7		
	8,00	9	16	
9	8,55			
	8,70	7		
	8,85	8		
	9,00	9	17	
10	9,55			
	9,70	8		
	9,85	9		
	10,00	12	21	
11	10,55			
	10,70	10		
	10,85	14		
	11,00	15	29	
12	11,55			Desmoronamientos, se utiliza lodo bentonitico.
	11,70	12		
	11,85	15		
	12,00	16	31	Desde 11,70 m, gravas, gravillas fragmentos de Arenisca. Tosca.
12	12,55			
	12,70	13		
	12,85	17		
	13,00	25	42	
		rechazo		13,0 m fin de sondeo



Responsable: ING. Geo. Juan Carlos Bernié

Ingesul Ingeniería S.R.L.
Estudios de suelos y fundaciones

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Pires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

INGESUL INGENIERIA SRL													OBRA:PUENTE SOB[illegible]RIO YPANE FECHA: 07/12/22
PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS Y DESCRIPCION DE LABORATORIO													UBICACION: BELEN - CONCEPCION
													SOLICITADO POR:
Sondeo Nº	Profundidad (m)		Rio Ypane	Limites de Atterberg LL (%)	LP (%)	IP (%)	Pasante Tamiz #10	#40 (%)	#100 (%)	#200 (%)	CLASIFICACION	CUS	DESCRIPCION
P -01	1,55	2,00		31,3	14,5	16,8	100,0	99,6	76,4	40,5		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	2,55	3,00				NP	100,0	87,7	62,6	20,8		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	3,55	4,00				NP	100,0	84,0	46,4	11,7		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	4,55	5,00				NP	94,4	82,6	58,5	12,6		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
P -02	1,55	2,00		36,7	17,8	18,9	100,0	100,0	81,7	52,2		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	2,55	3,00		28,2	13,3	14,9	100,0	97,2	73,6	41,8		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	3,55	4,00				NP	100,0	94,0	70,2	36,3		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	4,55	5,00				NP	100,0	90,8	59,5	34,3		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	5,55	6,00				NP	100,0	86,6	56,7	29,2		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	6,55	7,00				NP	98,3	83,7	48,4	14,4		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	7,55	8,00				NP	95,0	80,6	45,2	14,0		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	8,55	9,00				NP	91,7	78,4	41,0	12,7		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	9,55	10,00				NP	88,4	72,7	37,3	10,2		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
P -03	1,55	2,00		40,4	19,5	20,9	100,0	99,2	85,0	58,4		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	2,55	3,00		33,6	15,1	18,5	100,0	96,8	76,4	51,7		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	3,55	4,00				NP	100,0	95,5	71,8	40,2		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	4,55	5,00				NP	97,7	89,0	68,6	33,7		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	5,55	6,00				NP	95,3	82,8	64,6	30,8		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	6,55	7,00				NP	92,7	79,4	57,5	17,6		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	7,55	8,00				NP	89,4	77,7	54,6	15,5		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	8,55	9,00				NP	86,0	73,8	49,8	13,7		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	9,55	10,00				NP	79,7	69,5	44,5	12,1		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	10,55	11,00				NP	77,2	67,0	38,3	10,7		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	11,55	12,00				NP	72,8	62,8	32,6	9,2		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
P -04	1,55	2,00		48,4	23,5	24,9	100,0	100,0	90,3	62,6		CH	Arcilla limosa marrón claro
	2,55	3,00		43,7	20,7	23,0	100,0	97,4	79,7	54,6		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	3,55	4,00		39,2	18,8	20,4	100,0	95,6	75,8	52,8		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	4,55	5,00		35,0	16,2	18,8	99,6	92,6	73,3	49,4		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	5,55	6,00				NP	93,3	86,6	70,7	33,7		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	6,55	7,00				NP	91,8	84,8	66,3	30,9		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	7,55	8,00				NP	88,2	80,8	62,8	28,8		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	8,55	9,00				NP	85,5	76,6	52,4	16,7		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	9,55	10,00				NP	80,4	70,4	46,8	14,8		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	10,55	11,00				NP	78,8	68,8	44,3	13,9		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	11,55	12,00				NP	74,6	65,6	40,5	11,7		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Fires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

Ingesul Ingeniería S.R.L
Estudios de suelos y fundaciones

00072 (setenta y dos)

Anexo 7

PLANOS REVISADOS

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Pires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

P -05	1,55	2,00		56,5	26,[illegible]	30,1	100,0	100,0	88,2	64,2		CH	A[illegible] limosa marrón claro
	2,55	3,00		42,7	22,3	20,4	100,0	98,5	81,8	56,6		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	3,55	4,00		38,8	20,2	18,6	99,8	93,4	76,8	48,6		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	4,55	5,00		37,3	19,1	18,2	98,8	90,7	75,4	44,3		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	5,55	6,00				NP	94,2	88,3	72,2	38,0		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	6,55	7,00				NP	90,6	86,7	70,4	36,6		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	7,55	8,00				NP	87,0	82,8	64,8	32,3		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	8,55	9,00				NP	83,5	77,4	54,6	20,4		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	9,55	10,00				NP	81,8	73,7	50,4	16,2		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	10,55	11,00				NP	79,7	70,4	46,8	14,4		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	11,55	12,00				NP	76,5	66,8	44,3	13,8		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
P -06	1,55	2,00		45,5	22,6	22,9	100,0	95,8	87,7	55,2		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	2,55	3,00		40,2	18,4	21,8	100,0	95,2	80,8	49,2		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	3,55	4,00		36,8	18,1	18,7	99,5	93,4	73,4	41,2		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	4,55	5,00				NP	92,8	87,2	64,8	36,3		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	5,55	6,00				NP	86,8	85,5	62,7	32,8		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	6,55	7,00				NP	86,1	83,8	60,6	29,8		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	7,55	8,00				NP	84,2	78,8	58,5	29,1		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	8,55	9,00				NP	81,7	72,6	49,4	18,2		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	9,55	10,00				NP	78,6	69,3	42,8	16,6		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	10,55	11,00				NP	75,2	64,8	36,7	15,5		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	11,55	12,00				NP	72,4	62,6	36,3	13,7		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
P -07	1,55	2,00		40,4	20,2	20,2	100,0	97,1	84,2	46,8		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	2,55	3,00		34,8	16,4	18,4	97,2	93,6	76,8	41,6		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	3,55	4,00				NP	94,4	90,4	71,7	37,3		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	4,55	5,00				NP	91,8	85,0	62,8	35,2		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	5,55	6,00				NP	89,5	83,8	60,5	31,8		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	6,55	7,00				NP	84,4	77,6	56,6	30,3		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	7,55	8,00				NP	82,6	74,8	52,4	28,2		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	8,55	9,00				NP	79,4	68,4	46,4	21,2		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	9,55	10,00				NP	77,3	65,5	38,6	16,7		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	10,55	11,00				NP	73,6	62,3	34,0	14,3		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	11,55	12,00				NP	72,4	60,6	36,3	13,7		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
P -08	1,55	2,00		39,3	18,8	20,5	100,0	96,0	85,8	44,3		CL	Arcilla limo arenosa marrón claro
	2,55	3,00				NP	97,0	91,8	73,2	34,6		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	3,55	4,00				NP	95,8	89,3	70,7	32,8		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	4,55	5,00				NP	95,1	86,8	68,2	31,3		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	5,55	6,00				NP	93,6	84,4	65,6	28,8		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	6,55	7,00				NP	87,7	81,8	60,7	27,6		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	7,55	8,00				NP	84,3	77,3	57,7	25,8		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	8,55	9,00				NP	82,2	74,3	55,3	24,7		SM	Arena fina a media limosa marrón claro,
	9,55	10,00				NP	74,4	70,4	46,4	15,4		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	10,55	11,00				NP	70,6	65,3	40,4	14,2		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.
	11,55	12,00				NP	64,6	60,2	35,3	12,6		SM SP	Arena fina a media marrón claro, c/ gravillas.

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zirate Fiore
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

Ingesul Ingeniería S.R.L
Estudios de suelos y fundaciones

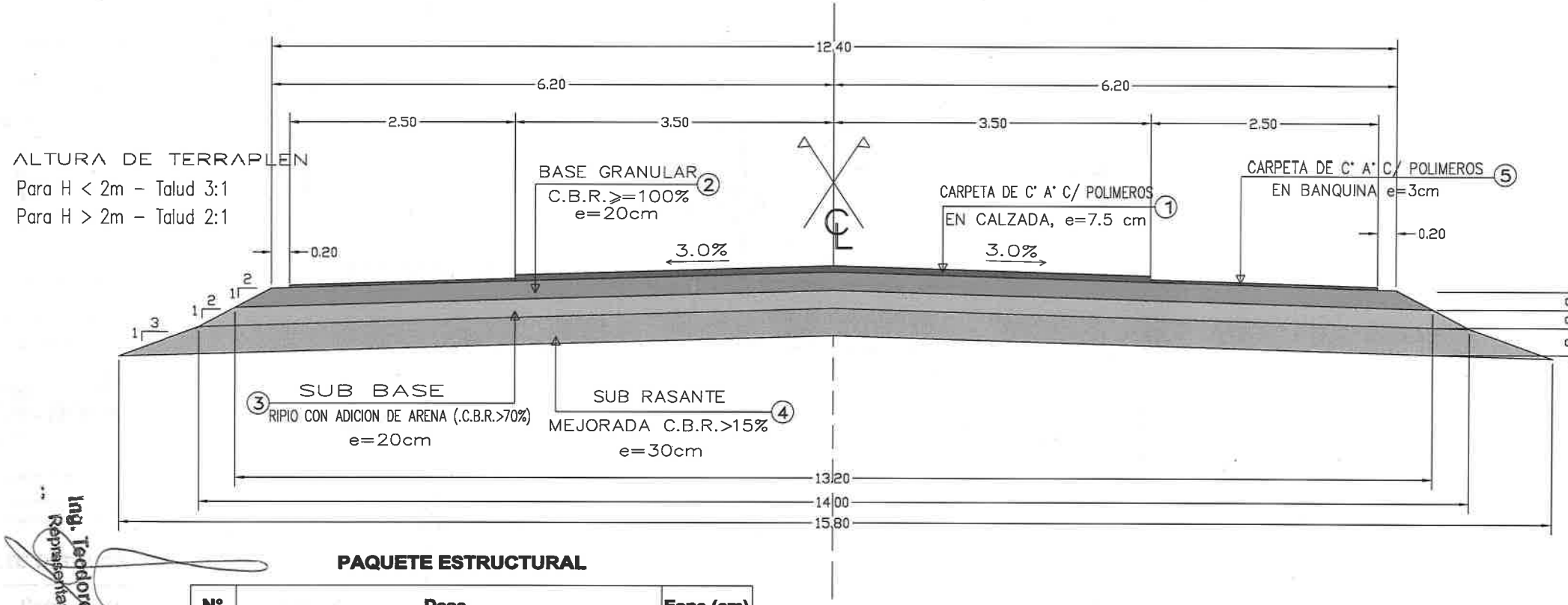
00071 (setenta y un

SECCION TRANSVERSAL PROPUESTA (TRAZA PRINCIPAL)

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Fires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

LOTE N° 2 - SECCION TRANSVERSAL PROPUESTA - C.M. N° 1



PAQUETE ESTRUCTURAL

N°	Desc.	Espe.(cm)
1	Concreto Asfaltico con polimeros en calzada	7.5
2	Base ganular C.B.R. >=100%	20
3	Sub base de Ripio con adicion de arena (85-15), C.B.R. >=70%	20
4	Sub rasante mejorada, C.B.R. >=15%	30
5	Concreto Asfaltico con polimeros en banquina	3

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Pérez
Supervisora de Obra
M.O.P.C.

00068 (sesenta y ocho)

DISEÑO GEOMETRICO

TRAZA PRINCIPAL

Ing. Teodoro Riveros
Representante Legal

Ing. Romina Zárate Pires
Supervisora de Obra
M.O.P.C.