

AUTORIZACIÓN DE SERVICIO N° 4500043472

**“ESTUDIOS DE SUELO ZONA RELLENO HIDRÁULICO
DEL COMPLEJO HABITACIONAL COSTANERA SUR”
INFORME**

ABRIL/2017

INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Informe de las actividades desarrolladas por la **CONSULTORA MEMORIAS Y CÓMPUTOS S.A. (COMYCSA)**, correspondientes a la ejecución de los **SERVICIOS DE ESTUDIOS DE SUELO ZONA RELLENO HIDRÁULICO DEL COMPLEJO HABITACIONAL COSTANERA SUR** en el marco de la **SRP N° 4600000178 AUTORIZACIÓN DE SERVICIO N°4500043472** suscripta con la **ITAIPIU BINACIONAL**.

Este documento, contiene las informaciones relevantes con relación al desarrollo de los servicios ejecutados por **COMYCSA**, incluidos en las Especificaciones Técnicas referentes a la Autorización de Servicio mencionada precedentemente.

En tal sentido, se expone en el mismo, el Informe elaborado por el Especialista en Geotecnia de **COMYCSA**, la Ing. Norma Cantero.



Ing. Diana Alarcón Szarán
Representante Legal

Obra: COMPLEJO HABITACIONAL BAÑADO SUR

Ubicación: Bañado Sur

Ciudad: Asunción

Solicitado por: ITAIPU BINACIONAL

Fecha del Informe: 25/04/2017

Abril 2017

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. SONDEOS REALIZADOS**
- 3. AGUA SUBTERRÁNEA**
- 4. NIVELACIÓN**
- 5. ENSAYOS DE LABORATORIO**
- 6. RESULTADOS OBTENIDOS**
- 7. RECOMENDACIONES**

ANEXO A

Plano de Ubicación de los Sondeos

ANEXO B

Perfiles Individuales Geomecánicos

ANEXO C

Resumen Ensayos de Laboratorio

ANEXO D

Fotografías del Sitio en Estudio



ESTUDIO GEOTÉCNICO OBRA: COMPLEJO HABITACIONAL –BAÑADO SUR

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto proporcionar los resultados obtenidos en los sondeos exploratorios de suelo realizados en un predio ubicado en la proximidad del Rio Paraguay de la ciudad de Asunción, donde se prevé la construcción de un complejo habitacional.

De manera a determinar las características de los suelos y estimar la capacidad portante para el dimensionamiento de las cimentaciones han sido efectuados doce sondeos distribuidos según el plano de ubicación de los sondeos proveído por el solicitante.

La ubicación en planta de los sondeos se presenta en el "Plano de Ubicación de Sondeos" del Anexo A. Los perfiles geomecánicos y las estratigrafías correspondientes se presentan en las láminas del Anexo B. En el Anexo C se presenta la Planilla de Resumen de Ensayos de Laboratorio. Las fotografías del sitio en estudio se presentan en el Anexo D.

2. SONDEOS REALIZADOS

Fueron realizados doce sondeos a percusión de 10 m de profundidad. En cada uno de ellos fueron efectuados ensayos de penetración estándar a cada metro de sondeo utilizando para ello un sacamuestras partido del tipo "Raymond-Terzaghi", ASTM D-1586, de 2" y 1 3/8" de diámetro externo e interno respectivamente hincando por medio de un mazo de 64 Kg de peso y una altura de caída de 76 cm. Las perforaciones fueron realizadas con barreno manual hasta las diferentes profundidades de ensayo, utilizando inyección de lodo bentonítico para evitar el desmoronamiento del suelo en los sondeos.



3. AGUA SUBTERRÁNEA

Se ha detectado la presencia del nivel freático a profundidades variables, en el momento en que fueron efectuadas las perforaciones, según se detalla en la tabla siguiente:

Sondeo N°	Cota Sondeo	Nivel Freático	Cota del Nivel Freático
P1	62,02	2,60	59,42
P2	62,12	2,90	59,22
P3	59,00	3,45	55,55
P4	58,93	2,30	56,63
P5	58,92	2,85	56,07
P6	56,85	3,20	53,65
P7	56,20	1,80	54,40
P8	56,56	0,60	55,96
P9	57,95	1,90	56,05
P10	57,64	1,00	56,64
P11	57,56	1,90	55,66
P12	57,10	0,80	56,30

Es importante mencionar, que algunos de los sondeos fueron efectuados en días posteriores a precipitaciones abundantes y se ha detectado el avance del Río a la zona en estudio.

4. NIVELACIÓN

Las cotas de bocas de los sondeos fueron proveídas por el solicitante.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Fueron analizadas en el laboratorio muestras de suelo seleccionadas de los sondeos, determinando en cada caso valores de humedad natural, granulometría por tamizado y límites de consistencia (Límite Líquido y Límite Plástico) efectuados según las Normas ASTM-COMMITEED-18. Los suelos encontrados fueron así clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.



6. RESULTADOS OBTENIDOS

En las láminas del Anexo B se presentan en forma detallada los resultados de los ensayos de penetración estando los mismos graficados conforme a la escala superior horizontal y numerada de 0 a 50.

Como se puede observar en los perfiles geotécnicos del Anexo B, la estratigrafía se presenta muy heterogénea tanto en tipo de suelo como en capacidad portante de los mismos, característica propia de los suelos de origen depositados del Período Geológico del Cuaternario. Desde superficie y hasta profundidades que varían entre 6 m y 9 m se han detectado estratos entrecruzados de arena limosa o arcilla limo arenosa de color de color gris, marrón claro, gris oscuro o gris claro. A partir de profundidades que varían entre 6 m y 9 m se ha detectado arena limosa de color gris, o gris oscuro, medianamente densa a densa.

Hasta la profundidad estudiada no ha sido observado el techo de la formación resistente.

7. RECOMENDACIONES

Atendiendo a los resultados obtenidos y al tipo de obra proyectada, se presenta la siguiente recomendación de cimentación:

- Pilotes perforados con inyección de lodo bentonítico, apoyados a una profundidad estimada 10 m. La capacidad de carga de los mismos dependerá de la longitud y diámetro a ser adoptados.

Observaciones:


Es importante que la cota mínima de proyecto sea elevada a cota 64, de manera a evitar inundaciones debidas a las crecidas del Rio Paraguay. En el momento en que fueron efectuados los sondeos algunos puntos estaban inundados.

Se deberá efectuar una debida compactación de los suelos de todo el sector a construir, sobre todo para las bases para contrapisos de las futuras construcciones y acceso vehicular.



Las recomendaciones del presente informe están basadas en los sondeos puntuales por lo que en algunos casos podrían observarse diferencias en el momento de efectuarse las excavaciones para las fundaciones. En caso de detectar esta situación se solicita efectuar la consulta correspondiente.

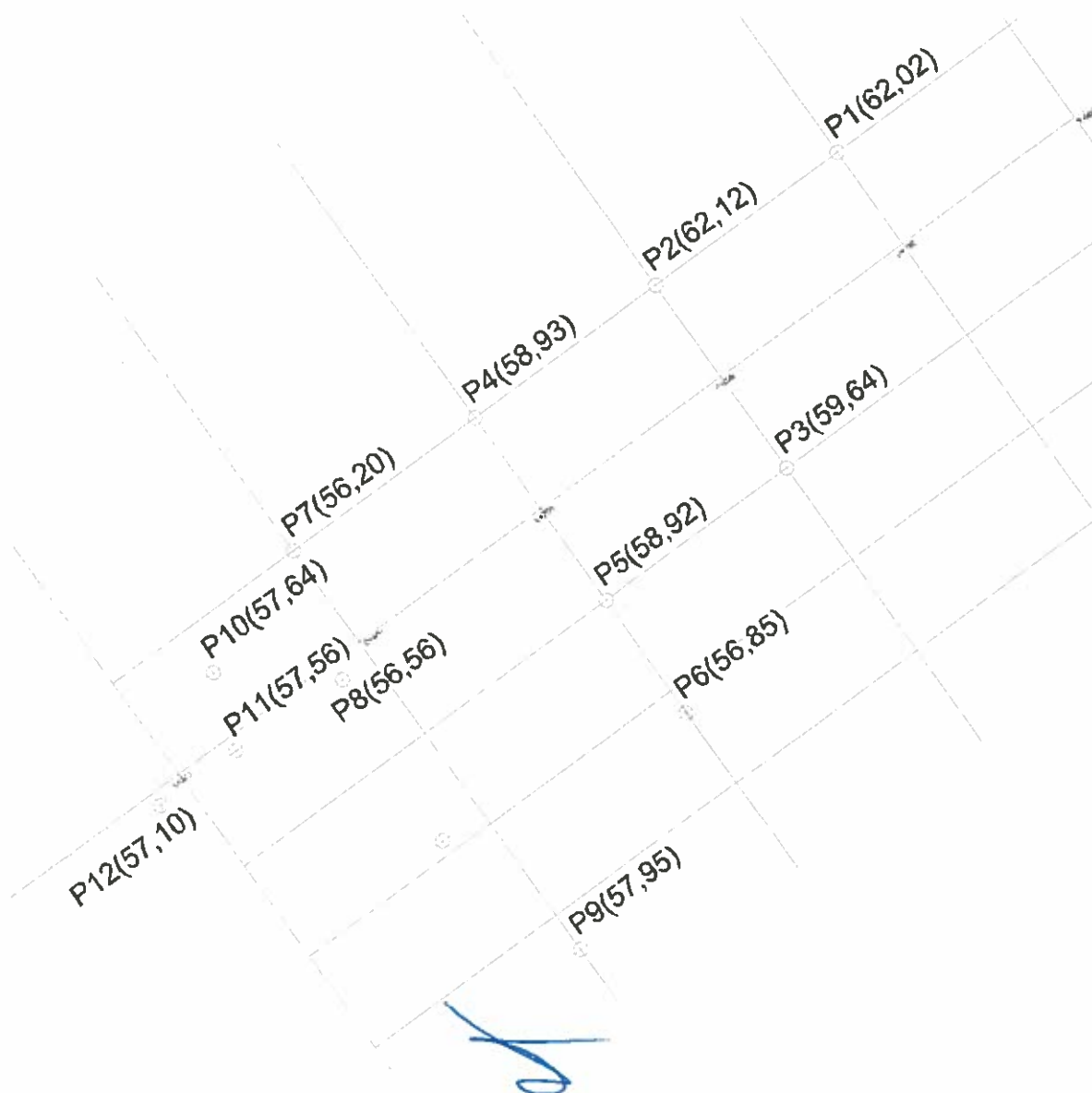
Asunción, 24 de abril de 2017

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned above the printed name.

Ing. Norma G. Cantero A.

ANEXO A

PLANO DE UBICACIÓN DE LOS SONDEOS
OBRA: COMPLEJO HABITACIONAL-BAÑADO SUR



ANEXO B

RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT										
Obra: COMPLEJO HABITACIONAL			Prof.Perf.(m): 10,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 10/04/2017			
Solicitado: Itaipu Binacional			Prof. N.F.(m): 2,60		X = ---		Mét. de Perf.: Barreno			
Ubicación: Bañado Sur			Cota: 62,02		Y = ---		Responsable: NC			
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción	
				10	20	30	40	50		
	0 0,15 0,30 0,45									Arena limosa de color marrón claro.
	1 1,15 1,30 1,45	10		10						
	2 2,15 2,30 2,45	9	2,60	9						
	3 3,15 3,30 3,45	7		7						Arcilla limo arenosa de color gris oscuro.
	4 4,15 4,30 4,45	7		7						4,00
	5 5,15 5,30 5,45	34						34		Arcilla limosa de color gris amarillento.
	6 6,15 6,30 6,45	19						19		5,65
	7 7,15 7,30 7,45	15						15		Arena limosa de color gris.
	8 8,15 8,30 8,45	22						22		
	9 9,15 9,30 9,45	22						22		
	10 10,15 10,30 10,45	34							34	10,45
										Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:				N = Número de Golpes "SPT"						SONDEO N°: P1
				NF = Profundidad Nivel Freático						

RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT									
Obra: COMPLEJO HABITACIONAL			Prof. Perf.(m): 10,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 10/04/2017		
Solicitado: COMYCSA			Prof. N.F.(m): 2,90		X = ---		Mét. de Perf.: Barreno		
Ubicación: Bañado Sur			Cota: 62,12		Y = ---		Responsable: NC		
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción
				10	20	30	40	50	
	0 0,15 0,30 0,45								
	1 1,15 1,30 1,45	11		11					Arena limosa de color marrón claro.
	2 2,15 2,30 2,45	8	2,90	8					
	3 3,15 3,30 3,45	<1		<1					
	4 4,15 4,30 4,45	23		23					Arcilla limo arenosa de color gris.
	5 5,15 5,30 5,45	9		9					4,00
	6 6,15 6,30 6,45	15		15					5,00
	7 7,15 7,30 7,45	16		16					Limo arenoso de color marrón, con manchas grises.
	8 8,15 8,30 8,45	30		30					
	9 9,15 9,30 9,45	35		35					
	10 10,15 10,30 10,45	34		34					Arena limosa de color gris amarillento y gris verdoso.
									10,00
									10,45
									Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:				N = Número de Golpes "SPT"					SONDEO N°: P2
				NF = Profundidad Nivel Freático					

RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT									
Obra: COMPLEJO HABITACIONAL			Prof.Perf.(m): 10,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 10/04/2017		
Solicitado: Itaipu Binacional			Prof. N.F.(m): 3,45		X = —		Mét. de Perf.: Barreno		
Ubicación: Bañado Sur			Cota: 59,64		Y = —		Responsable: NC		
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción
				10	20	30	40	50	
	0 0,15 0,30 0,45								Arena limosa de color marrón. 0,20
	1 1,15 1,30 1,45	4		4					Arcilla limo arenosa de color gris oscuro. 2,00
	2 2,15 2,30 2,45	9		9					Arcilla limo arenosa de color gris con manchas amarillentas. 3,00
	3 3,15 3,30 3,45	6	3,45	6					
	4 4,15 4,30 4,45	10		10					
	5 5,15 5,30 5,45	13		13					Arena limosa de color gris.
	6 6,15 6,30 6,45	12		12					
	7 7,15 7,30 7,45	6		6					
	8 8,15 8,30 8,45	16		16					
	9 9,15 9,30 9,45	16		16					Arena limosa de color gris verdoso. 8,00
	10 10,15 10,30 10,45	20		20					Fin del sondeo. 10,45
OBSERVACIONES:				N = Número de Golpes "SPT"					SONDEO N°: P3
				NF = Profundidad Nivel Freático					

Cel. 0981 868786 / Tel. 595 21 301918



RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT									
Obra: COMPLEJO HABITACIONAL				Prof.Perf.(m): 10,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 11/04/2017	
Solicitado: Itaipu Binacional				Prof. N.F.(m): 2,85		X = —		Mét. de Perf.: Barreno	
Ubicación: Bañado Sur				Cota: 58,92		Y = —		Responsable: NC	
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción
				10	20	30	40	50	
	0 0,15 0,30 0,45								Arena limosa de color marrón. 0,30
	1 1,15 1,30 1,45	6		4					Arena arcillosa de color gris.oscuro. 1,50
	2 2,15 2,30 2,45	7	2,85	7					Arcilla limo arenosa de color gris. 3,00
	3 3,15 3,30 3,45	13		13					Arena limosa de color marrón. 5,00
	4 4,15 4,30 4,45	14		14					
	5 5,15 5,30 5,45	8		8					Arena limosa de color gris verdoso. 7,00
	6 6,15 6,30 6,45	2		2					
	7 7,15 7,30 7,45	13		13					Arena limosa de color gris. 10,45
	8 8,15 8,30 8,45	12		12					
	9 9,15 9,30 9,45	16		16					
	10 10,15 10,30 10,45	27		27					Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:				N = Número de Golpes "SPT"				SONDEO Nº: P5	
				NF = Profundidad Nivel Freático					

RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT									
Obra: COMPLEJO HABITACIONAL				Prof.Perf.(m): 10,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 12/04/2017	
Solicitado: Itaipu Binacional				Prof. N.F.(m): 3,20		X = ---		Mét. de Perf.: Barreno	
Ubicación: Bañado Sur				Cota: 56,85		Y = ---		Responsable: NC	
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción
				10	20	30	40	50	
	0 0,15 0,30 0,45								Arena limosa de color marrón. 0,60
									Arcilla limosa de color marrón. 1,00
	1 1,15 1,30 1,45	7		7					Arcilla limosa de color gris con manchas amarillentas. 3,00
				7					
	2 2,15 2,30 2,45	7							
			3,20						
	3 3,15 3,30 3,45	1		5					Arcilla limo arenosa de color gris. 4,00
	4 4,15 4,30 4,45	12			12				Arena limosa de color gris. 5,00
	5 5,15 5,30 5,45	19				19			Arena limosa de color gris verdoso. 6,00
	6 6,15 6,30 6,45	1		5					Arcilla limo arenosa de color gris verdoso. 7,00
	7 7,15 7,30 7,45	1		<1					Arena limosa de color gris. 9,00
	8 8,15 8,30 8,45	8			8				
	9 9,15 9,30 9,45	27				27			
	10 10,15 10,30 10,45	29					29		Arena limosa de color gris claro. 10,45
									Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:				N = Número de Golpes "SPT"					SONDEO N°: P6
				NF = Profundidad Nivel Freático					

Cel. 0981 868786 / Tel. 595 21 301918

RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT											
Obra: COMPLEJO HABITACIONAL			Prof.Perf.(m): 10,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 12/04/2017				
Solicitado: Itaipu Binacional			Prof. N.F.(m): 0,60		X = ---		Mét. de Perf.: Barreno				
Ubicación: Bañado Sur			Cota: 56,56		Y = ---		Responsable: NC				
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción		
				10	20	30	40	50			
	0 0,15 0,30 0,45		0,60							Material de relleno, basura y agua. 1,00	
	1 1,15 1,30 1,45	3									
	2 2,15 2,30 2,45	4									
	3 3,15 3,30 3,45	5								4,00	
	4 4,15 4,30 4,45	5									
	5 5,15 5,30 5,45	6									
	6 6,15 6,30 6,45	15								8,00	
	7 7,15 7,30 7,45	19									
	8 8,15 8,30 8,45	21									
	9 9,15 9,30 9,45	22								10,45	
	10 10,15 10,30 10,45	25									
										Fin del sondeo.	

[illegible]

RESULTADOS DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN - SPT									
Obra: COMPLEJO HABITACIONAL			Prof. Perf.(m): 10,45		Coordenadas:		Fecha Inicio: 19/04/2017		
Solicitado: Italpu Binacional			Prof. N.F.(m): 1,00		X = —		Mét. de Perf.: Barreno		
Ubicación: Bañado Sur			Cota: 57,64		Y = ---		Responsable: NC		
Cota	Profundidad	"N _{spt} "	NF	Número de Golpes					Descripción
				10	20	30	40	50	
	0 0,15 0,30 0,45		1,00						
	1 1,15 1,30 1,45	5		5					
	2 2,15 2,30 2,45	5		5					Arena limosa de color gris oscuro.
	3 3,15 3,30 3,45	8		8					
	4 4,15 4,30 4,45	4		4					
	5 5,15 5,30 5,45	12		12					5,00
	6 6,15 6,30 6,45	12		12					Arena limosa de color marrón claro.
	7 7,15 7,30 7,45	13		13					
	8 8,15 8,30 8,45	22		22					
	9 9,15 9,30 9,45	23		23					
	10 10,15 10,30 10,45	28		28					9,00
									Arena limosa de color gris.
									10,45
									Fin del sondeo.
OBSERVACIONES:			N = Número de Golpes "SPT"					SONDEO Nº: P10	
			NF = Profundidad Nivel Freático						

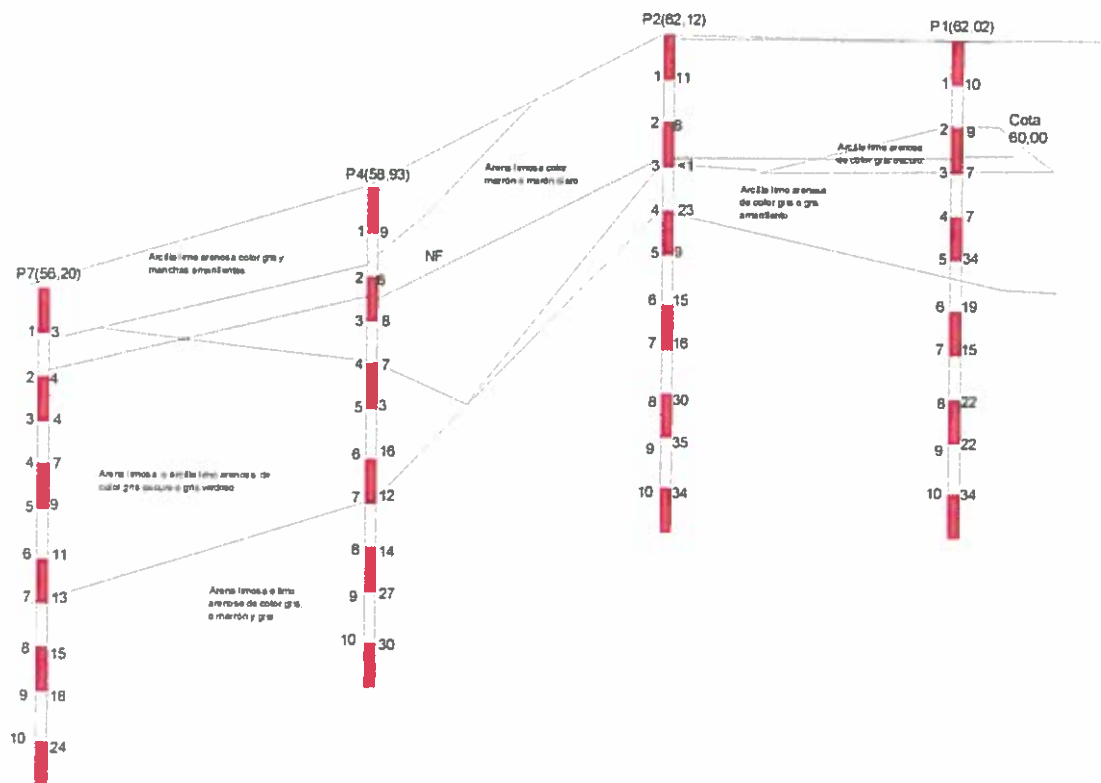
Cel. 0981 868786 / Tel. 595 21 301918

SONDEO N°: P11

Cel. 0981 868786 / Tel. 595 21 301918

ESTRATIGRAFÍA SONDEOS P1, P2, P4 Y P7

OBRA: COMPLEJO HABITACIONAL-BAÑADO SUR



ANEXO C

			CLASIFICACION TACTO VISUAL	
			OBRA: COMPLEJO HABITACIONAL	FECHA: 24/04/2017
			SOLICITADO POR: Ing. Norma Cantero	
SONDEO Nº	PROFUNDIDAD		DESCRIPCION	
1	1,00		Arena algo limosa, marron claro	
	2,00		Idem.	
	3,00		Arcilla limo arenosa, gris oscuro	
	4,00		Arcilla limo arenosa, gris amarillento	
	5,00		Idem.	
	6,00		Arena limosa, gris	
	7,00		Idem.	
	8,00		Idem.	
	9,00		Idem.	
	10,00		Idem.	
2	1,00		Arena algo limosa, marron claro	
	2,00		Idem.	
	3,00		Arcilla limo arenosa, gris	
	4,00		Arena limosa, marron claro	
	5,00		Arena limosa, marron, c/m/grises	
	6,00		Idem.	
	7,00		Idem.	
	8,00		Idem.	
	9,00		Idem.	
	10,00		Arena limosa, gris amarillento y gris verdoso	
3	1,00		Arcilla limo arenosa, gris oscuro	
	2,00		Arcilla limo arenosa, gris, c/m/amarillentas	
	3,00		Arena limosa, gris	
	4,00		Idem.	
	5,00		Idem.	
	6,00		Idem.	
	7,00		Idem.	
	8,00		Arena limosa, gris verdoso	
	9,00		Idem.	
	10,00		Idem.	
4	1,00		Arcilla limo arenosa, gris, c/m/amarillentas	
	2,00		Arena limosa, marrón	
	3,00		Limo arcillo arenoso, gris, saturado	
	4,00		Arcilla limo arenosa, gris verdoso, saturada	
	5,00		Arena limosa, gris verdoso	
	6,00		Idem.	
	7,00		Arena limosa, gris	
	8,00		Idem.	
	9,00		Idem.	
	10,00		Idem.	
OBSERVACIONES				

		CLASIFICACION TACTO VISUAL	
		OBRA: COMPLEJO HABITACIONAL	FECHA: 24/04/2017
		SOLICITADO POR: Ing. Norma Cantero	
SONDEO Nº	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION	
5	1,00		Arena arcillosa, gris oscuro, c/escombros
	2,00		Arcilla limo arenosa, gris
	3,00		Arena limosa, marron
	4,00		Idem
	5,00		Arena limosa, gris verdoso
	6,00		Idem
	7,00		Arena limosa, gris
	8,00		Idem
	9,00		Idem
	10,00		Idem
6	1,00		Arcilla limo arenosa, gris, c/m/amarillentas
	2,00		Idem
	3,00		Arcilla limo arenosa, gris, saturada
	4,00		Arena limosa, gris
	5,00		Arena limosa, gris verdoso
	6,00		Arcilla limo arenosa, gris verdoso, saturada
	7,00		Arena limosa, gris
	8,00		Idem
	9,00		Idem
	10,00		Arena algo limosa, gris claro
9	1,00		Arcilla limo arenosa, gris oscuro
	2,00		Arena arcillosa marron y gris, saturada
	3,00		Idem
	4,00		Arena limosa, gris
	5,00		Idem
	6,00		Idem
	7,00		Idem
	8,00		Arena limosa, marron claro, c/m/grises
	9,00		Idem
	10,00		Idem
</			

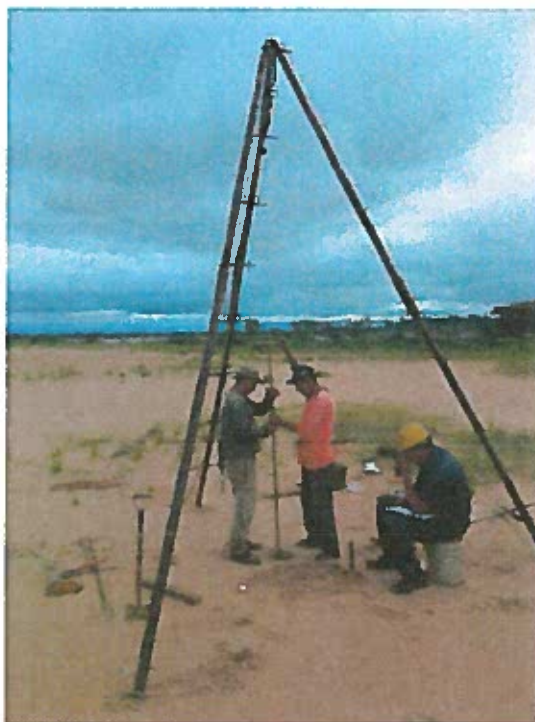
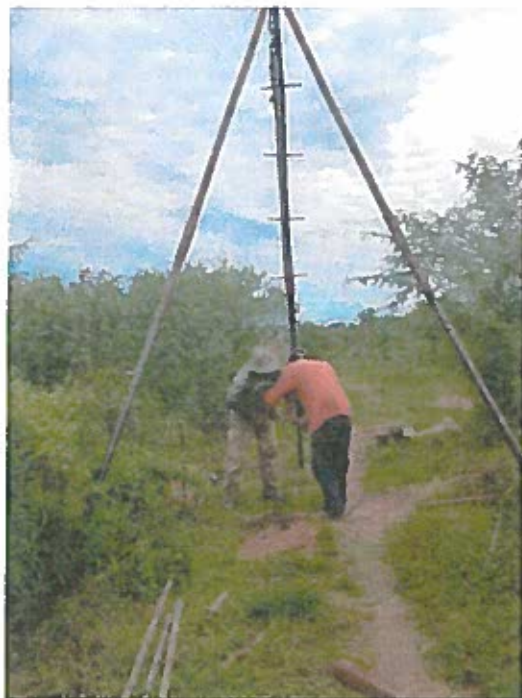
			CLASIFICACION TACTO VISUAL
			OBRA: COMPLEJO HABITACIONAL
			FECHA: 24/04/2017
			SOLICITADO POR: Ing. Norma Cantaro
SONDEO Nº	PROFUNDIDAD		DESCRIPCION
7	1,00		Arcilla limo arenosa, gris oscuro.
	2,00		Arena limosa, gris oscuro
	3,00		Idem.
	4,00		Idem.
	5,00		Idem.
	6,00		Idem.
	7,00		Arena limosa, gris
	8,00		Idem.
	9,00		Idem.
	10,00		Idem.
8	1,00		Arena limosa, gris oscuro
	2,00		Idem.
	3,00		Idem.
	4,00		Arcilla limo arenosa, gris oscuro
	5,00		Idem.
	6,00		Idem.
	7,00		Idem.
	8,00		Arena limosa, gris claro.
	9,00		Idem.
	10,00		Idem.
10	1,00		Arena limosa, gris oscuro.
	2,00		Idem.
	3,00		Idem.
	4,00		Idem.
	5,00		Arena limosa, marrón claro.
	6,00		Idem.
	7,00		Idem.
	8,00		Idem.
	9,00		Idem.
	10,00		Arena limosa, gris
11	1,00		Arena limosa, marrón claro.
	2,00		Arcilla limo arenosa, marrón claro.
	3,00		Arena limosa, gris claro.
	4,00		Arena limosa, gris oscuro.
	5,00		Idem.
	6,00		Idem.
	7,00		Idem.
	8,00		Idem.
	9,00		Idem.
	10,00		Arena limosa, gris.
OBSERVACIONES			

Cel. 0981 868786 / Tel. 595 21 301918

Cel: 0981 868786 / Tel: 595 21 301918

ANEXO D

FOTOGRAFÍAS DEL SITIO EN ESTUDIO
OBRA: COMPLEJO HABITACIONAL-BAÑADO SUR



Cel. 0981 868786 / Tel. 595 21 301918

FOTOGRAFÍAS DEL SITIO EN ESTUDIO
OBRA: COMPLEJO HABITACIONAL-BAÑADO SUR



FOTOGRAFÍAS DEL SITIO EN ESTUDIO
OBRA: COMPLEJO HABITACIONAL-BAÑADO SUR

