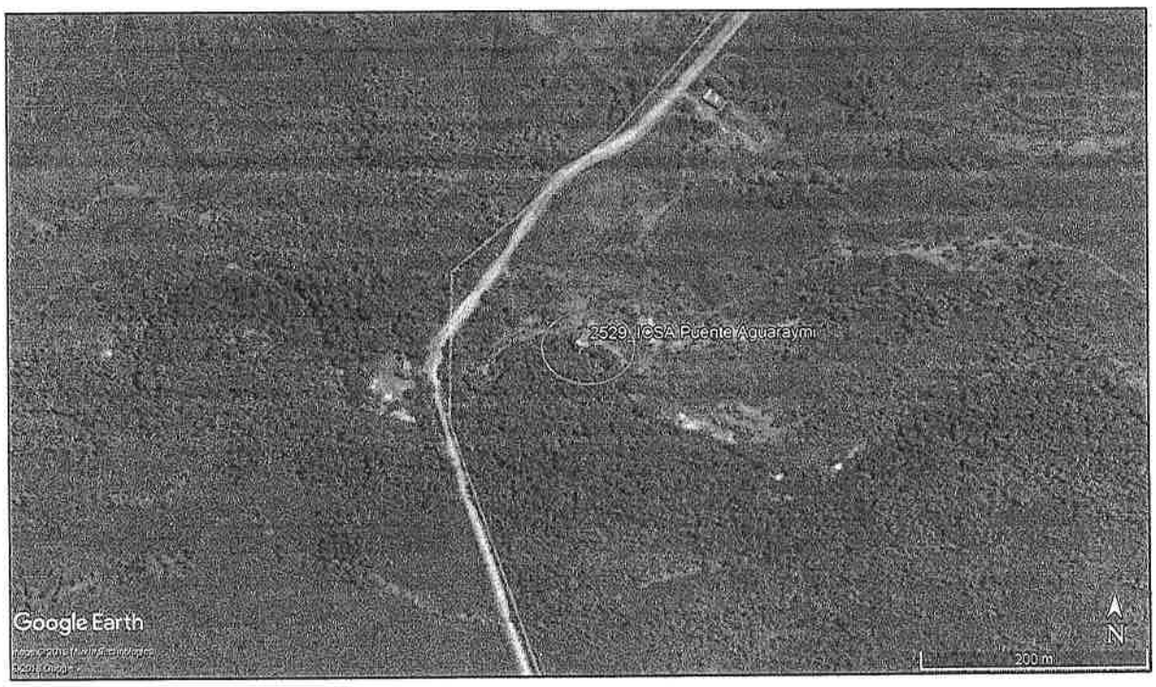
GEOSTAN
GEOINGENIERÍA

10040365

INFORME DE ESTUDIO GEOTÉCNICO
OBRA: Programa Nacional de Caminos Rurales 2ª Etapa
Puente Arroyo Aguaray'mi

UBICACIÓN: Tramo Nueva Germania - Tacuati, Departamento de San Pedro



Preparado para:

CONSORCIO NUEVA GERMANIA

juanluramirezp@hotmail.com

GEO-STAN S.R.L.

Proyecto: 2529_Consorcio NG Puente Aguaraymi/19

Octubre, 2019

GEOSTAN S.R.L.
Proyectos Geotecnicos
Proyectos Estructurales
Vías de Comunicación
Impactos Ambientales

Contacto
(+595 21) 420 592 | (+595 21) 481 746
geostan@pla.net.py
www.geostan.com.py
Sicilia 941 | Asunción, Paraguay

@geostanpy

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Enrique Bertsi
Representante Legal

Ing. Hector S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C

GEOSTAN
GEOINGENIERIA

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. ENSAYOS Y MEDICIONES REALIZADAS. 4

2.1 REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS SONDEOS. 4
2.2 PERFORACIONES DE AUSCULTACIÓN CON PALAS BARRENOS. 5
2.3 ENSAYOS DE CAMPO DE PENETRACIÓN STANDARD (SPT). 5
2.4 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE NB (ÍNDICE DE BOSIO) 5
2.5 AGUA SUBTERRÁNEA Y DETERMINACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO. 5
2.6 ENSAYOS DE LABORATORIO DE CLASIFICACIÓN E ÍNDICES FÍSICOS. 5

4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. 6

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL MARGEN IZQUIERDO P1-P4. 6
4.2 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL MARGEN DERECHO P5-P8. 6

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES. 7

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A: PLANTA DE UBICACIÓN

ANEXO B: CORTE TRANSVERSAL DEL SITIO

ANEXO C: PERFILES ESTRATOGRÁFICOS DE SONDEO

ANEXO D: PLANILLA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANEXO E: PLANILLA DE CÁLCULO DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

ANEXO F: PLANOS GEOLÓGICOS

ANEXO G: FOTOS

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Parisi
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

1. INTRODUCCIÓN.

La descripción contenida en el presente informe resume los resultados obtenidos en la investigación geotécnica realizada para el **Puente Arroyo Aguaraymi – Tramo: Nueva Germania - Tacuati (L = 20 m; A = 10 m) – Distrito: Nueva Germania, Dpto. de San Pedro**, como se muestra en la portada. El estudio se encuadra dentro del Programa Nacional de Caminos Rurales 2da. Etapa – Fase II – del MOPC.

El estudio geotécnico tiene por objetivo establecer el perfil del terreno, la ubicación de la napa freática y los parámetros geotécnicos de caracterización del sitio para la verificación del proyecto cuyo corte se presenta en la Figura 1.

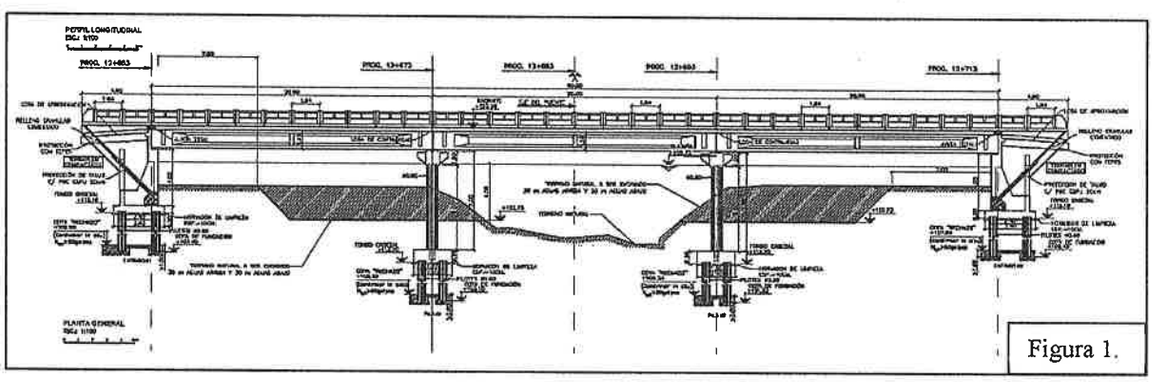


Figura 1.

La investigación geotécnica se realiza hasta una profundidad que alcance el mínimo de los siguientes límites: a) 3.0 m desde el asiento cuando la fundación esté embebida en roca sana; b) 3.0 m desde el asiento cuando la fundación esté embebida en suelo endurecido con Nspt>50; c) 3.0 veces el diámetro del pilote de proyecto desde su asiento; d) 3.0 veces la dimensión menor de la zapata de proyecto desde su asiento.

El puente proyectado tiene por fundaciones pilotes ϕ 0.60 m con profundidades variables de entre 9.6 m y 11.7 m. **Se llega a la conclusión en este estudio que todos los pilotes deben tener un fuste mínimo de 12.0 m por debajo del cabezal de proyecto.**

Los trabajos en campaña se realizaron entre las fechas del 04/10/2019 al 11/10/2019 por un equipo de personales integrado por un oficial de campo y dos ayudantes acompañados por un supervisor de campo para el estudio de suelo.

La ubicación en planta de las perforaciones se presenta en el "Plano de Ubicación de Sondeos" del **Anexo A**.

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452

Ing. Enrique Parisi
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

El **Anexo B** presenta el corte transversal del sitio con relevamiento esquemático del cauce con los niveles de cambios de estratos, profundidad relativa del nivel freático y valores de de índice de penetración Nspt.

En el **Anexo C** se presenta el perfil estratigráfico de cada perforación con la indicación de los niveles de cambios de estratos, profundidad relativa del nivel freático con valores de SPT **y N_b**, así como la clasificación de suelos SUCS.

En el **Anexo D** se incluye la planilla de Identificación de los suelos realizados en laboratorio según la normativa del S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) para las muestras recuperadas.

En el **Anexo E** se presentan los cálculos y gráficos de los parámetros geotécnicos representativos para el sitio en estudio a partir de los ensayos con SPT y muestras de sondeos con barrenos.

En el **Anexo F** se presenta el mapa geológico de Paraguay.

En el **Anexo G** se incluyen fotos de los trabajos.

2. ENSAYOS Y MEDICIONES REALIZADAS.

2.1 Replanteo y Nivelación de los Sondeos.

El replanteo de ubicación de los pozos se realizó con replanteo topográfico referido a un sistema de coordenadas locales X-Y que se indica en el plano de ubicación de sondeos y con utilización de GPS de posicionamiento global. Las coordenadas geográficas UTM referidos al G84 de los puntos estudiados se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1.

Punto	X	Y	Z (cota en metros)
P1	529.831	7.368.516	+117.93
P2	529.839	7.368.517	+117.63
P3	529.832	7.368.533	+118.85
P4	529.842	7.368.533	+118.73
P5	529.835	7.368.560	+118.23
P6	529.843	7.368.558	+118.53
P7	529.834	7.368.572	+118.58
P8	529.844	7.368.572	+118.48

La nivelación de los sondeos se realizó con un nivel óptico de campo, con apreciación del nivel de la boca del sondeo en ± 1 mm tomando como referencia el nivel del agua del arroyo en la fecha

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452-323

Ing. Ernesto Partal
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

del 04-10-19, medido desde el puente existente y posteriormente referenciado a las cotas globales de proyecto.

2.2 Perforaciones de Auscultación con Palas Barrenos.

Fueron realizados para cada perforación barrenos manuales hasta la profundidad del rechazo para la obtención de muestras de suelos disturbadas para ensayos de clasificación de laboratorio y determinación de la posición del nivel freático.

2.3 Ensayos de Campo de Penetración Standard (SPT).

Se realizaron un total de ocho auscultaciones de profundidades variables de entre 15.06 ml y 20.06 ml, con un total **de 135.74 ml** con ensayos de penetración Standard (SPT) a cada metro de sondeo, utilizando para ello un sacamuestras bipartido del tipo Raymond - Terzaghi, ASTM D-1586, de 2" y 1 3/8" de diámetros externo e interno respectivamente e hincado por medio de un mazo de 64 kilogramos de peso y una altura de caída de 76 centímetros. Las barras de hincado fueron del tipo AW. La perforación en el suelo fue hecha con barreno manual, trépano escariador y perforación con pala barreno hasta la profundidad del estudio. En donde el suelo presentó rechazo a los golpes de hinca del sacamuestra, N > 50, se determinó el Índice NB (Índice de Bosio), para suelos endurecidos o roca blanda. El avance en la perforación en el suelo endurecido fue con inyección de lodo bentonítico y perforación con rotación manual de corona de widia hasta la profundidad de los ensayos

2.4 Determinación del Índice NB (Índice de Bosio)

En los estratos de suelos con rechazo a la penetración del sacamuestra, con arenas densas algo cementadas, se obtuvieron valores de Índice de Penetración N_B. El Índice de Bosio, $\mathbf{N_B}$, se presenta en el **Anexo E** para su interpretación. **Se realizaron un total de 3.0 m de verificación de rechazo con el Indice Nb en cada perforación.**

2.5 Agua subterránea y Determinación del Nivel Freático.

La determinación del nivel freático se realizó con medición directa a través de la perforación con barra rígida o cuerda flexible y para control posterior con medición por medio de un equipo de detección de nivel freático consistente en un ohmímetro multitester Wavetek. El nivel freático se presenta a la profundidad variable de entre 1.30 m y 3.00 m coincidente aproximadamente con el nivel del rio.

2.6 Ensayos de Laboratorio de Clasificación e Índices Físicos.

Las muestras de suelo extraídas fueron clasificadas tacto-visualmente en el campo y fueron enviadas al laboratorio de suelo para la determinación de sus propiedades granulométricas y plásticas en cada caso. Dichos ensayos se ejecutan conforme a las Reglas y Normales del ASTM Comité D-18, clasificando los suelos en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Las normas aplicadas fueron las ASTM-D-4318 (Limites Plásticos), D-2216 (Contenido de Humedad), D-421 (Granulometría por el método seco).

3. DESCRIPCION GEOLÓGICA.

Los sondeos fueron ejecutados en la región perteneciente a la **Formación Coronel Oviedo,** compuesto por una sucesión de **sedimentos clásticos continentales y marino raso**. Se caracteriza por la presencia **de areniscas, siltitas, arcillitas y calizas**.

4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.1 Descripción del Perfil Margen Izquierda P1-P4.

En los sondeos P1 y P2, desde la superficie se tiene un estrado de arena mal graduada (SP) color gris de compacidad suelta a media hasta los 5.0 m de profundidad, seguido de arena limosa mal graduada (SP-SM) color gris de compacidad media a muy densa algo cementada hasta los 8.0 m de profundidad. Por último, se detecta una arena mal graduada (SP) color gris de compacidad muy densa algo cementada hasta los 15.07 m estudiados. El rechazo al sacamuestra se presenta a la profundidad de 6.00 m. El nivel freático en estos sondeos se detecta a la profundidad variable de entre 1.30 m y 1.60 m.

En los sondeos P3 y P4, localizados más próximos al arroyo, inicialmente se tiene una arena limosa (SM) y arena limosa mal graduada (SP-SM) color gris de compacidad suelta hasta los 2.0 m. Seguidamente se tiene un estrato de arena mal graduada (SP) color gris de compacidad suelta hasta los 3.0 m. A continuación, se presenta un estrato de arena limosa mal graduada (SP-SM) color gris, de compacidad suelta hasta los 4.0 m. Seguidamente se tiene una arena arcillosa gris (SC) de compacidad media. Finalmente se presenta una arena mal graduada (SP) de compacidad muy densa algo cementada hasta los 20.06 m de profundidad estudiada. El rechazo al sacamuestra se presenta a la profundad variable de entre 7.0 m y 8.0 m. El nivel freático en estos sondeos se detecta a la profundidad variable de entre 2.75 m y 3.00 m.

Los valores de rechazo al sacamuestra y los valores de Índices de Penetración Nb (Índice de Bosio) indican la presencia de un macizo de suelo endurecido o roca muy blanda. Los valores obtenidos de Índice de Penetración Np e Índice N_B, en las profundidades indicadas, permiten inferir que el macizo corresponde a un macizo blando a regular (Nb < 5.6) con resistencia a la compresión simple q_u con valores aproximados de hasta 4.15 Kg/cm^2.

4.2 Descripción del Perfil Margen Derecha P5-P8.

En los sondeos P5 y P6, localizados más próximos al arroyo, inicialmente se tiene una arena limosa mal graduada (SP-SM) color gris y arena limosa (SM) color marrón de compacidad suelta a media hasta los 6.0 m. Seguidamente se tiene una arena mal graduada (SP) de color gris y marrón de compacidad muy densa algo cementada hasta los 19.13 m de profundidad estudiada. El rechazo al

sacamuestra se presenta a la profundidad de 8.0 m. El nivel freático en estos sondeos se detecta entre los 2.50 m y 2.55 m.

En los P7 y P8 inicialmente se tiene una arena mal graduada (SP) color gris de compacidad suelta a media hasta la profundidad variable de entre 5.0 m y 6.0 m. Seguidamente se detecta un estrato de arena limosa mal graduada (SP-SM) color gris de compacidad muy densa algo cementada hasta los 7.0 m. A continuación, se presenta una arena arcillosa (SC) color gris verduzco y arena limosa (SM) color gris de compacidad media a densa hasta los 9.0 m. Finalmente se tiene una arena arcillosa gris verduzco (SC) y arena limosa gris (SM) muy densa algo cementada hasta la profundidad estudiada de 15.07 m. El rechazo al sacamuestra se presenta a la profundidad de 9.0 m. El nivel freático en estos sondeos se detecta entre los 2.50 m y 2.70 m.

Los valores de rechazo al sacamuestra y los valores de Índices de Penetración Nb (Índice de Bosio) indican la presencia de un macizo de suelo endurecido o roca muy blanda. Los valores obtenidos de Índice de Penetración Np e Índice N_B, en las profundidades indicadas, permiten inferir que el macizo corresponde a un macizo blando a regular (Nb < 5.6) con resistencia a la compresión simple q_u con valores aproximados de hasta 4.15 Kg/cm^2.

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

1) En el perfil del suelo de los sondeos P1 y P2, situados en la margen izquierda (cabecera Sur), se tiene un estrato de arena mal graduada (SP) color gris de compacidad suelta a media hasta los 5.0 m de profundidad, seguido de arena limosa mal graduada (SP-SM) color gris de compacidad media a muy densa algo cementada hasta los 8.0 m de profundidad. Por último, se detecta una arena mal graduada (SP) color gris de compacidad muy densa algo cementada hasta los 15.07 m estudiados. El rechazo al sacamuestra se presenta a la profundidad de 6.00 m. El nivel freático en estos sondeos se detecta a la profundidad variable de entre 1.30 m y 1.60 m.

2) En el perfil del suelo de los sondeos P3 y P4, situados en la margen izquierda y localizados más próximos al arroyo, inicialmente se tiene una arena limosa (SM) y arena limosa mal graduada (SP-SM) color gris de compacidad suelta hasta los 2.0 m. Seguidamente se tiene un estrato de arena mal graduada (SP) color gris de compacidad suelta hasta los 3.0 m. A continuación, se presenta un estrato de arena limosa mal graduada (SP-SM) color gris, de compacidad suelta hasta los 4.0 m. Seguidamente se tiene una arena arcillosa gris (SC) de compacidad media. Finalmente se presenta una arena mal graduada (SP) de compacidad muy densa algo cementada hasta los 20.06 m de profundidad estudiada. El rechazo al sacamuestra se presenta a la profundad variable de entre 7.0 m y 8.0 m. El nivel freático en estos sondeos se detecta a la profundidad variable de entre 2.75 m y 3.00 m.

3) ANALISIS DE FUNDACIONES EN LA MARGEN IZQUIERDA (CABECERA SUR): Las fundaciones de acuerdo al proyecto requieren de un cajón tipo zapata de hormigón armado de 3.60 m x 11.90 m soportada por once pilotes de 0.60 m de diámetro y profundidades de 12.0 m de fuste y 9.0 m de fuste para las pilas P1-P2 y P3-P4 respectivamente. Al evaluar las cargas y la resistencia de los pilotes de acuerdo a la Tabla

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

de Capacidad portante para cada pila del Anexo E de este estudio **se llega a la conclusión de la necesidad de que los pilotes de 60 cm de diámetro en todos los casos tengan una profundidad de 12.0 m por debajo del cabezal del proyecto.**

4) En el perfil del suelo de los sondeos P5 y P6, situados en la margen derecha (Cabecera Norte) y localizados más próximos al arroyo, inicialmente se tiene una arena limosa mal graduada (SP-SM) color gris y arena limosa (SM) color marrón de compacidad suelta a media hasta los 6.0 m. Seguidamente se tiene una arena mal graduada (SP) de color gris y marrón de compacidad muy densa algo cementada hasta los 19.13 m de profundidad estudiada. El rechazo al sacamuestra se presenta a la profundidad de 8.0 m. El nivel freático en estos sondeos se detecta entre los 2.50 m y 2.55 m.

5) En el perfil del suelo de los sondeos P7 y P8, situados en la margen derecha, inicialmente se tiene una arena mal graduada (SP) color gris de compacidad suelta a media hasta la profundidad variable de entre 5.0 m y 6.0 m. Seguidamente se detecta un estrato de arena limosa mal graduada (SP-SM) color gris de compacidad muy densa algo cementada hasta los 7.0 m. A continuación, se presenta una arena arcillosa (SC) color gris verduzco y arena limosa (SM) color gris de compacidad media a densa hasta los 9.0 m. Finalmente se tiene una arena arcillosa gris verduzco (SC) y arena limosa gris (SM) muy densa algo cementada hasta la profundidad estudiada de 15.07 m. El rechazo al sacamuestra se presenta a la profundidad de 9.0 m. El nivel freático en estos sondeos se detecta entre los 2.50 m y 2.70 m.

6) ANALISIS DE FUNDACIONES EN LA MARGEN DERECHA (CABECERA NORTE): Las fundaciones de acuerdo al proyecto requieren de un cajón tipo zapata de hormigón armado de 3.60 m x 11.90 m soportada por once pilotes de 0.60 m de diámetro y profundidades de 12.0 m de fuste y 9.0 m de fuste para las pilas P5-P6 y P7-P8 respectivamente. Al evaluar las cargas y la resistencia de los pilotes de acuerdo a la Tabla de Capacidad portante para cada pila del Anexo E de este estudio **se llega a la conclusión de la necesidad de que los pilotes de 60 cm de diámetro en todos los casos tengan una profundidad mínima de 12.0 m. por debajo del cabezal del proyecto.**

Asunción, 22 de Octubre de 2019.

Miguel Stanichevsky
Ing. Civil - Geotécnico
Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

GEOSTAN
GEOINGENIERIA

ANEXO A

Ing. Rodrigo Porisi
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

PLANTA DE UBICACIÓN GENERAL DE SONDEOS

Proyecto: 2529_Consorcio Nueva Germania

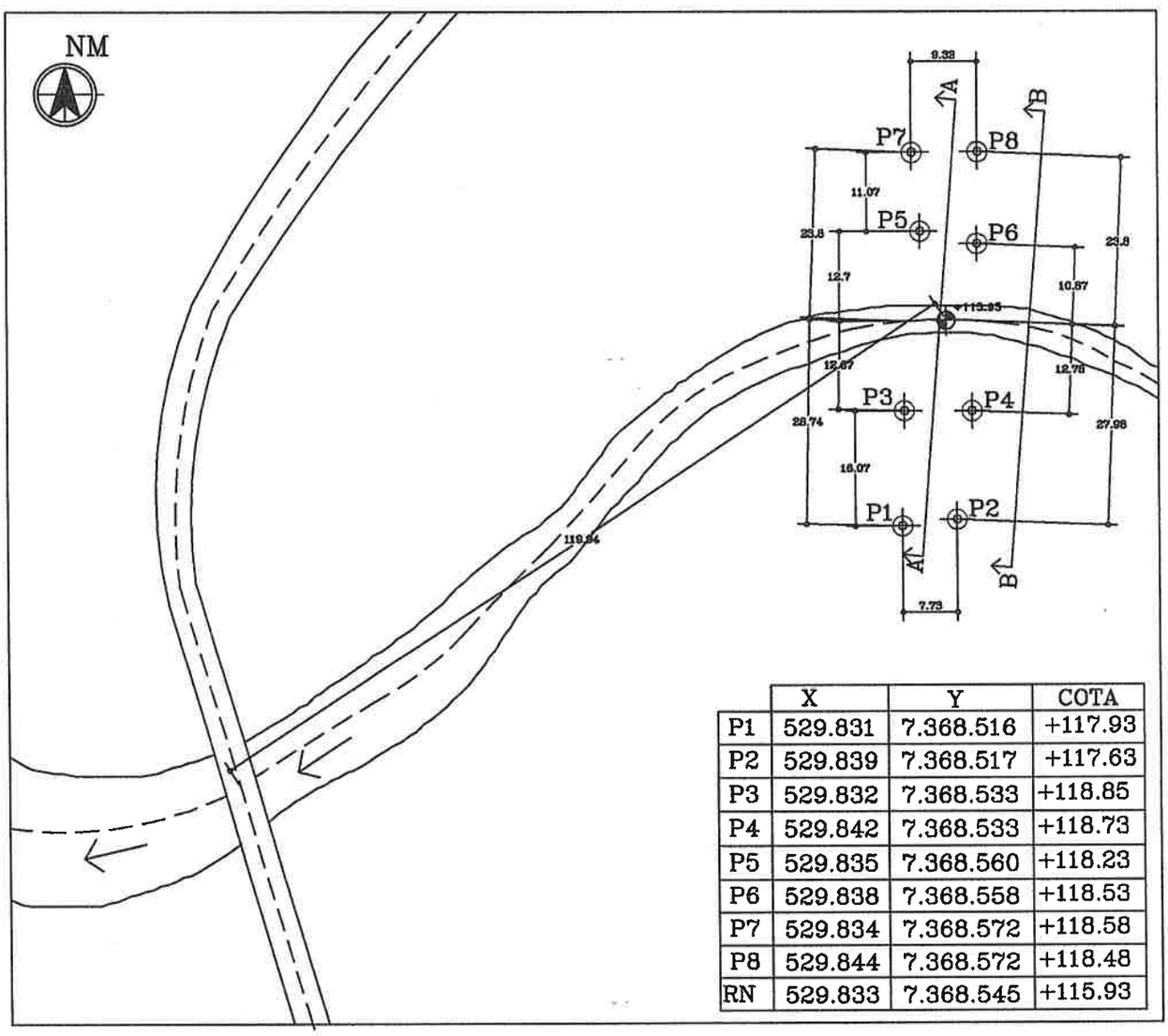
OBRA:ICSA Puente Arroyo Aguaraymi

UBICACIÓN: Nueva Germania, Departamento de San Pedro

REFERENCIAS:

Esc. : Sin escala

- P1 — Sondeo con SPT
- +100.00 — Nivel de Referencia
- EP1 — Ensayo de Percolación.
- DP1 — Sondeo con DPSH.
- CP1 — Sondeo con Piezocono.



	X	Y	COTA
P1	529.831	7.368.516	+117.93
P2	529.839	7.368.517	+117.63
P3	529.832	7.368.533	+118.85
P4	529.842	7.368.533	+118.73
P5	529.835	7.368.560	+118.23
P6	529.838	7.368.558	+118.53
P7	529.834	7.368.572	+118.58
P8	529.844	7.368.572	+118.48
RN	529.833	7.368.545	+115.93

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Fabián Daniel
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

00000375

PLANTA DE UBICACIÓN GENERAL DE SONDEOS

OBRA:ICSA Puente Arroyo Aguaraymi

Proyecto: 2529_Consorcio Nueva Germania

UBICACIÓN: Nueva Germania, Departamento de San Pedro

REFERENCIAS:

Esc. : Sin escala

- P1 Sondeo con SPT
- +100.00 Nivel de Referencia
- EP1 Ensayo de Percolación.
- DP1 Sondeo con DPSH.
- CP1 Sondeo con Piezocono.

	X	Y	COTA
P1	529.831	7.368.516	+117.93
P2	529.839	7.368.517	+117.63
P3	529.832	7.368.533	+118.85
P4	529.842	7.368.533	+118.73
P5	529.835	7.368.560	+118.23
P6	529.838	7.368.558	+118.53
P7	529.834	7.368.572	+118.58
P8	529.844	7.368.572	+118.48
RN	529.833	7.368.545	+115.93

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

GEOSTAN
GEOINGENIERIA

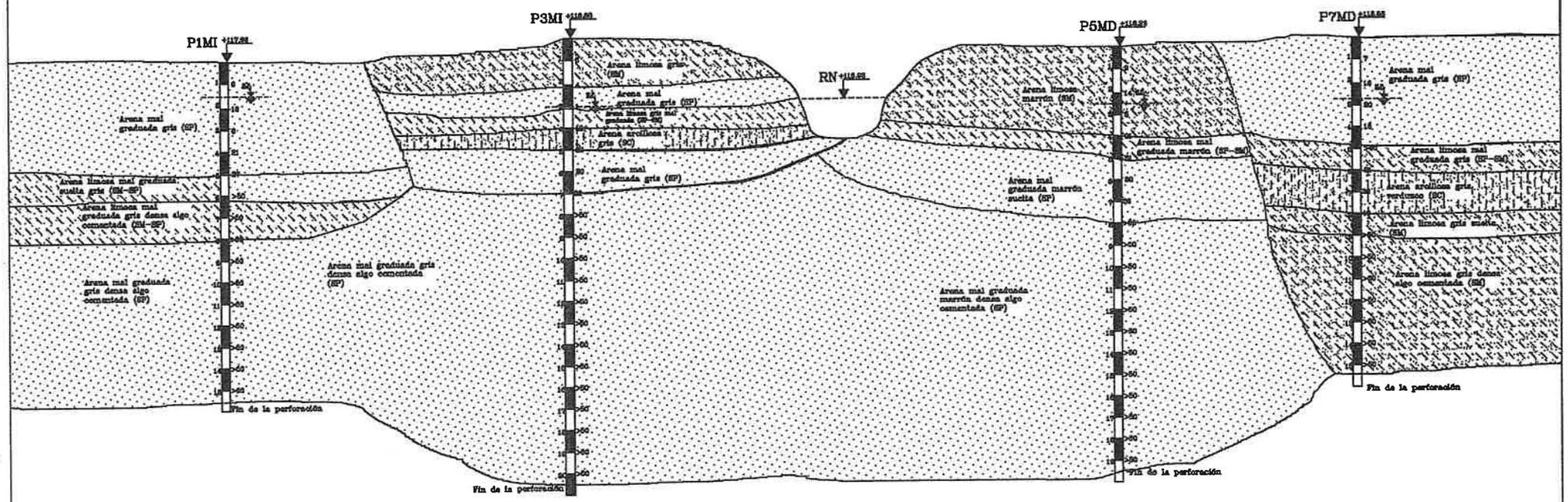
ANEXO B

Proyecto: 2529_Consorcio Nueva Germania

OBRA: Puente Arroyo Aguaraymi
Esc. Horiz.: Sin escala
Esc. Vertical:1/100
Pi: Sondeo

Referencias
1 Profundidad
20 .SPT

PERFIL LONGITUDINAL
CORTE A–A



Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Enrique Rodal
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

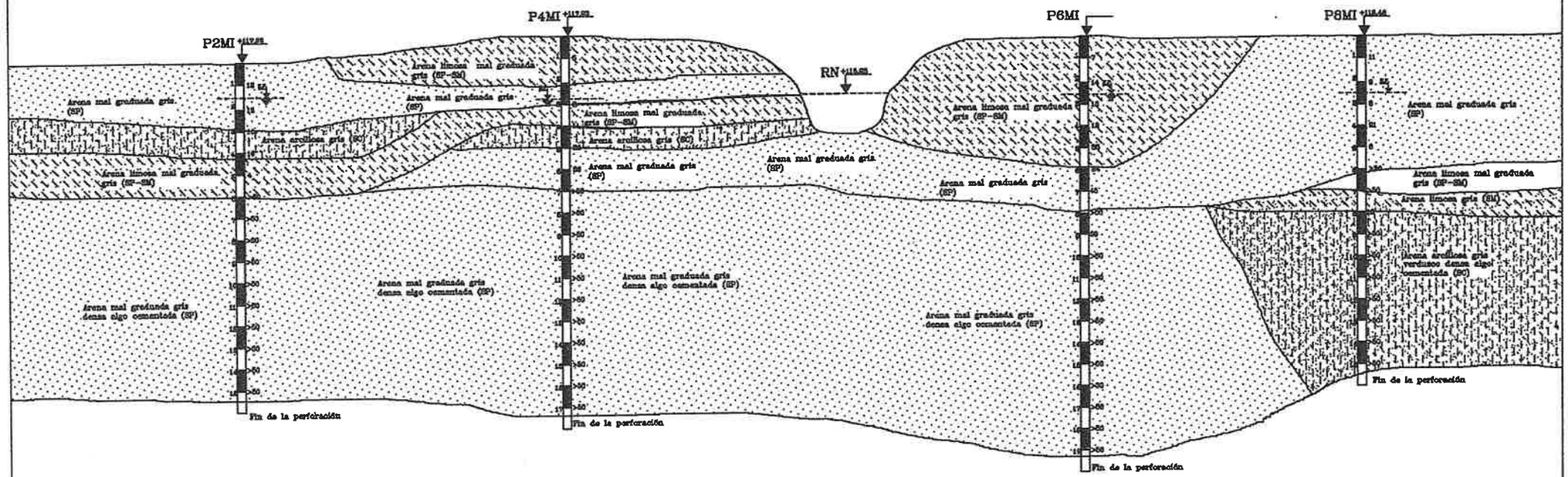
1001037

OBRA: Puente Arroyo Aguaraymi
Esc. Horiz.: Sin escala
Esc. Vertical:1/100
Pi: Sondeo

Proyecto: 2529_Consorcio Nueva Germania

Referencias
1 Profundidad
20 SPT

PERFIL LONGITUDINAL
CORTE B – B



Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Ing. Enrique Peralta
Representante Legal

Ing. Edgar C. Ahrens B.
Representante Legal

000378

GEOSTAN
GEOINGENIERIA

ANEXO C

Ing. Enrique Parisi
Representante Legal

00000380

GEOSTAN
GEOINGENIERIA
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

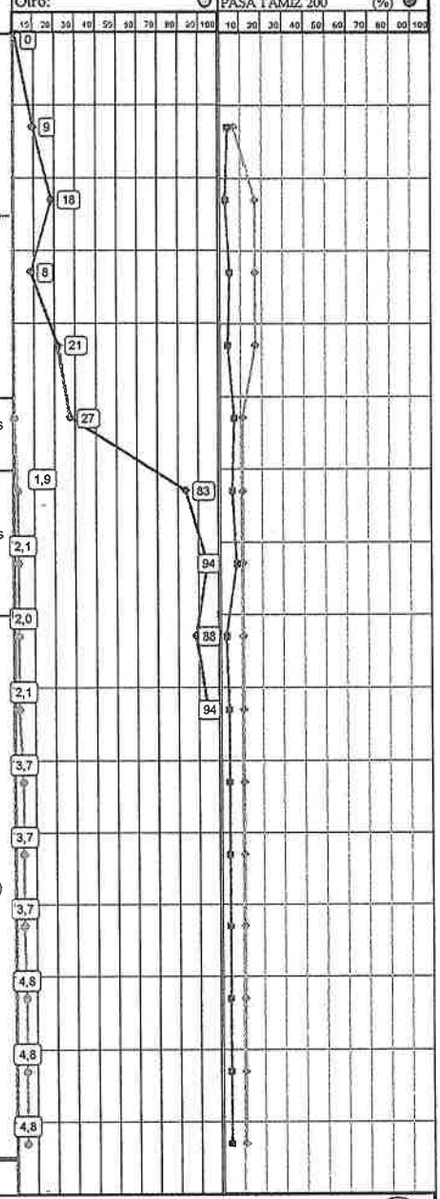
Sicilia 941
Teléfonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

OBRA:	2529	Puente Arroyo Aguaraymi	SONDEO Nº	P1	Referencias
Ubicación :		Nueva Germania, Depto. de San Pedro	X- ESTE (UTM):	529.831	Arcilla
Profundidad (m) :		15,07	Y- NORTE (UTM):	7.368.516	Arenas
Fecha Inicio -Fin :		10/10/2019	Perforista: H. Martinez		Limos
Conta Boca Sondeo (m)		117,93	Metodo Perforacion: Barreno c/ W.B.		Arena Arcillosa
Prof. Nivel Freatico (m)		1,60	Ing. De Campo: E. Aranguren		Arena Limosa

Ensayos de Campo: Indice Nspt; Indice Nb de Bosio(x10); Otro; Otro:

Ensayos de Laboratorio: HUMEDAD NATURAL (%); LIMITE LIQUIDO (%); LIMITE PLASTICO (%); PASA TAMIZ 200 (%)

Muest. (Nº)	Prof. (m)	Golpes	Indice de SPT	Perfil Litol.	Descripción Visual In Situ
1					
2	0,15 0,30 0,45	4 4 5	9,00		
3	0,15 0,30 0,45	3 8 10	18,00	N.F	~~Arena mal graduada gris (SP)~~
4	0,15 0,30 0,45	3 3 5	8,00		
5	0,15 0,30 0,45	4 9 12	21,00		
6	0,15 0,30 0,45	9 11 16	27,00		Arena limosa mal graduada gris (SP-SM)
7	0,13 0,18	20 10	>50		Arena limosa mal graduada gris (SP-SM)
8	0,11 0,16	20 10	>50		
9	0,14 0,17	20 10	>50		Arena mal graduada gris (SP)
10	0,11 0,16	20 10	>50		
11	0,07 0,09	20 10	>50		
12	0,07 0,09	20 10	>50		
13	0,06 0,09	20 10	>50		
14	0,05 0,07	20 10	>50		
15	0,05 0,07	20 10	>50		
16	0,05 0,07	20 10	>50		Fin de Sondeo



Observaciones:

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Héctor S. Espinola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C

Ing. Enrique Parisi
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

GEOSTAN
GEOINGENIERIA
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

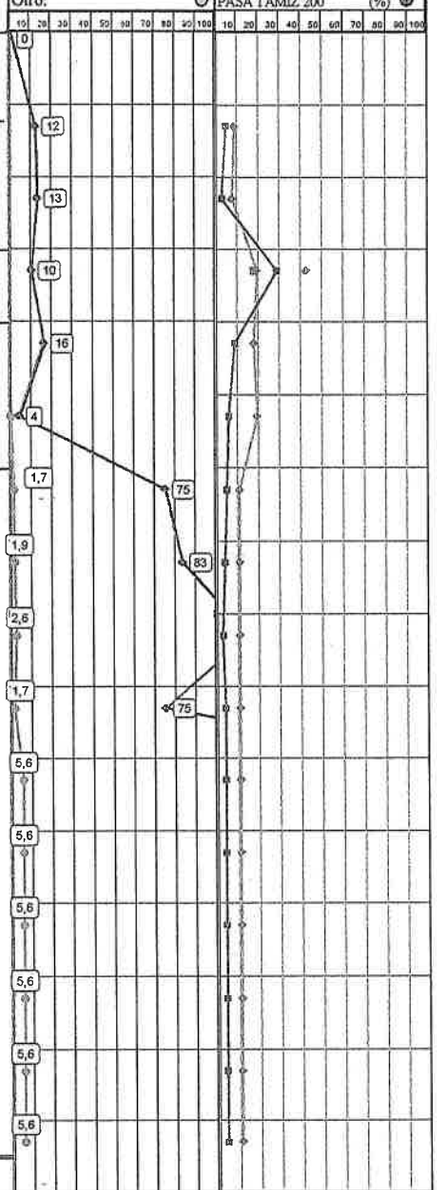
Sicilia 941
Teléfonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

OBRA:	2529	Puente Arroyo Aguaraymi	SONDEO N°	P2	Referencias
Ubicación :		Nueva Germania, Depto. de San Pedro	X- ESTE (UTM):	529.839	Arcilla
Profundidad (m) :		15,06	Y- NORTE (UTM):	7.368.517	Arenas
Fecha Inicio -Fin :		11/10/2019	Perforista: H. Martinez		Limos
Conta Boca Sondeo (m)		117,63	Metodo Perforacion: Barreno c/ W.B.		Arena Arcillosa
Prof. Nivel Freatico (m)		1,30	Ing. De Campo: E. Aranguren		Arena Limosa

Ensayos de Campo: Indice Nspt; Indice Nb de Bosio(x10); Otro; Otro

Ensayos de Laboratorio: HUMEDAD NATURAL (%); LIMITE LIQUIDO (%); LIMITE PLASTICO (%); PASA TAMIZ 200 (%)

Muest. (Nº)	Prof. (m)	Golpes	Indice de SPT	Perfil Litol.	Descripción Visual In Situ
1					
2	0,15 0,30 0,45	5 8 8	12,00	N.F	Arena mal graduada gris (SP)
3	0,15 0,30 0,45	5 6 7	13,00		
4	0,15 0,30 0,45	4 5 5	10,00		Arena arcillosa gris (SC)
5	0,15 0,30 0,45	4 8 8	16,00		Arena limosa mal graduada gris (SP-SM)
6	0,15 0,30 0,45	1 2 2	4,00		
7	0,15 0,29 0,35	10 20 10	>50		Arena mal graduada gris (SP)
8	0,13 0,18	20 10	>50		
9	0,09 0,13	20 10	>50		
10	0,14 0,20	20 10	>50		
11	0,04 0,06	20 10	>50		
12	0,04 0,06	20 10	>50		
13	0,04 0,06	20 10	>50		
14	0,05 0,06	20 10	>50		
15	0,05 0,06	20 10	>50		
16	0,05 0,06	20 10	>50		Fin de Sondeo



Observaciones:

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Ing. Enrique Perisi
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

00010382

GEOSTAN

Servicios de Consultoria para Proyectos
Geotecnicos, Estructurales, Vias de Comunicacion
e Impactos Ambientales

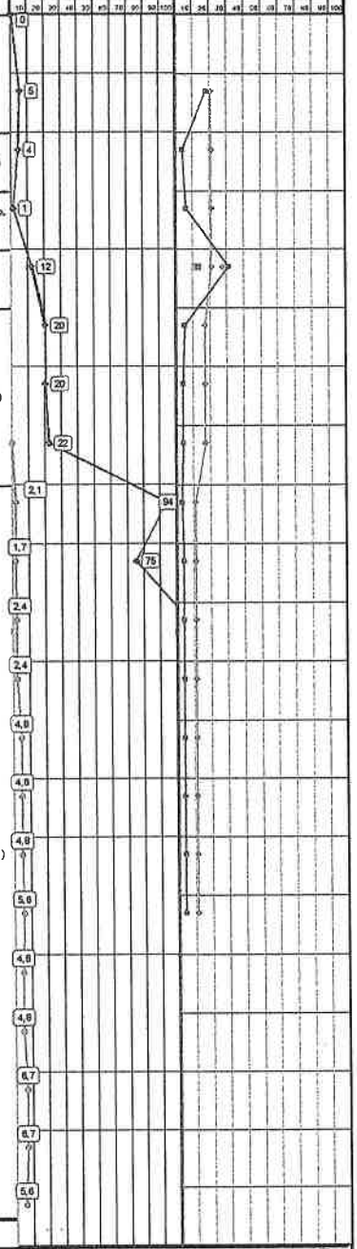
Sede 941
Telefonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

OBRA:	2529	Puente Arroyo Aguaraymi	SONDEO Nº	P3	Referencias
Ubicación:	Nueva Germania, Depto. de San Pedro		X- ESTE (UTM):	529.832	Arcilla
Profundidad (m):	20,06		Y- NORTE (UTM):	7.368.533	Arenas
Fecha Inicio -Fin:	09/10/2019		Perforista: H. Martinez		Limos
Cota Boca Sondeo (m)	118,85		Metodo Perforacion: Barreno c/ W.B.		Arena Arcillosa
Prof. Nivel Freatico (m)	3,00		Ing. De Campo: E. Aranguren		Arena Limosa

Ensayos de Campo: Indice Nspt; Indice Nb de Bosio(x10); Otro; Otro

Ensayos de Laboratorio: HUMEDAD NATURAL (%); LIMITE LIQUIDO (%); LIMITE PLASTICO (%); PASA TAMIZ 200 (%)

Muest. (Nº)	Prof. (m)	Golpes	Indice de SPT	Perfil Litol.	Descripción Visual In Situ
1					Arena limosa gris (SM)
2	0,15 0,30 0,45	2 2 3	5,00		
3	0,15 0,30 0,45	1 2 2	4,00		Arena mal graduada gris (SP)
4	0,45	1	1,00	N.F	Arena limosa mal graduada (SP-SM)
5	0,15 0,30 0,45	7 6 6	12,00		Arena arcillosa gris (SC)
6	0,15 0,30 0,45	3 8 12	20,00		Arena mal graduada gris (SP)
7	0,15 0,30 0,45	14 13 7	20,00		
8	0,15 0,30 0,45	5 9 13	22,00		
9	0,10 0,21 0,26	17 20 10	>50		
10	0,15 0,28 0,35	16 20 10	>50		
11	0,12 0,14	20 10	>50		
12	0,12 0,14	20 10	>50		
13	0,05 0,07	20 10	>50		
14	0,05 0,07	20 10	>50		
15	0,05 0,07	20 10	>50		Arena mal graduada gris (SP)
16	0,04 0,06	20 10	>50		
17	0,05 0,07	20 10	>50		
18	0,05 0,07	20 10	>50		
19	0,03 0,05		>50		
20	0,03 0,05		>50		
21	0,05 0,00		>50		Fin de Sondeo



Observaciones:

Miguel Stanchevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

00000383

GEOSTAN
GEOINGENIERIA
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

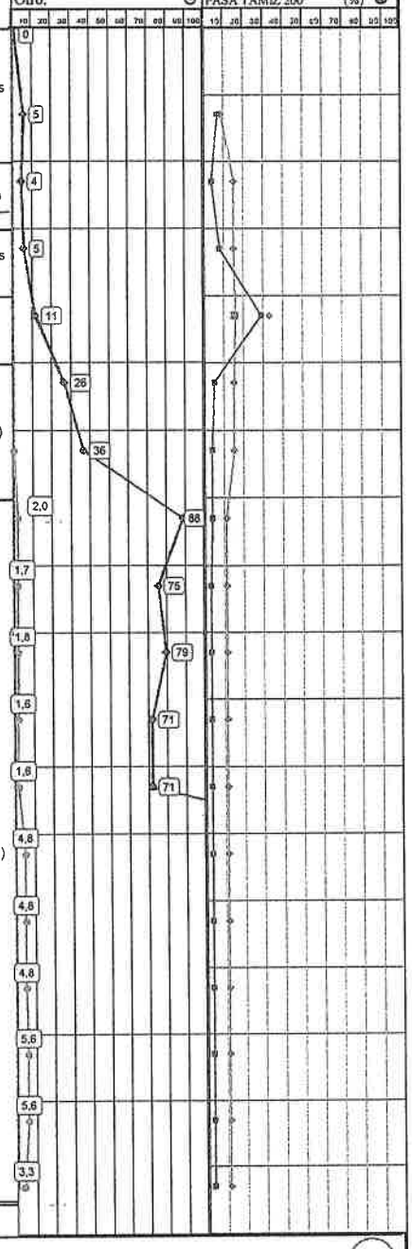
Sicilia 941
Teléfonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

OBRA:	2529	Puente Arroyo Aguaraymi	SONDEO Nº	P4	Referencias
Ubicación :	Nueva Germania, Depto. de San Pedro		X- ESTE (UTM):	529.842	Arcilla
Profundidad (m) :	17,25		Y- NORTE (UTM):	7.368.533	Arenas
Fecha Inicio -Fin :	09/10/2019		Perforista: H. Martinez		Limos
Conta Boca Sondeo (m)	118,73		Metodo Perforacion: Barreno c/ W.B.		Arena Arcillosa
Prof. Nivel Freatico (m)	2,75		Ing. De Campo: E. Aranguren		Arena Limosa

Ensayos de Campo: Indice Nspt; Indice Nb de Bosio(x10); Otro; Otro.

Ensayos de Laboratorio: HUMEDAD NATURAL (%); LIMITE LIQUIDO (%); LIMITE PLASTICO (%); PASA TAMIZ 200 (%)

Muest. (Nº)	Prof. (m)	Golpes	Indice de SPT	Perfil Litol.	Descripción Visual In Situ
1					Arena limosa mal graduada gris (SP-SM)
2	0,15 0,30 0,45	2 2 3	5,00		
3	0,15 0,30 0,45	1 2 3	4,00		Arena mal graduada gris (SP)
				N.F	
4	0,30 0,45	1 4	5,00		Arena limosa mal graduada gris (SP-SM)
5	0,15 0,30 0,45	5 5 6	11,00		Arena arcillosa gris (SC)
6	0,15 0,30 0,45	18 14 12	26,00		Arena mal graduada gris (SP)
7	0,15 0,30 0,45	9 17 19	36,00		
8	0,11 0,17	20 10	>50		Arena mal graduada gris (SP)
9	0,15 0,30 0,35	15 20 10	>50		
10	0,15 0,19	20 10	>50		
11	0,15 0,21	20 10	>50		
12	0,15 0,21	20 10	>50		
13	0,06 0,07	20 10	>50		
14	0,06 0,07	20 10	>50		
15	0,06 0,07	20 10	>50		
16	0,04 0,06	20 10	>50		
17	0,04 0,06	20 10	>50		
18	0,10 0,15 0,25	20 20 10	>50		
					Fin de Sondeo



Observaciones:

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Parisi
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

00000384

GEOSTAR
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

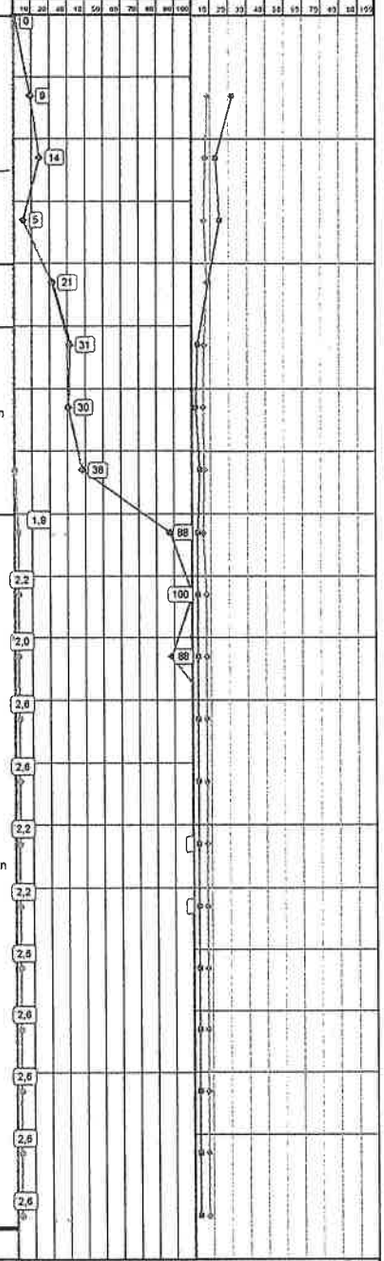
Sicilia 941
Teléfonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostar.com.py
www.geostar.com.py
Asunción - Paraguay

OBRA:	2529	Puente Arroyo Aguaraymi	SONDEO N°	P5	Referencias
Ubicación :		Nueva Germania, Depto. de San Pedro	X- ESTE (UTM):	529.835	Arcilla
Profundidad (m) :		19,13	Y- NORTE (UTM):	7.368.560	Arenas
Fecha Inicio -Fin :		04/10/2019	Perforista: H. Martinez		Limos
Conta Boca Sondeo (m)		118,23	Metodo Perforacion: Barreno c/ W.B.		Arena Arcillosa
Prof. Nivel Freatico (m)		2,50	Ing. De Campo: E. Aranguren		Arena Limosa

Ensayos de Campo: Indice Nspt; Indice Nb de Bosio(x10); Otro; Otro

Ensayos de Laboratorio: HUMEDAD NATURAL (%); LIMITE LIQUIDO (%); LIMITE PLASTICO (%); PASA TAMIZ 200 (%)

Muest. (Nº)	Prof. (m)	Golpes	Indice de SPT	Perfil Litol.	Descripción Visual In Situ
1					
2	0,15 0,30 0,45	3 4 5	9,00		Arena limosa marrón (SM)
3	0,15 0,30 0,45	6 7 7	14,00	N.F.	
4	0,15 0,30 0,45	4 1 4	5,00		
5	0,15 0,30 0,45	9 10 11	21,00		Arena limosa mal graduada marrón (SP-SM)
6	0,15 0,30 0,45	20 20 11	31,00		Arena mal graduadada marrón (SP)
7	0,15 0,30 0,45	17 14 16	30,00		
8	0,15 0,30 0,45	15 15 23	38,00		
9	0,19 0,30 0,35	17 25 18	>50		Arena mal graduadada marrón (SP)
10	0,11 0,15	20 10	>50		
11	0,12 0,14	20 10	>50		
12	0,10 0,13	20 10	>50		
13	0,10 0,13	20 10	>50		
14	0,11 0,15	20 10	>50		
15	0,11 0,15	20 10	>50		
16	0,09 0,13	20 10	>50		
17	0,09 0,13	20 10	>50		
18	0,09 0,13	20 10	>50		
19	0,09 0,13	20 10	>50		
20	0,09 0,13	20 10	>50		Fin de Sondeo



Observaciones:

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Bertel
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

00010385

GEOSTAN
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

Sicilia 941
Teléfonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

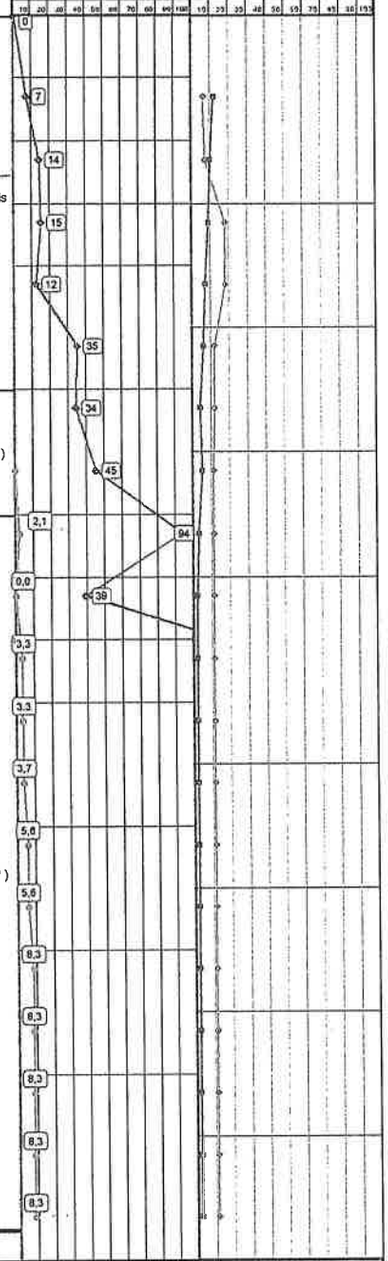
OBRA:	2529	Puente Arroyo Aguaraymi	SONDEO N°	P6
Ubicación :	Nueva Germania, Depto. de San Pedro		X- ESTE (UTM):	529.843
Profundidad (m) :	19,04		Y- NORTE (UTM):	71.368.558
Fecha Inicio -Fin :	08/10/2019		Perforista: H. Martinez	
Conta Boca Sondeo (m)	118,53		Metodo Perforacion: Barreno c/ W.B.	
Prof. Nivel Freatico (m)	2,55		Ing. De Campo: E. Aranguren	

Referencias: Arcilla, Arenas, Limos, Arena Arcillosa, Arena Limosa

Ensayos de Campo: Indice Nspt; Indice Nb de Bosio(x10); Otro; Otro

Ensayos de Laboratorio: HUMEDAD NATURAL (%); LIMITE LIQUIDO (%); LIMITE PLASTICO (%); PASA TAMIZ 200 (%)

Muest. (N°)	Prof. (m)	Golpes	Indice de SPT	Perfil Litol.	Descripción Visual In Situ
1					
2	0,15 0,30 0,45	2 3 4	7,00		
3	0,15 0,30 0,45	4 7 7	14,00	N.F.	Arena limosa mal graduada gris (SP-SM)
4	0,15 0,30 0,45	4 6 9	15,00		
5	0,15 0,30 0,45	4 5 7	12,00		
6	0,15 0,30 0,45	10 17 18	35,00		
7	0,15 0,30 0,45	14 17 17	34,00		Arena mal graduada gris (SP)
8	0,15 0,30 0,45	10 15 30	45,00		
9	0,11 0,16	20 10	>50		
10	0,15 0,30 0,45	13 14 25	39,00		
11	0,07 0,10	20 10	>50		
12	0,07 0,10		>50		
13	0,07 0,09	20 10	>50		
14	0,05 0,06	20 10	>50		Arena mal graduada gris (SP)
15	0,05 0,06	20 10	>50		
16	0,03 0,04	20 10	>50		
17	0,03 0,04	20 10	>50		
18	0,03 0,04	20 10	>50		
19	0,03 0,04	20 10	>50		
20	0,03 0,04	20 10	>50		Fin de Sondeo



Observaciones:

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Portal
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

GEOSTAN
GEOINGENIERIA
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

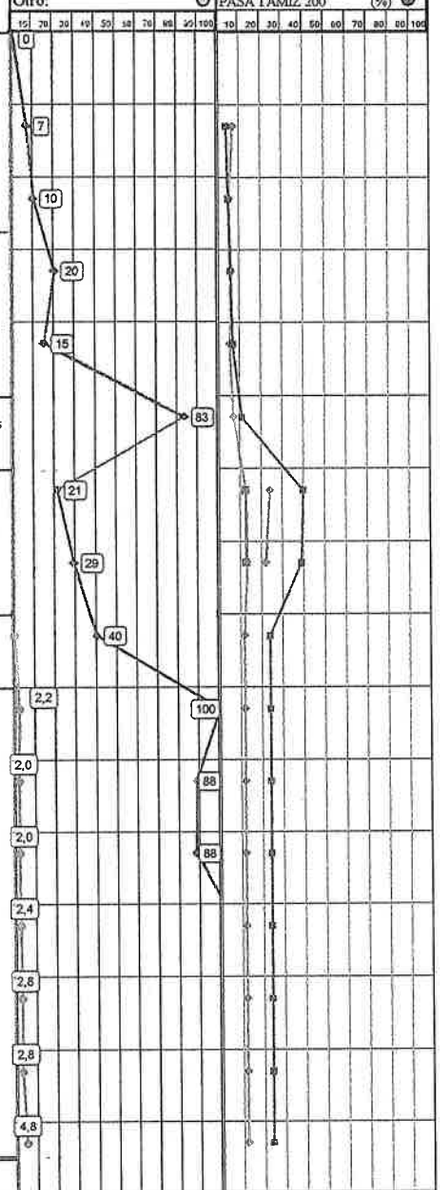
Sicilia 941
Teléfonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

OBRA:	2529	Puente Arroyo Aguaraymi	SONDEO Nº	P7	Referencias
Ubicación :		Nueva Germania, Depto. de San Pedro	X- ESTE (UTM):	529.834	Arcilla
Profundidad (m) :		15,07	Y- NORTE (UTM):	7.368.572	Arenas
Fecha Inicio -Fin :		06/10/2019	Perforista: H. Martinez		Limos
Conta Boca Sondeo (m)		118,58	Metodo Perforacion: Barreno c/ W.B.		Arena arcillosa
Prof. Nivel Freatico (m)		2,70	Ing. De Campo: E. Aranguren		Arena limosa

Ensayos de Campo: Indice Nspt: ○ ; Indice Nb de Bosio(x10): ● ; Otro: ○ ; Otro: ○

Ensayos de Laboratorio: HUMEDAD NATURAL (%) ○ ; LIMITE LIQUIDO (%) ● ; LIMITE PLASTICO (%) ● ; PASA TAMIZ 200 (%) ●

Muest. (Nº)	Prof. (m)	Golpes	Indice de SPT	Perfil Litol.	Descripción Visual In Situ
1					
2	0,15 0,30 0,45	3 3 4	7,00		
3	0,15 0,30 0,45	4 4 6	10,00		Arena mal graduada gris (SP)
				N.F	
4	0,15 0,30 0,45	7 9 11	20,00		
5	0,15 0,30 0,45	8 6 9	15,00		
6	0,15 0,28 0,33	15 20 10	>50		Arena limosa mal graduada gris (SP-SM)
7	0,15 0,30 0,45	10 12 9	21,00		Arena arcillosa gris verduzco (SC)
8	0,15 0,30 0,45	9 12 17	29,00		
9	0,15 0,30 0,45	8 14 26	40,00		Arena limosa gris (SM)
10	0,11 0,15	20 10	>50		Arena limosa gris (SM)
11	0,12 0,17	20 10	>50		
12	0,12 0,17	20 10	>50		
13	0,10 0,14	20 10	>50		
14	0,09 0,12	20 10	>50		
15	0,09 0,12	20 10	>50		
16	0,05 0,07	20 10	>50		Fin de Sondeo



Observaciones:

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Eugenio Perisi
Representante Legal

Ing. Edgar Jiménez B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

00000387

GEOSTAN
GEOINGENIERIA
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

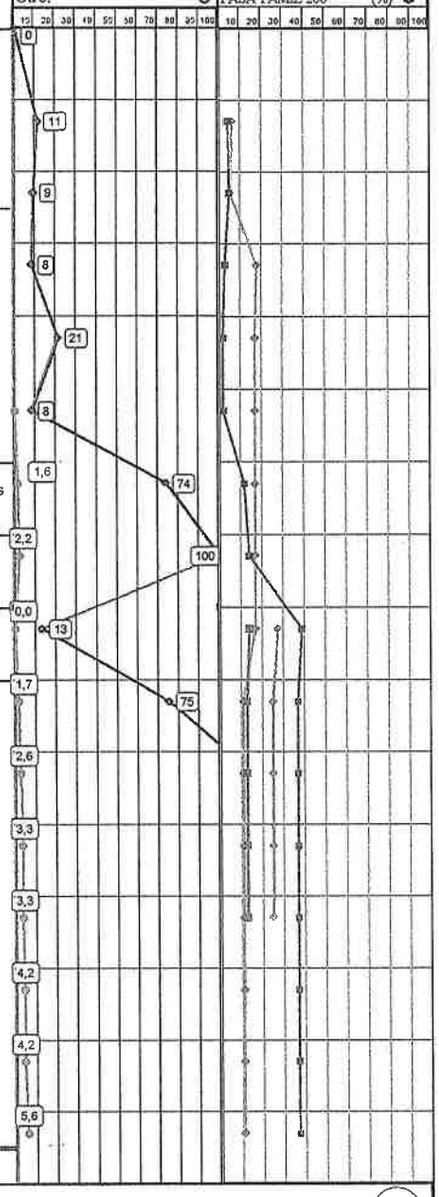
Sicilia 941
Teléfonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

OBRA:	2529	Puente Arroyo Aguaraymi	SONDEO Nº	P8	Referencias
Ubicación :		Nueva Germania, Depto. de San Pedro	X- ESTE (UTM):	529.844	Arcilla
Profundidad (m) :		15,06	Y- NORTE (UTM):	7.368.512	Arenas
Fecha Inicio -Fin :		07/10/2019	Perforista: H. Martinez		Limos
Conta Boca Sondeo (m)		118,48	Metodo Perforacion: Barreno c/ W.B.		Arena Arcillosa
Prof. Nivel Freatico (m)		2,50	Ing. De Campo: E. Aranguren		Arena Limosa

Ensayos de Campo: Indice Nspt; Indice Nb de Bosio(x10); Otro; Otro:

Ensayos de Laboratorio: HUMEDAD NATURAL (%); LIMITE LIQUIDO (%); LIMITE PLASTICO (%); PASA TAMIZ 200 (%)

Muest. (Nº)	Prof. (m)	Golpes	Indice de SPT	Perfil Litol.	Descripción Visual In Situ
1					
2	0,15 0,30 0,45	3 4 7	11,00		
3	0,15 0,30 0,45	4 3 6	9,00	N.F	Arena mal graduada gris (SP)
4	0,15 0,30 0,45	5 3 5	8,00		
5	0,15 0,30 0,45	13 14 7	21,00		
6	0,15 0,30 0,45	2 4 4	8,00		
7	0,15 0,21	21 10	>50		Arena limosa mal graduada gris (SP-SM)
8	0,10 0,15	20 10	>50		Arena limosa gris (SM)
9	0,15 0,30 0,45	5 6 7	13,00		Arena arcillosa gris verduzco (SC)
10	0,15 0,20	20 10	>50		Arena arcillosa gris verduzco (SC)
11	0,09 0,13	20 10	>50		
12	0,07 0,10	20 10	>50		
13	0,07 0,10	20 10	>50		
14	0,06 0,08	20 10	>50		
15	0,06 0,08	20 10	>50		
16	0,04 0,06	20 10	>50		Fin de Sondeo



Observaciones:

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. [illegible]
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espinola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

GEOSTAN
GEOINGENIERIA

ANEXO D

PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS

OBRA: 2529_ICSA Puente Aguaraymi

UBICACIÓN: Nueva Germania, Departamento de San Pedro

CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS

FECHA: 16/10/2019

SONDEO N°	PROF: (m)	W (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	% PASANTE TAMIZ # 4	# 1"	# 4"	# 200	SUCS	DESCRIPCION
P1	1,00	7,0	N.P	N.P	N.P	100	100	95	4	SP	Arena mal graduada gris blanquecino
	2,00	17,0	N.P	N.P	N.P	100	100	90	3	SP	Arena mal graduada gris
	3,00	17,0	N.P	N.P	N.P	100	100	93	5	SP	Arena mal graduada gris
	4,00	17,0	N.P	N.P	N.P	100	100	92	4	SP	Arena mal graduada gris
	5,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	91	7	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	6,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	93	6	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	7,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	92	8	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	8,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	95	3	SP	Arena mal graduada gris
	9,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	94	4	SP	Arena mal graduada gris
	10,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	94	4	SP	Arena mal graduada gris
	11,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	94	4	SP	Arena mal graduada gris
	12,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	94	4	SP	Arena mal graduada gris
	13,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	94	4	SP	Arena mal graduada gris
	14,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	94	4	SP	Arena mal graduada gris
	15,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	94	4	SP	Arena mal graduada gris
P2	1,00	9,0	N.P	N.P	N.P	100	100	92	5	SP	Arena mal graduada gris
	2,00	7,6	N.P	N.P	N.P	100	100	90	3	SP	Arena mal graduada gris
	3,00	19,5	42,8	18,2	24,6	100	100	97	29	SC	Arena arcillosa gris
	4,00	18,0	N.P	N.P	N.P	100	100	88	9	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	5,00	19,5	N.P	N.P	N.P	100	100	86	6	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	6,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	84	5	SP	Arena mal graduada gris
	7,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	4	SP	Arena mal graduada gris
	8,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	83	3	SP	Arena mal graduada gris
	9,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	4	SP	Arena mal graduada gris
	10,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	4	SP	Arena mal graduada gris
	11,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	4	SP	Arena mal graduada gris
	12,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	4	SP	Arena mal graduada gris
	13,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	4	SP	Arena mal graduada gris
	14,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	4	SP	Arena mal graduada gris
	15,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	4	SP	Arena mal graduada gris
P3	1,00	21,0	N.P	N.P	N.P	100	100	90	18	SM	Arena limosa gris
	2,00	21,0	N.P	N.P	N.P	100	100	93	4	SP	Arena mal graduada gris
	3,00	21,0	N.P	N.P	N.P	100	100	91	6	SP-SM	Arena limosa mal graduada
	4,00	21,0	27,3	13,1	14,3	100	100	97	31	SC	Arena arcillosa gris
	5,00	17,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	5	SP	Arena mal graduada gris
	6,00	17,0	N.P	N.P	N.P	100	100	90	4	SP	Arena mal graduada gris
	7,00	17,0	N.P	N.P	N.P	100	100	88	4	SP	Arena mal graduada gris
	8,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	3	SP	Arena mal graduada gris
	9,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	10,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	11,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	12,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	13,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	14,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	15,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	16,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	17,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	18,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	19,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	20,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris

Miguel Stamichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Parisi
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS

CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS

OBRA: 2529_ICSA Puente Aguaraymi

UBICACIÓN: Nueva Germania, Departamento de San Pedro

FECHA: 16/10/2019

SONDEO Nº	PROF: (m)	W (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	% PASANTE TAMEZ # 4	# 10	# 40	# 200	SUCS	DESCRIPCION
P4	1,00	8,7	N.P	N.P	N.P	100	100	88	7	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	2,00	15,0	N.P	N.P	N.P	100	100	88	4	SP	Arena mal graduada gris
	3,00	15,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	8	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	4,00	15,8	33,2	15,4	17,8	100	100	96	29	SC	Arena arcillosa gris
	5,00	15,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	5	SP	Arena mal graduada gris
	6,00	15,0	N.P	N.P	N.P	100	100	90	4	SP	Arena mal graduada gris
	7,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	91	4	SP	Arena mal graduada gris
	8,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	3	SP	Arena mal graduada gris
	9,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	3	SP	Arena mal graduada gris
	10,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	3	SP	Arena mal graduada gris
	11,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	3	SP	Arena mal graduada gris
	12,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	3	SP	Arena mal graduada gris
	13,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	3	SP	Arena mal graduada gris
	14,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	3	SP	Arena mal graduada gris
	15,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	3	SP	Arena mal graduada gris
	16,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	3	SP	Arena mal graduada gris
	17,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	89	3	SP	Arena mal graduada gris
P5	1,00	8,0	N.P	N.P	N.P	100	100	90	22	SM	Arena limosa marrón
	2,00	7,2	N.P	N.P	N.P	100	100	93	13	SM	Arena limosa marrón
	3,00	6,5	N.P	N.P	N.P	100	100	94	15	SM	Arena limosa marrón
	4,00	8,1	N.P	N.P	N.P	100	100	92	9	SP-SM	Arena limosa mal graduada marrón
	5,00	6,4	N.P	N.P	N.P	100	100	90	3	SP	Arena mal graduada marrón
	6,00	5,8	N.P	N.P	N.P	100	100	89	2	SP	Arena mal graduada marrón
	7,00	6,3	N.P	N.P	N.P	100	100	88	4	SP	Arena mal graduada marrón
	8,00	5,9	N.P	N.P	N.P	100	100	90	3	SP	Arena mal graduada marrón
	9,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
	10,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
	11,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
	12,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
	13,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
	14,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
	15,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
	16,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
	17,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
	18,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
	19,00	7,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	3	SP	Arena mal graduada marrón
P6	1,00	6,3	N.P	N.P	N.P	100	100	92	12	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	2,00	7,2	N.P	N.P	N.P	100	100	93	10	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	3,00	18,0	N.P	N.P	N.P	100	100	90	9	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	4,00	18,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	7	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	5,00	12,0	N.P	N.P	N.P	100	100	91	6	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	6,00	12,0	N.P	N.P	N.P	100	100	86	4	SP	Arena mal graduada gris
	7,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	88	5	SP	Arena mal graduada gris
	8,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	90	3	SP	Arena mal graduada gris
	9,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris
	10,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris
	11,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris
	12,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris
	13,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris
	14,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris
	15,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris
	16,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris
	17,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris
	18,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris
	19,00	11,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	2	SP	Arena mal graduada gris

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Patricio Parisi
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS

CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS

OBRA: **2529_ICSA Puente Aguaraymi**

UBICACIÓN: Nueva Germania, Departamento de San Pedro

FECHA: 16/10/2019

SONDEO Nº	PROF: (m)	W (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	% PASANTE TAMIZ #4	#10	#40	#200	SUCS	DESCRIPCION
P7	1,00	7,2	N.P	N.P	N.P	100	100	95	4	SP	Arena mal graduada gris
	2,00	5,6	N.P	N.P	N.P	100	100	92	5	SP	Arena mal graduada gris
	3,00	6,3	N.P	N.P	N.P	100	100	93	6	SP	Arena mal graduada gris
	4,00	5,5	N.P	N.P	N.P	100	100	91	7	SP	Arena mal graduada gris
	5,00	6,9	N.P	N.P	N.P	100	100	90	11	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	6,00	12,8	24,3	12,8	11,5	100	100	88	40	SC	Arena arcillosa gris verduzco
	7,00	13,3	22,1	12,9	9,2	100	100	89	39	SC	Arena arcillosa gris verduzco
	8,00	12,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	24	SM	Arena limosa gris
	9,00	12,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	24	SM	Arena limosa gris
	10,00	12,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	24	SM	Arena limosa gris
	11,00	12,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	24	SM	Arena limosa gris
	12,00	12,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	24	SM	Arena limosa gris
	13,00	12,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	24	SM	Arena limosa gris
	14,00	12,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	24	SM	Arena limosa gris
	15,00	12,0	N.P	N.P	N.P	100	100	85	24	SM	Arena limosa gris
P8	1,00	6,3	N.P	N.P	N.P	100	100	92	4	SP	Arena mal graduada gris
	2,00	5,4	N.P	N.P	N.P	100	100	88	5	SP	Arena mal graduada gris
	3,00	18,0	N.P	N.P	N.P	100	100	93	3	SP	Arena mal graduada gris
	4,00	17,0	N.P	N.P	N.P	100	100	91	2	SP	Arena mal graduada gris
	5,00	17,0	N.P	N.P	N.P	100	100	92	2	SP	Arena mal graduada gris
	6,00	17,0	N.P	N.P	N.P	100	100	88	12	SP-SM	Arena limosa mal graduada gris
	7,00	17,0	N.P	N.P	N.P	100	100	87	14	SM	Arena limosa gris
	8,00	17,0	27,3	14,2	13,1	100	100	96	39	SC	Arena arcillosa gris verduzco
	9,00	11,0	25,1	12,8	12,3	100	100	85	37	SC	Arena arcillosa gris verduzco
	10,00	11,0	25,1	12,8	12,3	100	100	85	37	SC	Arena arcillosa gris verduzco
	11,00	11,0	25,1	12,8	12,3	100	100	85	37	SC	Arena arcillosa gris verduzco
	12,00	11,0	25,1	12,8	12,3	100	100	85	37	SC	Arena arcillosa gris verduzco
	13,00	11,0	25,1	12,8	12,3	100	100	85	37	SC	Arena arcillosa gris verduzco
	14,00	11,0	25,1	12,8	12,3	100	100	85	37	SC	Arena arcillosa gris verduzco
	15,00	11,0	25,1	12,8	12,3	100	100	85	37	SC	Arena arcillosa gris verduzco

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

GEOSTAN
GEOINGENIERÍA

ANEXO E

GEOSTAN
GEOINGENIERIA
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

Sicilia 941
Teléfonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

CAPACIDAD PORTANTE PILOTES PERFORADOS					P1-P2	2529
Capacidad Portante Pilote 60 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,6	0,28	0,0				
		1,0	1,72	0,00	5,93	5,93
		2,0	2,81	2,81	15,89	15,89
		3,0	3,37	6,19	8,62	11,44
		4,0	3,98	10,16	16,49	22,67
		5,0	4,44	14,60	12,99	23,16
		6,0	5,03	19,63	61,72	76,32
		7,0	5,54	25,17	64,50	84,13
		8,0	6,00	31,17	69,61	94,78
		9,0	6,39	37,56	54,35	85,51
		10,0	6,73	44,28	126,84	164,40
		11,0	7,01	51,30	120,26	164,54
	*	12,0	7,25	58,54	114,32	165,62
		13,0	7,43	65,97	121,40	179,94
		14,0	7,57	73,54	115,94	181,92
		15,0	7,66	81,21	110,96	184,50

Capacidad Portante Pilote 40 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,4	0,13	0,0				
		1,0	1,15	0,00	2,64	2,64
		2,0	1,87	1,87	7,06	7,06
		3,0	2,25	4,12	3,83	5,71
		4,0	2,65	6,77	7,33	11,45
		5,0	2,96	9,73	5,78	12,55
		6,0	3,35	13,09	27,43	37,17
		7,0	3,70	16,78	28,67	41,75
		8,0	4,00	20,78	30,94	47,72
		9,0	4,26	25,04	24,15	44,93
		10,0	4,49	29,52	56,37	81,41
		11,0	4,67	34,20	53,45	82,97
		12,0	4,83	39,03	50,81	85,01
		13,0	4,95	43,98	53,95	92,98
		14,0	5,05	49,03	51,53	95,51
		15,0	5,11	54,14	49,31	98,34

Capacidad Portante Pilote 50 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,5	0,20	0,0				
		1,0	1,44	0,00	4,12	4,12
		2,0	2,34	2,34	11,03	11,03
		3,0	2,81	5,15	5,99	8,33
		4,0	3,31	8,47	11,45	16,60
		5,0	3,70	12,17	9,02	17,49
		6,0	4,19	16,36	42,86	55,03
		7,0	4,62	20,98	44,79	61,15
		8,0	5,00	25,97	48,34	69,32
		9,0	5,32	31,30	37,74	63,71
		10,0	5,61	36,90	88,08	119,38
		11,0	5,84	42,75	83,51	120,41
		12,0	6,04	48,79	79,39	122,14
		13,0	6,19	54,98	84,30	133,09
		14,0	6,31	61,29	80,52	135,49
		15,0	6,39	67,67	77,05	138,34

Obs:* Profundidad minima requerida resaltada en amarillo

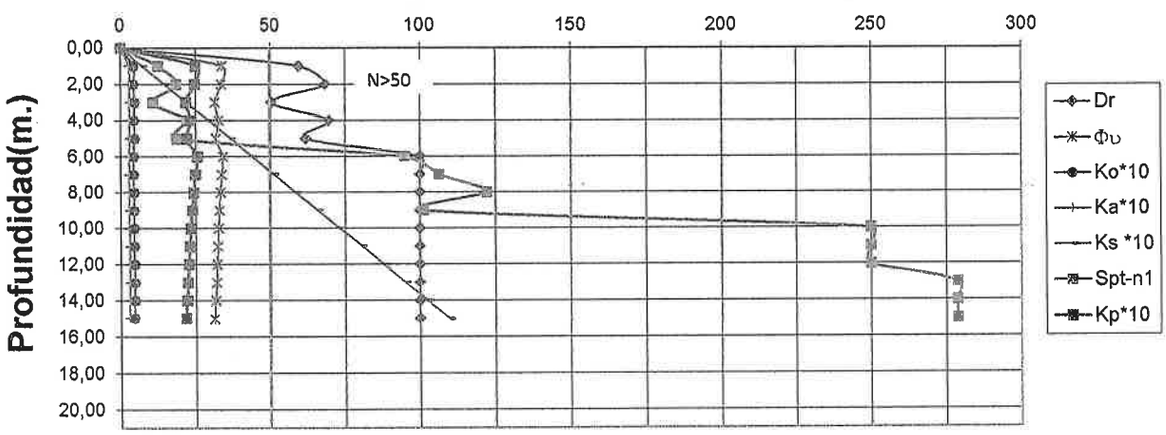
Miguel Starichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Parisi
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Dr %, Φu°
Ko, Ka, Kp *10, Nspt



Parámetros Geotécnicos
OBRA:Puente Arroyo Aguaraymi - Sondeo P1-P2

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Felipe Paribi
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espinola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

PLANILLA DE EVALUACION DE PARAMETROS GEOTECNICOS

OBRA: Puente Arroyo Aguaraymi

UBICACIÓN: 2529 Nueva Germania, Depto. de San Pedro

FECHA: 9/10/2019 - 11/10/2019 **SONDEO:** P1-P2

X- ESTE (UTM):	0
Y- NORTE (UTM):	0

Cota	Prof.	W. Line	U	Unit W.	Unit W.	Tot. Stress	Efect.Stress	G	Sr	Cu	Spt-n2	Spt-n1	SPTc	Nb	Dr	e_{min}	e_{max}	e_o	γd	w
	m	m	tn/m2	tn/m3	corr.	tn/m2	tn/m2		%		30	1,2		1	%				tn/m3	
116,70	0,00	1,45	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0					
115,70	1,00		0,00	1,82	1,82	1,82	1,82	2,60	0,38	1,69	11	12,6	21	0	59,61	0,30	0,90	0,54	1,69	0,08
114,70	2,00		0,55	1,96	1,96	3,78	3,23	2,60	0,66	1,51	16	18,6	28	0	68,45	0,30	0,90	0,49	1,75	0,12
113,70	3,00		1,55	1,92	1,92	5,71	4,16	2,60	0,79	1,41	9	10,8	15	0	50,43	0,30	0,90	0,60	1,63	0,18
112,70	4,00		2,55	2,06	2,06	7,77	5,22	2,60	0,94	1,31	19	22,2	29	0	69,73	0,30	0,90	0,48	1,75	0,18
111,70	5,00		3,55	1,96	1,96	9,73	6,18	2,60	0,75	1,24	16	18,6	23	0	61,90	0,30	0,90	0,53	1,70	0,15
110,70	6,00		4,55	2,22	2,22	11,95	7,40	2,60	0,95	1,15	79	95,0	109	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
109,70	7,00		5,55	2,22	2,22	14,17	8,62	2,60	0,95	1,07	89	106,3	114	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
108,70	8,00		6,55	2,22	2,22	16,39	9,84	2,60	0,95	1,01	102	122,2	123	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
107,70	9,00		7,55	2,22	2,22	18,61	11,06	2,60	0,95	0,95	84	101,3	96	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
106,70	10,00		8,55	2,22	2,22	20,83	12,28	2,60	0,95	0,90	208	250,0	224	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
105,70	11,00		9,55	2,22	2,22	23,05	13,50	2,60	0,95	0,85	208	250,0	213	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
104,70	12,00		10,55	2,22	2,22	25,27	14,72	2,60	0,95	0,81	208	250,0	202	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
103,70	13,00		11,55	2,22	2,22	27,49	15,94	2,60	0,95	0,77	232	278,6	215	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
102,70	14,00		12,55	2,22	2,22	29,71	17,16	2,60	0,95	0,74	232	278,6	205	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
101,70	15,00		13,55	2,22	2,22	31,93	18,38	2,60	0,95	0,70	232	278,6	196	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11

																Love				
														Δσ	p*{1-[1/(1+(R/z)^2)]^3/2					
			DMT				1,2>β>0,25	FS	FS			FS	area	p	R	Z	Δσ'	pt	carga	
								2,50	3,00	DMT		3,00	3,97	17	1,125	1,4	0,00	17,00	67,56	
Cota	Prof.	Torque	Tr	fsu	Su	α - Arcilla	β - Arenas	σadm lat	σadm end	M	E	σadm	Δσ	ε	Δδ	δ	Ka *10	Φo	Ko*10	Ka*10	Kp*10
	m	Kgf.m	T/N	Tn/m2	Kg/cm2			Tn/m2	Tn/m2	Mpa	Mpa	Tn/m2	Tn/m2	(%)	mm	mm	Kg/cm3				
																6,56					
116,70	0,00	0		0,00		0,55		0,00	0,00	0,0	0,0	0,00				0,0	0	0	0	0	0
115,70	1,00			0,00	0,66	0,55	1,26	0,91	21,00	52,3	39,1	7,0	16,361			0,0	7,3	34	4,44	2,85	25,03
114,70	2,00			0,00	0,97	0,55	1,15	1,49	56,22	77,3	57,7	18,7	15,228	0,2	1,2	1,2	14,7	34	4,47	2,88	24,78
113,70	3,00			0,00	0,56	0,55	1,08	1,79	30,51	44,9	33,5	10,2	7,694	0,2	2,7	3,9	22,0	31	4,78	3,14	21,85
112,70	4,00			0,00	1,16	0,55	1,01	2,11	58,35	92,2	68,8	19,4	3,858	0,0	1,1	5,0	29,3	33	4,59	2,98	23,53
111,70	5,00			0,00	0,97	0,55	0,95	2,36	45,98	77,3	57,7	15,3	2,217	0,0	1,0	6,0	36,7	32	4,74	3,10	22,23
110,70	6,00			0,00	4,95	0,55	0,90	2,67	218,39	394,6	294,5	72,8	1,419	0,0	0,2	6,2	44,0	34	4,38	2,81	25,61
109,70	7,00			0,00	5,53	0,55	0,85	2,94	228,25	441,4	329,4	76,1	0,980	0,0	0,1	6,3	51,3	34	4,45	2,86	24,94
108,70	8,00			0,00	6,36	0,55	0,81	3,18	246,32	507,5	378,7	82,1	0,715	0,0	0,1	6,4	58,7	33	4,51	2,91	24,36
107,70	9,00			0,00	5,27	0,55	0,77	3,39	192,31	420,6	313,9	64,1	0,544	0,0	0,1	6,5	66,0	33	4,56	2,95	23,86
106,70	10,00			0,00	13,02	0,55	0,73	3,57	448,84	1038,5	775,0	149,6	0,427	0,0	0,0	6,6	73,3	33	4,61	2,99	23,42
105,70	11,00			0,00	13,02	0,55	0,69	3,72	425,54	1038,5	775,0	141,8	0,344	0,0	0,0	6,6	80,7	32	4,65	3,03	23,03
104,70	12,00			0,00	13,02	0,55	0,65	3,85	404,53	1038,5	775,0	134,8	0,283	0,0	0,0	6,6	88,0	32	4,69	3,06	22,68
103,70	13,00			0,00	14,51	0,55	0,62	3,94	429,57	1157,2	863,6	143,2	0,237	0,0	0,0	6,6	95,3	32	4,72	3,09	22,36
102,70	14,00			0,00	14,51	0,55	0,59	4,02	410,27	1157,2	863,6	136,8	0,201	0,0	0,0	6,7	102,7	32	4,75	3,12	22,07
101,70	15,00			0,00	14,51	0,55	0,55	4,07	392,63	1157,2	863,6	130,9	0,173	0,0	0,0	6,7	110,0	31	4,78	3,14	21,80

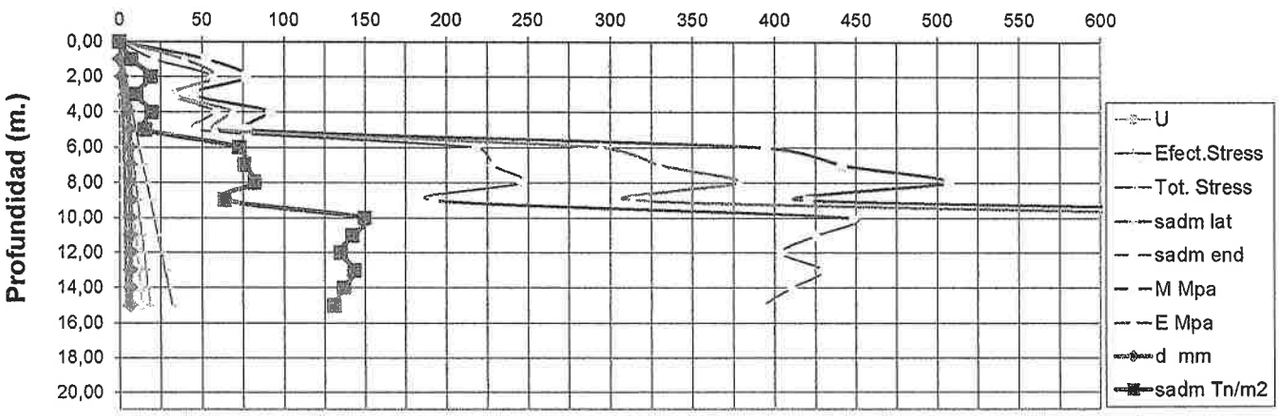
Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Portal
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Tensiones (Tn/m2)
E (Mpa), δ mm



Tensiones Geostáticas y Admisibles
OBRA:Puente Arroyo Aguaraymi - Sondeo P1-P2

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Fiscalizador de Obras
D.V. M.O.P.C.

00000397

GEOSTAN
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

Sicilia 941
Teléfonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

CAPACIDAD PORTANTE PILOTES PERFORADOS					P3-P4	2529
Capacidad Portante Pilote 60 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,6	0,28	0,0				
		1,0	1,71	0,00	2,83	2,83
		2,0	3,15	3,15	3,98	3,98
		3,0	4,27	7,42	2,67	5,81
		4,0	4,73	12,15	9,62	17,04
		5,0	5,23	17,38	18,06	30,21
		6,0	5,67	23,04	20,70	38,08
		7,0	6,15	29,20	38,21	61,26
		8,0	6,57	35,77	55,06	84,26
		9,0	6,94	42,70	47,45	83,22
		10,0	7,25	49,95	52,15	94,85
		11,0	7,50	57,45	49,54	99,49
	*	12,0	7,71	65,16	113,26	170,71
		13,0	7,87	73,04	108,12	173,28
		14,0	7,99	81,02	103,42	176,46
		15,0	8,06	89,08	115,64	196,66
		16,0	8,09	97,17	103,09	192,17
		17,0	8,07	105,24	77,78	174,95
		18,0	8,02	113,26	123,37	228,61
		19,0	7,93	121,18	118,97	232,23
		20,0	7,79	128,98	95,73	216,91

Capacidad Portante Pilote 40 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,4	0,13	0,0				
		1,0	1,14	0,00	1,26	1,26
		2,0	2,10	2,10	1,77	1,77
		3,0	2,85	4,94	1,18	3,28
		4,0	3,16	8,10	4,28	9,22
		5,0	3,48	11,58	8,03	16,13
		6,0	3,78	15,36	9,20	20,79
		7,0	4,10	19,46	16,98	32,35
		8,0	4,38	23,85	24,47	43,94
		9,0	4,62	28,47	21,09	44,93
		10,0	4,83	33,30	23,18	51,65
		11,0	5,00	38,30	22,02	55,32
		12,0	5,14	43,44	50,34	88,64
		13,0	5,25	48,69	48,05	91,49
		14,0	5,32	54,02	45,97	94,66
		15,0	5,37	59,39	51,40	105,41
		16,0	5,39	64,78	45,82	105,21
		17,0	5,38	70,16	34,57	99,35
		18,0	5,35	75,50	54,83	124,99
		19,0	5,28	80,79	52,88	128,38
		20,0	5,20	85,98	42,55	123,33

Capacidad Portante Pilote 50 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,5	0,20	0,0				
		1,0	1,42	0,00	1,96	1,96
		2,0	2,62	2,62	2,77	2,77
		3,0	3,56	6,18	1,85	4,47
		4,0	3,94	10,13	6,68	12,86
		5,0	4,36	14,48	12,54	22,67
		6,0	4,72	19,20	14,38	28,86
		7,0	5,13	24,33	26,54	45,74
		8,0	5,48	29,81	38,24	62,57
		9,0	5,78	35,59	32,95	62,76
		10,0	6,04	41,62	36,21	71,80
		11,0	6,25	47,88	34,41	76,03
		12,0	6,43	54,30	78,65	126,53
		13,0	6,56	60,86	75,08	129,38
		14,0	6,66	67,52	71,82	132,69
		15,0	6,71	74,23	80,31	147,83
		16,0	6,74	80,97	71,59	145,83
		17,0	6,73	87,70	54,01	134,99
		18,0	6,68	94,38	85,67	173,37
		19,0	6,60	100,98	82,62	177,00
		20,0	6,50	107,48	66,48	167,46

Obs:* Profundidad minima requerida resaltada en amarillo

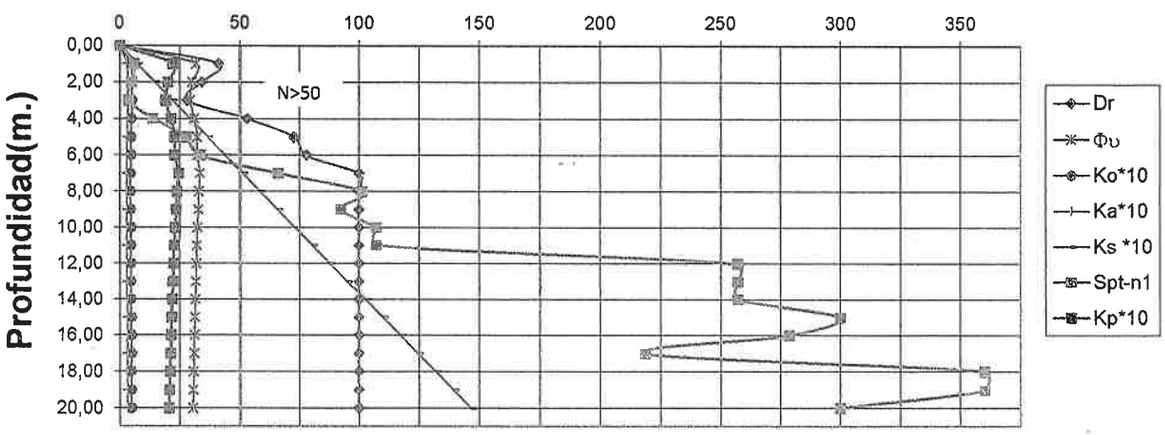
Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Rivas
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espinola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Dr %, Φu°
Ko, Ka, Kp *10, Nspt



Parámetros Geotécnicos
OBRA:Puente Arroyo Aguaraymi - Sondeo P3-P4

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

PLANILLA DE EVALUACION DE PARAMETROS GEOTECNICOS

OBRA: Puente Arroyo Aguaraymi

UBICACIÓN: 2529 Nueva Germania, Depto. de San Pedro

FECHA: 9/10/2019 - 11/10/2019 SONDEO: P3-P4

X- ESTE (UTM):	0
Y- NORTE (UTM):	0

Cota	Prof.	W. Line	U	Unit.W.	Unit W.	Tot. Stress	Effect.Stress	G	Sr	Cu	Spt-n2	Spt-n1	SPTr	Nb	Dr	σ_{max}	σ_{min}	σ_v	γd	w
	m	m	ts/m2	ts/m3	corr.	ts/m2	ts/m2		%		10	1,3		1	%				ts/m3	
117,70	0,00	2,88	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0					
116,70	1,00		0,00	1,81	1,81	1,81	1,81	2,60	0,59	1,69	5	6,0	10	0	41,16	0,30	0,90	0,65	1,57	0,15
115,70	2,00		0,00	1,81	1,81	3,62	3,62	2,60	0,67	1,47	4	4,8	7	0	34,28	0,30	0,90	0,69	1,53	0,18
114,70	3,00		0,13	1,77	1,77	5,39	5,26	2,60	0,64	1,31	3	3,6	5	0	28,04	0,30	0,90	0,73	1,50	0,18
113,70	4,00		1,13	1,95	1,95	7,34	6,21	2,60	0,82	1,23	12	13,8	17	0	53,27	0,30	0,90	0,58	1,65	0,18
112,70	5,00		2,13	2,06	2,06	9,40	7,27	2,60	0,90	1,16	23	27,6	32	0	72,98	0,30	0,90	0,46	1,78	0,16
111,70	6,00		3,13	2,07	2,07	11,47	8,35	2,60	0,84	1,09	28	33,6	37	0	78,13	0,30	0,90	0,43	1,82	0,14
110,70	7,00		4,13	2,22	2,22	13,69	9,57	2,60	0,95	1,02	55	66,1	68	1	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
109,70	8,00		5,13	2,22	2,22	15,91	10,79	2,60	0,95	0,96	84	101,3	97	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
108,70	9,00		6,13	2,22	2,22	18,13	12,01	2,60	0,95	0,91	77	92,4	84	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
107,70	10,00		7,13	2,22	2,22	20,35	13,23	2,60	0,95	0,86	89	107,1	92	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
106,70	11,00		8,13	2,22	2,22	22,57	14,45	2,60	0,95	0,82	89	107,1	88	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
105,70	12,00		9,13	2,22	2,22	24,79	15,67	2,60	0,95	0,78	214	257,1	200	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
104,70	13,00		10,13	2,22	2,22	27,01	16,89	2,60	0,95	0,74	214	257,1	191	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
103,70	14,00		11,13	2,22	2,22	29,23	18,11	2,60	0,95	0,71	214	257,1	183	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
102,70	15,00		12,13	2,22	2,22	31,45	19,33	2,60	0,95	0,68	250	300,0	205	6	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
101,70	16,00		13,13	2,22	2,22	33,67	20,55	2,60	0,95	0,65	232	278,6	182	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
100,70	17,00		14,13	2,22	2,22	35,89	21,77	2,60	0,95	0,63	182	218,6	138	4	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
99,70	18,00		15,13	2,22	2,22	38,11	22,99	2,60	0,95	0,61	300	360,0	218	7	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
98,70	19,00		16,13	2,22	2,22	40,33	24,21	2,60	0,95	0,58	300	360,0	210	7	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
97,70	20,00		17,13	2,22	2,22	42,55	25,43	2,60	0,95	0,56	250	300,0	169	6	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11

Cota	Prof.	Torque	Tr	fm	Su	α - Arcilla	β - Arenas	FS	FS	M	E	FS	unm	Δσ	Love Δσ	Love p*(1-(1/(1+(R/z)^2))^3/2	Love	Love	pt	carga			
			DMT				1,2>β>0,25	2,50	3,00	DMT		3,00	3,97	17	o	R	1,125	1,4	0,00	17,00	67,56		
	m	Kgf.m	T/N	Ts/m2	Kg/cm2			σadm lat Ts/m2	σadm méd Ts/m2	Mpa	Mpa	σadm Tn/m2	Δσ Tn/m2	α (%)	ΔS mm	S mm	Ks *10 Kg/cm3	Φo	Ko*10	Kw*10	Kp*10		
																16,23							
117,70	0,00	0		0,00		0,55		0,00	0,00	0,0	0,0	0,00				0,0	0	0	0	0	0		
116,70	1,00			0,00	0,31	0,55	1,26	0,91	10,00	24,9	18,6	3,3	16,361			0,0	7,3	32	4,75	3,11	22,12		
115,70	2,00			0,00	0,25	0,55	1,15	1,67	14,10	19,9	14,9	4,7	15,228	0,8	4,6	4,6	14,7	30	4,97	3,31	20,22		
114,70	3,00			0,00	0,19	0,55	1,08	2,27	9,43	15,0	11,2	3,1	7,694	0,5	8,2	12,8	22,0	29	5,11	3,43	19,15		
113,70	4,00			0,00	0,72	0,55	1,01	2,51	34,05	57,3	42,8	11,3	3,858	0,1	1,7	14,6	29,3	31	4,84	3,19	21,35		
112,70	5,00			0,00	1,44	0,55	0,95	2,77	63,91	114,7	85,6	21,3	2,217	0,0	0,7	15,3	36,7	32	4,66	3,04	22,90		
111,70	6,00			0,00	1,75	0,55	0,90	3,01	73,26	139,6	104,2	24,4	1,419	0,0	0,5	15,7	44,0	32	4,65	3,03	22,97		
110,70	7,00			0,00	3,44	0,55	0,85	3,26	135,22	274,8	205,0	45,1	0,980	0,0	0,2	15,9	51,3	33	4,50	2,90	24,48		
109,70	8,00			0,00	5,27	0,55	0,81	3,49	194,85	420,6	313,9	64,9	0,715	0,0	0,1	16,0	58,7	33	4,55	2,94	23,97		
108,70	9,00			0,00	4,81	0,55	0,77	3,68	167,90	383,7	286,3	56,0	0,544	0,0	0,1	16,1	66,0	33	4,60	2,98	23,52		
107,70	10,00			0,00	5,58	0,55	0,73	3,85	184,53	445,1	332,1	61,5	0,427	0,0	0,1	16,2	73,3	32	4,64	3,02	23,12		
106,70	11,00			0,00	5,58	0,55	0,69	3,98	175,32	445,1	332,1	58,4	0,344	0,0	0,1	16,3	80,7	32	4,68	3,05	22,76		
105,70	12,00			0,00	13,39	0,55	0,65	4,09	400,76	1068,2	797,1	133,6	0,283	0,0	0,0	16,3	88,0	32	4,71	3,08	22,43		
104,70	13,00			0,00	13,39	0,55	0,62	4,18	382,58	1068,2	797,1	127,5	0,237	0,0	0,0	16,4	95,3	32	4,75	3,11	22,13		
103,70	14,00			0,00	13,39	0,55	0,59	4,24	365,97	1068,2	797,1	122,0	0,201	0,0	0,0	16,4	102,7	31	4,78	3,14	21,86		
102,70	15,00			0,00	15,63	0,55	0,55	4,28	409,20	1246,2	930,0	136,4	0,173	0,0	0,0	16,4	110,0	31	4,81	3,16	21,60		
101,70	16,00			0,00	14,51	0,55	0,52	4,29	364,80	1157,2	863,6	121,6	0,150	0,0	0,0	16,4	117,3	31	4,83	3,19	21,37		
100,70	17,00			0,00	11,38	0,55	0,49	4,28	275,23	907,9	677,6	91,7	0,132	0,0	0,0	16,4	124,7	31	4,86	3,21	21,15		
99,70	18,00			0,00	18,75	0,55	0,46	4,26	436,56	1495,4	1116,0	145,5	0,116	0,0	0,0	16,5	132,0	31	4,88	3,23	20,94		
98,70	19,00			0,00	18,75	0,55	0,43	4,21	420,99	1495,4	1116,0	140,3	0,104	0,0	0,0	16,5	139,3	31	4,91	3,25	20,75		
97,70	20,00			0,00	15,63	0,55	0,41	4,14	338,74	1246,2	930,0	112,9	0,093	0,0	0,0	16,5	146,7	30	4,93	3,27	20,56		

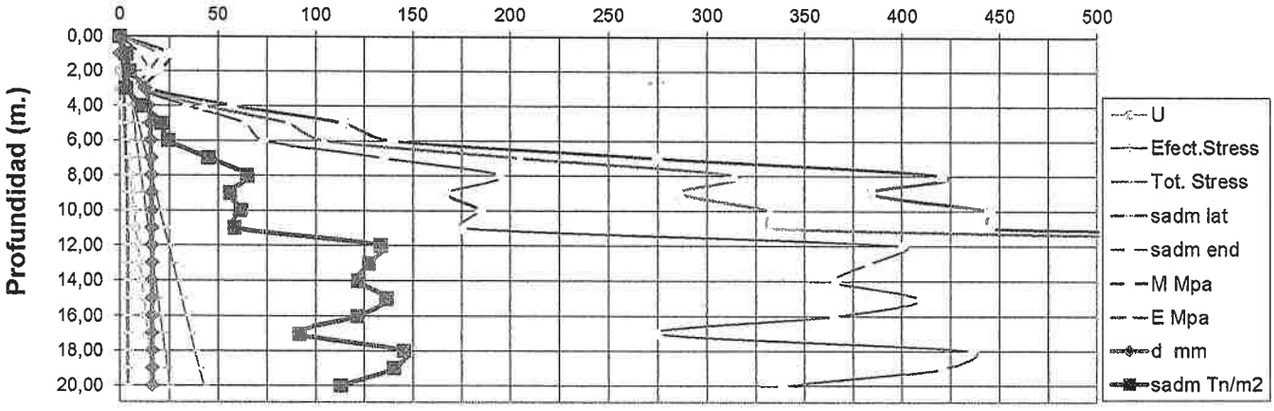
Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espinola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

00000400

Tensiones (Tn/m2)
E (Mpa), δ mm



Tensiones Geostáticas y Admisibles
OBRA:Puente Arroyo Aguaraymi - Sondeo P3-P4

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Pariel
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espinola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

GEOSTAN
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

Sicilia 941
Teléfonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

CAPACIDAD PORTANTE PILOTES PERFORADOS					P5-P6	2529
Capacidad Portante Pilote 60 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,6	0,28	0,0				
		1,0	1,63	0,00	3,96	3,96
		2,0	3,07	3,07	11,53	11,53
		3,0	4,03	7,10	13,14	16,21
		4,0	4,39	11,49	7,31	14,41
		5,0	4,88	16,38	22,61	34,10
		6,0	5,33	21,70	24,71	41,08
		7,0	5,73	27,43	26,90	48,61
		8,0	6,14	33,57	44,50	71,93
		9,0	6,50	40,07	40,38	73,95
		10,0	6,81	46,88	75,58	115,65
		11,0	7,07	53,96	68,41	115,29
	*	12,0	7,29	61,24	77,13	131,08
		13,0	7,45	68,70	95,36	156,60
		14,0	7,58	76,27	87,36	156,06
		15,0	7,65	83,93	113,60	189,88
		16,0	7,69	91,62	112,58	196,51
		17,0	7,69	99,31	108,24	199,86
		18,0	7,64	106,95	104,22	203,52
		19,0	7,56	114,51	100,49	207,44

Capacidad Portante Pilote 40 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,4	0,13	0,0				
		1,0	1,09	0,00	1,76	1,76
		2,0	2,04	2,04	5,13	5,13
		3,0	2,69	4,73	5,84	7,88
		4,0	2,93	7,66	3,25	7,98
		5,0	3,26	10,92	10,05	17,71
		6,0	3,55	14,47	10,98	21,90
		7,0	3,82	18,29	11,96	26,43
		8,0	4,09	22,38	19,78	38,06
		9,0	4,33	26,71	17,95	40,33
		10,0	4,54	31,25	33,59	60,31
		11,0	4,72	35,97	30,41	61,66
		12,0	4,86	40,83	34,28	70,25
		13,0	4,97	45,80	42,38	83,21
		14,0	5,05	50,85	38,83	84,62
		15,0	5,10	55,95	50,49	101,34
		16,0	5,13	61,08	50,04	105,99
		17,0	5,12	66,20	48,11	109,18
		18,0	5,10	71,30	46,32	112,52
		19,0	5,04	76,34	44,66	115,96

Capacidad Portante Pilote 50 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,5	0,20	0,0				
		1,0	1,36	0,00	2,75	2,75
		2,0	2,56	2,56	8,01	8,01
		3,0	3,36	5,91	9,13	11,68
		4,0	3,66	9,58	5,08	10,99
		5,0	4,07	13,65	15,70	25,28
		6,0	4,44	18,08	17,16	30,80
		7,0	4,77	22,86	18,68	36,77
		8,0	5,12	27,98	30,90	53,76
		9,0	5,42	33,39	28,04	56,02
		10,0	5,68	39,07	52,49	85,88
		11,0	5,89	44,96	47,51	86,58
		12,0	6,07	51,04	53,56	98,52
		13,0	6,21	57,25	66,22	117,26
		14,0	6,31	63,56	60,67	117,91
		15,0	6,38	69,94	78,89	142,45
		16,0	6,41	76,35	78,18	148,12
		17,0	6,41	82,75	75,16	151,51
		18,0	6,37	89,13	72,37	155,13
		19,0	6,30	95,43	69,78	158,91

Obs:* Profundidad minima requerida resaltada en amarillo

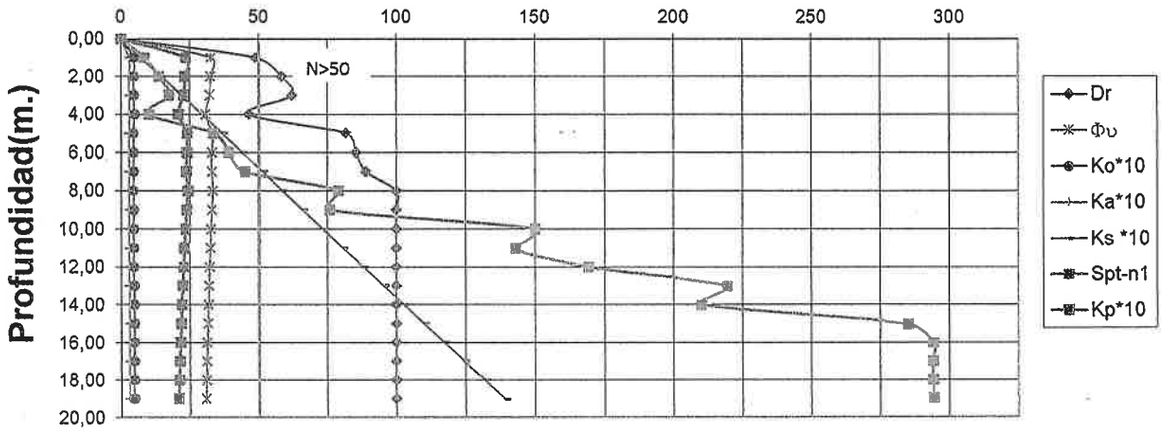
Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Pedal
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espinola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Dr %, Φuº
Ko, Ka, Kp *10, Nspt



Parámetros Geotécnicos
OBRA:Puente Arroyo Aguaraymi - Sondeo P5-P6

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Pertel
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espinola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

PLANILLA DE EVALUACION DE PARAMETROS GEOTECNICOS

OBRA: Puente Arroyo Aguanaymi

UBICACIÓN: 2529 Nueva Germania, Depto. de San Pedro

FECHA: 04/10/2019 - 08/10/2019 **SONDEO:** PS-P6

X- ESTE (UTM): 0

Y- NORTE (UTM): 0

Cota	Prof.	W. Line	U	Unit W.	Unit W.	Tot. Stress	Efect.Stress	G	Sr	Cn	Spt-n2	Spt-n1	SPTc	Nb	Dr	σ_{min}	σ_{max}	σ_n	γ^d	w
	m	m	tn/m2	tn/m3	corr.	tn/m2	tn/m2		%		30	1.2		1	%				tn/m3	
117,70	0,00	2,53	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0					
116,70	1,00		0,00	1,72	1,72	1,72	1,72	2,60	0,27	1,71	7	8,4	14	0	48,88	0,30	0,90	0,61	1,62	0,06
115,70	2,00		0,00	1,80	1,80	3,52	3,52	2,60	0,36	1,48	12	13,8	20	0	58,32	0,30	0,90	0,55	1,68	0,08
114,70	3,00		0,48	1,92	1,92	5,44	4,97	2,60	0,62	1,34	15	17,4	23	0	62,25	0,30	0,90	0,53	1,70	0,13
113,70	4,00		1,48	1,80	1,80	7,24	5,77	2,60	0,51	1,27	9	10,2	13	0	46,44	0,30	0,90	0,62	1,60	0,12
112,70	5,00		2,48	2,03	2,03	9,27	6,80	2,60	0,64	1,19	28	33,6	40	0	81,66	0,30	0,90	0,41	1,84	0,10
111,70	6,00		3,48	2,05	2,05	11,32	7,84	2,60	0,62	1,12	33	39,0	44	0	85,36	0,30	0,90	0,39	1,87	0,09
110,70	7,00		4,48	2,06	2,06	13,38	8,91	2,60	0,60	1,06	38	45,0	48	1	89,07	0,30	0,90	0,37	1,90	0,08
109,70	8,00		5,48	2,17	2,17	15,55	10,08	2,60	0,75	1,00	66	79,1	79	1	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
108,70	9,00		6,48	2,17	2,17	17,72	11,25	2,60	0,73	0,94	63	75,9	71	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,08
107,70	10,00		7,48	2,19	2,19	19,91	12,43	2,60	0,80	0,89	125	150,0	134	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
106,70	11,00		8,48	2,19	2,19	22,09	13,62	2,60	0,80	0,85	119	142,9	121	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
105,70	12,00		9,48	2,19	2,19	24,28	14,80	2,60	0,80	0,81	141	169,2	136	4	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
104,70	13,00		10,48	2,19	2,19	26,46	15,99	2,60	0,80	0,77	183	219,2	169	4	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
103,70	14,00		11,48	2,19	2,19	28,65	17,17	2,60	0,80	0,74	175	210,0	155	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
102,70	15,00		12,48	2,19	2,19	30,83	18,36	2,60	0,80	0,71	238	285,0	201	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
101,70	16,00		13,48	2,19	2,19	33,02	19,54	2,60	0,80	0,68	245	294,2	199	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
100,70	17,00		14,48	2,19	2,19	35,20	20,73	2,60	0,80	0,65	245	294,2	192	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
99,70	18,00		15,48	2,19	2,19	37,39	21,91	2,60	0,80	0,63	245	294,2	184	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
98,70	19,00		16,48	2,19	2,19	39,57	23,10	2,60	0,80	0,60	245	294,2	178	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09

																	Love				
														Δσ	η*{1-[1/(1+(R/z)^2)]^3/2						
						1,2>β>0,25	FS	FS				FS	area	p	R	Z	Δσ'	pt	carga		
			DMT				2,50	3,00	DMT			3,00	3,97	17	1,125	1,4	0,00	17,00	67,56		
Cota	Prof.	Torque	Tr	fas	Su	α- Arcilla	β-Arenas	qadm lat	qadm end	M	E	qadm	Δσ	c	Δδ	δ	Ko*10	Φu	Ka*10	Kn*10	Kp*10
	m	KgEm	T/N	Tn/m2	Kg/cm2			Tn/m2	Tn/m2	Mpa	Mpa	Tn/m2	Tn/m2	(%)	mm	mm	Kg/cm3				
																7,27					
117,70	0,00	0		0,00		0,55		0,00	0,00	0,0	0,0	0,00				0,0	0	0	0	0	0
116,70	1,00			0,00	0,44	0,55	1,26	0,86	14,00	34,9	26,0	4,7	16,361			0,0	7,3	33	4,61	2,99	23,41
115,70	2,00			0,00	0,72	0,55	1,15	1,63	40,81	57,3	42,8	13,6	15,228	0,3	1,6	1,6	14,7	32	4,63	3,01	23,18
114,70	3,00			0,00	0,91	0,55	1,08	2,14	46,50	72,3	53,9	15,5	7,694	0,1	1,7	3,3	22,0	32	4,67	3,05	22,81
113,70	4,00			0,00	0,53	0,55	1,01	2,33	25,88	42,4	31,6	8,6	3,858	0,1	2,4	5,7	29,3	31	4,90	3,24	20,82
112,70	5,00			0,00	1,75	0,55	0,95	2,59	80,01	139,6	104,2	26,7	2,217	0,0	0,6	6,2	36,7	33	4,55	2,94	24,00
111,70	6,00			0,00	2,03	0,55	0,90	2,83	87,43	162,0	120,9	29,1	1,419	0,0	0,4	6,6	44,0	33	4,56	2,95	23,87
110,70	7,00			0,00	2,34	0,55	0,85	3,04	95,20	186,9	139,5	31,7	0,980	0,0	0,3	6,9	51,3	33	4,57	2,96	23,76
109,70	8,00			0,00	4,12	0,55	0,81	3,26	157,47	328,4	245,1	52,5	0,715	0,0	0,1	7,1	58,7	33	4,52	2,92	24,26
108,70	9,00			0,00	3,95	0,55	0,77	3,45	142,88	315,3	235,3	47,6	0,544	0,0	0,1	7,2	66,0	33	4,57	2,96	23,79
107,70	10,00			0,00	7,81	0,55	0,73	3,62	267,46	623,1	465,0	89,2	0,427	0,0	0,1	7,3	73,3	33	4,61	3,00	23,37
106,70	11,00			0,00	7,44	0,55	0,69	3,75	242,08	593,8	443,1	80,7	0,344	0,0	0,1	7,3	80,7	32	4,65	3,03	23,00
105,70	12,00			0,00	8,81	0,55	0,65	3,87	272,91	703,0	524,6	91,0	0,283	0,0	0,0	7,4	88,0	32	4,69	3,06	22,66
104,70	13,00			0,00	11,42	0,55	0,62	3,96	337,43	910,7	679,6	112,5	0,237	0,0	0,0	7,4	95,3	32	4,72	3,09	22,35
103,70	14,00			0,00	10,94	0,55	0,59	4,02	309,12	872,3	651,0	103,0	0,201	0,0	0,0	7,4	102,7	32	4,75	3,12	22,07
102,70	15,00			0,00	14,84	0,55	0,55	4,06	401,99	1183,9	883,5	134,0	0,173	0,0	0,0	7,4	110,0	31	4,78	3,14	21,80
101,70	16,00			0,00	15,32	0,55	0,52	4,08	398,37	1222,2	912,1	132,8	0,150	0,0	0,0	7,5	117,3	31	4,81	3,17	21,56
100,70	17,00			0,00	15,32	0,55	0,49	4,08	383,01	1222,2	912,1	127,7	0,132	0,0	0,0	7,5	124,7	31	4,84	3,19	21,33
99,70	18,00			0,00	15,32	0,55	0,46	4,06	368,78	1222,2	912,1	122,9	0,116	0,0	0,0	7,5	132,0	31	4,86	3,21	21,12
98,70	19,00			0,00	15,32	0,55	0,43	4,01	355,58	1222,2	912,1	118,5	0,104	0,0	0,0	7,5	139,3	31	4,89	3,23	20,92

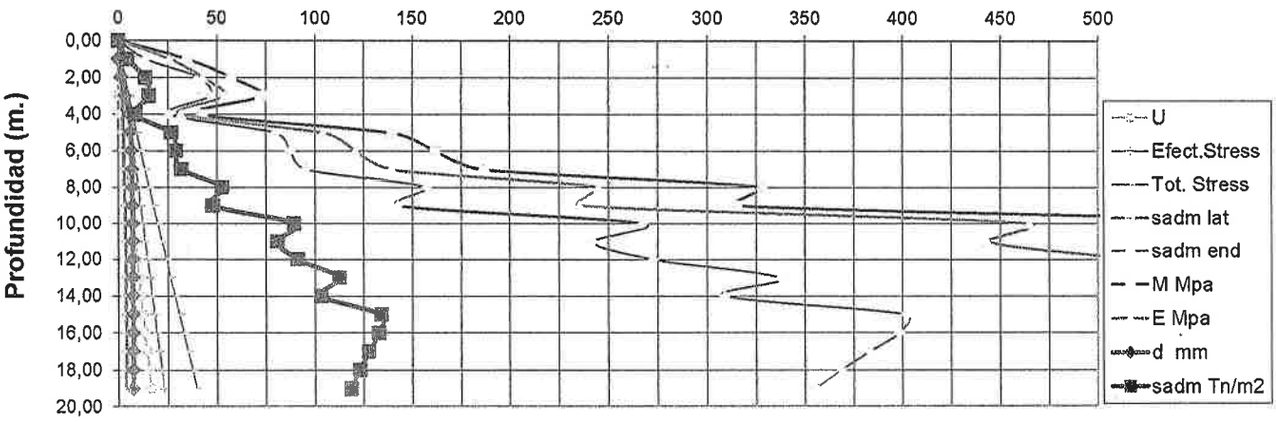
Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Peralta
Residente de Obra

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Tensiones (Tn/m2)
E (Mpa), δ mm



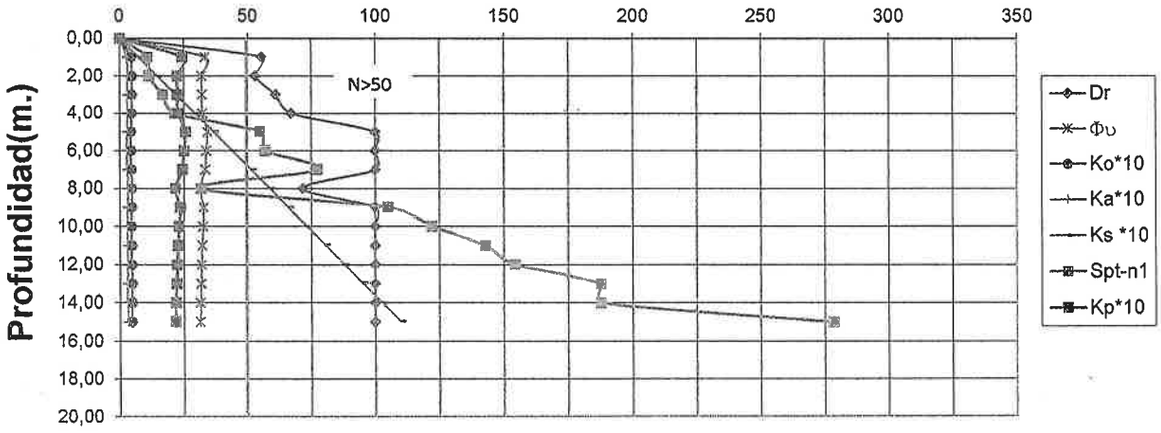
Tensiones Geostáticas y Admisibles
OBRA:Puente Arroyo Aguaraymi - Sondeo P5-P6

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Dr %, Φu°
Ko, Ka, Kp *10, Nspt



Parámetros Geotécnicos
OBRA:Puente Arroyo Aguaraymi - Sondeo P7-P8

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

PLANILLA DE EVALUACION DE PARAMETROS GEOTECNICOS

OBRA: Puente Arroyo Aguaraymi

UBICACIÓN: 2529 Nueva Germania, Depto. de San Pedro

FECHA: 04/10/2019 - 08/10/2019 **SONDEO:** P7-P8

X- ESTE (UTM): 0

Y- NORTE (UTM): 0

Cota	Prof.	W. Line	U	Unit W.	Unit W.	Tot. Stress	Efect.Stress	G	Sr	Cu	Spt-n2	Spt-n1	SPTc	Nb	Dr	e_{min}	e_{max}	e_o	γd	w
	m	m	tn/m2	tn/m3	corr.	tn/m2	tn/m2		%		30	1,2		1	%				tn/m3	
117,70	0,00	2,60	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0					
116,70	1,00		0,00	1,77	1,77	1,77	1,77	2,60	0,31	1,70	9	10,8	18	0	55,31	0,30	0,90	0,57	1,66	0,07
115,70	2,00		0,00	1,73	1,73	3,50	3,50	2,60	0,25	1,48	10	11,4	17	0	53,05	0,30	0,90	0,58	1,64	0,06
114,70	3,00		0,40	1,90	1,90	5,41	5,01	2,60	0,59	1,33	14	16,8	22	0	61,09	0,30	0,90	0,53	1,70	0,12
113,70	4,00		1,40	1,93	1,93	7,34	5,94	2,60	0,59	1,25	18	21,6	27	0	67,21	0,30	0,90	0,50	1,74	0,11
112,70	5,00		2,40	2,22	2,22	9,56	7,16	2,60	0,95	1,17	46	54,8	64	1	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
111,70	6,00		3,40	2,22	2,22	11,78	8,38	2,60	0,95	1,09	47	56,9	62	1	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
110,70	7,00		4,40	2,22	2,22	14,00	9,60	2,60	0,95	1,02	65	77,4	79	1	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
109,70	8,00		5,40	2,03	2,03	16,02	10,62	2,60	0,80	0,97	27	31,8	31	0	71,69	0,30	0,90	0,47	1,77	0,15
108,70	9,00		6,40	2,22	2,22	18,24	11,84	2,60	0,95	0,92	88	105,0	96	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
107,70	10,00		7,40	2,22	2,22	20,46	13,06	2,60	0,95	0,87	102	122,2	106	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
106,70	11,00		8,40	2,22	2,22	22,68	14,28	2,60	0,95	0,82	119	142,9	118	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
105,70	12,00		9,40	2,22	2,22	24,90	15,50	2,60	0,95	0,78	129	154,3	121	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
104,70	13,00		10,40	2,22	2,22	27,12	16,72	2,60	0,95	0,75	156	187,5	140	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
103,70	14,00		11,40	2,22	2,22	29,34	17,94	2,60	0,95	0,72	156	187,5	134	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
102,70	15,00		12,40	2,22	2,22	31,56	19,16	2,60	0,95	0,69	232	278,6	191	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11

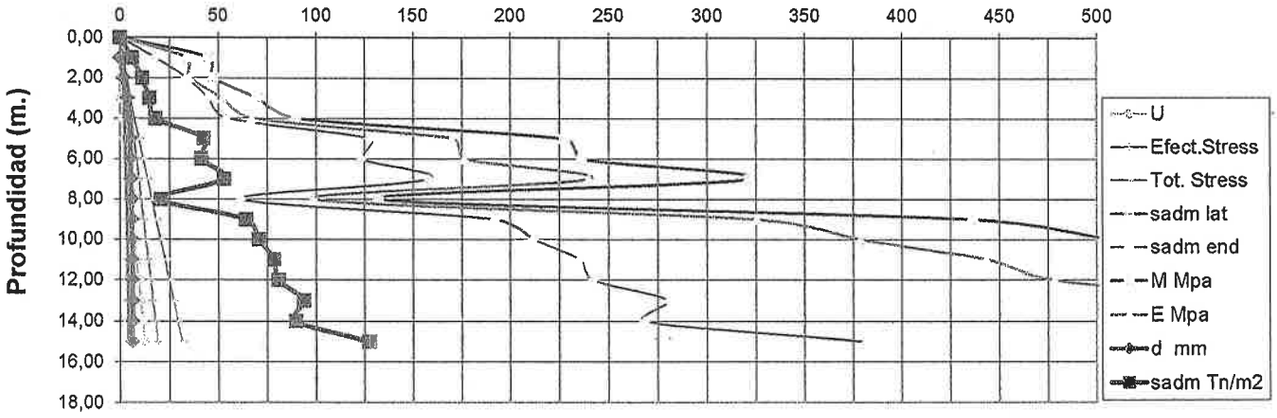
Cota	Prof.	Torque	Tr	fsu	Su	α - Arcilla	β-Arenas	σadm lat	σadm end	M	E	σadm	Δσ	Δσ	p*{1-[1/(1+(R/z)^2)]^3/2								
							1,2>β>0,25	FS	FS			FS	area	p	R	z	Δσ'	pt	carga				
		DMT						2,50	3,00	DMT		3,00	3,97	17	1,125	1,4	0,00	17,00	67,56				
	m	Kgf.m	T/N	Tn/m2	Kg/cm2			Tn/m2	Tn/m2	Mpa	Mpa	Tn/m2	Tn/m2	(%)	mm	mm	Kg/cm3						
																6,13							
117,70	0,00	0		0,00		0,55		0,00	0,00	0,0	0,0	0,00				0,0	0	0	0	0	0		
116,70	1,00			0,00	0,56	0,55	1,26	0,89	18,00	44,9	33,5	6,0	16,361			0,0	7,3	33	4,51	2,91	24,39		
115,70	2,00			0,00	0,59	0,55	1,15	1,62	33,77	47,4	35,3	11,3	15,228	0,3	1,9	1,9	14,7	32	4,70	3,07	22,52		
114,70	3,00			0,00	0,88	0,55	1,08	2,16	44,78	69,8	52,1	14,9	7,694	0,1	1,8	3,7	22,0	32	4,69	3,06	22,66		
113,70	4,00			0,00	1,13	0,55	1,01	2,40	54,21	89,7	67,0	18,1	3,858	0,0	1,1	4,8	29,3	32	4,66	3,04	22,89		
112,70	5,00			0,00	2,85	0,55	0,95	2,73	127,75	227,6	169,9	42,6	2,217	0,0	0,4	5,2	36,7	34	4,37	2,80	25,76		
111,70	6,00			0,00	2,96	0,55	0,90	3,02	123,81	236,3	176,3	41,3	1,419	0,0	0,3	5,4	44,0	34	4,44	2,85	25,06		
110,70	7,00			0,00	4,03	0,55	0,85	3,28	157,97	321,5	239,9	52,7	0,980	0,0	0,2	5,6	51,3	33	4,50	2,90	24,47		
109,70	8,00			0,00	1,66	0,55	0,81	3,44	61,68	132,1	98,6	20,6	0,715	0,0	0,4	6,0	58,7	31	4,80	3,16	21,69		
108,70	9,00			0,00	5,47	0,55	0,77	3,63	192,28	436,2	325,5	64,1	0,544	0,0	0,1	6,1	66,0	33	4,59	2,98	23,57		
107,70	10,00			0,00	6,36	0,55	0,73	3,80	211,89	507,5	378,7	70,6	0,427	0,0	0,1	6,1	73,3	32	4,63	3,01	23,17		
106,70	11,00			0,00	7,44	0,55	0,69	3,94	235,45	593,8	443,1	78,5	0,344	0,0	0,1	6,2	80,7	32	4,67	3,05	22,80		
105,70	12,00			0,00	8,04	0,55	0,65	4,05	241,98	640,9	478,3	80,7	0,283	0,0	0,0	6,2	88,0	32	4,71	3,08	22,47		
104,70	13,00			0,00	9,77	0,55	0,62	4,14	280,65	778,9	581,3	93,5	0,237	0,0	0,0	6,3	95,3	32	4,74	3,11	22,17		
103,70	14,00			0,00	9,77	0,55	0,59	4,20	268,40	778,9	581,3	89,5	0,201	0,0	0,0	6,3	102,7	32	4,77	3,14	21,89		
102,70	15,00			0,00	14,51	0,55	0,55	4,24	382,08	1157,2	863,6	127,4	0,173	0,0	0,0	6,3	110,0	31	4,80	3,16	21,64		

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Tensiones (Tn/m2)
E (Mpa), δ mm



Tensiones Geostáticas y Admisibles
OBRA:Puente Arroyo Aguaraymi - Sondeo P7-P8

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

GEOSTAN
Servicios de Consultoría para Proyectos
Geotécnicos, Estructurales, Vías de Comunicación
e Impactos Ambientales

Sicilia 941
Telefonos: (595-21) 420 592 / 481 746
Telefax: (595-21) 481 747
e-mail: info@geostan.com.py
www.geostan.com.py
Asunción - Paraguay

CAPACIDAD PORTANTE PILOTES PERFORADOS					P1-P4	2529
Capacidad Portante Pilote 30 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,3	0,07	0,0				
		1,0	0,80	0,00	0,71	0,71
		2,0	1,52	1,52	1,82	1,82
		3,0	1,84	3,36	2,16	3,68
		4,0	2,08	5,44	2,25	5,61
		5,0	2,34	7,78	4,26	9,70
		6,0	2,56	10,34	4,21	11,99
	*	7,0	2,82	13,16	12,14	22,48
		8,0	3,04	16,20	14,68	27,83
		9,0	3,23	19,43	14,30	30,50
		10,0	3,40	22,83	13,14	32,57
		11,0	3,54	26,38	21,35	44,18
		12,0	3,66	30,03	28,83	55,20
		13,0	3,75	33,78	27,48	57,51
		14,0	3,82	37,59	27,73	61,51
		15,0	3,86	41,45	28,67	66,26
		16,0	3,88	45,34	26,47	67,93
		17,0	3,89	49,22	19,95	65,29
		18,0	3,87	53,09	31,62	80,84
		19,0	3,83	56,92	30,46	83,56
		20,0	3,77	60,70	24,49	81,41

Capacidad Portante Pilote 40 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,4	0,13	0,0				
		1,0	1,07	0,00	1,26	1,26
		2,0	2,03	2,03	3,24	3,24
		3,0	2,45	4,48	3,84	5,87
		4,0	2,77	7,25	4,00	8,48
		5,0	3,12	10,38	7,57	14,83
		6,0	3,41	13,79	7,48	17,85
		7,0	3,75	17,54	21,58	35,37
		8,0	4,05	21,60	26,09	43,64
		9,0	4,31	25,91	25,42	47,02
		10,0	4,54	30,44	23,35	49,26
		11,0	4,72	35,17	37,96	68,40
		12,0	4,88	40,04	51,25	86,42
		13,0	5,00	45,04	48,85	88,90
		14,0	5,09	50,13	49,30	94,34
		15,0	5,15	55,27	50,97	101,09
		16,0	5,18	60,45	47,06	102,34
		17,0	5,18	65,63	35,47	95,92
		18,0	5,16	70,79	56,21	121,84
		19,0	5,11	75,90	54,16	124,95
		20,0	5,03	80,93	43,54	119,44

Capacidad Portante Pilote 50 cm						
Diameter	Area	Prof.	Qfu	Qft	Qp	Qt
0,5	0,20	0,0				
		1,0	1,33	0,00	1,96	1,96
		2,0	2,54	2,54	5,06	5,06
		3,0	3,06	5,60	6,00	8,54
		4,0	3,47	9,07	6,24	11,84
		5,0	3,90	12,97	11,83	20,90
		6,0	4,27	17,24	11,68	24,65
		7,0	4,69	21,93	33,72	50,96
		8,0	5,07	27,00	40,77	62,70
		9,0	5,39	32,39	39,73	66,72
		10,0	5,67	38,06	36,49	68,87
		11,0	5,90	43,96	59,30	97,36
		12,0	6,09	50,05	80,08	124,04
		13,0	6,25	56,30	76,33	126,39
		14,0	6,36	62,66	77,03	133,33
		15,0	6,43	69,09	79,63	142,29
		16,0	6,47	75,56	73,54	142,63
		17,0	6,48	82,04	55,42	130,99
		18,0	6,45	88,49	87,83	169,87
		19,0	6,38	94,87	84,62	173,11
		20,0	6,29	101,16	68,03	162,90

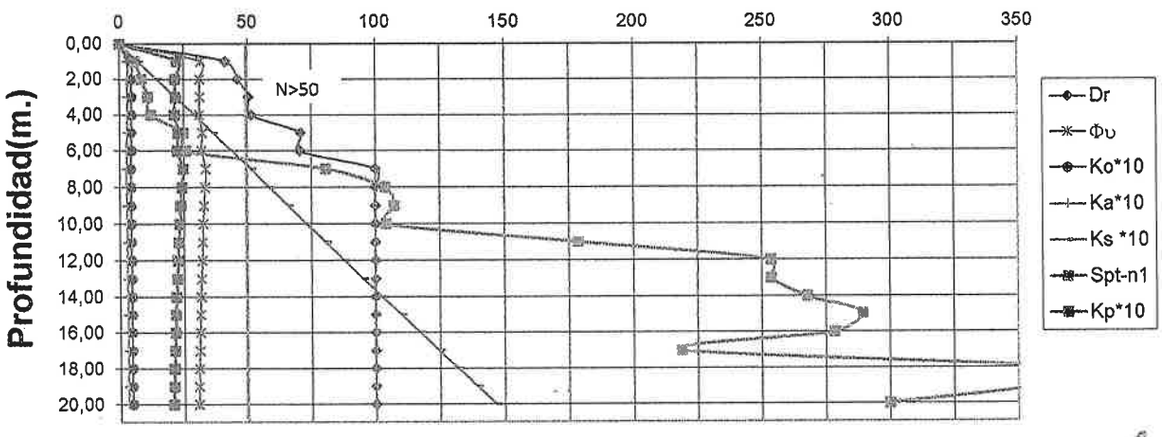
Obs:* Profundidad minima requerida resaltada en amarillo

Miguel Stardchevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

Dr %, Φu°
Ko, Ka, Kp *10, Nspt



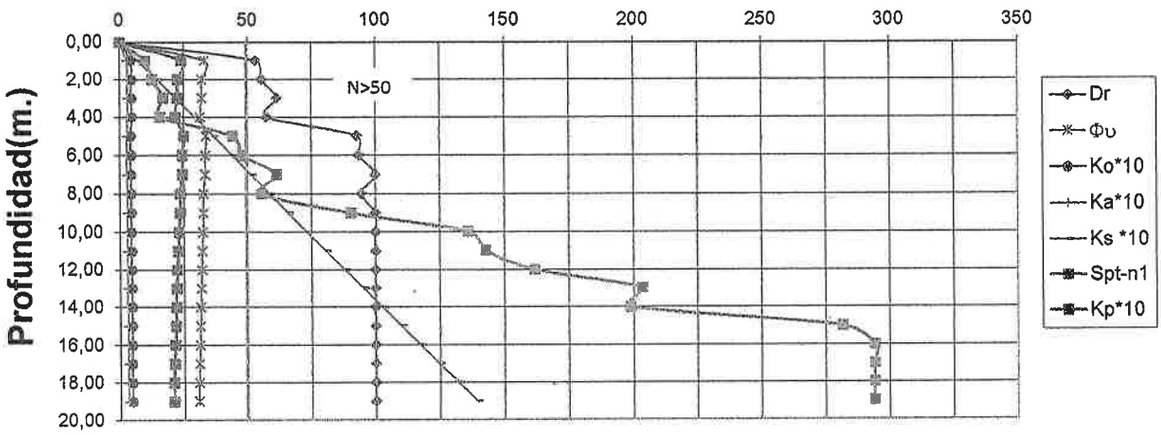
Parámetros Geotécnicos
OBRA:Puente Arroyo Aguaraymi - Sondeo P1-P4

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C

Dr %, Φu°
Ko, Ka, Kp *10, Nspt



Parámetros Geotécnicos
OBRA:Puente Arroyo Aguaraymi - Sondeo P5-P8

Miguel Stánichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

PLANILLA DE EVALUACION DE PARAMETROS GEOTECNICOS

OBRA: Puente Arroyo Aguarayní

UBICACIÓN: 2529 Nueva Germania, Depto. de San Pedro

FECHA: 04/10/2019 - 08/10/2019 **SONDEO:** PS-P8

X- ESTE (UTM):	0
Y- NORTE (UTM):	0

Cota	Prof.	W. Line	U	Unit W.	Unit W.	Tot. Stress	E'Eef.Stress	G	Sr	Cu	Spt-n2	Spt-n1	SPTc	Nb	Dr	ε_{min}	ε_{max}	ε_0	γ^d	w
	m	m	tn/m2	tn/m3	corr.	tn/m2	tn/m2		%		30	1,2		1	%				tn/m3	
117,70	0,00	2,60	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0					
116,70	1,00		0,00	1,75	1,75	1,75	1,75	2,60	0,29	1,70	8	10,0	17	0	53,26	0,30	0,90	0,58	1,65	0,07
115,70	2,00		0,00	1,86	1,86	3,62	3,62	2,60	0,57	1,47	11	12,6	19	0	55,54	0,30	0,90	0,57	1,66	0,12
114,70	3,00		0,40	1,90	1,90	5,51	5,11	2,60	0,57	1,32	14	17,1	23	0	61,41	0,30	0,90	0,53	1,70	0,12
113,70	4,00		1,40	1,86	1,86	7,37	5,97	2,60	0,52	1,25	13	15,9	20	0	57,61	0,30	0,90	0,55	1,67	0,11
112,70	5,00		2,40	2,14	2,14	9,51	7,11	2,60	0,80	1,17	37	44,2	52	0	92,79	0,30	0,90	0,34	1,94	0,11
111,70	6,00		3,40	2,14	2,14	11,65	8,25	2,60	0,79	1,10	40	47,9	53	1	93,57	0,30	0,90	0,34	1,94	0,10
110,70	7,00		4,40	2,22	2,22	13,87	9,47	2,60	0,95	1,03	51	61,2	63	1	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
109,70	8,00		5,40	2,14	2,14	16,01	10,61	2,60	0,76	0,97	46	55,4	54	1	94,67	0,30	0,90	0,33	1,95	0,10
108,70	9,00		6,40	2,20	2,20	18,22	11,82	2,60	0,88	0,92	75	90,5	83	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,10
107,70	10,00		7,40	2,20	2,20	20,42	13,02	2,60	0,88	0,87	113	136,1	118	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,10
106,70	11,00		8,40	2,20	2,20	22,62	14,22	2,60	0,88	0,83	119	142,9	118	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,10
105,70	12,00		9,40	2,20	2,20	24,82	15,42	2,60	0,88	0,79	135	161,8	127	4	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,10
104,70	13,00		10,40	2,20	2,20	27,03	16,63	2,60	0,88	0,75	169	203,4	153	4	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,10
103,70	14,00		11,40	2,20	2,20	29,23	17,83	2,60	0,88	0,72	166	198,8	143	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,10
102,70	15,00		12,40	2,19	2,19	31,41	19,01	2,60	0,80	0,69	235	281,8	194	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
101,70	16,00		13,40	2,19	2,19	33,60	20,20	2,60	0,80	0,66	245	294,2	195	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
100,70	17,00		14,40	2,19	2,19	35,78	21,38	2,60	0,80	0,64	245	294,2	187	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
99,70	18,00		15,40	2,19	2,19	37,97	22,57	2,60	0,80	0,61	245	294,2	181	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,09
98,70	19,00		16,40	2,15	2,15	40,12	23,72	2,60	0,65	0,59	245	294,2	175	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,08

																	Love						
																Δσ	p*[1-[1/(1+(R/z)^2)]^3/2						
								1,2>β>0,25	FS	FS			FS		area	n	R	Z	Δσ'	pt	carga		
									2,50	3,00	DMT		3,00	3,97	17	1,125	1,4	0,00	17,00	67,56			
			DMT																				
Cota	Prof.	Torque	Tr	fm	Su	α- Arcilla	β -Arenas	σadm lst	σadm md	M	E	σadm	Δσ	ε	Δδ	δ	Ks *10	Φu	Ko*10	Ka*10	Kp*10		
	m	Kgf/m	T/N	Tn/m2	Kg/cm2			Tn/m2	Tn/m2	Mpa	Mpa	Tn/m2	Tn/m2	(%)	mm	mm	Kg/cm3						
																6,36							
117,70	0,00	0		0,00		0,55		0,00	0,00	0,0	0,0	0,00				0,0	0	0	0	0	0		
116,70	1,00			0,00	0,52	0,55	1,26	0,88	16,67	41,5	31,0	5,6	16,361			0,0	7,3	33	4,54	2,93	24,07		
115,70	2,00			0,00	0,66	0,55	1,15	1,67	37,01	52,3	39,1	12,3	15,228	0,3	1,7	1,7	14,7	32	4,68	3,05	22,77		
114,70	3,00			0,00	0,89	0,55	1,08	2,20	45,25	71,0	53,0	15,1	7,694	0,1	1,7	3,5	22,0	32	4,69	3,06	22,64		
113,70	4,00			0,00	0,83	0,55	1,01	2,42	39,82	66,0	49,3	13,3	3,858	0,1	1,5	5,0	29,3	32	4,78	3,14	21,87		
112,70	5,00			0,00	2,30	0,55	0,95	2,71	103,32	183,6	137,0	34,4	2,217	0,0	0,4	5,4	36,7	34	4,44	2,86	25,01		
111,70	6,00			0,00	2,50	0,55	0,90	2,98	105,06	199,2	148,6	35,0	1,419	0,0	0,3	5,8	44,0	33	4,50	2,90	24,48		
110,70	7,00			0,00	3,19	0,55	0,85	3,23	125,71	254,2	189,7	41,9	0,980	0,0	0,2	6,0	51,3	33	4,49	2,90	24,52		
109,70	8,00			0,00	2,89	0,55	0,81	3,43	107,54	230,2	171,8	35,8	0,715	0,0	0,2	6,2	58,7	33	4,59	2,98	23,58		
108,70	9,00			0,00	4,71	0,55	0,77	3,62	165,83	375,7	280,4	55,3	0,544	0,0	0,1	6,3	66,0	33	4,59	2,98	23,58		
107,70	10,00			0,00	7,09	0,55	0,73	3,79	236,47	565,3	421,9	78,8	0,427	0,0	0,1	6,4	73,3	32	4,63	3,01	23,18		
106,70	11,00			0,00	7,44	0,55	0,69	3,92	236,05	593,8	443,1	78,7	0,344	0,0	0,1	6,4	80,7	32	4,67	3,05	22,82		
105,70	12,00			0,00	8,42	0,55	0,65	4,03	254,49	671,9	501,5	84,8	0,283	0,0	0,0	6,5	88,0	32	4,71	3,08	22,49		
104,70	13,00			0,00	10,59	0,55	0,62	4,11	305,50	844,8	630,4	101,8	0,237	0,0	0,0	6,5	95,3	32	4,74	3,11	22,19		
103,70	14,00			0,00	10,35	0,55	0,59	4,17	285,66	825,6	616,1	95,2	0,201	0,0	0,0	6,5	102,7	32	4,77	3,13	21,92		
102,70	15,00			0,00	14,68	0,55	0,55	4,21	388,47	1170,5	873,5	129,5	0,173	0,0	0,0	6,5	110,0	31	4,80	3,16	21,67		
101,70	16,00			0,00	15,32	0,55	0,52	4,22	389,71	1222,2	912,1	129,9	0,150	0,0	0,0	6,6	117,3	31	4,83	3,18	21,43		
100,70	17,00			0,00	15,32	0,55	0,49	4,21	375,00	1222,2	912,1	125,0	0,132	0,0	0,0	6,6	124,7	31	4,85	3,20	21,22		
99,70	18,00			0,00	15,32	0,55	0,46	4,18	361,35	1222,2	912,1	120,5	0,116	0,0	0,0	6,6	132,0	31	4,88	3,22	21,01		
98,70	19,00			0,00	15,32	0,55	0,43	4,12	349,03	1222,2	912,1	116,3	0,104	0,0	0,0	6,6	139,3	31	4,90	3,24	20,82		

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Enrique Portel
Representante Legal

Ing. Edgar O. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.

PLANILLA DE EVALUACION DE PARAMETROS GEOTECNICOS

OBRA: Puente Arroyo Aguaraymi

UBICACIÓN: 2529 Nueva Germania, Depto. de San Pedro

FECHA: 9/10/2019 - 11/10/2019 SONDEO: P1-P4

X- ESTE (UTM):	0
Y- NORTE (UTM):	0

Cota	Prof.	W. Line	U	Unit W.	Unit W.	Tot. Stress	Efect.Stress	G	Sr	Cu	Spt-n2	Spt-n1	SPTr	Nb	Dr	σ_{adm}	σ_{max}	φ_p	γd	w
	m	m	tn/m2	tn/m3	corr.	tn/m2	tn/m2		%		30	1,2		1	%				tn/m3	
117,70	0,00	2,15	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0					
116,70	1,00		0,00	1,69	1,69	1,69	1,69	2,60	0,30	1,71	5	6,0	10	0	41,36	0,30	0,90	0,65	1,57	0,07
115,70	2,00		0,00	1,81	1,81	3,50	3,50	2,60	0,54	1,48	7	8,7	13	0	46,34	0,30	0,90	0,62	1,60	0,13
114,70	3,00		0,85	1,88	1,88	5,38	4,53	2,60	0,66	1,38	9	11,1	15	0	50,47	0,30	0,90	0,60	1,63	0,15
113,70	4,00		1,85	1,93	1,93	7,31	5,46	2,60	0,81	1,29	10	12,3	16	0	51,50	0,30	0,90	0,59	1,63	0,18
112,70	5,00		2,85	2,06	2,06	9,37	6,52	2,60	0,92	1,21	21	24,9	30	0	70,88	0,30	0,90	0,47	1,76	0,17
111,70	6,00		3,85	2,02	2,02	11,39	7,54	2,60	0,80	1,14	22	26,1	30	0	70,43	0,30	0,90	0,48	1,76	0,15
110,70	7,00		4,85	2,22	2,22	13,61	8,76	2,60	0,95	1,07	67	80,6	86	1	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
109,70	8,00		5,85	2,22	2,22	15,83	9,98	2,60	0,95	1,00	86	103,8	104	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
108,70	9,00		6,85	2,22	2,22	18,05	11,20	2,60	0,95	0,94	89	107,3	101	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
107,70	10,00		7,85	2,22	2,22	20,27	12,42	2,60	0,95	0,89	87	104,2	93	2	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
106,70	11,00		8,85	2,22	2,22	22,49	13,64	2,60	0,95	0,85	149	178,6	151	3	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
105,70	12,00		9,85	2,22	2,22	24,71	14,86	2,60	0,95	0,80	211	253,6	204	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
104,70	13,00		10,85	2,22	2,22	26,93	16,08	2,60	0,95	0,77	211	253,6	194	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
103,70	14,00		11,85	2,22	2,22	29,15	17,30	2,60	0,95	0,73	223	267,9	196	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
102,70	15,00		12,85	2,22	2,22	31,37	18,52	2,60	0,95	0,70	241	289,3	203	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
101,70	16,00		13,85	2,22	2,22	33,59	19,74	2,60	0,95	0,67	232	278,6	187	5	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
100,70	17,00		14,85	2,22	2,22	35,81	20,96	2,60	0,95	0,65	182	218,6	141	4	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
99,70	18,00		15,85	2,22	2,22	38,03	22,18	2,60	0,95	0,62	300	360,0	224	7	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
98,70	19,00		16,85	2,22	2,22	40,25	23,40	2,60	0,95	0,60	300	360,0	216	7	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11
97,70	20,00		17,85	2,22	2,22	42,47	24,62	2,60	0,95	0,58	250	300,0	173	6	100,00	0,30	0,90	0,30	2,00	0,11

																			Love								
																			$\Delta\sigma$	p*(1-[1/(1+(R/z)^2)]^3/2							
							1,5>p>0,25	FS	FS				FS	area					n	R	Z	$\Delta\sigma'$	pt	carga			
			DMT					2,50	3,00	DMT			3,00	3,97	17	1,125	1,4		0,00	17,00	67,56						
Cota	Prof.	Torque	Tr	fm	Su	α - Arcilla	β -Arenas	σadm lat	σadm ent	M	E	σadm	Δσ	c	Δδ	δ	Ks*10	Φo	Ko*10	Ka*10	Kp*10						
	m	Kgf.m	T/N	Tn/m2	Kg/cm2			Tn/m2	Tn/m2	Mpa	Mpa	Tn/m2	Tn/m2	(%)	mm	mm	Kg/cm3										
																8,99											
117,70	0,00	0		0,00		0,55		0,00	0,00	0,0	0,0	0,00				0,0	0	0	0	0	0						
116,70	1,00			0,00	0,31	0,55	1,26	0,85	10,00	24,9	18,6	3,3	16,361			0,0	7,3	32	4,73	3,10	22,26						
115,70	2,00			0,00	0,45	0,55	1,15	1,62	25,77	36,1	27,0	8,6	15,228	0,4	2,5	2,5	14,7	31	4,80	3,16	21,69						
114,70	3,00			0,00	0,58	0,55	1,08	1,95	30,56	46,1	34,4	10,2	7,694	0,2	2,7	5,2	22,0	31	4,80	3,16	21,69						
113,70	4,00			0,00	0,64	0,55	1,01	2,21	31,82	51,1	38,1	10,6	3,858	0,1	2,0	7,2	29,3	31	4,83	3,18	21,43						
112,70	5,00			0,00	1,30	0,55	0,95	2,49	60,29	103,4	77,2	20,1	2,217	0,0	0,8	7,9	36,7	32	4,65	3,03	23,01						
111,70	6,00			0,00	1,36	0,55	0,90	2,72	59,53	108,4	80,9	19,8	1,419	0,0	0,6	8,5	44,0	32	4,70	3,07	22,55						
110,70	7,00			0,00	4,20	0,55	0,85	2,99	171,82	334,7	249,8	57,3	0,980	0,0	0,2	8,7	51,3	34	4,46	2,87	24,87						
109,70	8,00			0,00	5,40	0,55	0,81	3,23	207,74	431,0	321,6	69,2	0,715	0,0	0,1	8,8	58,7	33	4,51	2,92	24,30						
108,70	9,00			0,00	5,59	0,55	0,77	3,43	202,43	445,6	332,5	67,5	0,544	0,0	0,1	8,9	66,0	33	4,57	2,96	23,81						
107,70	10,00			0,00	5,43	0,55	0,73	3,61	185,92	432,8	323,0	62,0	0,427	0,0	0,1	9,0	73,3	33	4,61	3,00	23,38						
106,70	11,00			0,00	9,30	0,55	0,69	3,76	302,19	741,8	553,6	100,7	0,344	0,0	0,0	9,0	80,7	32	4,65	3,03	22,99						
105,70	12,00			0,00	13,21	0,55	0,65	3,88	408,05	1053,3	786,1	136,0	0,283	0,0	0,0	9,1	88,0	32	4,69	3,06	22,64						
104,70	13,00			0,00	13,21	0,55	0,62	3,98	388,96	1053,3	786,1	129,7	0,237	0,0	0,0	9,1	95,3	32	4,73	3,09	22,33						
103,70	14,00			0,00	13,95	0,55	0,59	4,05	392,51	1112,7	830,4	130,8	0,201	0,0	0,0	9,1	102,7	32	4,76	3,12	22,04						
102,70	15,00			0,00	15,07	0,55	0,55	4,10	405,77	1201,7	896,8	135,3	0,173	0,0	0,0	9,1	110,0	31	4,79	3,15	21,77						
101,70	16,00			0,00	14,51	0,55	0,52	4,12	374,71	1157,2	863,6	124,9	0,150	0,0	0,0	9,1	117,3	31	4,82	3,17	21,52						
100,70	17,00			0,00	11,38	0,55	0,49	4,13	282,42	907,9	677,6	94,1	0,132	0,0	0,0	9,2	124,7	31	4,84	3,20	21,29						
99,70	18,00			0,00	18,75	0,55	0,46	4,11	447,53	1495,4	1116,0	149,2	0,116	0,0	0,0	9,2	132,0	31	4,87	3,22	21,08						
98,70	19,00			0,00	18,75	0,55	0,43	4,07	431,18	1495,4	1116,0	143,7	0,104	0,0	0,0	9,2	139,3	31	4,89	3,24	20,88						
97,70	20,00			0,00	15,63	0,55	0,41	4,01	346,65	1246,2	930,0	115,6	0,093	0,0	0,0	9,2	146,7	31	4,92	3,26	20,69						

Miguel Stanichevsky
Ingeniero Civil
Reg. Prof. MOPC Nº 452.323

Ing. Edgar G. Ahrens B.
Representante Legal

Ing. Héctor S. Espínola
Supervisor de Obras
DCV - M.O.P.C.