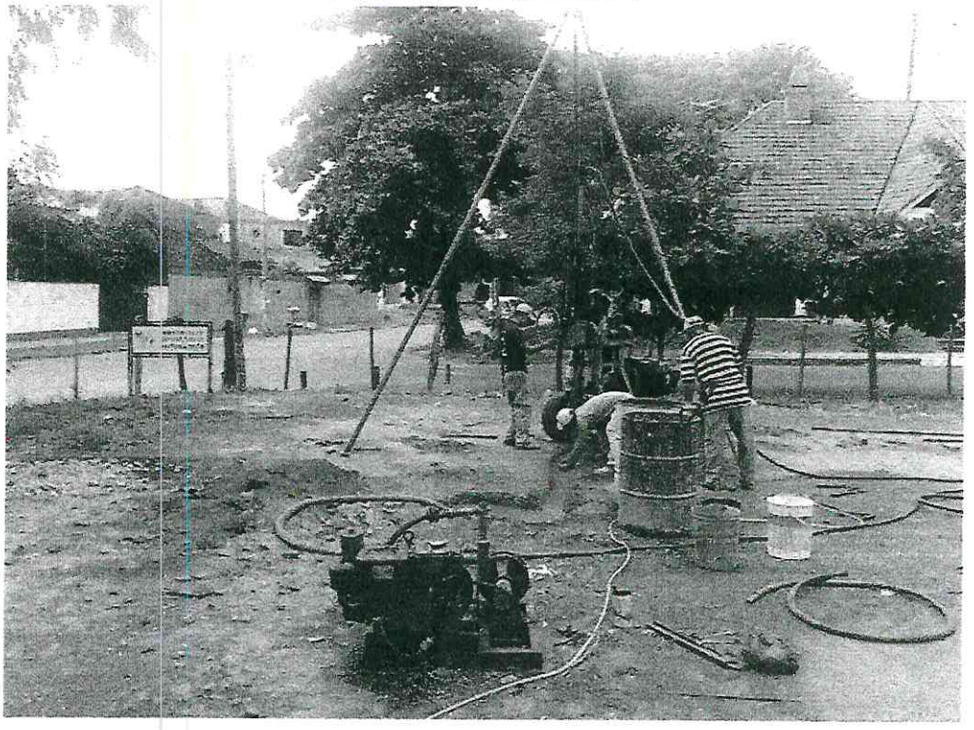
Red de Ingeniería de Servicios S.A.

CONSULTORIA PARA ESTUDIO GEOTECNICO



Obra: Sede del Ministerio de la Defensa Pública ASUNCION

Ubicación: Av. Juan León Mallorquín entre La Habana y Dinamarca

Localidad: Asunción

Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública

Fecha: 28 - Abril - 2014

Ministerio de la Defensa Pública

CONTENIDO

1. Antecedentes.

2. Ensayos in situ realizados.

3. Nivel Freático.

4. Resultados obtenidos.

5. Interacción Suelo Estructura.

6. Diseño de Fundaciones.

Anexo A: Croquis de Ubicación de Sondeos.

Anexo B: Perfil Geotécnico del Terreno.

Anexo C: Planillas de Sondeos de Campo SPT.

Anexo D: Planillas de Sondeos de Campo RQD.

Anexo E: Ensayos de Clasificación de Suelos.

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

1. ANTECEDENTES.

Los datos obtenidos en campo e informaciones del presente documento, muestran los resultados encontrados en los sondeos exploratorios en suelo, realizados en una propiedad ubicada en la Av. Juan León Mallorquín entre La Habana y Dinamarca, Asunción, donde será construida la Sede del Ministerio de la Defensa Pública.

El Edificio a construir albergará un total de 116 (ciento dieciseis) Defensorías Públicas además de la Defensoría General y Defensorías Adjuntas, con sus respectivas secretarias, áreas de atención al público, archivos y salas de espera. Asimismo contará con las oficinas técnicas forenses y las oficinas administrativas necesarias, como también, Salas de Reuniones, Salón Multiuso, Auditorio y otros programas de apoyo. El mismo se desarrolla en ocho niveles más tres subsuelos, en el terreno asiento ubicado en la manzana limitada por las calles Juan León Mallorquín, La Habana, Teniente José Colmán y Dinamarca, del Barrio Sajonia, con una superficie total de 2.377,75m2, perteneciente al Ministerio de la Defensa Pública. El Proyecto se desarrolla en una superficie total de 19.540 m2 a construir, en donde los procesos de construcción se refieren a las etapas normales dentro de una obra con tecnología tradicional en lo que se refiere a la estructura, los cerramientos, las instalaciones sanitarias y las terminaciones, sin ninguna complejidad especial para la envergadura necesaria propuesta, más allá de los requerimientos de instalaciones especiales y otros.

El informe incluye un croquis de ubicación de los sondeos realizados, los resultados obtenidos de los ensayos a percusión realizados en el sitio, y el perfil transversal del terreno, como así también los ensayos de infiltración para la determinación de la capacidad de absorción de los suelos. De las muestras de suelo extraídas del subsuelo se efectuó una clasificación tacto-visual en laboratorio, de acuerdo a los criterios establecido por el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS establecidos en la norma ASTM D421-02 (*American Society for Testing and Materials*).

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Finalmente, a partir de toda la información relevada in situ, se sugieren posibles alternativas de ejecución de la fundación.

2. ENSAYOS IN SITU REALIZADOS.

A partir de los datos suministrados por la Comitente, se definió la realización de sondeos, consistentes en ensayos de penetración normalizada tipo SPT (*Standard Penetration Test*), que mide la resistencia del suelo a lo largo de la profundidad perforada (a cada metro de sondeo), y consiste en la determinación del número de golpes requerido para que hincando un mazo de 64 kilogramos de peso con una altura de caída libre de 76cm, realice una penetración dinámica de hasta 45cm en el suelo, utilizando para ello un sacamuestras bipartido del tipo Raymond–Terzaghi de 2" y 1 3/8" de diámetros externo e interno respectivamente, de acuerdo a los lineamientos del reglamento ASTM D1586-99.

La perforación fue realizada con barreno manual hasta las diferentes profundidades de ensayo.

El sondeo rotativo es realizado con un tubo denominado barrilete, dotado de un elemento cortante, confeccionado con un material de alta dureza en su punta ("corona"), que perfora el terreno con un movimiento de rotación. El barrilete consta de una camisa libre en su interior para preservar el "testigo", constituido por la parte central cortada por la corona. Para estos ensayos se utilizan coronas diamantadas NX, con diámetro de perforación 75mm y diámetro del testigo 52mm. La operación de sondeo rotativo se realiza por ciclos sucesivos de corte con inyección de agua a presión y retirada de testigos del interior del barrilete, procedimiento denominado "maniobra". El avance de cada maniobra depende de la calidad de material que está siendo perforado.

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Para la caracterización geomecánica del macizo rocoso se emplea el parámetro RQD, consistente en el cálculo del porcentaje de recuperación de fragmentos mayores a 10cm, y su determinación atiende a los criterios del reglamento *ASTM D6032-02 "Standard test method for determining Rock Quality Designation (RQD) of rock core"*.

Por otro lado, las coordenadas de los sondeos a percusión y rotativos corresponden a:

Sondeo	Coordenadas UTM		
	X	Y	Z
P1	434064	7202460	106
P2	434083	7202462	107
P3	434105	7202442	106
P4	434098	7202460	107
P5	434108	7202472	108
P6	434114	7202458	107
P7	434123	7202472	108
P8	434117	7202482	108
P9	434104	7202487	108
P10	434088	7202476	107
R1	434121	7202462	107
R2	434094	7202465	107
R3	434072	7202462	106

3. NIVEL FREÁTICO.

No se ha detectado la presencia de un nivel freático en los sondeos realizados, en la fecha de ejecución de las perforaciones.

No obstante, conservadoramente a efectos de cálculo, para temporadas de fuerte precipitación pluvial deberá considerarse el subsuelo totalmente saturado.

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

4. RESULTADOS OBTENIDOS.

Los resultados obtenidos a partir de los ensayos del SPT pueden verse en las planillas de los ensayos de campo, como así también en el perfil geotécnico respectivamente.

En los sondeos realizados, P1 al P10, se ha detectado la presencia de un estrato superficial de arena arcillosa (SC), de compacidad variable hasta los 3m a 4m como máximo, seguida del material muy compacto en profundidad (N>50), con un color marrón rojizo.

En los ensayos de clasificación de suelos se verificó un pasante del tamiz #200 comprendido en un rango comprendido entre el 20% y el 50% respectivamente.

Debido a la imposibilidad de avanzar con el SPT, y considerando el Proyecto del Edificio de 3 subsuelos, se optó por realizar sondeos rotativos para verificar las propiedades de los materiales subyacentes.

Para dicho efecto fueron realizadas tres perforaciones, hasta la profundidad de 15m. En todos los casos se constató la continuidad del material muy compacto, arenisca friable, no siendo posible la recuperación de muestras en los sondeos rotativos para su caracterización, clasificación y posterior ensayo a compresión simple.

5. INTERACCION SUELO ESTRUCTURA.

Debido a las características del Proyecto (Edificio) y las propiedades de los suelos, se recomienda el empleo de fundaciones directas, apoyando sobre el estrato firme resistente (N>50), debiendo contar necesariamente con un arriostramiento a nivel de la viga de fundación, de forma a que la estructura trabaje de forma solidaria.

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Dichas fundaciones deberán dimensionarse conforme solicitaciones de proyecto, en términos de cargas y momentos actuantes, en función al diseño estructural de la obra.

Otro factor a ser considerado consiste en las cotas de Proyecto, en atención a la topografía del terreno, ya que deberán definirse los niveles del movimiento de suelos, como producto de las excavaciones y rellenos en el área de influencia de la obra.

6. DISEÑO DE FUNDACIONES.

Para el Diseño de la Estructura de Fundación se propone el empleo de zapatas o plateas, apoyando a una cota variable sobre la arena arcillosa (N>50), con una tensión admisible de hasta 20ton/m^2.

Sin embargo, visto y considerando el volumen de excavación del material y el costo que implica la realización de la tarea (empleo de martillete), se sugiere evaluar otras opciones, ya que a partir de los 4m de profundidad se tiene la arena arcillosa muy compacta y/o la arenisca friable.

A su vez se sugiere la realización de una prueba de carga de forma a verificar la respuesta del terreno a la carga aplicada por la fundación prevista.

Se resalta el hecho de que todas las recomendaciones del presente Informe Geotécnico están basadas en los datos contenidos en los perfiles de suelo, obtenidos de lugares puntuales a partir de los sondeos realizados, por lo que en algunos casos eventualmente pudieran presentarse situaciones diferentes a las relevadas en los sondeos durante la ejecución de las fundaciones. De producirse esta situación, sería conveniente revisar los criterios adoptados.

José F. Pavón M.
Ingeniero Civil

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

Designación de gravas y arenas en función al SPT			
Grado de Compacidad	*Ángulo de fricción interna φ*	*Densidad Relativa Dr (%)*	*Número de Golpes N*
muy suelta	28°	0 – 15	0 – 4
suelta	28° - 30°	15 – 35	4 – 10
media	30° - 36°	35 - 65	10 - 30
compacta	36° - 41°	65 – 85	30 – 50
muy compacta	> 41°	85 - 100	>50

Designación de arcillas y limos arcillosos en función al SPT		
Número de Golpes N	*Ángulo de fricción interna φ*	*Grado de Consistencia*
0 – 2	0°	muy blanda
2 – 4	0° - 2°	blanda
4 – 8	2° - 4°	media
8 – 15	4° - 6°	rígida
15 - 30	6° - 12°	muy rígida
> 30	> 14°	dura

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

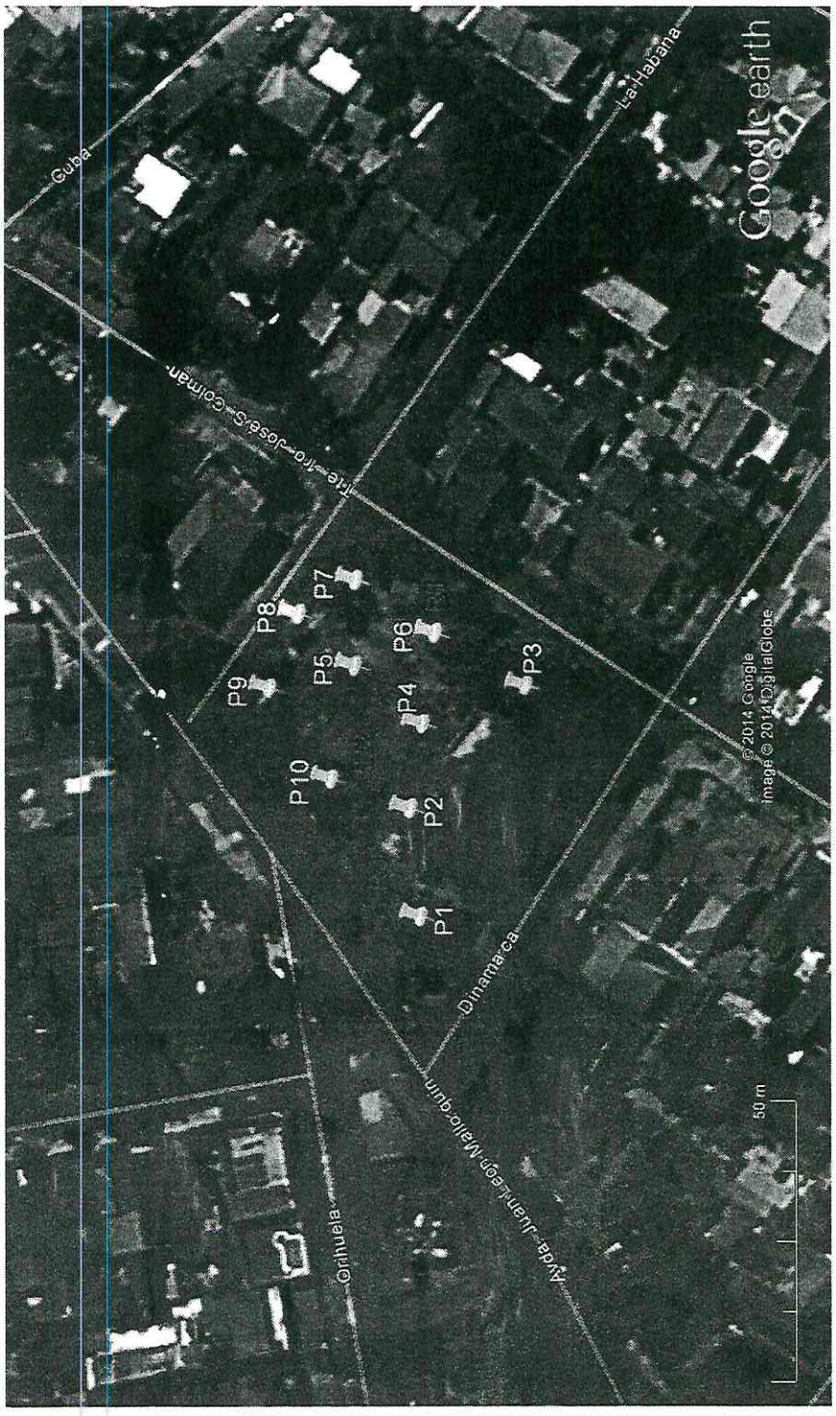
Asunción - Paraguay

ANEXO A

CROQUIS DE UBICACIÓN DE SONDEOS

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / **red.ingenieria@hotmail.com**

Asunción - Paraguay



Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

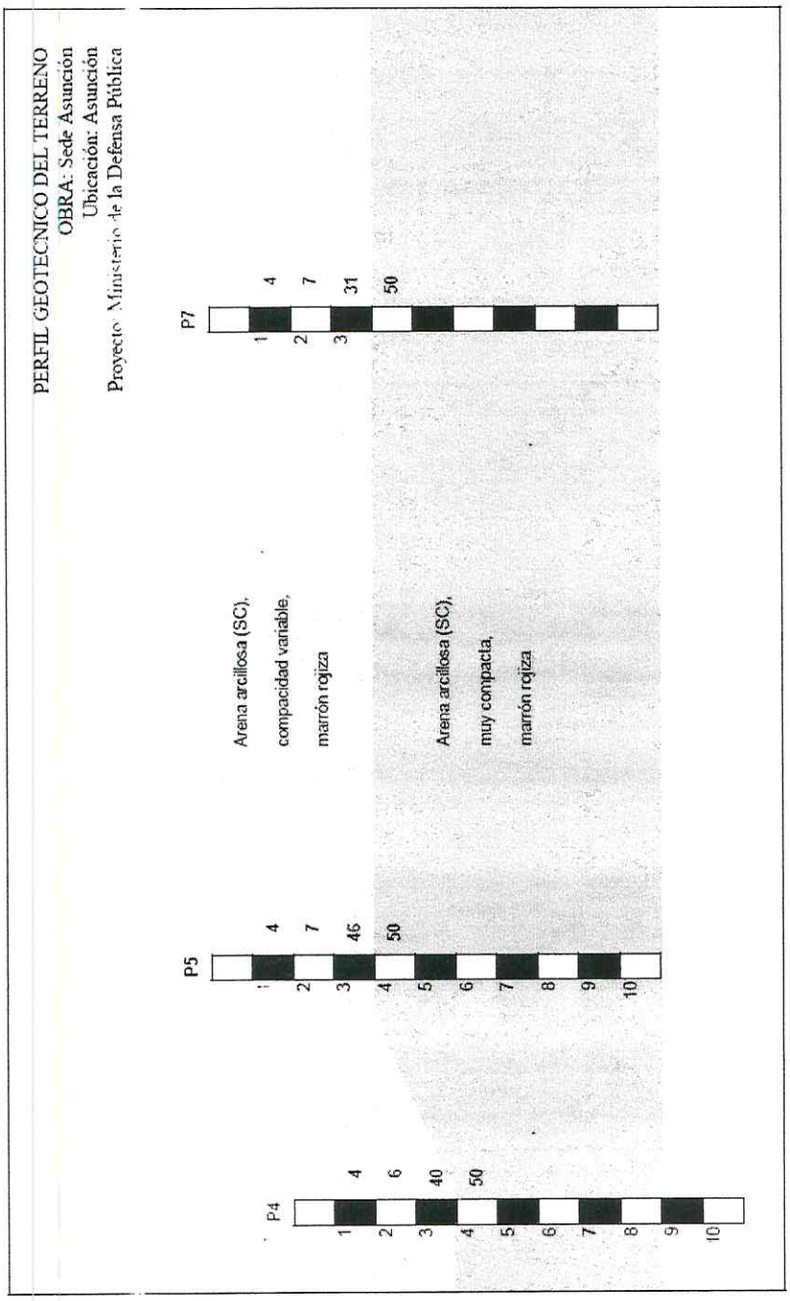
ANEXO B

PERFIL GEOTECNICO DEL TERRENO

Avda. Sacramento Nº 217 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

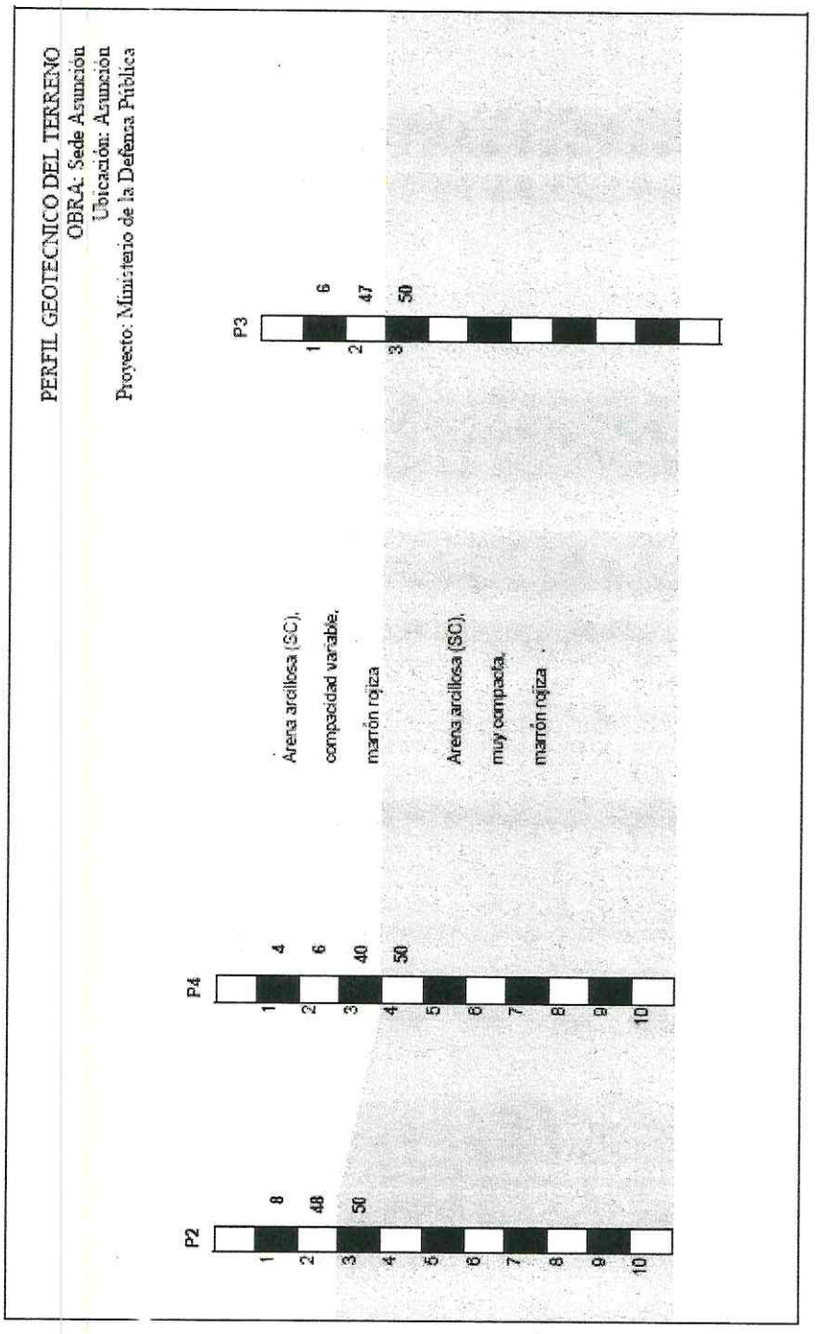
Red de Ingeniería de Servicios S.A.



Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingenieria de Servicios S.A.



Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

ANEXO C

P' ANILLAS DE SONDEOS DE CAMPO SPT

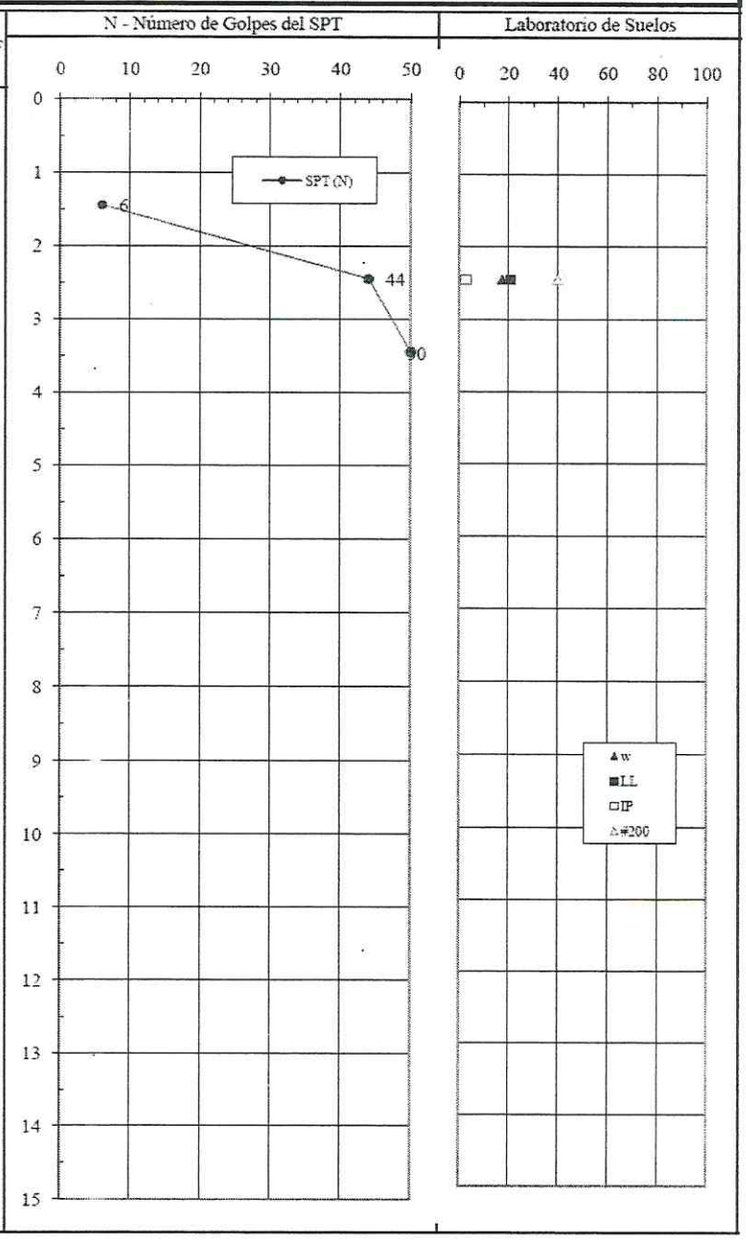
Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

OBRA: Sede Ministerio de la Defensa Pública		**Sondeo N°:**	1
Ubicación: Asunción		**Nivel Freático:**	----
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública		**Fecha:**	15-abr-14

Descripción del Material	NF
Arena arcillosa (SC), compacidad variable. marrón rojiza	
Arena arcillosa (SC), compacidad variable. marrón rojiza	
Fin del Sondeo	



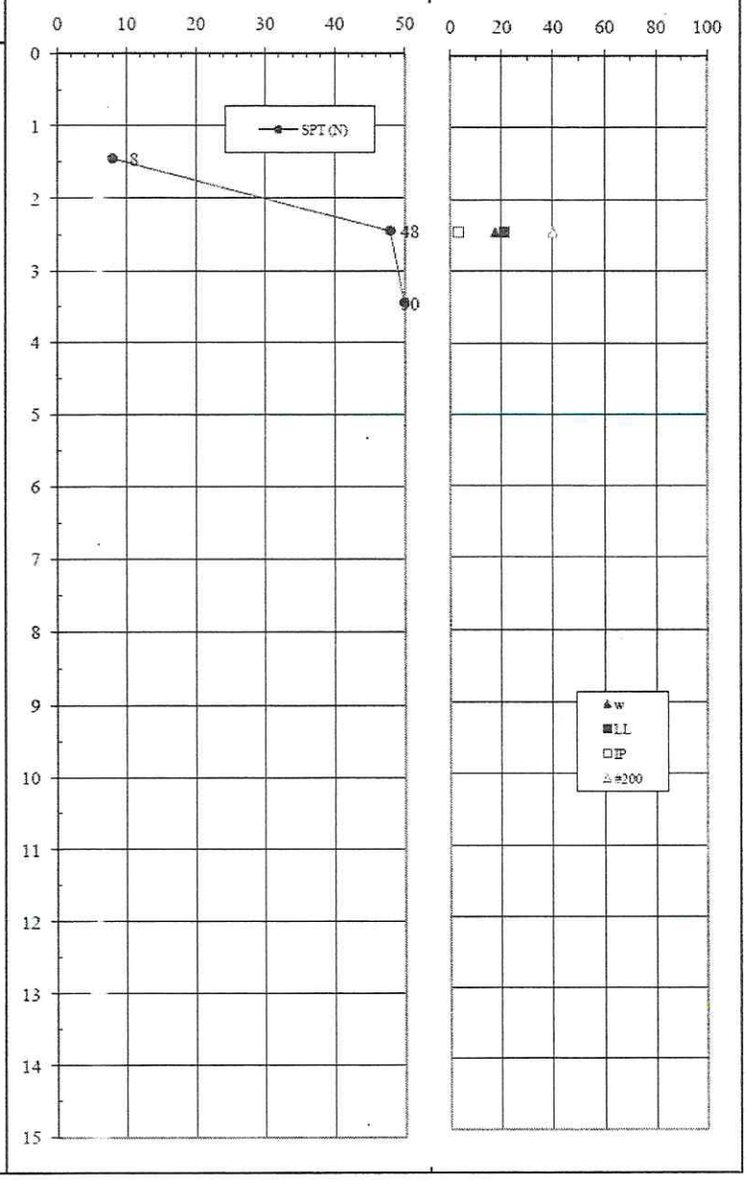
Avda. Sacramento N° 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

OBRA: Sede Ministerio de la Defensa Pública		**Sondeo N°:**	2
Ubicación: Asunción		**Nivel Freático:**	—
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública		**Fecha:**	15-abr-14

Descripción del Material	NF	N - Número de Golpes del SPT	Laboratorio de Suelos
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza			
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza			
Fin del Sondeo			



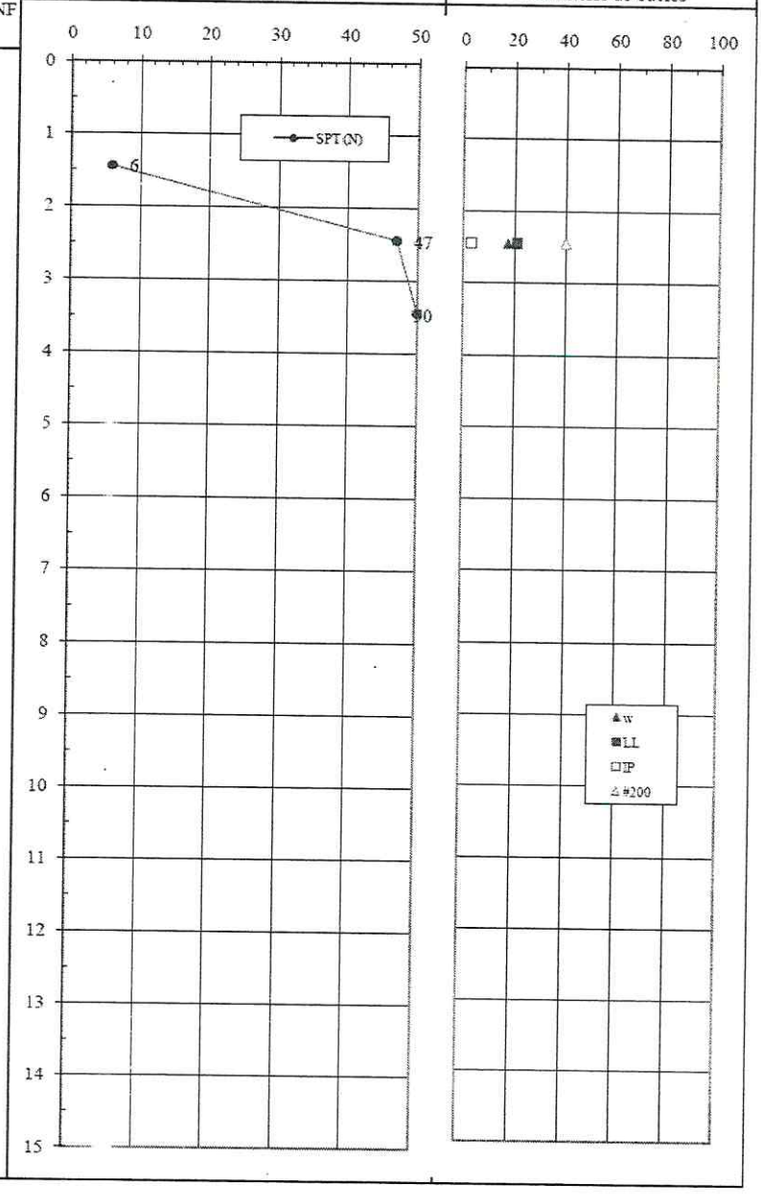
Avda. Sacramento N° 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / **red.ingenieria@hotmail.com**

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

OBRA: Sede Ministerio de la Defensa Pública	**Sondeo N°:** 3
Ubicación: Asunción	**Nivel Freático:** —
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública	**Fecha:** 15-abr-14

Descripción del Material	NF
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Fin del Sondeo	



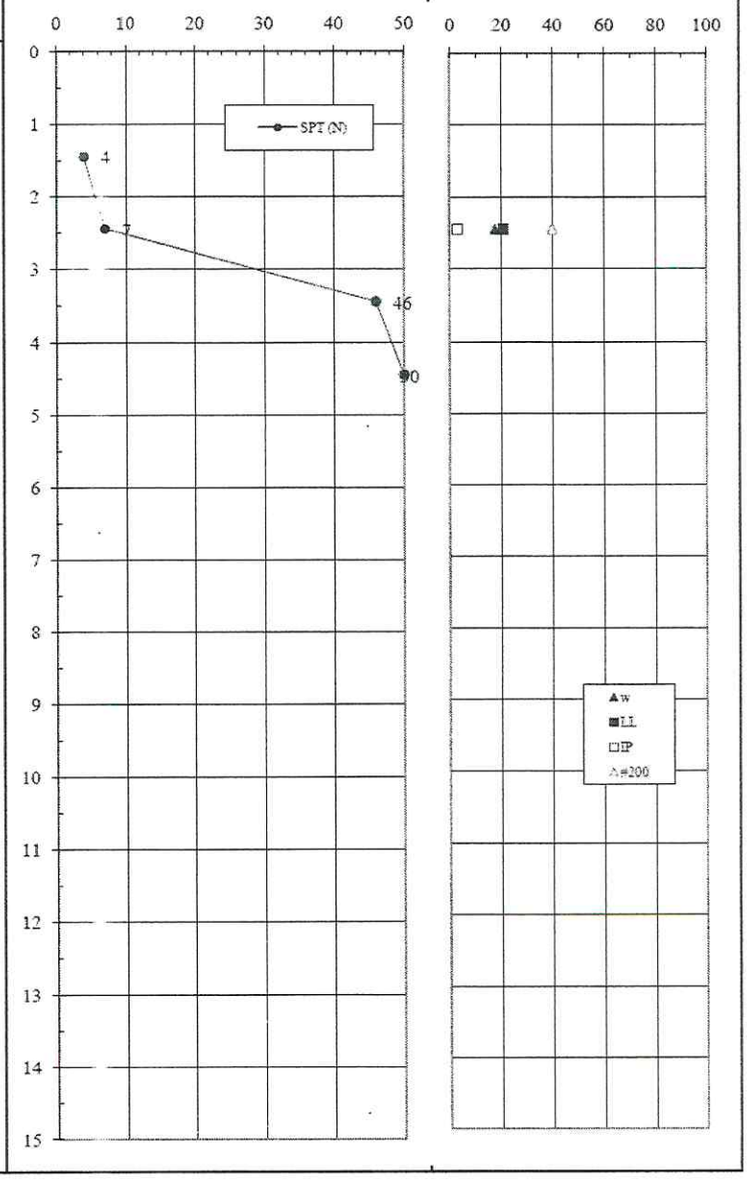
Avda. Sacramento N° 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

OBRA: Sede Ministerio de la Defensa Pública		Sondeo N°:	5
Ubicacion: Asunción		Nivel Freático:	—
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública		Fecha:	21-abr-14

Descripción del Material	NF	N - Número de Golpes del SPT	Laboratorio de Suelos
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza			
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza			
Fin del Sondeo			



Avda. Sacramento N° 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

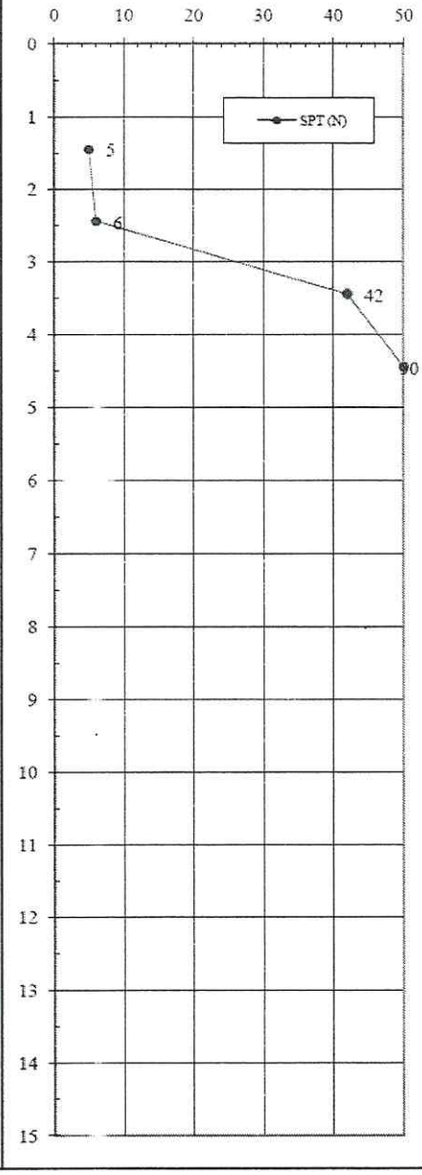
Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

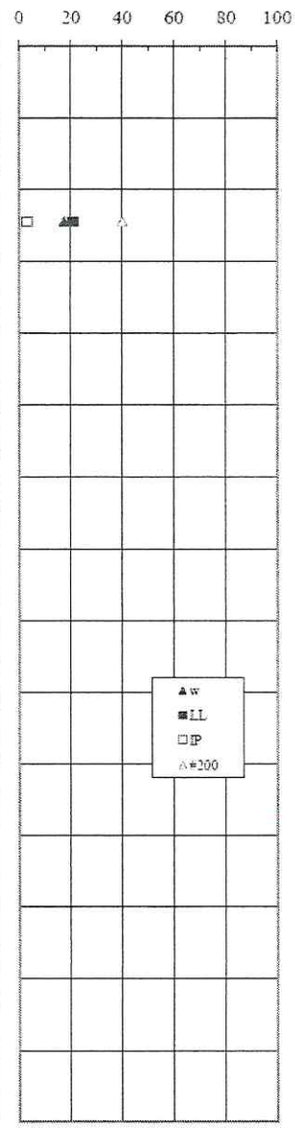
OBRA: Sede Ministerio de la Defensa Pública		**Sondeo N°:**	6
Ubicación: Asunción		**Nivel Freático:**	----
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública		**Fecha:**	21-abr-14

Descripción del Material	NF
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Fin del Sondeo	

N - Número de Golpes del SPT



Laboratorio de Suelos



Avda. Sacramento Nº 217 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

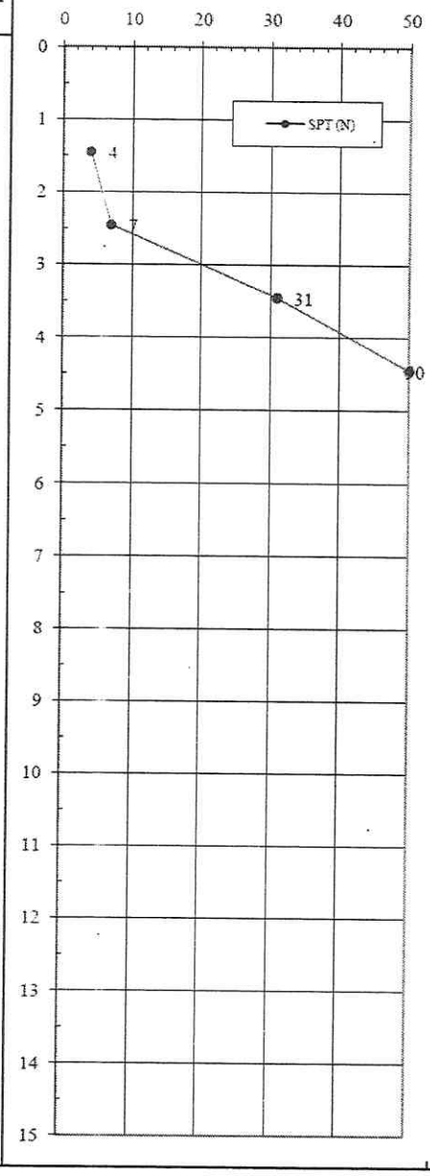
Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

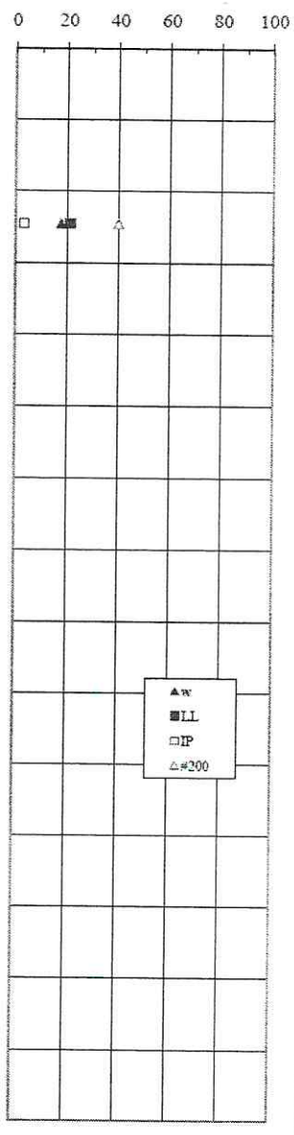
OBRA: Sede Ministerio de la Defensa Pública	**Sondeo N°:** 7
Ubicación: Asunción	**Nivel Freático:** ----
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública	**Fecha:** 21-abr-14

Descripción del Material	CF
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Fin del Sondeo	

N - Número de Golpes del SPT



Laboratorio de Suelos



Avda. Sacramento N° 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

OBRA: Sede Ministerio de la Defensa Pública

Ubicación: Asunción

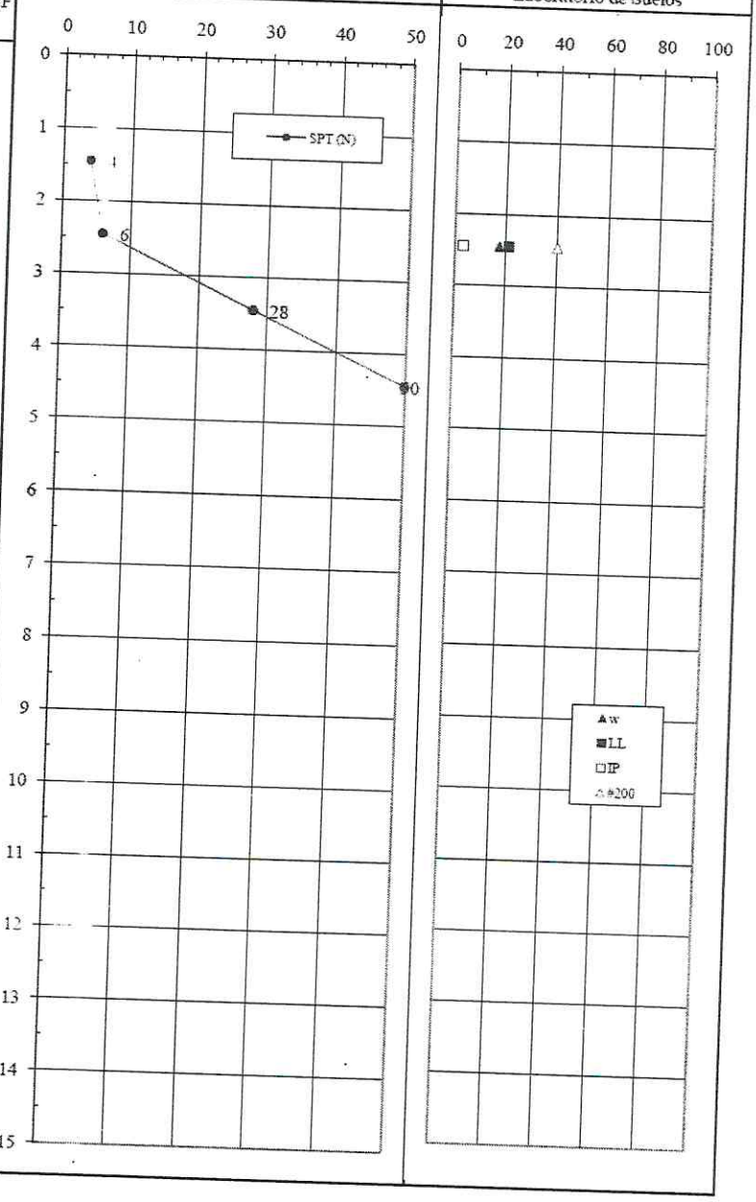
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública

Sondeo Nº: 8

Nivel Freático: ---

Fecha: 22-abr-14

Descripción del Material	NF
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Fin del Sondeo	



Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

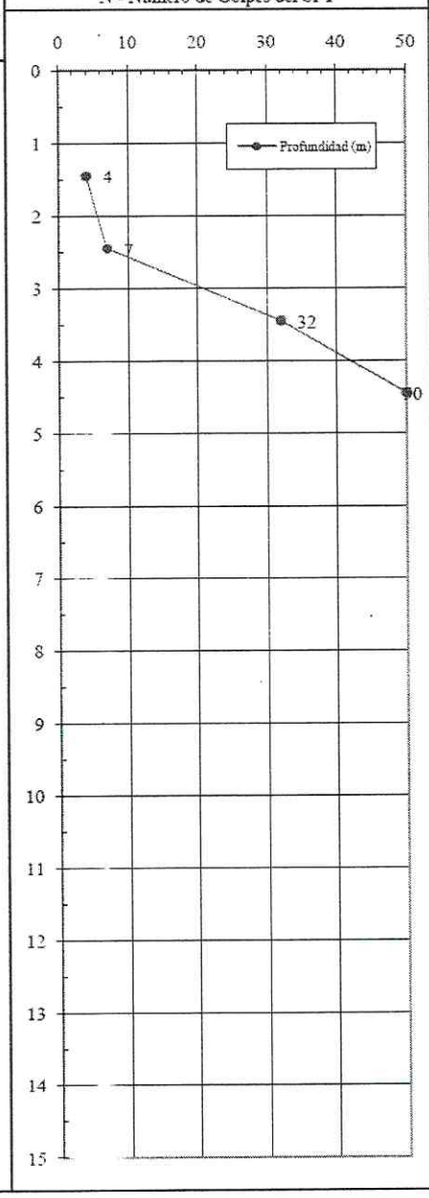
Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

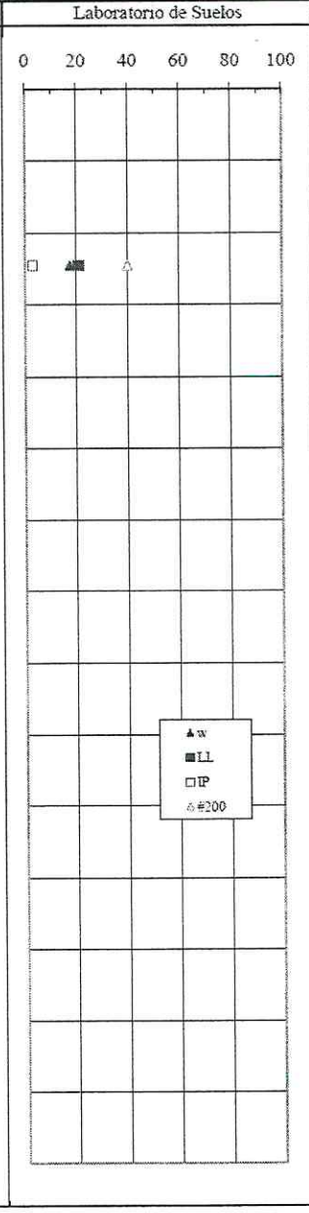
OBRA: Sede Ministerio de la Defensa Pública	**Sondeo N°:** 9
Ubicación: Asunción	**Nivel Freático:** ----
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública	**Fecha:** 22-abr-14

Descripción del Material	NF
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Fin del Sondeo	

N - Número de Golpes del SPT



Laboratorio de Suelos



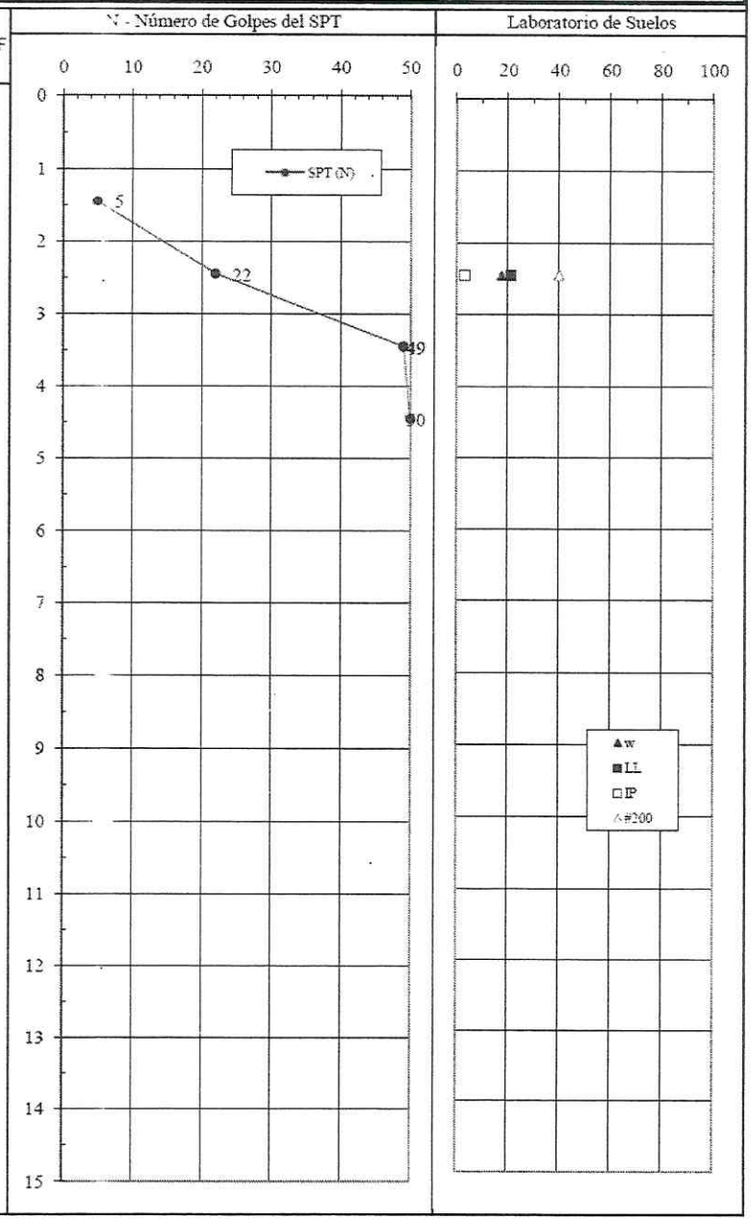
Avda. Sacramento N° 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

OBRA: Sede Ministerio de la Defensa Pública	**Sondeo N°:** 10
Ubicación: Asunción	**Nivel Freático:** ---
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública	**Fecha:** 22-abr-14

Descripción del Material	NF
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Arena arcillosa (SC), compacidad variable, marrón rojiza	
Fin del Sondeo	



Avda. Sacramento N° 217 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / **red.ingenieria@hotmail.com**

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

ANEXO D

PI ANILLAS DE SONDEOS DE CAMPO RQD

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

PLANILLA DE SONDOS ROTATIVOS - R.Q.D.

OBRA: Ministerio de la Defensa Pública

SONDEO ROTATIVO: R 1 | FECHA DE INICIO : 26-abril-2014 | FECHA FINAL : 26-abril-2014

TIPO DE BROCA : NX - Diamantina | TIPO DE MUESTREADOR : Barrillete 3" | OPERADOR : José Céspedes

FORMULAS

Recup. R = $\frac{\Sigma \text{ PEDAZOS DE ROCA}}{\text{LONG. PERFORADA}} \times 100$

R.Q.D. = $\frac{\Sigma \text{ PEDAZOS} > 10 \text{ cm}}{\text{LONG. PERFORADA}} \times 100$

COTA

BOCA DE POZO : .....

TECHO DE ROCA : .....

NIVEL FREÁTICO : .....

GRADO DE ALTERACION (A)		R. Q. D. % (R)		GRADO DE FRACTURA (F)	GRADO DE DUREZA (D)
1. Roca Sana	> a 90 %R.Q.D.	1. Excelente	91 a 100	1. < a 1 fracturas/metro	1. Muy Dura (sonido metálico, rompe c/dificultad c/mart.)
2. Roca Poco Alterada	76 a 90 %R.Q.D.	2. Bueno	76 a 90	2. 1 a 5 fracturas/metro	2. Dura (sonido muerto, rompe con facilidad c/el martillo)
3. Roca Medianamente Alterada	51 a 75 %R.Q.D.	3. Regular	51 a 75	3. 6 a 10 fracturas/metro	3. Medianamente Dura (piedra difícilm. se rompe c/los dedos)
4. Roca Muy Alterada	26 a 50 %R.Q.D.	4. Débil	26 a 50	4. 11 a 20 fracturas/metro	4. Poco Dura (se descomponen con el martillo)
5. Roca Desecha	< a 26 %R.Q.D.	5. Muy Débil	0 a 25	5. > a 20 fracturas/metro	5. Roca Friable (se descomponen entre los dedos)

FECHA	CARRERA N°	DESDE	HASTA	LONGITUD CARRERA	RECUPERACIÓN (m)	RECUPERACIÓN (%)	R. Q. D. LONGITUD DE LOS TROZOS (cm)	TOTAL	(%)	A	R	F	D
26-abr-14	1	0,00	2,00	2,00									
	2	2,00	4,00	2,00									
	3	4,00	6	2,00	2,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	4	6,00	8	2,00	2,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	5	8,00	10	2,00	2	100%		0	0%	5	5	5	5
	6	10,00	12	2,00	2,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	7	12,00	14,00	2,00	2,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	8	14,00	15,00	1,00	1,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	9												
	10												
	11												
	12												
	13												
	14												
	15												
	16												
	17												
	18												
	19												
	20												
	21												
	22												
	23												
	24												

OBSERVACIONES : Arenisca friable

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

PLANILLA DE SONDOS ROTATIVOS - R.Q.D.

OBRA: Ministerio de la Defensa Público

SONDEO ROTATIVO: R 2 | FECHA DE INICIO : 28-abril-2014 | FECHA FINAL : 28-abril-2014

TIPO DE BROCA : NX - Diamantada | TIPO DE MUESTREADOR : Barrillete 3" | OPERADOR : José Céspedes

FORMULAS

Recup. R = $\frac{\Sigma \text{ PEDAZOS DE ROCA}}{\text{LONG. PERFORADA}} \times 100$

R.Q.D. = $\frac{\Sigma \text{ PEDAZOS} > 10 \text{ cm}}{\text{LONG. PERFORADA}} \times 100$

COTA

BOCA DE POZO : .....

TECHO DE ROCA : .....

NIVEL FREÁTICO : .....

GRADO DE ALTERACION (A)		R. Q. D. % (R)		GRADO DE FRACTURA (F)	GRADO DE DUREZA (D)
1. Roca Sana	> a 90 %RQD	1. Excelente	91 a 100	1. < a 1 fracturas/metro	1. Muy Dura (sonido metálico, rompe c/dificultad c/mart.)
2. Roca Poco Alterada	76 a 90 %RQD	2. Bueno	76 a 90	2. 1 a 5 fracturas/metro	2. Dura (sonido muerto, rompe con facilidad c/el martillo)
3. Roca Medianamente Alterada	51 a 75 %RQD	3. Regular	51 a 75	3. 6 a 10 fracturas/metro	3. Medianamente Dura (piedra dificilm. se rompe c/los dedos)
4. Roca Muy Alterada	26 a 50 %RQD	4. Débil	26 a 50	4. 11 a 20 fracturas/metro	4. Poco Dura (se descomponen con el martillo)
5. Roca Desecha	< a 26 %RQD	5. Muy Débil	0 a 25	5. > a 20 fracturas/metro	5. Roca Friable (se descomponen entre los dedos)

FECHA	CARRERA Nº	DESDE	HASTA	LONGITUD CARRERA	RECUPERACIÓN (m)	RECUPERACIÓN (%)	R. Q. D. LONGITUD DE LOS TROZOS (cm)	TOTAL	(%)	A	R	F	D
28-abr-14	1	0,00	2,00	2,00									
	2	2,00	4,00	2,00									
	3	4,00	6,00	2,00	2,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	4	6,00	8,00	2,00	2,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	5	8,00	10,00	2,00	2,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	6	10,00	12,00	2,00	2,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	7	12,00	14,00	2,00	2,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	8	14,00	15,00	1,00	1,00	100%		0	0%	5	5	5	5
	9												
	10												
	11												
	12												
	13												
	14												
	15												
	16												
	17												
	18												
	19												
	20												
	21												
	22												
	23												
	24												

OBSERVACIONES : Arenisca fri...

Avda. Sacramento Nº 217 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

PLANILLA DE SONDOS ROTATIVOS - R.Q.D.

OBRA: Ministerio de la Defensa Pública

SONDEO ROTATIVO: R 3 | FECHA DE INICIO : 29-abril-2014 | FECHA FINAL : 29-abril-2014

TIPO DE BROCA : NX - Diamantada | TIPO DE MUESTREADOR : Barrillete 3" | OPERADOR : José Céspedes

FORMULAS

Recup. R = $\frac{\Sigma \text{ PEDAZOS DE ROCA}}{\text{LONG. PERFORADA}} \times 100$

R.Q.D. = $\frac{\Sigma \text{ PEDAZOS} > 10 \text{ cm}}{\text{LONG. PERFORADA}} \times 100$

COTA

BOCA DE POZO : .....

TECHO DE ROCA : .....

NIVEL FREÁTICO : .....

GRADO DE ALTERACION (A)		R. Q. D. % (R)		GRADO DE FRACTURA (F)	GRADO DE DUREZA (D)
1. Roca Sana	> a 90 %A	1. Excelente	91 a 100	1. < a 1 fracturas/metro	1. Muy Dura (sonido metálico, rompe c/dificultad c/mart.)
2. Roca Poco Alterada	76 a 90 %A	2. Bueno	76 a 90	2. 1 a 5 fracturas/metro	2. Dura (sonido muerto, rompe con facilidad c/el martillo)
3. Roca Medianamente Alterada	51 a 75 %A	3. Regular	51 a 75	3. 6 a 10 fracturas/metro	3. Medianamente Dura (piedra dificilm. se rompe c/los dedos)
4. Roca Muy Alterada	26 a 50 %A	4. Débil	26 a 50	4. 11 a 20 fracturas/metro	4. Poco Dura (se descomponen con el martillo)
5. Roca Deecha	< a 26 %A	5. Muy Débil	0 a 25	5. > a 20 fracturas/metro	5. Roca Friable (se descomponen entre los dedos)

FECHA	CARRERA N	DESDE	HA	LONGITUD CARR	RECUPERACIÓN (m)	RECUPERACIÓN (%)	R. Q. D. LONGITUD DE LOS TROZOS (cm)							TOTAL	(%)	A	R	F	D
29-abr-14	1	0,00	2,00	2,00															
	2	2,00	4,00	2,00															
	3	4,00	6,00	2,00	2,00	100%								0	0%	5	5	5	5
	4	6,00	8,00	2,00	2,00	100%								0	0%	5	5	5	5
	5	8,00	10,00	2,00	2,00	100%								0	0%	5	5	5	5
	6	10,00	12,00	2,00	2,00	100%								0	0%	5	5	5	5
	7	12,00	14,00	2,00	2,00	100%								0	0%	5	5	5	5
	8	14,00	15,00	1,00	1,00	100%								0	0%	5	5	5	5
	9																		
	10																		
	11																		
	12																		
	13																		
	14																		
	15																		
	16																		
	17																		
	18																		
	19																		
	20																		
	21																		
	22																		
	23																		
	24																		

OBSERVACIONES : Arenisca fri[illegible]

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

ANEXO E

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com

Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.

PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS
DESCRIPCION DE LABORATORIO
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: MDP Sede Asunción **Fecha:** 23.Abr.14
UBICACIÓN: Asunción
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública

Sondeo N°	Profundidad (m)		w (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Pasante Tamiz # 10	# 40	# 100	# 200	SUCS	DESCRIPCION
1	1,00	1,45									SC	Arena arcillosa, marrón rojiza
	2,00	2,45	18	21	18	3	100	85	72	38	SC	
	3,00	3,45									SC	
	4,00	4,45										
	5,00	5,45										
	6,00	6,45										
2	1,00	1,45									SC	Arena arcillosa, marrón rojiza
	2,00	2,45	21	24	17	7	100	84	72	42	SC	
	3,00	3,45									SC	
	4,00	4,45										
	5,00	5,45										
	6,00	6,45										
3	1,00	1,45									SC	Arena arcillosa, marrón rojiza
	2,00	2,45	12	24	19	5	100	85	73	42	SC	
	3,00	3,45									SC	
	4,00	4,45										
	5,00	5,45										
	6,00	6,45										
4	1,00	1,45									SC	Arena arcillosa, marrón rojiza
	2,00	2,45	12	22	17	5	100	83	72	38	SC	
	3,00	3,45									SC	
	4,00	4,45									SC	
	5,00	5,45										
	6,00	6,45										
5	1,00	1,45									SC	Arena arcillosa, marrón rojiza
	2,00	2,45	10	21	17	4	100	85	73	36	SC	
	3,00	3,45									SC	
	4,00	4,45									SC	
	5,00	5,45										
	6,00	6,45										

Avda. Sacramento N° 217 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com
Asunción - Paraguay

PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS
DESCRIPCION DE LABORATORIO
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: MDP Sede Asunción **Fecha:** 23.Abr.14
UBICACIÓN: Asunción
Proyecto: Ministerio de la Defensa Pública

Sondeo Nº	Profundidad (m)		w (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Pasante Tamiz # 10	# 40	# 100	# 200	SUCS	DESCRIPCION
6	1,00	1,45									SC	Arena arcillosa, marrón rojiza
	2,00	2,45	9	20	15	5	100	85	72	30	SC	
	3,00	3,45									SC	
	[illegible]	[illegible]									SC	
	5,00	5,45										
	6,00	6,45										
7	1,00	1,45									SC	Arena arcillosa. marrón rojiza
	2,00	2,45	9	20	16	4	100	85	75	28	SC	
	3,00	3,45									SC	
	4,00	4,45									SC	
	5,00	5,45										
	6,00	6,45										
8	1,00	1,45									SC	Arena arcillosa, marrón rojiza
	2,00	2,45	7	20	15	5	100	84	72	19	SC	
	3,00	3,45									SC	
	4,00	4,45									SC	
	5,00	5,45										
	6,00	6,45										
9	1,00	1,45									SC	Arena arcillosa, marrón rojiza
	2,00	2,45	11	22	17	5	100	85	73	36	SC	
	3,00	3,45									SC	
	4,00	4,45									SC	
	5,00	5,45										
	6,00	6,45										
10	1,00	1,45									SC	Arena arcillosa, marrón rojiza
	2,00	2,45	10	21	17	4	100	86	74	32	SC	
	3,00	3,45									SC	
	4,00	4,45									SC	
	5,00	5,45										
	6,00	6,45										

Avda. Sacramento Nº 2170 c/ Itapúa / Telefax: (595 21) 297 472 – 284 180 / red.ingenieria@hotmail.com
Asunción - Paraguay

Red de Ingeniería de Servicios S.A.