



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

Estudio de Suelos Hospital de San Miguel



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO	3
3. METODOLOGÍA.....	3
4. PRESENTACION DE RESULTADOS	8
4.1 ESTRATIGRAFIA	8
4.2 CORRELACION ENTRE "N" Y LA COMPACIDAD O CONSISTENCIA DEL SUELO	8
4.3 CORRELACION ENTRE "N" Y VELOCIDADES "Vp" Y "Vs" DEDUCIDOS DE LOS ENSAYOS DE REFRACCION SISMICA	9
4.4 TABULACION DE "N" SEGÚN ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR.....	10
4.5 RELACION DE LOS SONDEOS MECANICOS CON LOS ENSAYOS DE REFRACCION SISMICA, SIMPLIFICACION DE LOS SONDEOS MECANICOS METODO PROPUESTO POR OHSAKY & SAKAGUCHI (1972)	12
4.6 ANALISIS DE RESULTADOS	13
5. MEDIDAS A TOMAR PARA EVITAR PROBLEMAS GEOTECNICOS A LARGO PLAZO	19
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
7. ANEXOS.....	22
7.1 ESTRATIGRAFIAS RESULTANTES DE LAS REFRACCIONES SISMICAS "Vp" ...	24
7.2 SONDEOS SIMPLIFICADOS METODO Ohsaky & Sakaguchi (1972)	34
7.3 ENSAYOS REALIZADOS	54
7.4 DOCUMENTACION FOTOGRAFICA.....	83

DISEÑO, CONSULTORIA, SUPERVISION DE OBRAS CIVILES, LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, MEZCLAS ASFALTICAS, CONCRETOS		
 INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.	Contenido: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel	12-Jul-13

1. INTRODUCCIÓN

Con el objeto de conocer la estratigrafía y la capacidad de carga de los suelos encontrados en los puntos señalados en el **Hospital de San Miguel**. Se planteó la realización de una campaña de sondeos mecánicos y de refracción sísmica, esta metodología es aplicable en este estudio, pues detecta las velocidades de las ondas P. Se realizaron 20 perforaciones y 10 refracciones sísmicas, la ubicación de los mismos fue decidida por contratante de acuerdo a las condiciones topográficas actuales.

2. OBJETIVO

Determinar la capacidad de soporte del suelo con el fin de resistir adecuadamente las estructuras que soportaran sin permitir deformaciones excesivas, y las recomendaciones necesarias para la cimentación de las estructuras proyectadas.

3. METODOLOGÍA

La metodología seguida se describe a continuación mediante los pasos siguientes:

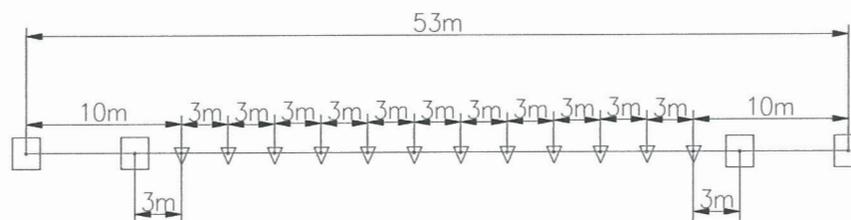
- a) Procediendo a trazar la ubicación indicada en el plano proporcionado por el propietario, utilizando un GPS marca Magellan modelo PROMARK X, de precisión submétrica para ubicar los cuatro ensayos de refracción sísmica, 4 sondeos proyectados, donde se construirá infraestructura proyectada, cuyas ubicaciones se muestran en el plano de ubicación adjunto, Fig. No.1.
- b) Realización de ensayos de refracción sísmica. **(ASTM D 5777)**
 Utilizando un equipo de refracción sísmica modelo SMARTSEIS marca GEOMETRICS de 12 canales, se realizaron diecinueve refracciones, su ubicación es la mostrada en la Fig. No.2. El motivo principal de la realización de estas es tener un panorama



más amplio posible de la estratigrafía de la zona a construir.

La configuración en la superficie de los geófonos y fuentes, es la que se detalla a continuación indicando los lugares donde se golpea con el martillo, con una longitud de arreglo de 53 metros con los que para los suelos del área del proyecto se alcanzan los 15 a 20 metros de profundidad.

Esquema del arreglo base, llamándose así por que si se hacen continuamente pueden coligarse.

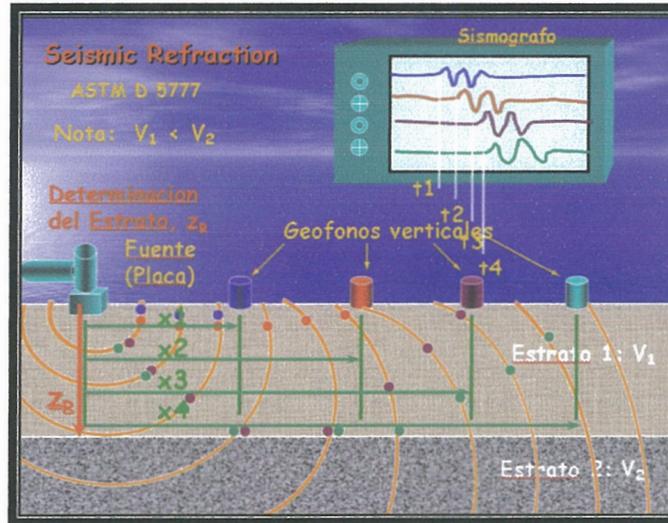


▽ GEOFONO

□ PUNTO DE DISPARO

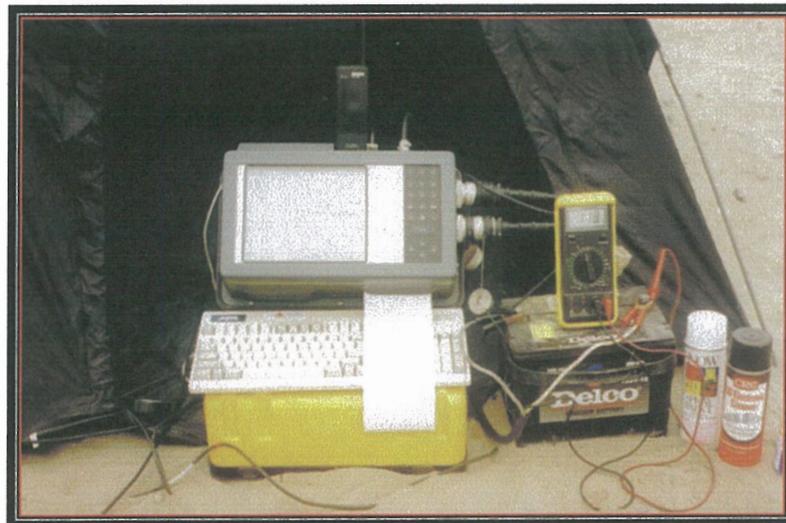
CONFIGURACION UTILIZADA EN LOS ENSAYOS DE REFRACCION SISMICA

La fuente de energía a utilizar sería una almádana de 15 libras a cuyo cabo se le pega un switch de disparo. Para eliminar los ruidos ambientales, se pueden utilizar filtros Lowcut y Highcut. El equipo posee otros filtros como puede verse en las especificaciones.



Refracción Sísmica

Es posible realizar correcciones por elevación del terreno, para lo que se hace necesario nivelar los puntos de ubicación de los geófonos y los puntos de disparo.

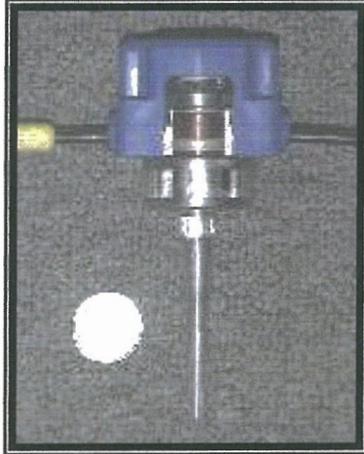


Sismógrafo

Es posible relacionar la estratigrafía obtenida de la clasificación de suelos, con los datos de ensayo de refracción sísmica. Entendiendo que las diferencias entre estratos tan parecidos como una arena limosa o un limo arenoso son tan pequeños que algunas veces las clasificaciones incluyen ambos símbolos. La utilidad de ambos métodos es que el sondeo nos da valores discretos o puntuales,



mientras la refracción nos da valores continuos del perfil estratigráfico del sector donde se ha ejecutado el sondeo mecánico.



Geófonos

Un método utilizado comúnmente para relacionar los sondeos mecánicos con los ensayos de refracción sísmica, es simplificar los sondeos mecánicos con el método propuesto por Ohsaky & Sakaguchi (1972). Que toma en cuenta un factor de suelo (clasificado por el sistema unificado) y el delta N (variación del valor de N en los ensayos SPT). Dibujando el sondeo simplificado en el perfil obtenido de la refracción.

- c) Después se realizó el cálculo de gabinete de los ensayos de refracción sísmica utilizando el programa SIP de RIMROCK proporcionado por GEOMETRICS, utilizando la metodología de mínimos cuadrados desarrollado por el Servicio Geológico Canadiense (Hobson y Overton, 1968), con la información de velocidades y espesores de estrato se procedió a utilizar las correlaciones desarrolladas por el CONZORCIO SALVADOR E. en el proyecto de Peligro Sísmico para el Área Sur de San Salvador, que son:

$$V_p = 63N^{0.45} \quad \text{y} \quad V_s = 81N^{0.36}$$

Donde V_p y V_s son las velocidades con las que viajan las ondas de compresión y de corte, respectivamente, en los diferentes suelos o rocas, expresadas en metros por segundo y N es el valor del ensayo de penetración



normal definido en la norma Muestreo con cuchara partida (SPT) ASTM D 1586 ó AASHTO T 206.

- d) Se realizaron cuatro (4) sondeos en sitios estratégicos usando equipo de Penetración Estándar (SPT), bajo el procedimiento estándar ASTM D 1586 considerando su aplicabilidad según el procedimiento de ejecución común en el ámbito nacional, los cuales se ubican según se detalla en el PLANO DE UBICACIÓN, Fig. No. 1, incluida en los ANEXOS de este informe. Durante los sondeos exploratorios se obtuvieron muestras de suelo, representativas y continuas, las cuales fueron identificadas visualmente en el campo utilizando el procedimiento ASTM D 2488. Además se determinó el contenido de humedad "w" y la resistencia a la penetración (valor de "N") a diferentes profundidades del suelo.
- e) Para la ejecución de este trabajo fue necesario la realización de ensayos de laboratorio y de campo, a fin de obtener resultados con los cuales se puedan determinar algunas propiedades índices de los suelos que se encuentran en el sitio del proyecto. Los ensayos realizados son:

	ASTM	AASHTO
• Penetración y muestreo de suelos usando cuchara partida	D 1586	T 206
• Descripción e identificación de suelos (proc. manual-visual)	D 2488	
• Determinación del contenido de agua de suelos	D 2216	



4. PRESENTACION DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos a lo largo de la exploración del sub-suelo:

4.1 ESTRATIGRAFIA

La estratigrafía del lugar presenta características arenas gruesas y areno-limosas, en los estratos superficiales, como puede apreciarse en los columnas y perfiles estratigráficos, además la humedad encontrada es normal de acuerdo a la época del año y a los eventos ocurridos (ultimas precipitaciones), ya que de esto y del tipo de material encontrado depende la acumulación de agua concentrada, información que acompañan este informe.

4.2 CORRELACION ENTRE "N" Y LA COMPACIDAD O CONSISTENCIA DEL SUELO

En base al número de golpes de la prueba de Penetración Estándar la consistencia o compacidad de los suelos puede clasificarse como:

SUELOS COHESIVOS		SUELOS FRICCIONANTES	
CONSISTENCIA	N	COMPACIDAD	N
Muy blanda	0-1	Muy suelto	0-4
Blanda	2-4	Suelto	5-10
Media	4-8	Semi-suelto	11-20
Firme	9-15	Semi-compacto	21-30
Dura	16-30	Compacto	31-50
Muy dura	mas de 30	Muy compacto	mas de 50

Tabla No.1 Correlación entre "N" y la compacidad o consistencia del Suelo.



4.3 CORRELACION ENTRE "N" Y VELOCIDADES "Vp" Y "Vs" DEDUCIDOS DE LOS ENSAYOS DE REFRACCION SISMICA

Los resultados detallados de los ensayos de refracción sísmica, se presentan en la Tabla No.2 y desde la Fig. No. 3 a la Fig. No. 19, estos se ubican en planta en la Fig. No. 2, a continuación las tablas de los sondeos realizados y las simplificaciones de los mismos:

Perfil	Vp (m/seg)		Vs (m/seg)		Espesores (m)		N	
	1er Estrato	2do Estrato	1er Estrato	2do Estrato	1er Estrato	2do Estrato	1er Estrato	2do Estrato
1	417	629	206	303	0.00 a 4.00	>10	13	39
2	435	563	214	273	0.00 a 8.00	>10	15	29
3	350	1162	174	543	0.00 a 1.50	>10	8	197
4	502	578	245	280	0.00 a 4.00	>10	22	31
5	568	572	276	277	0.00 a 0.20	>10	30	31
6	608	1215	294	566	0.00 a 10.0	>10	36	222
7	441		217		>10		15	
8	597	825	289	392	0.00 a 10.0	>10	34	80
9	580	879	281	417	0.00 a 8.00	>10	32	95
10	558	712	271	341	0.00 a 12.00	>10	29	54

Tabla No.2 Correlación entre "N" y las velocidades Vp y Vs desarrolladas por el CONZORCIO SALVADOR E.



4.4 TABULACION DE "N" SEGÚN ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR

Dada la relación que existe entre "N" y la capacidad de carga del suelo, a continuación se presenta una tabla resumen de los valores de "N" en cada sondeo (Tabla No.3.a. y Tabla No.3.b.).

Profundidad (m)	SPT-1 N	SPT-2 N	SPT-3 N	SPT-4 N	SPT-5 N	SPT-6 N	SPT-7 N	SPT-8 N	SPT-9 N	SPT-10N
0.50	2.00	6.00	39.00	14.00	16.00	23.00	15.00	29.00	27.00	17.00
1.00	5.00	11.00	7.00	13.00	8.00	12.00	14.00	12.00	41.00	16.00
1.50	5.00	18.00	7.00	44.00	7.00	16.00	15.00	29.00	15.00	17.00
2.00	8.00	19.00	6.00	15.00	7.00	18.00	21.00	65.00	27.00	36.00
2.50	9.00	31.00	7.00	14.00	9.00	28.00	23.00		79.00	72.00
3.00	9.00	50.00	14.00	26.00	16.00	29.00	37.00			
3.50	12.00		8.00	21.00	10.00	26.00	21.00			
4.00	74.00		10.00	27.00	13.00	24.00	20.00			
4.50			17.00	29.00	24.00	51.00	64.00			
5.00			31.00	38.00	45.00	78.00				
5.50			27.00	93.00	79.00					
6.00			31.00							
6.50			45.00							
7.00			90.00							

Tabla No.3.a. Valores de Resistencia a la Penetración "N"



Profundidad (m)	SPT-11 N	SPT-12 N	SPT-13 N	SPT-14 N	SPT-15 N	SPT-16 N	SPT-17 N	SPT-18 N	SPT-19 N	SPT-20 N
0.50	15.00	10.00	7.00	8.00	13.00	2.00	8.00	14.00	11.00	5.00
1.00	16.00	14.00	10.00	14.00	4.00	4.60	4.00	6.00	17.00	6.00
1.50	22.00	16.00	13.00	16.00	13.00	4.00	39.00	7.00	5.00	6.00
2.00	25.00	24.00	20.00	45.00	41.00	10.60	93.00	27.00	21.00	6.00
2.50	65.00	28.00	45.00	94.00	51.00	10.60		9.00	11.00	23.00
3.00		95.00	95.00		99.00	36.00		11.00	15.00	14.00
3.50						93.00		13.00	9.00	10.00
4.00								12.00	18.00	16.00
4.50								49.00	11.00	20.00
5.00								50.00	26.00	9.00
5.50									58.00	59.00
6.00									98.00	90.00
6.50										
7.00										

Tabla No.3.b. Valores de Resistencia a la Penetración "N"

4.5 RELACION DE LOS SONDEOS MECANICOS CON LOS ENSAYOS DE REFRACCION SISMICA, SIMPLIFICACION DE LOS SONDEOS MECANICOS METODO PROPUESTO POR OHSAY & SAKAGUCHI (1972)

Refraccion	Profundidad (m)		Valor N	SPT	Profundidad (m)			Valor N (1er Est.)	Valor N (2do Est.)	
	1er Est.	2do Est.			1er Est.	2do Est.	>3.50			
S-1	1er Est.	0.00 a 4.00	13	SPT-1	1er Est.	0 a 3.50	2do Est.	>3.50	8	74
	2do Est.	>10	39	SPT-2	1er Est.	0 a 2.00	2do Est.	>2.50	16	41
S-2	1er Est.	0.00 a 8.00	15	SPT-3	1er Est.	0 a 6.50	2do Est.	>6.50	18	90
	2do Est.	>10	29	SPT-4	1er Est.	0 a 5.00	2do Est.	>5.00	25	93
S-3	1er Est.	0.00 a 1.5	8	SPT-5	1er Est.	0 a 4.00	2do Est.	>4.00	10	49
	2do Est.	>10	197							
S-4	1er Est.	0.00 a 4.00	22	SPT-12	1er Est.	0 a 2.50	2do Est.	>2.5	21	95
	2do Est.	>10	31							
S-5	1er Est.	0.00 a 0.20	30	SPT-6	1er Est.	0 a 4.00	2do Est.	>4.00	22	65
	2do Est.	>10	31	SPT-7	1er Est.	0 a 4.00	2do Est.	>4.00	22	64
S-6	1er Est.	>10	31	SPT-8	1er Est.	0 a 1.50	2do Est.	>1.50	21	65
	2do Est.	0.00 a 10.00	36	SPT-9	1er Est.	0 a 2.00	2do Est.	>2.00	28	79
S-7	1er Est.	>10	222	SPT-10	1er Est.	0 a 2.00	2do Est.	>2.00	23	72
	2do Est.	>10	15		SPT-11	1er Est.	0 a 2.00	2do Est.	>2.00	21
S-8	1er Est.	0.00 a 10.00	34	SPT-13	1er Est.	0 a 2.50	2do Est.	>2.50	22	95
	2do Est.	>10	80		SPT-14	1er Est.	0 a 2.00	2do Est.	>2.00	25
S-9	1er Est.	0.00 a 8.00	32	SPT-15	1er Est.	0 a 2.50	2do Est.	>2.50	27	99
	2do Est.	>10	95		SPT-16	1er Est.	0 a 3.00	2do Est.	>3.00	13
S-10	1er Est.	0.00 a 12.00	29	SPT-17	1er Est.	0 a 2.00	2do Est.	>4.00	45	50
	2do Est.	>10	54		SPT-18	1er Est.	0 a 4.00	2do Est.	>5.00	12
				SPT-19	1er Est.	0 a 5.00	2do Est.	>5.00	15	75
				SPT-20	1er Est.	0 a 5.00	2do Est.	>5.00	12	75

Tabla No.4 Relación de los Sondeos Mecánicos con los ensayos de Refracción Sísmica



4.6 ANALISIS DE RESULTADOS

- a) Al analizar la Tabla No.5.a. y la Tabla No.5.b. podemos apreciar las capacidades de carga de los sondeos realizados. Al observar las humedades a las diferentes profundidades, Tablas No.6.a y No.6.b, es evidente que los contenidos de humedad son normales para los tipos de suelos encontrados y para la época en que se realizaron las perforaciones.

Profundidad (m)	SPT-1 qadm (Kg/cm ²)	SPT-2 qadm (Kg/cm ²)	SPT-3 qadm (Kg/cm ²)	SPT-4 qadm (Kg/cm ²)	SPT-5 qadm (Kg/cm ²)	SPT-6 qadm (Kg/cm ²)	SPT-7 qadm (Kg/cm ²)	SPT-8 qadm (Kg/cm ²)	SPT-9 qadm (Kg/cm ²)	SPT-10 qadm (Kg/cm ²)
0.50	0.17	0.50	3.25	1.17	1.33	1.92	1.25	2.42	2.25	1.42
1.00	0.42	0.92	0.58	1.08	0.67	1.00	1.17	1.00	3.42	1.33
1.50	0.42	1.50	0.58	3.67	0.58	1.33	1.25	2.42	1.25	1.42
2.00	0.67	1.58	0.50	1.25	0.58	1.50	1.75	5.42	2.25	3.00
2.50	0.75	2.58	0.58	1.17	0.75	2.33	1.92		6.58	6.00
3.00	0.75	4.17	1.17	2.17	1.33	2.42	3.08			
3.50	1.00		0.67	1.75	0.83	2.17	1.75			
4.00	6.17		0.83	2.25	1.08	2.00	1.67			
4.50			1.42	2.42	2.00	4.25	5.33			
5.00			2.58	3.17	3.75	6.50				
5.50			2.25	7.75	6.58					
6.00			2.58							
6.50			3.75							
7.00			7.50							

Tabla No.5.a. Capacidades de cargas admisibles en los lugares de los sondeos, Resistencia no confinada del subsuelo (Kg/cm²) según profundidad.

Nota: La profundidad está referida a menos 0.00 metros a partir del nivel de terreno existente al momento de la perforación.

Profundidad (m)	SPT-11 qadm (Kg/cm2)	SPT-12 qadm (Kg/cm2)	SPT-13 qadm (Kg/cm2)	SPT-14 qadm (Kg/cm2)	SPT-15 qadm (Kg/cm2)	SPT-16 qadm (Kg/cm2)	SPT-17 qadm (Kg/cm2)	SPT-18 qadm (Kg/cm2)	SPT-19 qadm (Kg/cm2)	SPT-20 qadm (Kg/cm2)
0.50	1.25	0.83	0.58	0.67	1.08	0.17	0.67	1.17	0.92	0.42
1.00	1.33	1.17	0.83	1.17	0.33	0.38	0.33	0.50	1.42	0.50
1.50	1.83	1.33	1.08	1.33	1.08	0.33	3.25	0.58	0.42	0.50
2.00	2.08	2.00	1.67	3.75	3.42	0.88	7.75	2.25	1.75	0.50
2.50	5.42	2.33	3.75	7.83	4.25	0.88		0.75	0.92	1.92
3.00		7.92	7.92		8.25	3.00		0.92	1.25	1.17
3.50						7.75		1.08	0.75	0.83
4.00								1.00	1.50	1.33
4.50								4.08	0.92	1.67
5.00								4.17	2.17	0.75
5.50									4.83	4.92
6.00									8.17	7.50
6.50										
7.00										

Tabla No.5.b. Capacidades de cargas admisibles en los lugares de los sondeos, Resistencia no confinada del subsuelo (Kg/cm2) según profundidad.

Nota: La profundidad está referida a menos 0.00 metros a partir del nivel de terreno existente al momento de la perforación.

Profundidad (m)	SPT-1 Humedad %	SPT-2 Humedad %	SPT-3 Humedad %	SPT-4 Humedad %	SPT-5 Humedad %	SPT-6 Humedad %	SPT-7 Humedad %	SPT-8 Humedad %	SPT-9 Humedad %	SPT-10 Humedad %
0.50	41.69	24.30	6.53	20.88	12.60	13.56	13.71	18.35	13.36	14.26
1.00	37.49	27.10	29.11	31.97	9.03	17.46	21.33	13.19	15.49	26.92
1.50	29.81	10.89	28.07	8.28	21.11	N.R.	14.89	N.R.	17.53	11.99
2.00	26.32	N.R.	23.64	11.61	21.12	14.83	15.55	17.88	15.94	14.69
2.50	25.00	N.R.	26.52	33.33	22.45	12.07	10.76		N.R.	N.R.
3.00	22.87	N.R.	23.39	N.R.	16.12	10.23	6.03			
3.50	26.98		28.49	17.88	33.22	N.R.	5.77			
4.00	11.30		30.56	11.83	35.73	12.19	5.73			
4.50			21.68	12.14	38.92	6.57	N.R.			
5.00			16.91	14.23	31.67	17.32				
5.50			28.83	N.R.	34.92					
6.00			N.R.							
6.50			27.88							
7.00			N.R.							

Tabla No.6.a. Humedades en los lugares de los sondeos



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

Profundidad (m)	SPT-11 Humedad %	SPT-12 Humedad %	SPT-13 Humedad %	SPT-14 Humedad %	SPT-15 Humedad %	SPT-16 Humedad %	SPT-17 Humedad %	SPT-18 Humedad %	SPT-19 Humedad %	SPT-20 Humedad %
0.50	13.73	22.17	20.29	21.29	18.32	25.93	27.97	28.13	25.60	29.94
1.00	21.54	23.13	20.56	23.03	19.15	19.72	26.12	20.86	10.00	30.08
1.50	15.56	N.R.	15.15	18.23	13.86	34.33	8.50	27.27	29.60	31.58
2.00	10.34	13.22	14.92	9.27	14.79	28.00	20.24	20.30	25.31	28.77
2.50	7.44	14.16	11.74	N.R.	14.45	22.30		24.64	23.42	17.28
3.00		N.R.	N.R.		11.90	21.95		25.21	28.79	11.35
3.50						N.R.		27.83	32.76	26.19
4.00								N.R.	35.51	29.55
4.50								20.71	41.12	20.49
5.00								23.03	42.31	N.R.
5.50									23.43	21.49
6.00									N.R.	N.R.
6.50										
7.00										

Tabla No.6.b. Humedades en los lugares de los sondeos



- a) En base a la resistencia a la penetración "N" se realizaron correlaciones con el propósito de determinar valores de pesos volumétricos, ángulos de fricción interna, densidad relativa, cohesión los cuales son presentados en las tablas No.7 y No.8, estos valores vienen a ser un dato aproximado, por lo que se recomienda la extracción de muestras inalteradas para la obtención de todas las variables anteriormente mencionadas.



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

Profundidad (m)	SPT-1, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-2, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-3, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-4, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-5, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-6, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-7, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-8, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-9, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-10, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-11, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-12, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-13, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-14, Peso Volumetrico (Kg/m ³)	SPT-15, Peso Volumetrico (Kg/m ³)
0.50	1484.40	1493.20	1565.80	1510.80	1515.20	1530.60	1513.00	1543.80	1539.40	1517.40	1513.00	1502.00	1495.40	1497.60	1508.60
1.00	1491.00	1504.20	1495.40	1508.60	1497.60	1506.40	1510.80	1506.40	1570.20	1515.20	1515.20	1510.80	1502.00	1510.80	1488.80
1.50	1491.00	1519.60	1495.40	1576.80	1495.40	1515.20	1513.00	1543.80	1513.00	1517.40	1528.40	1515.20	1508.60	1515.20	1508.60
2.00	1497.60	1521.80	1493.20	1513.00	1495.40	1519.60	1526.20	1623.00	1539.40	1559.20	1535.80	1532.80	1524.00	1579.00	1570.20
2.50	1499.80	1548.20	1495.40	1510.80	1499.80	1541.60	1530.60								
3.00	1499.80	1590.00	1510.80	1537.20	1515.20	1543.80	1561.40								
3.50	1506.40		1497.60	1526.20	1502.00	1537.20	1526.20								
4.00	1642.80		1502.00	1539.40	1508.60	1532.80	1524.00								
4.50			1517.40	1543.80	1532.80	1592.20	1620.80								
5.00			1548.20	1563.60	1579.00	1651.60									
5.50			1539.40	1684.60	1653.80										
6.00			1548.20												
6.50			1579.00												
7.00			1678.00												

Tabla No. 7 Pesos Volumetricos en los lugares de los sondeos

Profundidad (m)	SPT-1, Densidad Relativa %	SPT-2, Densidad Relativa %	SPT-3, Densidad Relativa %	SPT-4, Densidad Relativa %	SPT-5, Densidad Relativa %	SPT-6, Densidad Relativa %	SPT-7, Densidad Relativa %	SPT-8, Densidad Relativa %	SPT-9, Densidad Relativa %	SPT-10, Densidad Relativa %	SPT-11, Densidad Relativa %	SPT-12, Densidad Relativa %	SPT-13, Densidad Relativa %	SPT-14, Densidad Relativa %	SPT-15, Densidad Relativa %
0.50	3.72	16.97	77.72	38.70	43.25	56.81	41.01	65.98	63.14	45.40	41.01	28.58	20.02	22.97	36.30
1.00	13.82	31.24	20.02	36.30	22.97	33.82	38.70	33.82	79.71	43.25	43.25	38.70	28.58	38.70	10.56
1.50	13.82	47.48	20.02	82.55	20.02	43.25	41.01	65.98	41.01	45.40	55.07	43.25	36.30	43.25	36.30
2.00	22.97	49.48	16.97	41.01	20.02	47.48	53.28	103.18	63.14	74.55	60.09	58.48	51.41	83.47	79.71
2.50	25.82	68.63	20.02	38.70	25.82	64.58	56.81		125.07	112.76	103.18	64.58	83.47	164.44	88.90
3.00	25.82	88.00	38.70	61.64	43.25	65.98	75.64					167.84	167.84		182.59
3.50	33.82		22.97	53.28	28.58	61.64	53.28								
4.00	115.97		28.58	63.14	36.30	58.48	51.41								
4.50			45.40	65.98	58.48	88.90	101.99								
5.00			68.63	76.69	83.47	123.11									
5.50			63.14	161.15	125.07										
6.00			68.63												
6.50			83.47												
7.00			151.89												

Tabla No.8 Densidad Relativa en los lugares de los sondeos



5. MEDIDAS A TOMAR PARA EVITAR PROBLEMAS GEOTECNICOS A LARGO PLAZO

La licuefaccion es un fenomeno observado en arenas saturadas y sin drenaje, el cual se produce debido a que, independientemente de su densidad relativa, estas tratan de compactarse ante una sollicitacion dinamica y al no poder reducir su volumen, por no existir drenaje, se origina un incremento de presion intersticial que eventualmente iguala a la presion de confinamiento, anulandose por la presion efectiva de tal forma que se provocan grandes deformaciones.

De acuerdo al estudio realizado se aprecia que los valores de "N" estan iguales o mayores que 20, por lo que tomando una excitacion dinamica o aceleracion maxima 0.3g, valor calculado por L. Zeevaert para el terremoto del 3 de mayo de 1965, magnitud 7.5, no se presenta riesgo de licuefaccion.

Las precauciones ante el fenomeno de licuefaccion producidas por sismo pueden afectar adversamente a varios tipos de suelo, siempre y cuando se den las condiciones de densidad, drenaje y saturacion desfavorables que produzcan licuefaccion de estos.

Si un suelo se llega a saturar por las razones que sea (rompiendo tuberias, excesivas lluvias) y tiene una densidad baja, se estan dando las condiciones propicias para que el suelo pierda su resistencia por el fenomeno de licuefaccion.

Tomando en cuenta lo anterior, debe tenerse mucho cuidado en la planificacion de un buen drenaje de suelos, especialmente en estructuras de tierra, las cuales pueden derrumbarse provocando tragedias. Por lo tanto, las tuberias de aguas lluvias, negras y agua potable, deben diseñarse con mucho cuidado para que no fallen durante un sismo y debe disponerse un adecuado drenaje superficial para que corra el agua precipitada y no se estanque, lo que puede llegar a saturar un deposito de suelo.



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) Realizar una limpieza general del área de estudio, eliminando la capa vegetal orgánica superficial. El producto así obtenido deberá depositarse en otro lugar fuera de la obra y no podrá emplearse como material de relleno.
- b) Se recomienda la construcción de canaletas perimetrales a las construcciones proyectadas, así como la colocación de material granular en el contacto exterior del suelo natural-fundación, de tal forma que este material sirva como amortiguador ante cualquier cambio de volumen.
- c) Se recomienda desplantar soleras de fundación a una profundidad mínima de 0.60y/o zapatas aisladas a 1.20 m, medidos a partir del nivel de piso terminado, o según lo especifique el estructurista, sin embargo tomando en consideración la profundidad de los suelos sueltos se recomienda realizar un mejoramiento del subsuelo de fundación, sobreexcavado hasta la profundidad de suelos inadecuados indicada en la Tabla 1. Ya que el material identificado en las perforaciones son limos arenosos y arenas limosas, esta podrá ser utilizado siempre y cuando se compacten adecuadamente al 90% del peso volumétrico seco máximo, obtenido a través del ensayo proctor según norma ASTM D 1557 – 92 (Proctor Modificado), y antes de alcanzar el nivel de desplante proyectado, se deberá colocar una capa de suelo cemento en una proporción de 20:1 en volumen adecuadamente compactada y en un espesor mínimo de 0.30 m. Con el mejoramiento del subsuelo indicado anteriormente se estima obtener un valor de Capacidad de Carga Admisible mayor a 1.50 Kg /cm² (15 Ton/m²). Se recomienda ademar adecuadamente las paredes de los cortes, esto es con el objeto de evitar desprendimientos de masas de suelo, las cuales son un peligro hacia la vida de las personas que laboran, así como las estructuras existentes.
- d) Para establecer la cota de cimentación deberá tomarse en consideración los valores de q_{adm} mostrados en las tablas de las perforaciones, para los valores mayores a 1.5 Kg./cm². En la Tabla 1 se muestran los valores de q admisible, tomados de las hojas de las perforaciones que aparecen en los anexos.
- e) Cuando se definan las terrazas de los niveles de la edificación, estas deben de poseer un porcentaje de compactación arriba del 95% comparado con el proctor



T-180 y para los andenes un nivel de compactación del 90% comparado con el proctor T-99.



7. ANEXOS

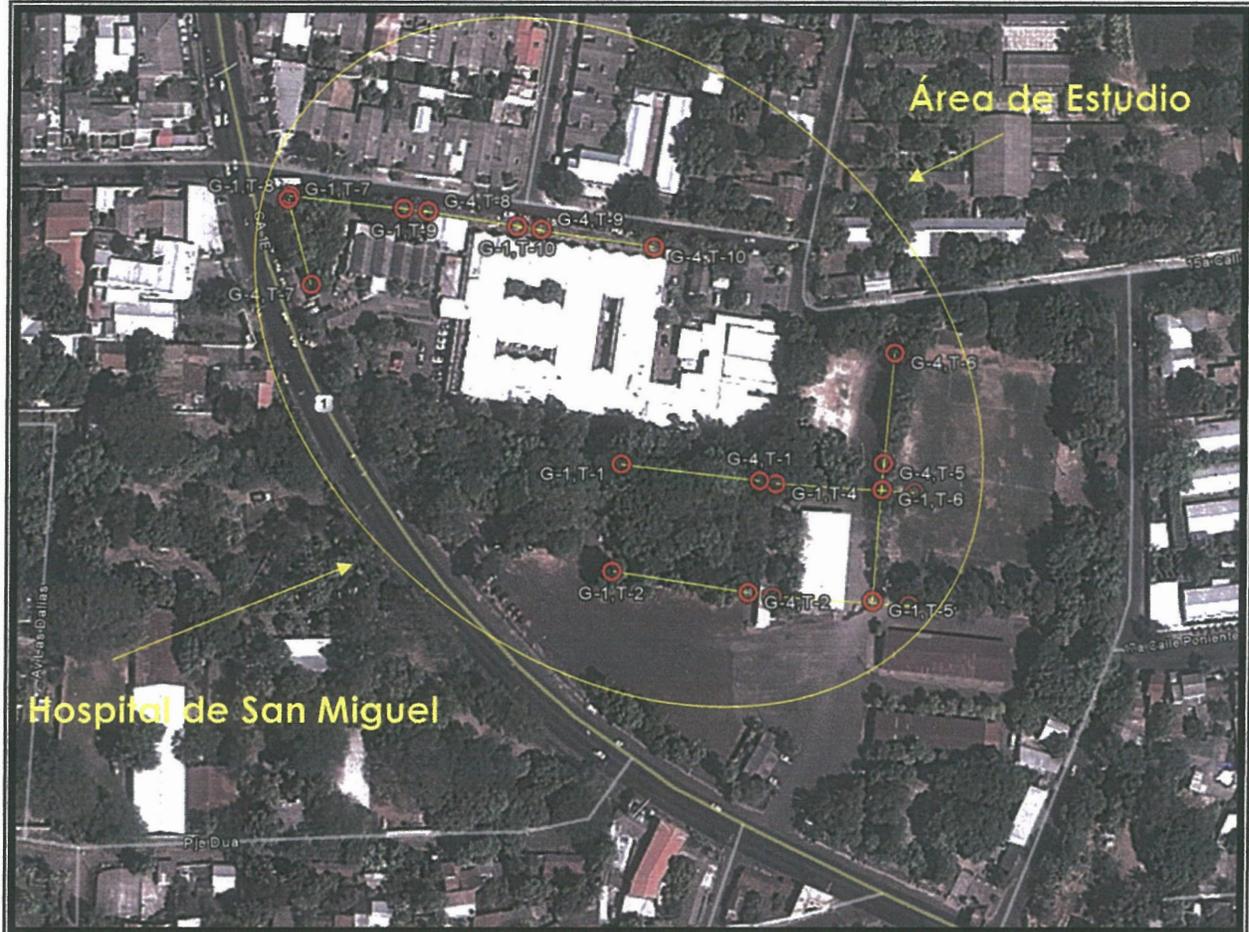


Fig. No.1 Esquema de Ubicación

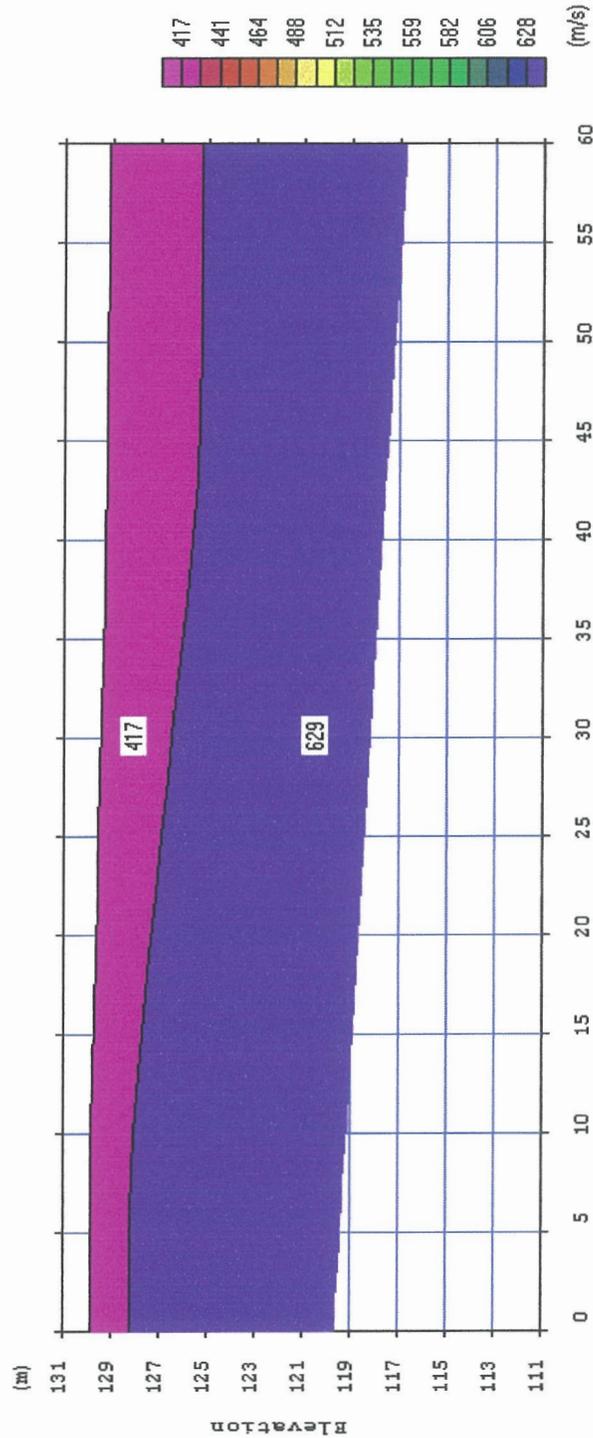


Fig. No.2 Localización de los Ensayos de Penetración Estándar (sin escala)



7.1 ESTRATIGRAFIAS RESULTANTES DE LAS REFRACCIONES SISMICAS "Vp"

TENDIDO 1



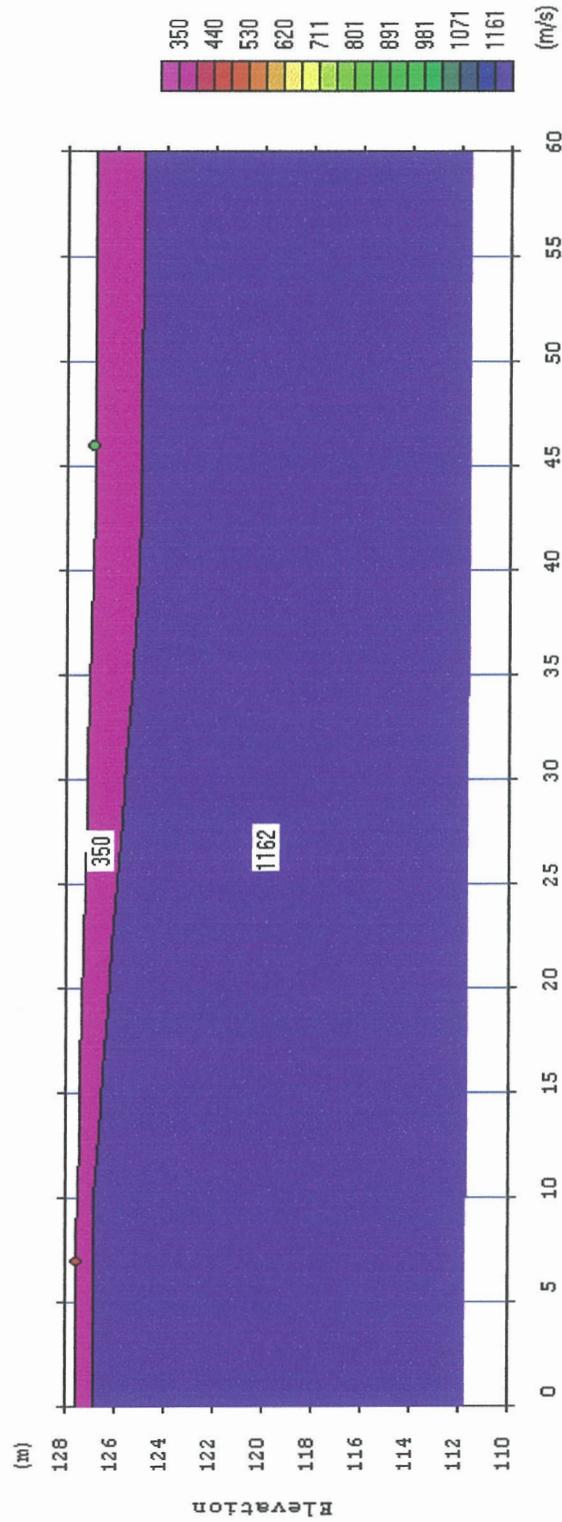


TENDIDO 2



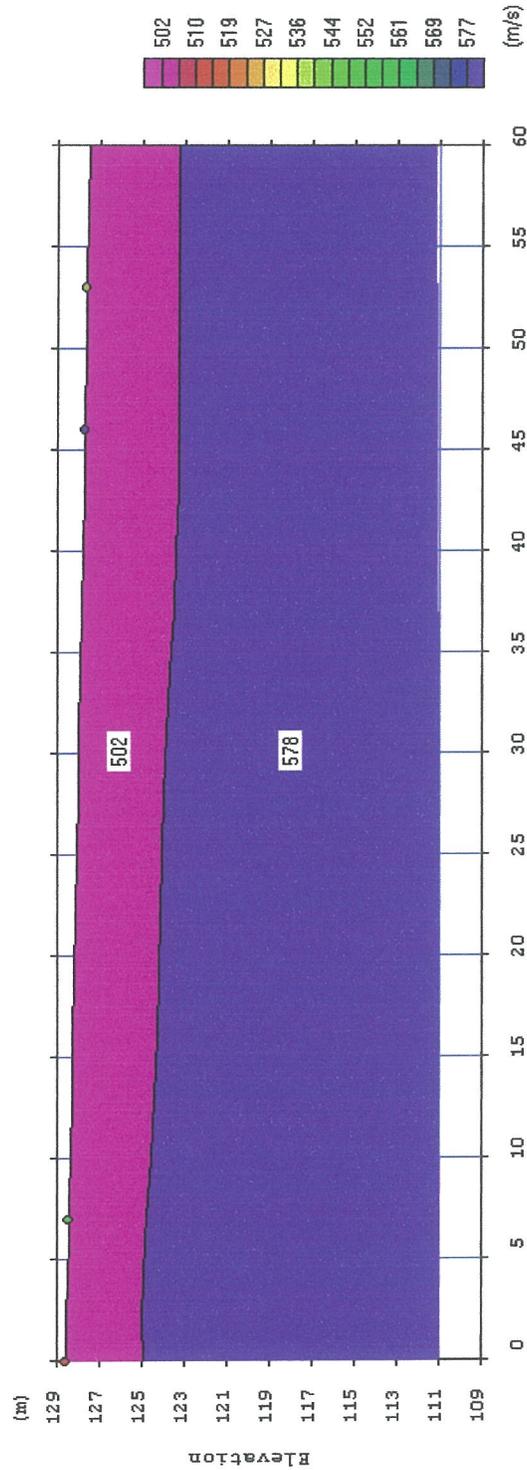


TENDIDO 3



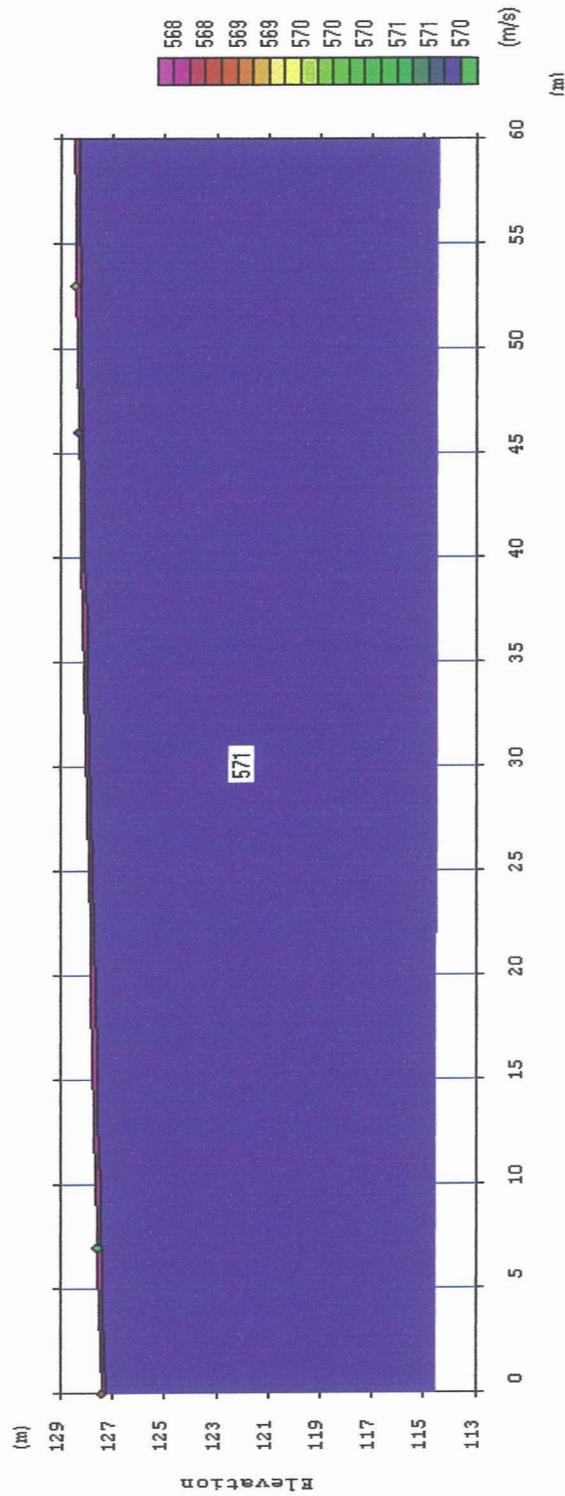


TENDIDO 4



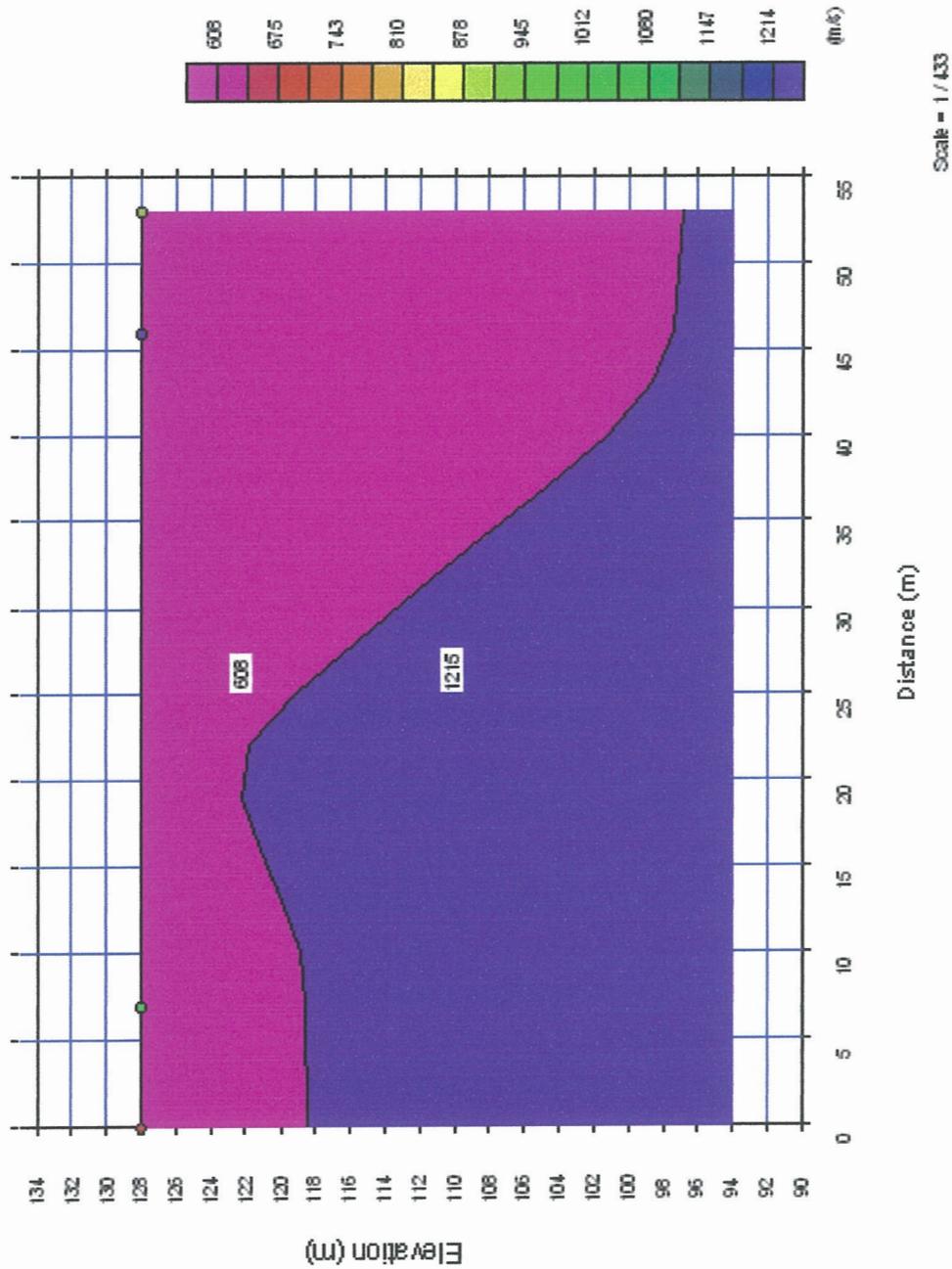


TENDIDO 5



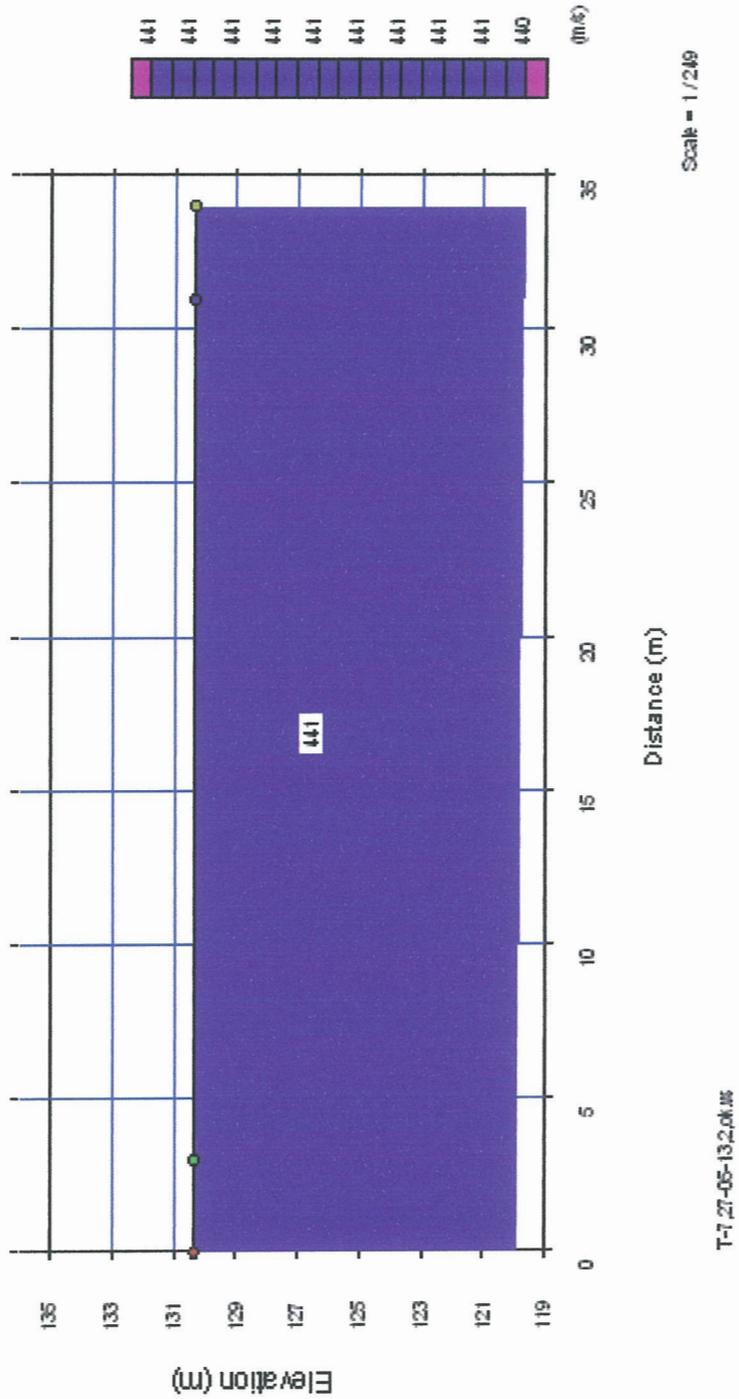


TENDIDO 6



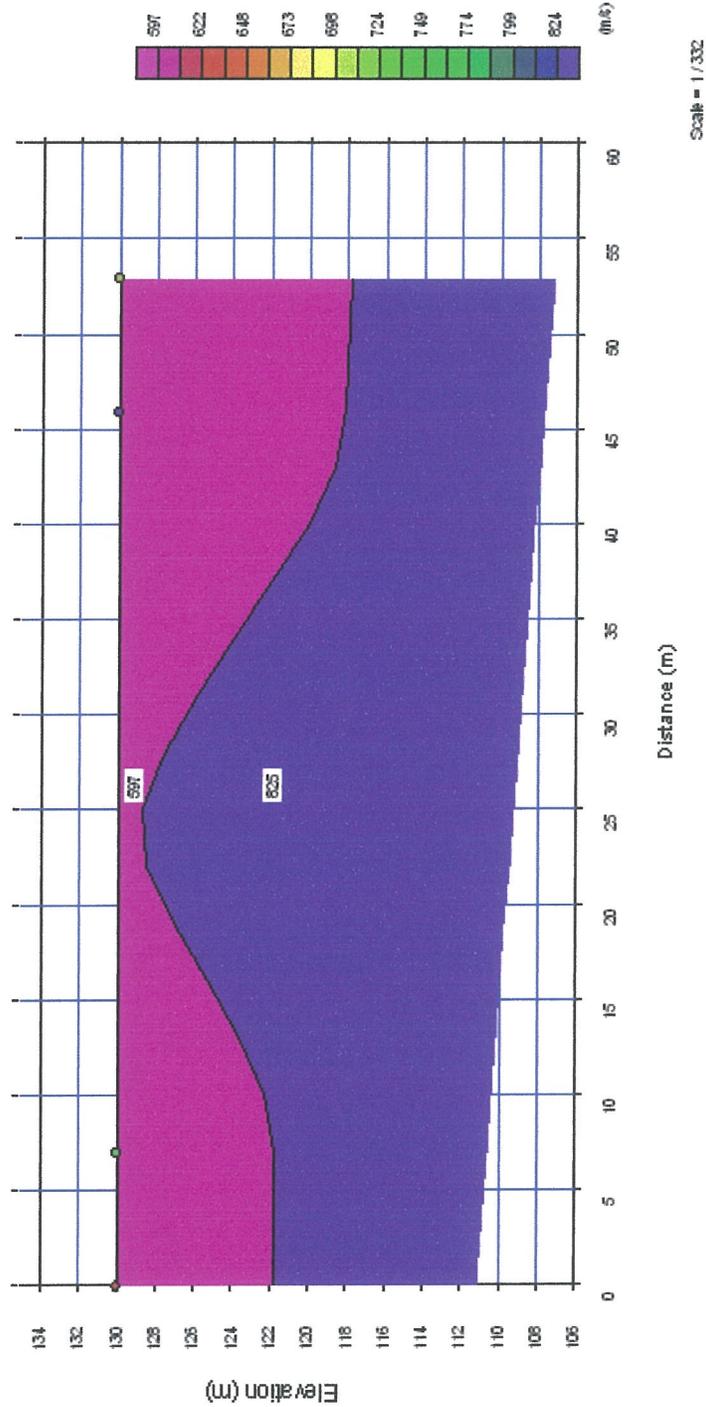


TENDIDO 7





TENDIDO 8

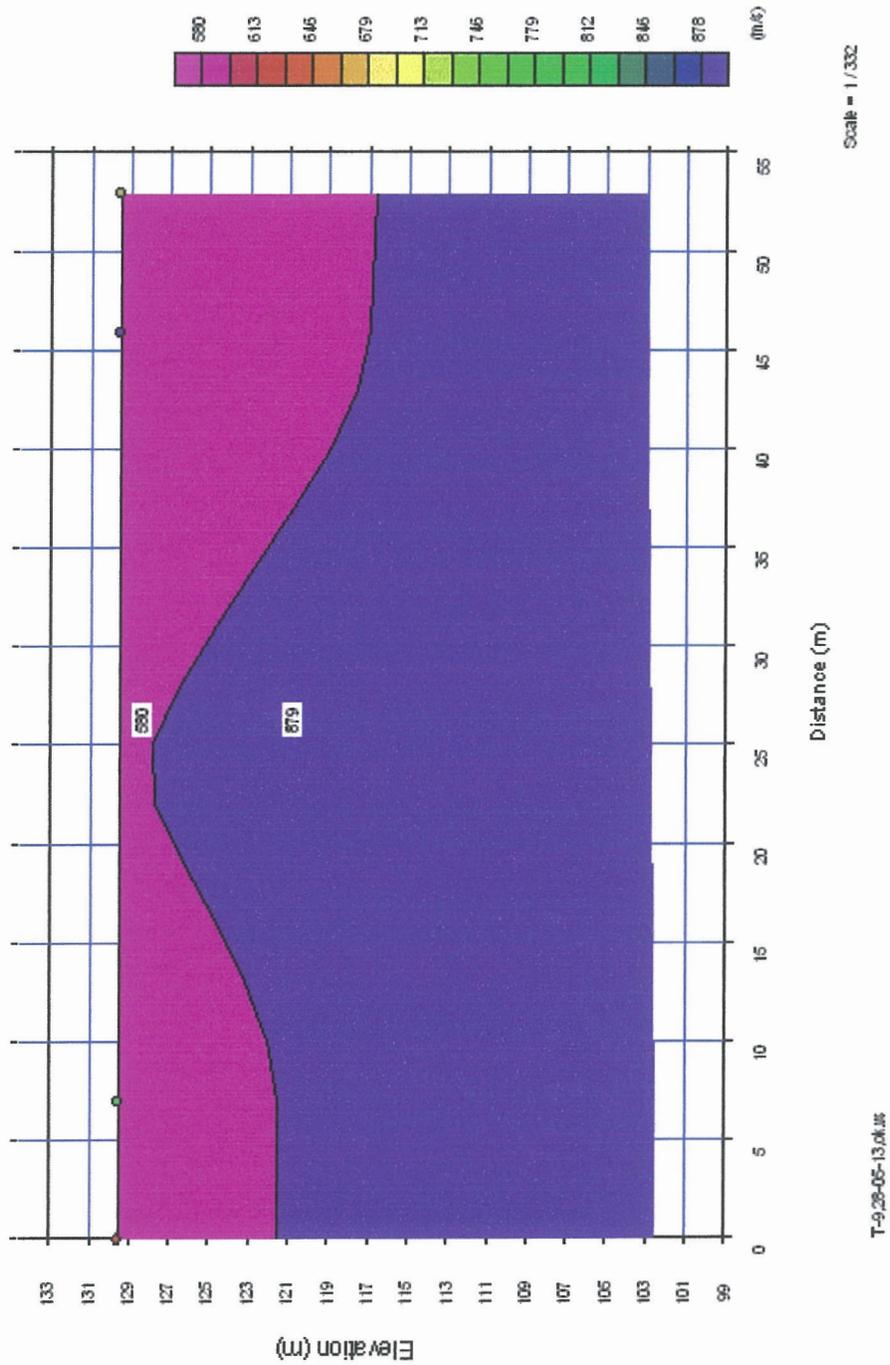


Scale = 1/332

T-6-25-05-13.dwg

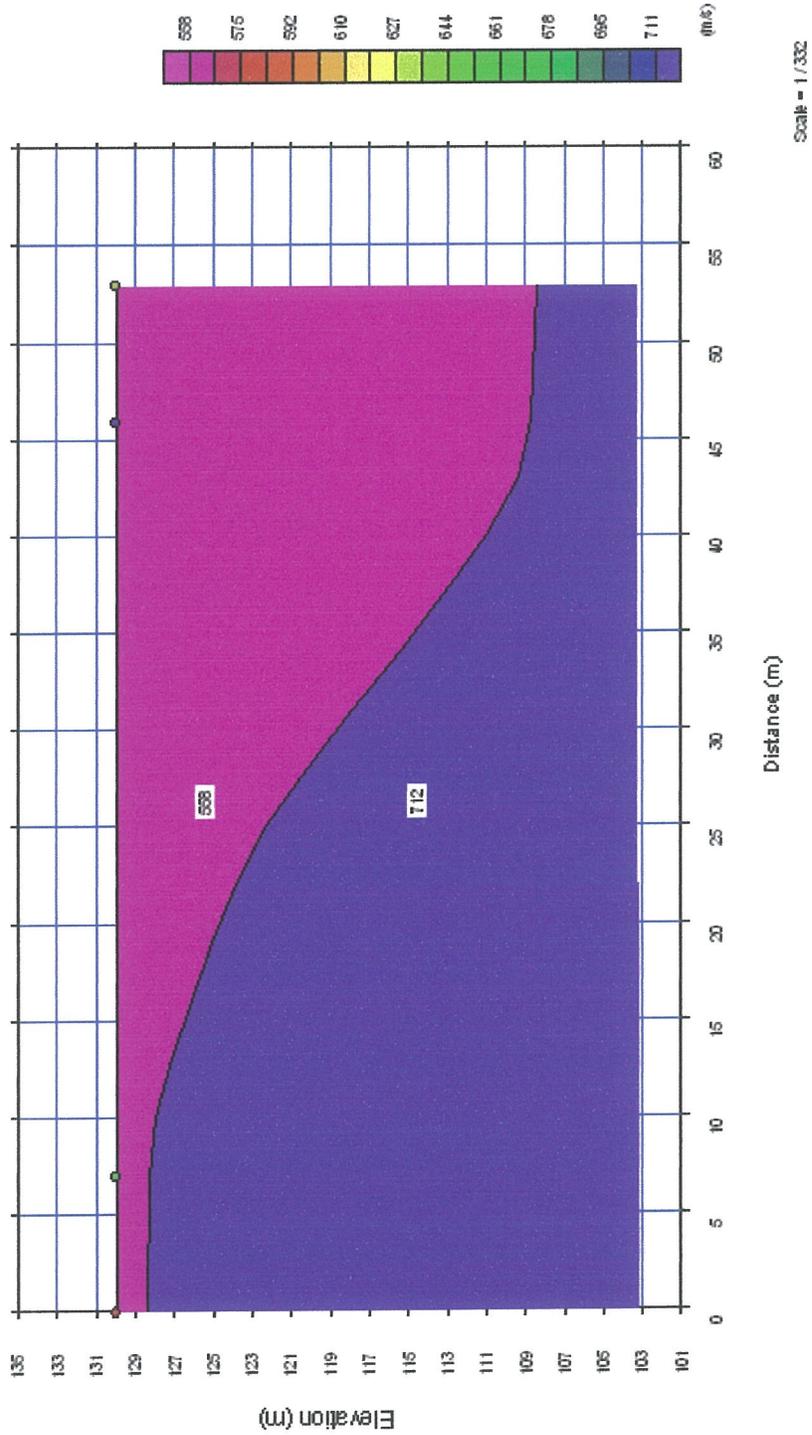


TENDIDO 9





TENDIDO 10





7.2 SONDEOS SIMPLIFICADOS METODO Ohsaky & Sakaguchi (1972)

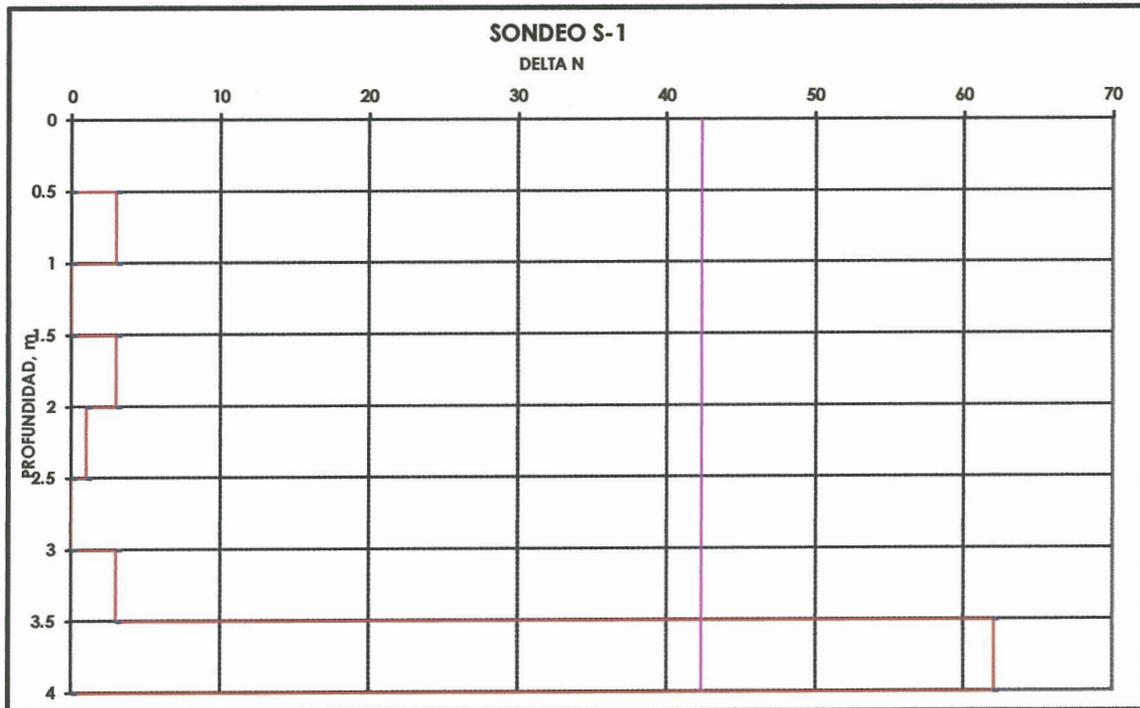
Sondeo S-1

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	2							8
1	5	3	3	10.29	-7.29	7.29	53.08	
1.5	5	0	0	10.29	-10.29	10.29	105.80	
2	8	3	3	10.29	-7.29	7.29	53.08	
2.5	9	1	1	10.29	-9.29	9.29	86.22	
3	9	0	0	10.29	-10.29	10.29	105.80	
3.5	12	3	3	10.29	-7.29	7.29	53.08	
4	74	62	62	10.29	51.71	51.71	2674.37	

Σ 72
 N 7
 Media Aritmética 10.29

Σ 3131.43
 N 7.00
 Σ/N 447.35
 Desviación Estandar 42.30

coeficiente
 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

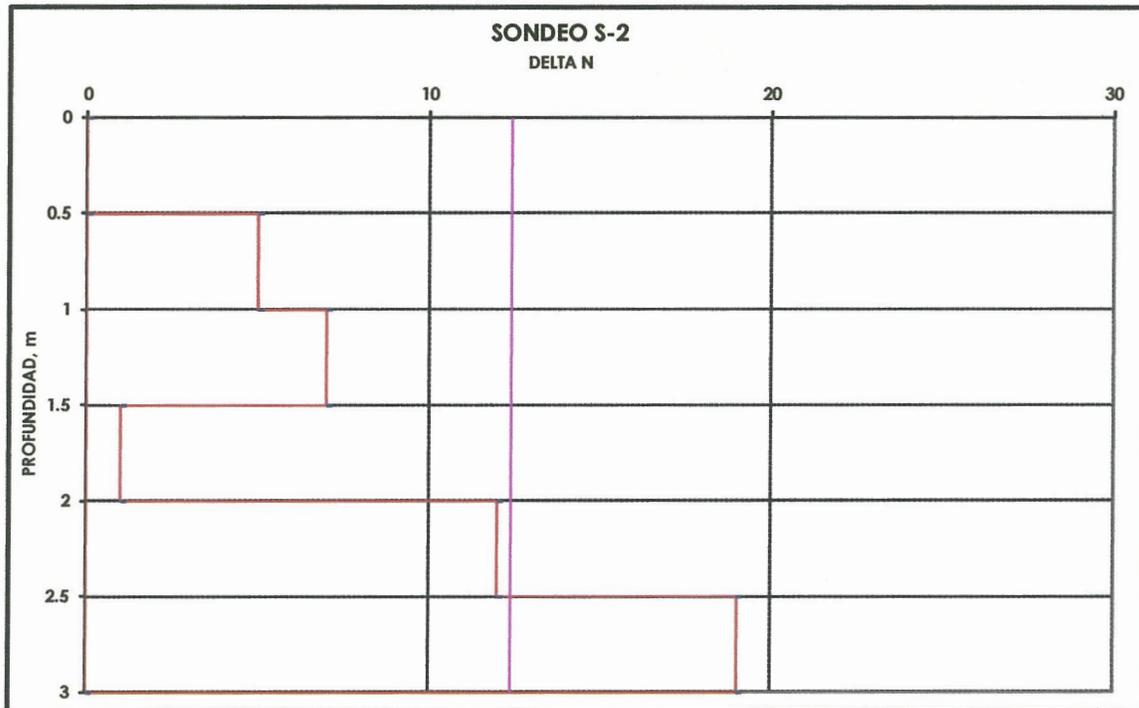
Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

Sondeo S-2

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	6							16
1	11	5	5	8.80	-3.80	3.80	14.44	
1.5	18	7	7	8.80	-1.80	1.80	3.24	
2	19	1	1	8.80	-7.80	7.80	60.84	
2.5	31	12	12	8.80	3.20	3.20	10.24	41
3	50	19	19	8.80	10.20	10.20	104.04	

Σ	44	Σ	192.80	
N	5	N	5.00	
Media Aritmética	8.80	Σ/N	38.56	coeficiente
		Desviación Estandar	12.42	2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

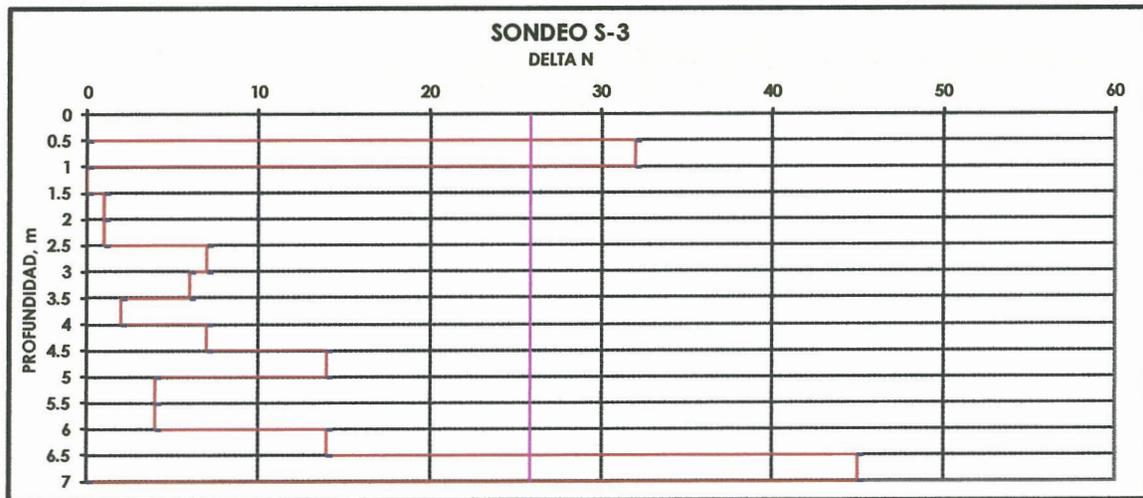
Sondeo S-3

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	39							
1	7	-32	32	10.54	21.46	21.46	460.60	
1.5	7	0	0	10.54	-10.54	10.54	111.06	
2	6	-1	1	10.54	-9.54	9.54	90.98	
2.5	7	1	1	10.54	-9.54	9.54	90.98	
3	14	7	7	10.54	-3.54	3.54	12.52	
3.5	8	-6	6	10.54	-4.54	4.54	20.60	
4	10	2	2	10.54	-8.54	8.54	72.91	
4.5	17	7	7	10.54	-3.54	3.54	12.52	
5	31	14	14	10.54	3.46	3.46	11.98	
5.5	27	-4	4	10.54	-6.54	6.54	42.75	
6	31	4	4	10.54	-6.54	6.54	42.75	
6.5	45	14	14	10.54	3.46	3.46	11.98	
7	90	45	45	10.54	34.46	34.46	1187.60	90

Σ 137
 N 13
 Media Aritmética 10.54

Σ 2169.23
 N 13.00
 Σ/N 166.86
 Desviación Estandar 25.84

coeficiente 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

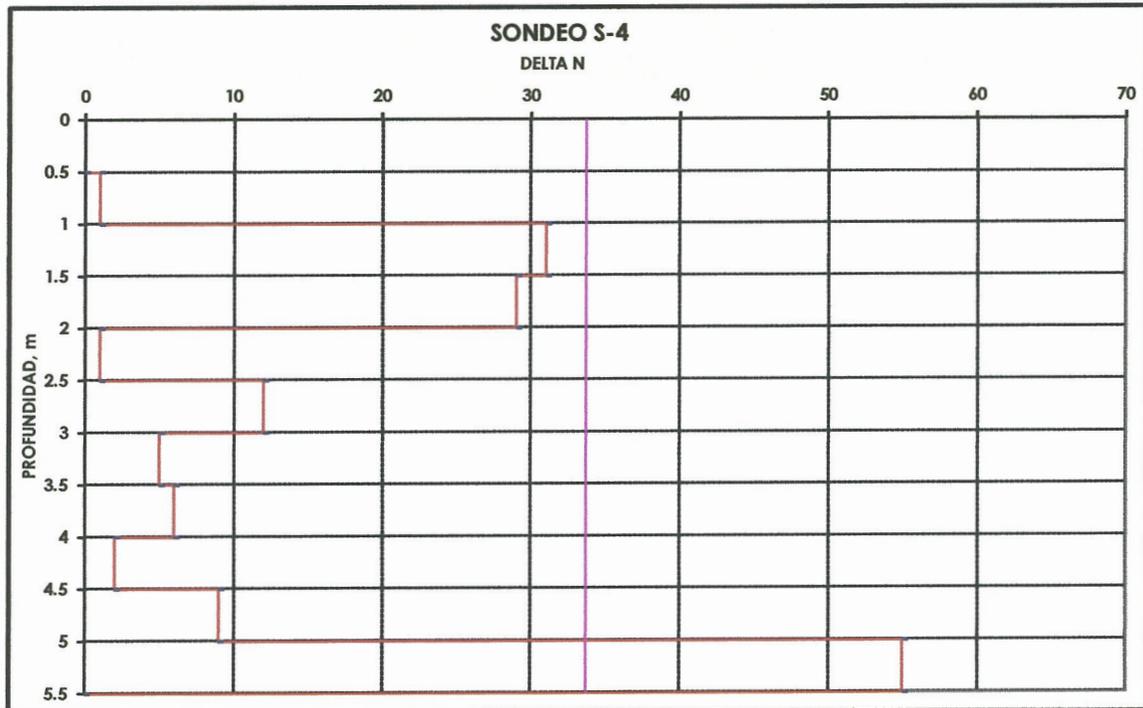
Sondeo S-4

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	14							
1	13	-1	1	15.10	-14.10	14.10	198.81	
1.5	44	31	31	15.10	15.90	15.90	252.81	
2	15	-29	29	15.10	13.90	13.90	193.21	
2.5	14	-1	1	15.10	-14.10	14.10	198.81	
3	26	12	12	15.10	-3.10	3.10	9.61	
3.5	21	-5	5	15.10	-10.10	10.10	102.01	
4	27	6	6	15.10	-9.10	9.10	82.81	
4.5	29	2	2	15.10	-13.10	13.10	171.61	
5	38	9	9	15.10	-6.10	6.10	37.21	
5.5	93	55	55	15.10	39.90	39.90	1592.01	93

Σ 151
 N 10
 Media Aritmética 15.10

Σ 2838.90
 N 10.00
 Σ/N 283.89
 Desviacion Estandar 33.70

coeficiente
 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

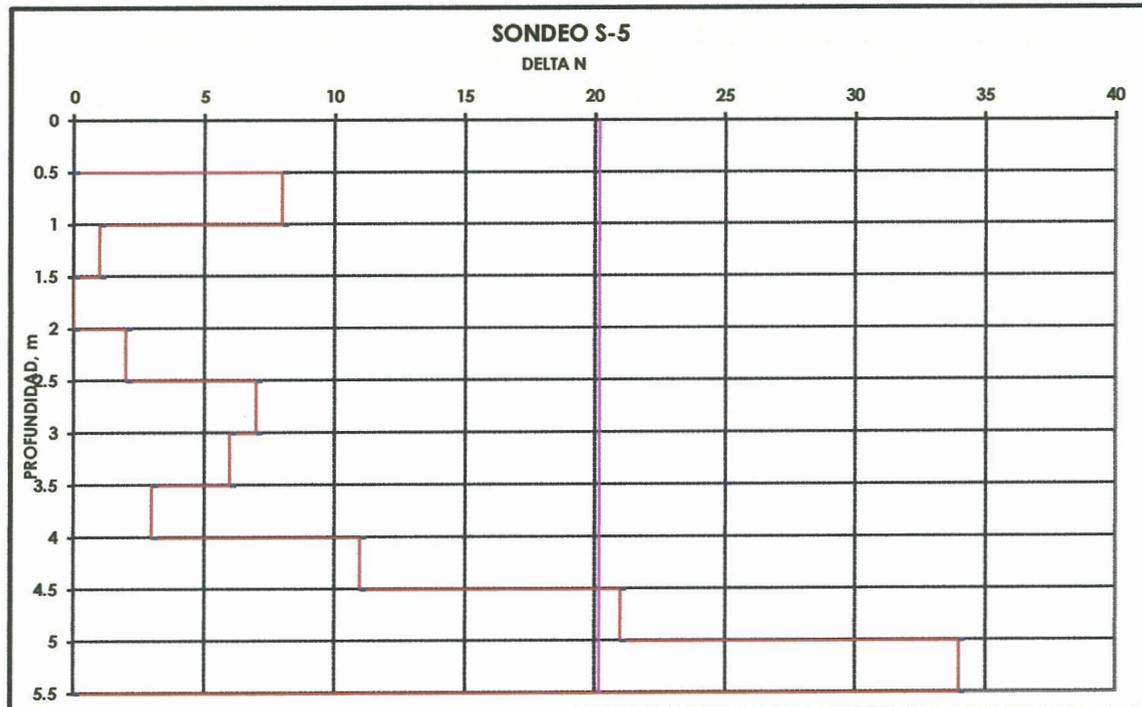
Sondeo S-5

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Arimelica	Diferencia Arimelica (ABS)	Media Arimelica	Diferencia Arimelica menos Media Arimelica	Valor Abs Diferencia Arimelica menos Media Arimelica	Valor Abs Diferencia Arimelica menos Media Arimelica elevado al	N (Corregido)
0.5	16							10
1	8	-8	8	9.30	-1.30	1.30	1.69	
1.5	7	-1	1	9.30	-8.30	8.30	68.89	
2	7	0	0	9.30	-9.30	9.30	86.49	
2.5	9	2	2	9.30	-7.30	7.30	53.29	
3	16	7	7	9.30	-2.30	2.30	5.29	
3.5	10	-6	6	9.30	-3.30	3.30	10.89	
4	13	3	3	9.30	-6.30	6.30	39.69	
4.5	24	11	11	9.30	1.70	1.70	2.89	
5	45	21	21	9.30	11.70	11.70	136.89	
5.5	79	34	34	9.30	24.70	24.70	610.09	

Σ 93
 N 10
 Media Arimelica 9.30

Σ 1016.10
 N 10.00
 Σ/N 101.61
 Desviacion Estandar 20.16

coeficiente 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

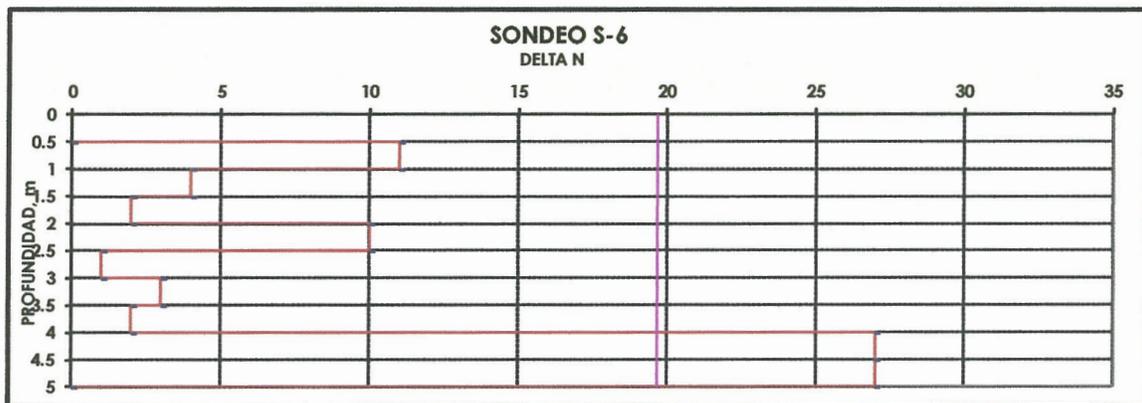
Sondeo S-6

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	23							22
1	12	-11	11	9.67	1.33	1.33	1.78	
1.5	16	4	4	9.67	-5.67	5.67	32.11	
2	18	2	2	9.67	-7.67	7.67	58.78	
2.5	28	10	10	9.67	0.33	0.33	0.11	
3	29	1	1	9.67	-8.67	8.67	75.11	
3.5	26	-3	3	9.67	-6.67	6.67	44.44	
4	24	-2	2	9.67	-7.67	7.67	58.78	
4.5	51	27	27	9.67	17.33	17.33	300.44	
5	78	27	27	9.67	17.33	17.33	300.44	65

Σ 87
 N 9
 Media Aritmética 9.67

Σ 872.00
 N 9.00
 Σ/N 96.89
 Desviación Estandar 19.69

coeficiente 2.0





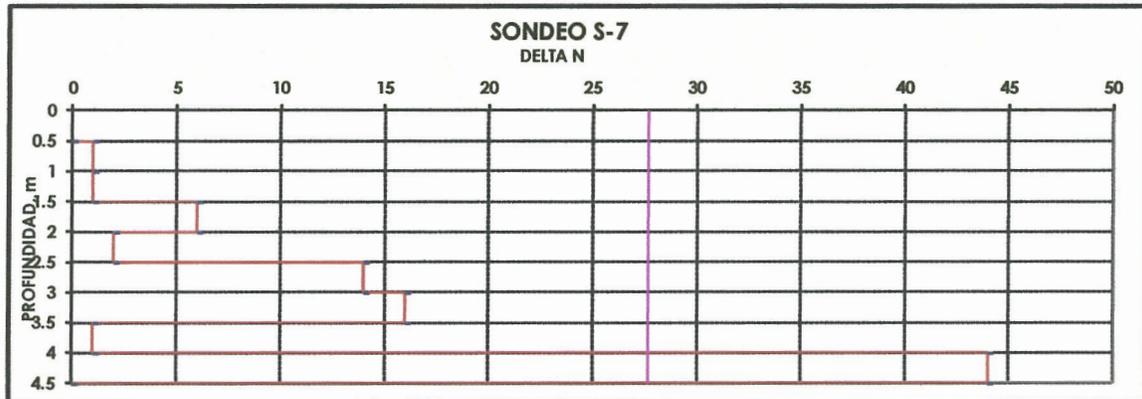
Sondeo S-7

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	15							22
1	14	-1	1	10.63	-9.63	9.63	92.64	
1.5	15	1	1	10.63	-9.63	9.63	92.64	
2	21	6	6	10.63	-4.63	4.63	21.39	
2.5	23	2	2	10.63	-8.63	8.63	74.39	
3	37	14	14	10.63	3.38	3.38	11.39	
3.5	21	-16	16	10.63	5.38	5.38	28.89	
4	20	-1	1	10.63	-9.63	9.63	92.64	
4.5	64	44	44	10.63	33.38	33.38	1113.89	64

Σ 85
 N 8
 Media Aritmética 10.63

Σ 1527.88
 N 8.00
 Σ/N 190.98
 Desviación Estandar 27.64

coeficiente
 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

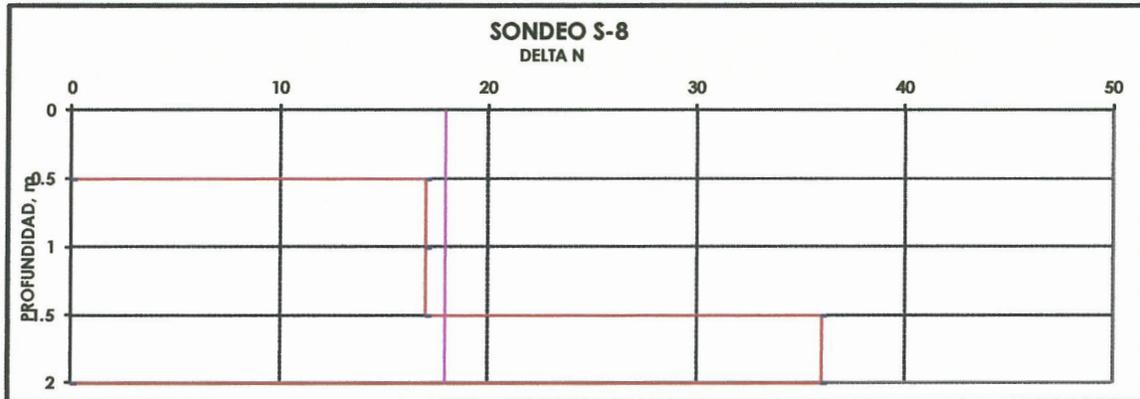
Sondeo S-8

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	29							21
1	12	-17	17	23.33	-6.33	6.33	40.11	
1.5	29	17	17	23.33	-6.33	6.33	40.11	
2	65	36	36	23.33	12.67	12.67	160.44	65

Σ 70
 N 3
 Media Aritmética 23.33

Σ 240.67
 N 3.00
 Σ/N 80.22
 Desviacion Estandar 17.91

coeficiente
 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

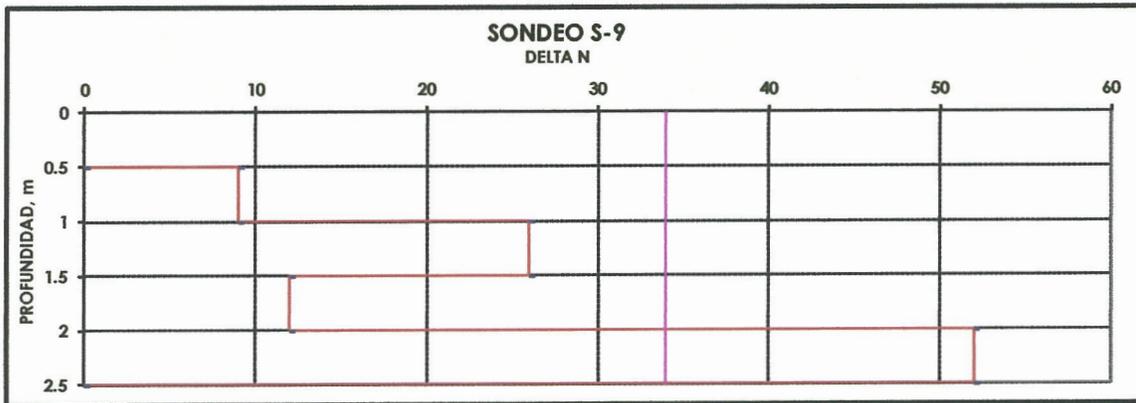
Sondeo S-9

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	50							28
1	41	-9	9	24.75	-15.75	15.75	248.06	
1.5	15	-26	26	24.75	1.25	1.25	1.56	
2	27	12	12	24.75	-12.75	12.75	162.56	
2.5	79	52	52	24.75	27.25	27.25	742.56	79

Σ 99
 N 4
 Media Aritmética 24.75

Σ 1154.75
 N 4.00
 Σ/N 288.69
 Desviación Estandar 33.98

coeficiente
 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

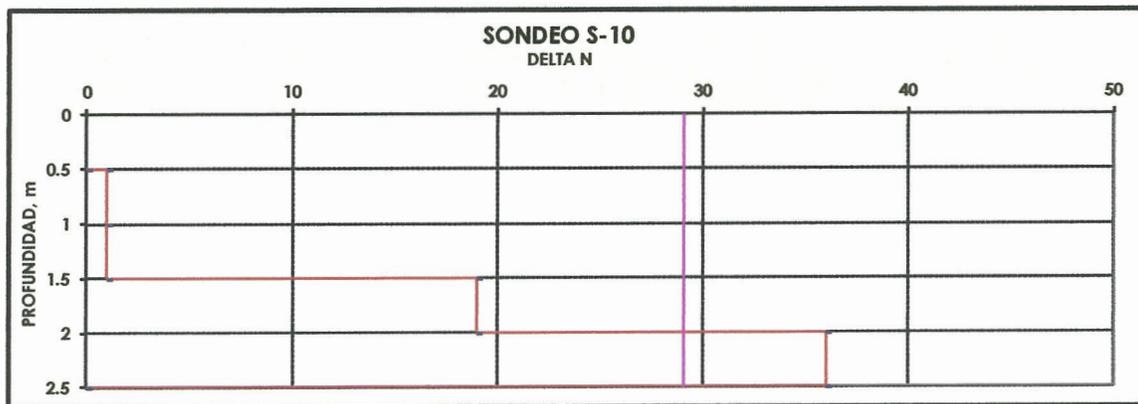
Sondeo S-10

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Arimética	Diferencia Arimética (ABS)	Media Arimética	Diferencia Arimética menos Media Arimética	Valor Abs Diferencia Arimética menos Media Arimética	Valor Abs Diferencia Arimética menos Media Arimética elevado al	N (Corregido)
0.5	17							23
1	16	-1	1	14.25	-13.25	13.25	175.56	
1.5	17	1	1	14.25	-13.25	13.25	175.56	
2	36	19	19	14.25	4.75	4.75	22.56	
2.5	72	36	36	14.25	21.75	21.75	473.06	72

Σ 57
 N 4
 Media Arimética 14.25

Σ 846.75
 N 4.00
 Σ/N 211.69
 Desv iacion Estandar 29.10

coeficiente
 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

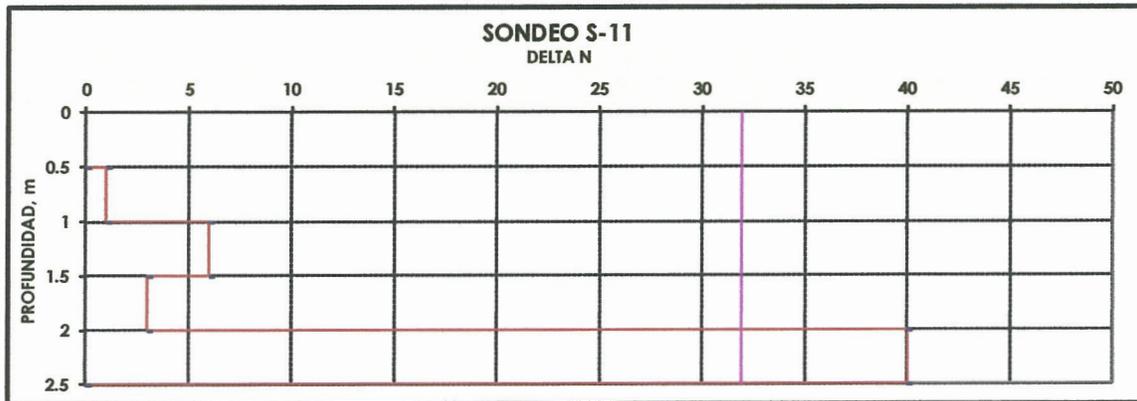
Sondeo S-11

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	15							21
1	16	1	1	12.50	-11.50	11.50	132.25	
1.5	22	6	6	12.50	-6.50	6.50	42.25	
2	25	3	3	12.50	-9.50	9.50	90.25	
2.5	65	40	40	12.50	27.50	27.50	756.25	65

Σ 50
 N 4
 Media Aritmética 12.50

Σ 1021.00
 N 4.00
 Σ/N 255.25
 Desviación Estandar 31.95

coeficiente 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

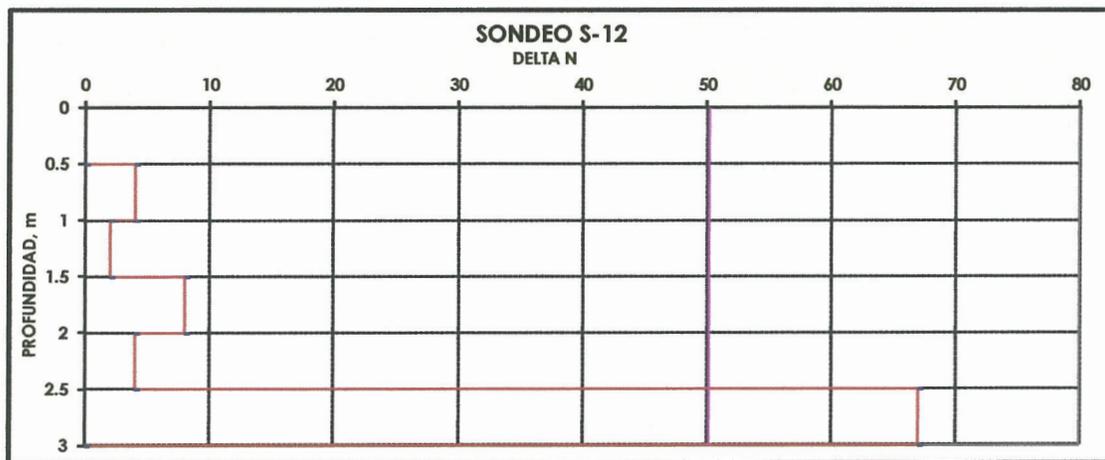
Sondeo S-12

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	10							21
1	14	4	4	17.00	-13.00	13.00	169.00	
1.5	16	2	2	17.00	-15.00	15.00	225.00	
2	24	8	8	17.00	-9.00	9.00	81.00	
2.5	28	4	4	17.00	-13.00	13.00	169.00	
3	95	67	67	17.00	50.00	50.00	2500.00	95

Σ 85
 N 5
 Media Aritmética 17.00

Σ 3144.00
 N 5.00
 Σ/N 628.80
 Desviación Estandar 50.15

coeficiente
 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

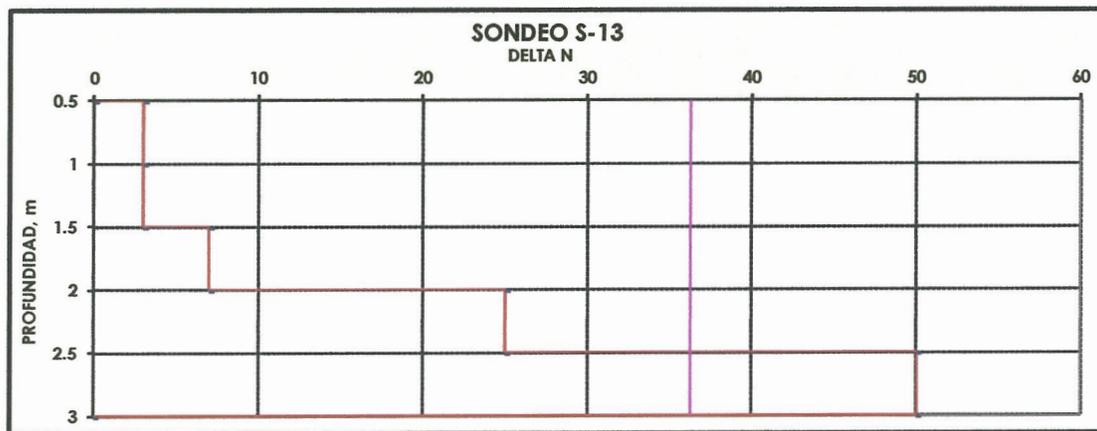
Sondeo S-13

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Arifmetica	Diferencia Arifmetica (ABS)	Media Arifmetica	Diferencia Arifmetica menos Media Arifmetica	Valor Abs Diferencia Arifmetica menos Media Arifmetica	Valor Abs Diferencia Arifmetica menos Media Arifmetica elevado al	N (Corregido)
0.5	7							22
1	10	3	3	17.60	-14.60	14.60	213.16	
1.5	13	3	3	17.60	-14.60	14.60	213.16	
2	20	7	7	17.60	-10.60	10.60	112.36	
2.5	45	25	25	17.60	7.40	7.40	54.76	
3	95	50	50	17.60	32.40	32.40	1049.76	95

Σ 88
 N 5
 Media Arifmetica 17.60

Σ 1643.20
 N 5.00
 Σ/N 328.64
 Desviacion Estandar 36.26

coeficiente
 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

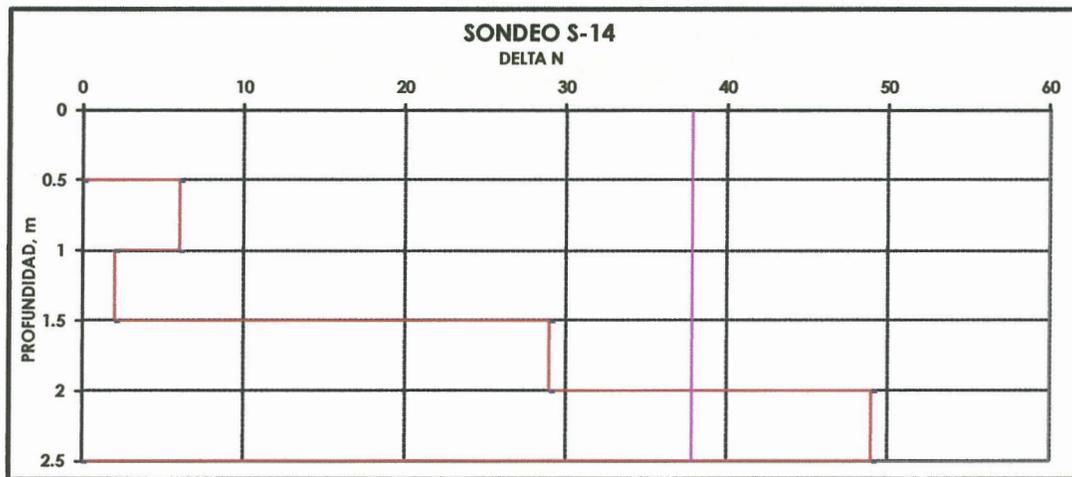
Sondeo S-14

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Arimelica	Diferencia Arimelica (ABS)	Media Arimelica	Diferencia Arimelica menos Media Arimelica	Valor Abs Diferencia Arimelica menos Media Arimelica	Valor Abs Diferencia Arimelica menos Media Arimelica elevado al	N (Corregido)
0.5	8							25
1	14	6	6	21.50	-15.50	15.50	240.25	
1.5	16	2	2	21.50	-19.50	19.50	380.25	
2	45	29	29	21.50	7.50	7.50	56.25	
2.5	94	49	49	21.50	27.50	27.50	756.25	94

Σ 86
 N 4
 Media Arimelica 21.50

Σ 1433.00
 N 4.00
 Σ/N 358.25
 Desviacion Estandar 37.85

coeficiente 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

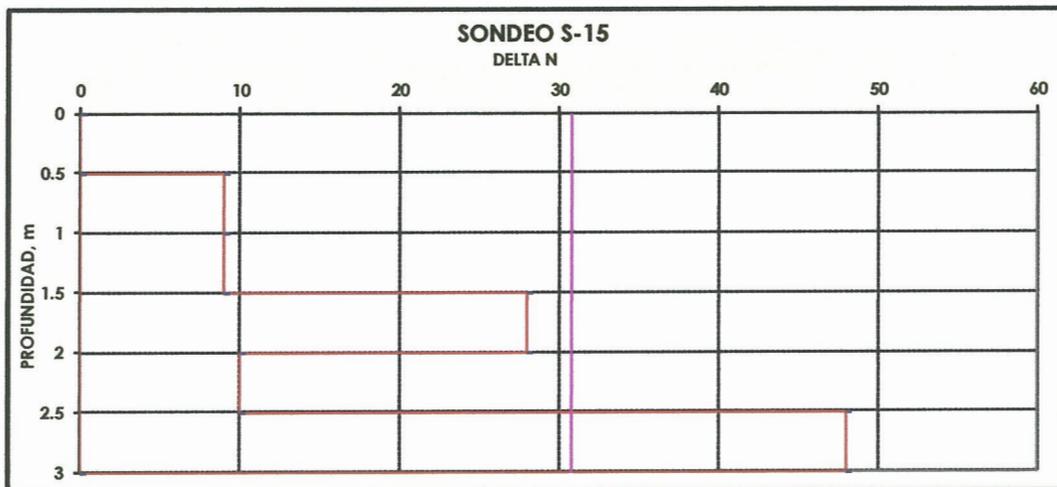
Sondeo S-15

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	13							27
1	4	-9	9	20.80	-11.80	11.80	139.24	
1.5	13	9	9	20.80	-11.80	11.80	139.24	
2	41	28	28	20.80	7.20	7.20	51.84	
2.5	51	10	10	20.80	-10.80	10.80	116.64	
3	99	48	48	20.80	27.20	27.20	739.84	99

Σ 104
N 5
Media Aritmética 20.80

Σ 1186.80
N 5.00
 Σ/N 237.36
Desviacion Estandar 30.81

coeficiente 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

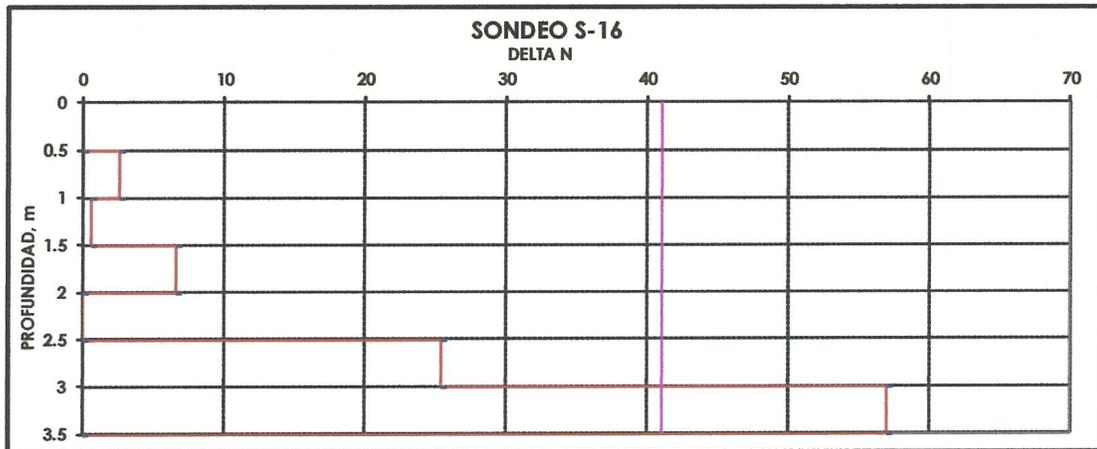
Sondeo S-16

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	2							13
1	4.6	2.6	2.6	15.37	-12.77	12.77	162.99	
1.5	4	-0.6	0.6	15.37	-14.77	14.77	218.05	
2	10.6	6.6	6.6	15.37	-8.77	8.77	76.85	
2.5	10.6	0	0	15.37	-15.37	15.37	236.13	
3	36	25.4	25.4	15.37	10.03	10.03	100.67	
3.5	93	57	57	15.37	41.63	41.63	1733.33	93

Σ 92.2
N 6
Media Aritmética 15.37

Σ 2528.03
N 6.00
 Σ/N 421.34
Desviacion Estandar 41.05

coeficiente 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

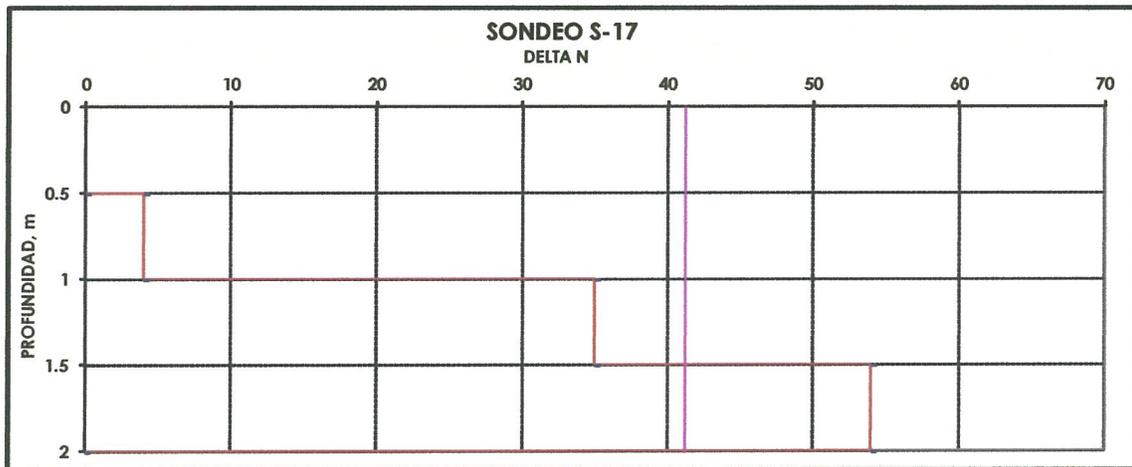
Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

Sondeo S-17

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	8							45
1	4	-4	4	31.00	-27.00	27.00	729.00	
1.5	39	35	35	31.00	4.00	4.00	16.00	
2	93	54	54	31.00	23.00	23.00	529.00	

Σ	93	Σ	1274.00	
N	3	N	3.00	
Media Aritmética	31.00	Σ/N	424.67	coeficiente
		Desviación Estandar	41.21	2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

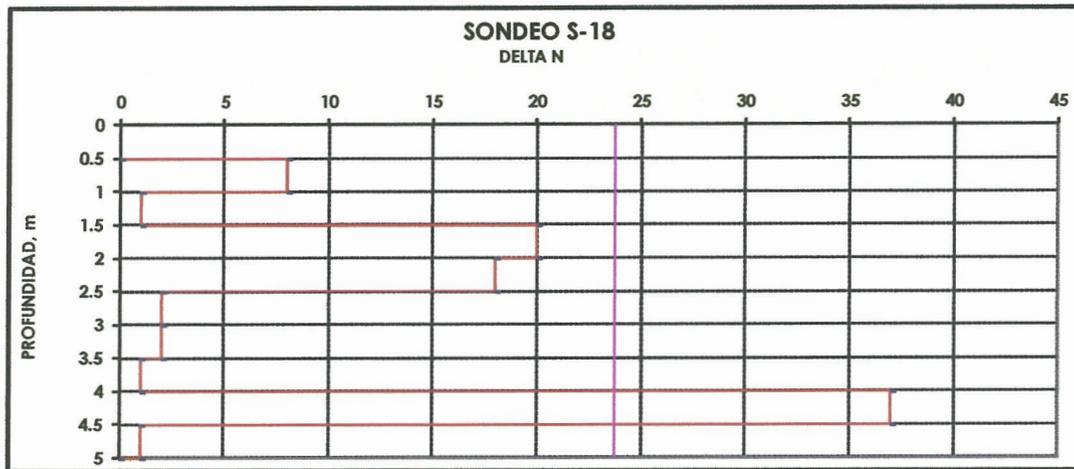
Sondeo S-18

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	14							12
1	6	-8	8	10.00	-2.00	2.00	4.00	
1.5	7	1	1	10.00	-9.00	9.00	81.00	
2	27	20	20	10.00	10.00	10.00	100.00	
2.5	9	-18	18	10.00	8.00	8.00	64.00	
3	11	2	2	10.00	-8.00	8.00	64.00	
3.5	13	2	2	10.00	-8.00	8.00	64.00	
4	12	-1	1	10.00	-9.00	9.00	81.00	
4.5	49	37	37	10.00	27.00	27.00	729.00	
5	50	1	1	10.00	-9.00	9.00	81.00	50

Σ 90
 N 9
 Media Aritmética 10.00

Σ 1268.00
 N 9.00
 Σ/N 140.89
 Desviacion Estandar 23.74

coeficiente
 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

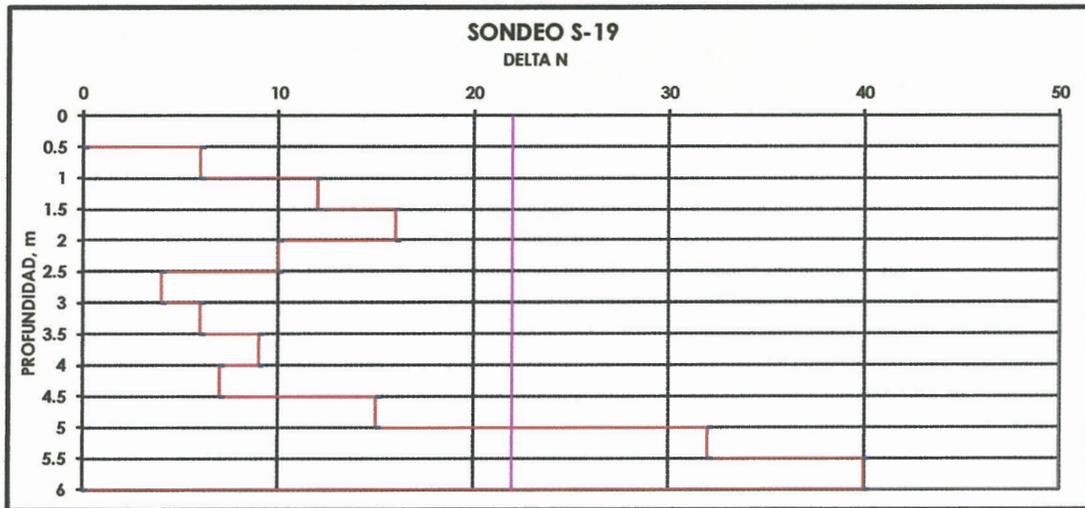
Sondeo S-19

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Arimelica	Diferencia Arimelica (ABS)	Media Arimelica	Diferencia Arimelica menos Media Arimelica	Valor Abs Diferencia Arimelica menos Media Arimelica	Valor Abs Diferencia Arimelica menos Media Arimelica elevado al	N (Corregido)
0.5	11							15
1	17	6	6	14.27	-8.27	8.27	68.44	
1.5	5	-12	12	14.27	-2.27	2.27	5.17	
2	21	16	16	14.27	1.73	1.73	2.98	
2.5	11	-10	10	14.27	-4.27	4.27	18.26	
3	15	4	4	14.27	-10.27	10.27	105.53	
3.5	9	-6	6	14.27	-8.27	8.27	68.44	
4	18	9	9	14.27	-5.27	5.27	27.80	
4.5	11	-7	7	14.27	-7.27	7.27	52.89	
5	26	15	15	14.27	0.73	0.73	0.53	
5.5	58	32	32	14.27	17.73	17.73	314.26	
6	98	40	40	14.27	25.73	25.73	661.89	

Σ 157
 N 11
 Media Arimelica 14.27

Σ 1326.18
 N 11.00
 Σ/N 120.56
 Desviacion Estandar 21.96

coeficiente 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

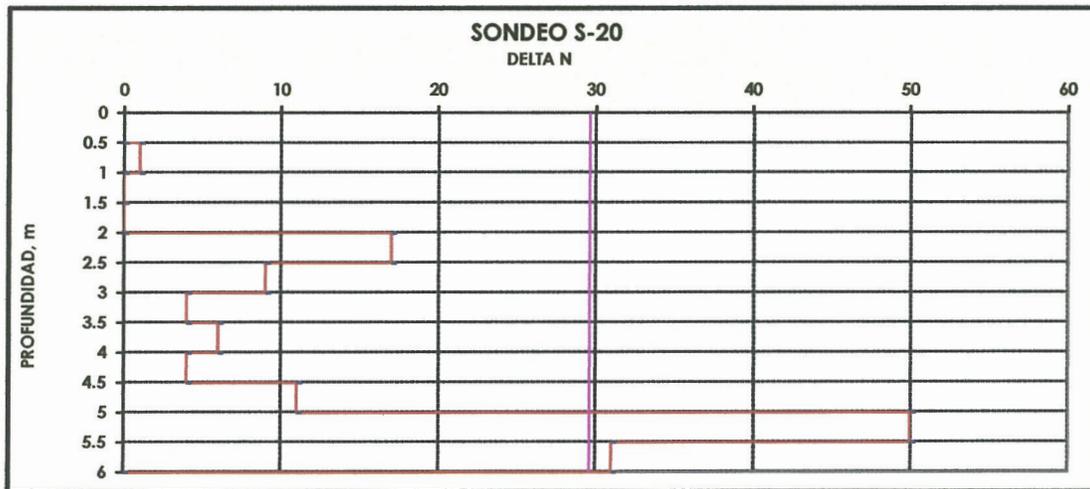
Sondeo S-20

Profundidad (m)	N numero de golpes	Diferencia Aritmética	Diferencia Aritmética (ABS)	Media Aritmética	Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética	Valor Abs Diferencia Aritmética menos Media Aritmética elevado al	N (Corregido)
0.5	5							12
1	6	1	1	12.09	-11.09	11.09	123.01	
1.5	6	0	0	12.09	-12.09	12.09	146.19	
2	6	0	0	12.09	-12.09	12.09	146.19	
2.5	23	17	17	12.09	4.91	4.91	24.10	
3	14	-9	9	12.09	-3.09	3.09	9.55	
3.5	10	-4	4	12.09	-8.09	8.09	65.46	
4	16	6	6	12.09	-6.09	6.09	37.10	
4.5	20	4	4	12.09	-8.09	8.09	65.46	
5	9	-11	11	12.09	-1.09	1.09	1.19	
5.5	59	50	50	12.09	37.91	37.91	1437.10	
6	90	31	31	12.09	18.91	18.91	357.55	

Σ 133
 N 11
 Media Aritmética 12.09

Σ 2412.91
 N 11.00
 Σ/N 219.36
 Desviación Estandar 29.62

coeficiente
 2.0





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

7.3 ENSAYOS REALIZADOS

		INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.		Sondeo N° : 1, 13°28'16.32"N, 88°10'55.70"W		HOJA 1		
		LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		Perforador Cesar Mejia				
REGISTRO DE PERFORACION								
PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel								
UBICACION: Sondeo No.1								
Elevación de perforación :		131 mts		Prof. Nivel Freático :		No Encontrado		
Fecha de realización :		18/06/2013		Método de Perforación:		Percusión		
Prof. Total:		4.00 m						
METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA ASTM D 1586 - AASHTO T 206								
Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	1	1	1	2	41.69	0.17	Arena arcillosa color café con 55% de arena gruesa media a fina y con 45% de finos de baja plasticidad.	SC
0.50								
	1	2	3	5	37.49	0.42	Arena arcillosa color café con 55% de arena gruesa media a fina y con 45% de finos de baja plasticidad.	SC
1.00								
	2	1	4	5	29.81	0.42	Arena arcillosa color café oscuro con 60% de arena gruesa media a fina y con 40% de finos de baja plasticidad.	SC
1.50								
	4	3	5	8	26.32	0.67	Arena arcillosa color café oscuro con 60% de arena gruesa media a fina y con 40% de finos de baja plasticidad.	SC
2.00								
	2	3	6	9	25.00	0.75	Limo arenoso color café con 40% de arena fina y 60% de finos poco plasticos.	ML
2.50								
	8	5	4	9	22.87	0.75	Limo arenoso color café con 40% de arena fina y 60% de finos poco plasticos.	ML
3.00								
	5	5	7	12	26.98	1.00	Limo arenoso color café con 40% de arena fina y 60% de finos poco plasticos.	ML
3.50								
	18	24	50	74	11.30	6.17	Limo arenoso color café con 40% de arena fina y 60% de finos poco plasticos.	ML
4.00							Profundidad de finalización del sondeo	

DISEÑO, CONSULTORIA, SUPERVISION DE OBRAS CIVILES, LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, MEZCLAS ASFALTICAS, CONCRETOS		
 INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.	Contenido: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel	12-Jul-13

	INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.		Sondeo Nº :1, 13°28'16.32"N, 88°10'55.70"W		HOJA 1					
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		REGISTRO DE PERFORACION		Perforador Cesar Mejia						
PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel										
UBICACIÓN: Sondeo No.1										
Elevación de perforación :		131 mts		Prof. Nivel Freático : No Encontrado						
Fecha de realización :		18/06/2013		Prof. Total: 4.00 m						
		Método de Perforación: Percusión								
METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA ASTM D 1586 - AASHTO T 206										
Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)		
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)							
4.00							Profundidad de finalización del sondeo			
SONDEO Nº 1										
RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)										
	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00
0.0	[Graph showing penetration resistance data points]									
0.5	[Graph showing penetration resistance data points]									
1.0	[Graph showing penetration resistance data points]									
1.5	[Graph showing penetration resistance data points]									
2.0	[Graph showing penetration resistance data points]									
2.5	[Graph showing penetration resistance data points]									
3.0	[Graph showing penetration resistance data points]									
3.5	[Graph showing penetration resistance data points]									
4.0	[Graph showing penetration resistance data points]									



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° :2, 13°28'16.29"N, 88°10'55.51"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 2

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN Sondeo No.2

Elevación de perforación : 131 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 3.00 m

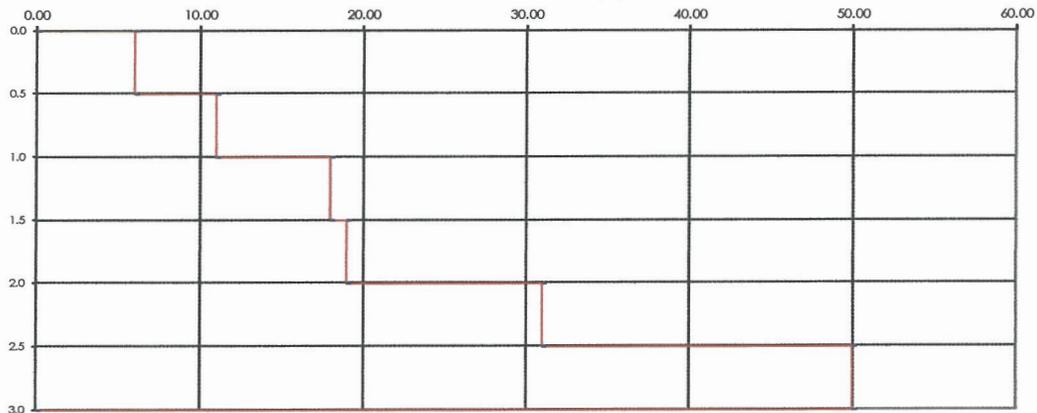
Fecha de realización : 18/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	q _{adm} (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	3	3	3	6	24.30	0.50	Limo arenoso color café oscuro con 45% de arena media a fina y 55% de finos poco plasticos	ML
0.50								
	4	5	6	11	27.10	0.92	Limo arenoso color café oscuro con 45% de arena media a fina y 55% de finos poco plasticos	ML
1.00								
	8	9	9	18	10.89	1.50	Arena limosa color café con 58% de arena media a fina con 42% de finos ligeramente plasticos	SM
1.50								
	10	9	10	19	N.R.	1.58	N.R.	
2.00								
	15	12	19	31	N.R.	2.58	N.R.	
2.50								
	18	24	26	50	N.R.	4.17	N.R.	
3.00							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 2

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

**INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACIONSondeo N° :3, 13°28'15.00"N, 88°10'55.91"W
Perforador Cesar Mejia**HOJA 3**

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACION: Sondeo No.3

Elevación de perforación : 131 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 7.00 m

Fecha de realización : 03/10/2011 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	16	20	19	39	6.53	3.25	Arena mal graduada color café oscura con 95% arena gruesa media a fina con 5% finos no plasticos con gravas apreciables.	SP
0.50								
	8	3	4	7	29.11	0.58	Limo arenoso color café con 35% de arena gruesa media a fina con 65% de finos de baja plasticidad	ML
1.00								
	6	3	4	7	N.R.	0.58	N.R.	
1.50								
	6	3	3	6	23.64	0.50	Arena limosa color café con 65% de arena media a fina y con 35% de finos no plasticos	SM
2.00								
	4	4	3	7	26.52	0.58	Limo arenoso color café oscuro con 40% de arena media a fina con 60% de finos ligeramente plasticos.	ML
2.50								
	5	6	8	14	23.39	1.17	Limo arenoso color café oscuro con 40% de arena media a fina con 60% de finos ligeramente plasticos.	ML
3.00								
	6	3	5	8	28.49	0.67	Limo arenoso color café oscuro con 40% de arena media a fina con 60% de finos ligeramente plasticos.	ML
3.50								
	8	5	5	10	30.56	0.83	Arcilla limosa color café con 35% de arena fina con 65% de finos de baja a media plasticidad.	CL
4.00								



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° :3, 13°28'15.00"N, 88°10'55.91"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 3

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN Sondeo No.3

Elevación de perforación : 131 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 7.00 m

Fecha de realización : 03/10/2011 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
4.00	9	8	9	17	21.68	1.42	Arena arcillosa color café con 60% de arena gruesa media a fina con 40% de finos de baja a media plasticidad.	SC
4.50	14	15	16	31	16.91	2.58	Arena arcillosa color café con 60% de arena gruesa media a fina con 40% de finos de baja a media plasticidad.	SC
5.00	18	11	16	27	28.83	2.25	Arena arcillosa color café con 55% de arena gruesa media a fina con 45% de finos de baja plasticidad.	SC
5.50	15	12	19	31	N.R.	2.58	N.R.	
6.00	26	20	25	45	28.07	3.75	Arena arcillosa color café con 55% de arena gruesa media a fina con 45% de finos de baja plasticidad.	SC
6.50	40	40	50	90	N.R.	7.50	N.R.	
7.00	Profundidad de finalización del sondeo							

SONDEO N° 3

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

Profundidad (m)		Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
		20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
<p>METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA ASTM D 1586 - AASHTO T 206</p>									
0.00									
	11	8	6	14	20.88	1.17	Arcilla limosa color oscuro con 35% de arena media a fina y con 65% de finos plásticos de baja a media.	CL	
0.50									
	11	8	5	13	31.97	1.08	Arena arcillosa color oscuro con 56% de arena gruesa, media a fina y 44% de finos de baja plasticidad.	SC	
1.00									
	20	35	9	44	8.28	3.67	Arena limosa color café con 75% de arena gruesa, media a fina y 25% de finos no plásticos. Partículas apreciables de 1".	SM	
1.50									
	9	8	7	15	11.61	1.25	Arena limosa color café con 75% de arena gruesa, media a fina y 25% de finos no plásticos. Partículas apreciables de 1".	SM	
2.00									
	12	7	7	14	33.33	1.17	Arena arcillosa color café oscuro con 55% de arena gruesa, media a fina y 45% de finos de baja plasticidad.	SC	
2.50									
	8	18	8	26	N.R.	2.17	N.R.		
3.00									
	25	12	9	21	17.88	1.75	Arena arcillosa color café oscuro con 55% de arena gruesa, media a fina y 45% de finos de baja plasticidad.	SC	
3.50									
	14	12	15	27	11.83	2.25	Arena arcillosa color café oscuro con 55% de arena gruesa, media a fina y 45% de finos de baja plasticidad.	SC	
4.00									



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° :4, 13°28'14.81"N, 88°10'54.73"W
Perforador Cesar Mejía

HOJA 4

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACION: Sondeo No.4

Elevación de perforación : 129 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 5.50 m

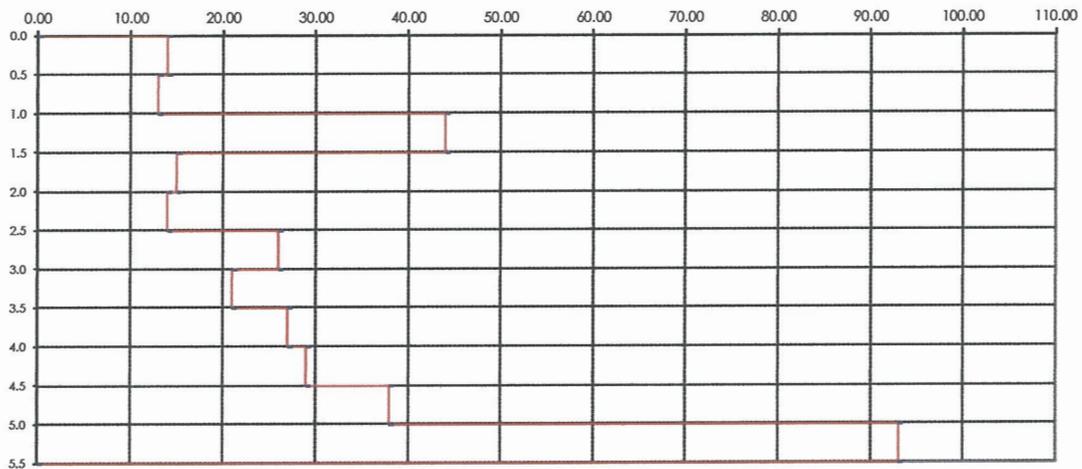
Fecha de realización : 19/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
4.00								
	22	17	12	29	12.14	2.42	Arena arcillosa color café oscuro con 55% de arena gruesa, media a fina y 45% de finos de baja plasticidad.	SC
4.50								
	20	17	21	38	11.10	3.17	Arena arcillosa color café oscuro con 55% de arena gruesa, media a fina y 45% de finos de baja plasticidad.	SC
5.00								
	35	43	50	93	N.R.	7.75	N.R.	
5.50							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 4

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

**INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACIONSondeo N° :5, 13°28'14.65"N, 88°10'53.15"W
Perforador Cesar Mejia**HOJA 5**

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN Sondeo No.5

Elevación de perforación : 128 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 5.50 m

Fecha de realización : 19/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	15	11	5	16	12.60	1.33	Arena limosa color café con 80% de arena gruesa, media a fina y 20% de finos no plásticos. Partículas apreciables de aproximadamente 1".	SM
0.50								
	5	4	4	8	9.03	0.67	Arena limosa color café con 80% de arena gruesa, media a fina y 20% de finos no plásticos. Partículas apreciables de aproximadamente 1".	SM
1.00								
	4	4	3	7	21.11	0.58	Arena limosa color café con 80% de arena gruesa, media a fina y 20% de finos no plásticos. Partículas apreciables de aproximadamente 1".	SM
1.50								
	5	4	3	7	21.12	0.58	Arena limosa color café con 80% de arena gruesa, media a fina y 20% de finos no plásticos. Partículas apreciables de aproximadamente 1".	SM
2.00								
	3	2	7	9	22.45	0.75	Arena limosa color café con 60% de arena media a fina y 40% de finos no plásticos.	SM
2.50								
	10	7	9	16	16.12	1.33	Arena limosa color café con 60% de arena media a fina y 40% de finos no plásticos.	SM
3.00								
	11	5	5	10	33.22	0.83	Arcilla limosa color café oscuro con 20% de arena media a fina y 80% de finos de baja a media plasticidad.	CL
3.50								
	7	7	6	13	35.73	1.08	Arcilla limosa color café oscuro con 20% de arena media a fina y 80% de finos de baja a media plasticidad.	CL
4.00								



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 5, 13°28'14.65"N, 88°10'53.15"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 5

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACION Sondeo No.5

Elevación de perforación : 128 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 5.50 m

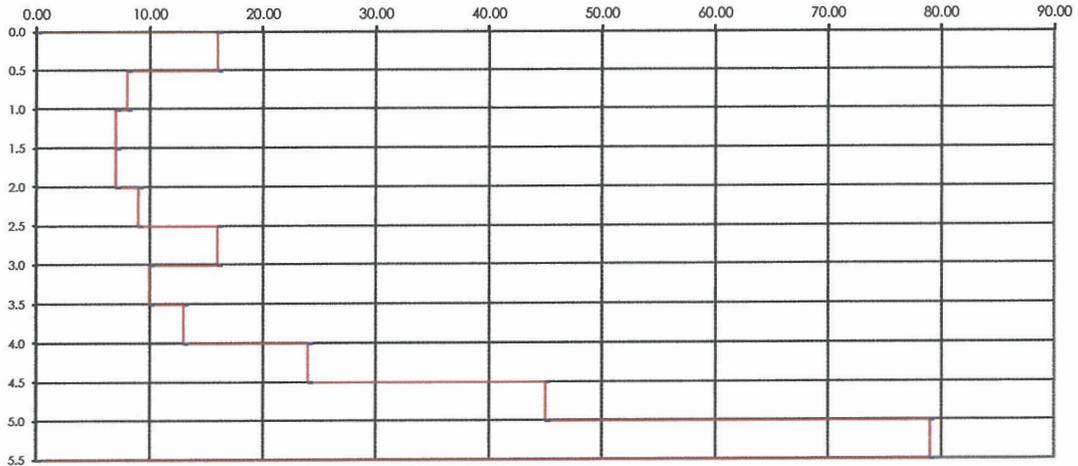
Fecha de realización : 19/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
4.00								
	7	8	16	24	38.92	2.00	Arcilla limosa color café oscuro con 20% de arena media a fina y 80% de finos de baja a media plasticidad.	CL
4.50								
	27	23	22	45	31.67	3.75	Arcilla limosa color café con 35% de arena media a fina y 65% de finos de baja plasticidad.	CL
5.00								
	32	29	50	79	34.92	6.58	Arena arcillosa color café con 60% de arena gruesa, media a fina y 40% de finos de baja plasticidad.	SC
5.50							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 5

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

**INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACIONSondeo N° : 6, 13°28'14.88"N, 88°10'52.79"W
Perforador Cesar Mejia**HOJA 6**

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN: Sondeo No.6

Elevación de perforación : 128 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 5.00 m

Fecha de realización : 20/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	15	14	9	23	13.56	1.92	Arena limosa color café con 80% de arena gruesa, media a fina y con 20% de finos no plásticos. Con partículas apreciables de aproximadamente 1".	SM
0.50								
	8	6	6	12	17.46	1.00	Arena limosa color café con 80% de arena gruesa, media a fina y con 20% de finos no plásticos. Con partículas apreciables de aproximadamente 1".	SM
1.00								
	9	8	8	16	N.R.	1.33	N.R.	
1.50								
	9	8	10	18	14.83	1.50	Arena limosa color café con 80% de arena gruesa, media a fina y con 20% de finos no plásticos. Con partículas apreciables de aproximadamente 1".	SM
2.00								
	16	14	14	28	12.07	2.33	Arena limosa color café con 80% de arena gruesa, media a fina y con 20% de finos no plásticos. Con partículas apreciables de aproximadamente 1".	SM
2.50								
	18	15	14	29	10.23	2.42	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa, media a fina con partículas trituradas por la cuchara y 30% de finos no plásticos.	SM
3.00								
	22	12	14	26	N.R.		N.R.	
3.50								
	18	12	12	24	12.19	2.00	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa, media a fina con partículas trituradas por la cuchara y 30% de finos no plásticos.	SM
4.00								



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 6, 13°28'14.88"N, 88°10'52.79"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 6

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACION: Sondeo No.6

Elevación de perforación : 128 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 5.00 m

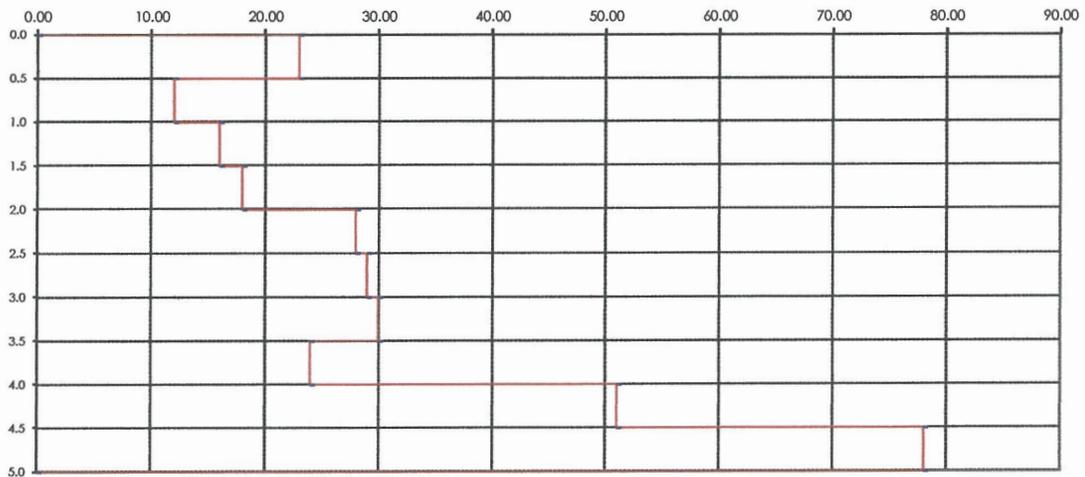
Fecha de realización : 20/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
4.00								
	24	26	25	51	6.57	4.25	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa, media a fina con partículas trituradas por la cuchara y 30% de finos no plasticos.	SM
4.50								
	31	28	50	78	17.32	6.50	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa, media a fina con partículas trituradas por la cuchara y 30% de finos no plasticos.	SM
5.00							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 6

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

**INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.**

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 7, 13°28'15.37"N, 88°10'52.76"W

HOJA 7

Perforador Cesar Mejia

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACION: Sondeo No.7

Elevación de perforación : 128 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 4.50 m

Fecha de realización : 20/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	8	9	6	15	13.71	1.25	Arena limosa color café oscuro con 70% de arena gruesa, media a fina y 30% de finos no plásticos.	SM
0.50								
	7	7	7	14	21.33	1.17	Arena limosa color café oscuro con 60% de arena media a fina y 40% de finos no plásticos.	SM
1.00								
	11	7	8	15	14.89	1.25	Arena limosa color café oscuro con 60% de arena media a fina y 40% de finos no plásticos.	SM
1.50								
	10	9	12	21	15.55	1.75	Arena limosa color café oscuro con 60% de arena media a fina y 40% de finos no plásticos.	SM
2.00								
	19	11	12	23	10.76	1.92	Arena limosa color café oscuro con 60% de arena media a fina y 40% de finos no plásticos.	SM
2.50								
	20	18	19	37	6.03	3.08	Arena limosa color café oscuro con 60% de arena media a fina y 40% de finos no plásticos.	SM
3.00								
	25	11	10	21	5.77	1.75	Arena limosa color café oscuro con 60% de arena media a fina y 40% de finos no plásticos.	SM
3.50								
	11	9	11	20	5.73	1.67	Arena limosa color café oscuro con 60% de arena media a fina y 40% de finos no plásticos.	SM
4.00								



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo Nº : 7, 13°28'15.37"N, 88°10'52.76"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 7

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACION Sondeo No.7

Elevación de perforación : 128 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 4.50 m

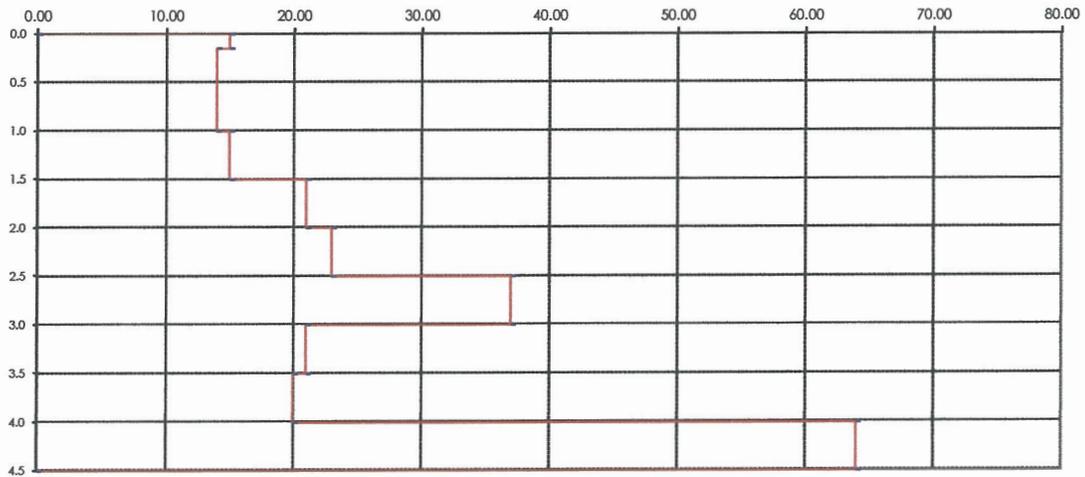
Fecha de realización : 20/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
4.00								
	23	14	50	64	N.R.	5.33	N.R.	SM
4.50							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO Nº 7

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 8, 13°28'16.14"N, 88°10'52.70"W

HOJA 8

Perforador Cesar Mejía

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACION Sondeo No.8

Elevación de perforación : 128 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 2.00 m

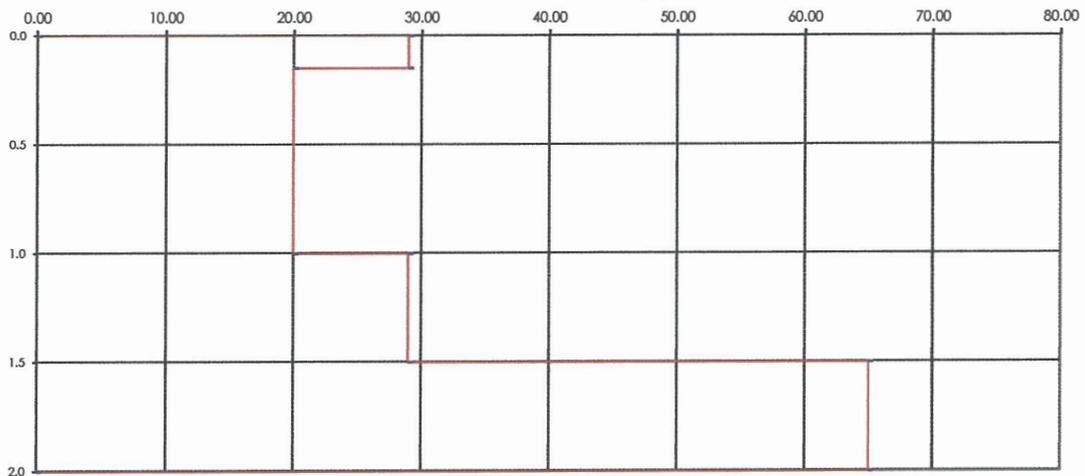
Fecha de realización : 20/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	8	15	14	29	18.35	2.42	Arena limosa color café con 65% de arena media a fina y 35% de finos no plásticos.	SM
0.50								
	3	3	9	12	13.19	1.00	Arena limosa color café con 65% de arena media a fina y 35% de finos no plásticos.	SM
1.00								
	12	15	14	29	N.R.	2.42	N.R.	
1.50								
	16	15	50	65	17.88	5.42	Limo arenoso color café con 45% de arena gruesa, media a fina y con 55% de finos de baja plasticidad.	ML
2.00							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 8

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 9, 13°28'16.66"N, 88°10'52.65"W
Perforador Cesar Mejía

HOJA 9

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN: Sondeo No.9

Elevación de perforación : 129 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 2.50 m

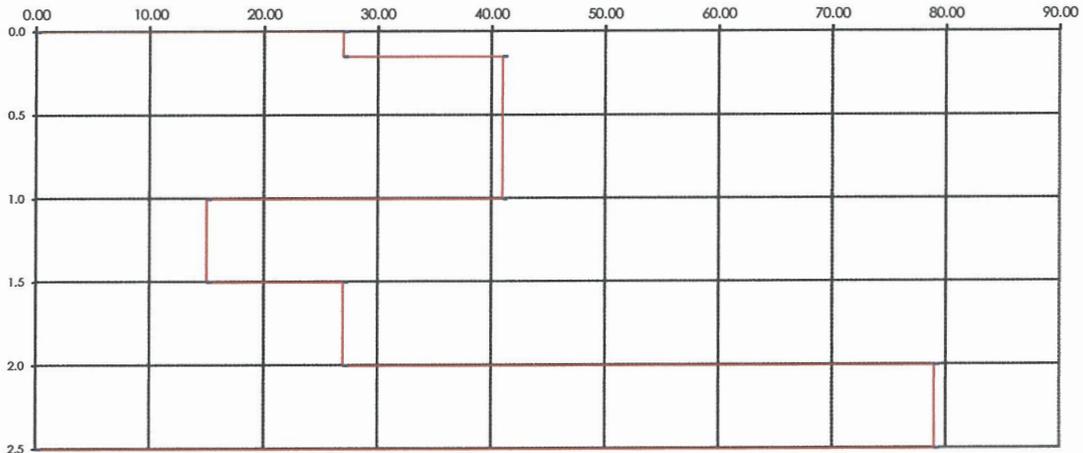
Fecha de realización : 20/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)	
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)						
0.00									
	14	15	12	27	13.36	2.25	Arena mal graduada color café oscuro con 90% de arena media y 10% de finos no plásticos y gravas de 1/2" a 1/4" en proporción mayor.	SP	
0.50									
	20	27	14	41	15.49	3.42	Arena limosa color café con 65% de arena gruesa a media y 35% de finos ligeramente plásticos.	SM	
1.00									
	8	7	8	15	17.53	1.25	Arena limosa color café con 65% de arena gruesa a media y 35% de finos ligeramente plásticos.	SM	
1.50									
	12	11	16	27	15.94	2.25	Arena limosa color café con 65% de arena gruesa a media y 35% de finos ligeramente plásticos.	SM	
2.00									
	24	29	50	79	N.R.	6.58	N.R.		
2.50	Profundidad de finalización del sondeo								

SONDEO N° 9

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 10, 13°28'16.88"N, 88°10'52.63"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 10

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN: Sondeo No.10

Elevación de perforación : 129 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 2.50 m

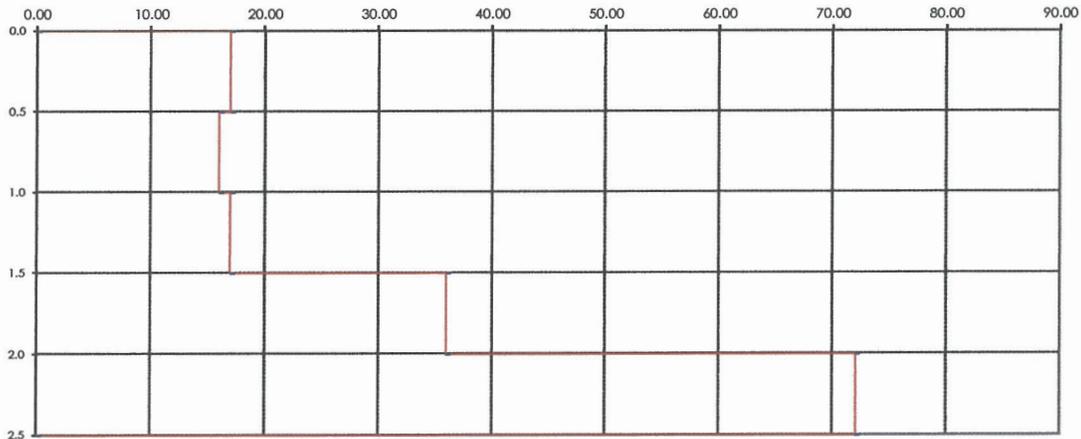
Fecha de realización : 21/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	9	11	6	17	14.26	1.42	Arena limosa color café con 75% de arena gruesa a media y fina y con 25% de finos no plásticos. Presencia apreciable de partículas de aproximadamente 1".	SM
0.50								
	13	8	8	16	26.92	1.33	Arena limosa color café con 65% de arena fina y 35% de finos poco plásticos.	SM
1.00								
	9	8	9	17	11.99	1.42	Arena limosa color café con 65% de arena fina y 35% de finos poco plásticos.	SM
1.50								
	29	20	16	36	14.69	3.00	Arena limosa café claro con 70% de arena gruesa a media y 30% de finos no plásticos. Presencia apreciable de gravas de 1".	SM
2.00								
	29	22	50	72	N.R.	6.00	N.R.	
2.50							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 10

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N°: 11, 13°28'17.44"N, 88°10'52.58"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 11

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN Sondeo No.11

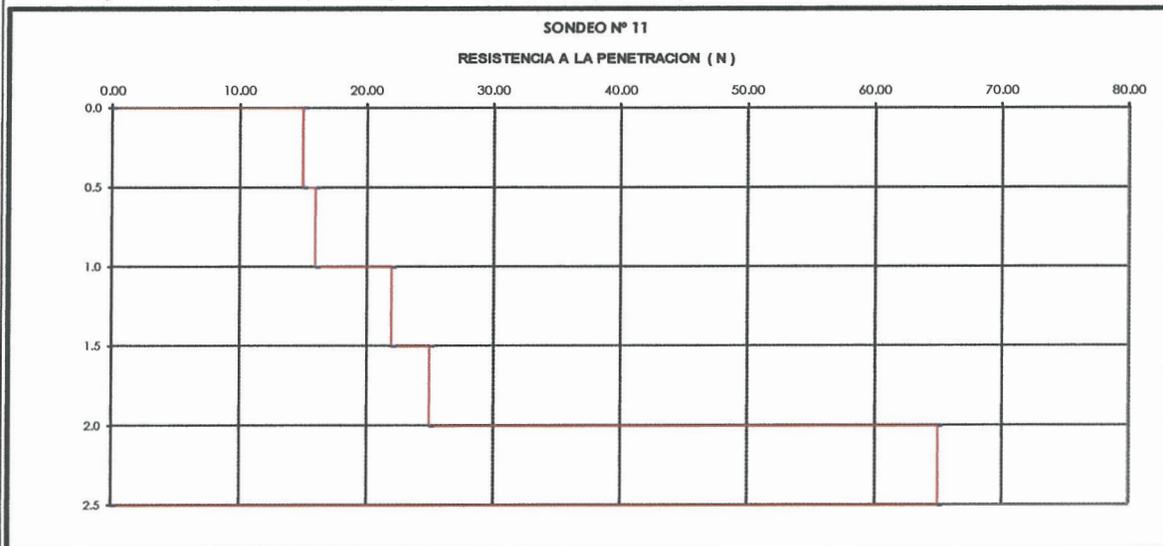
Elevación de perforación: 129 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 2.50 m

Fecha de realización : 21/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	11	8	7	15	13.73	1.25	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa, media a fina, con partículas apreciables de 1" y 30% de finos no plásticos.	SM
0.50								
	8	7	9	16	21.54	1.33	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa, media a fina, con partículas apreciables de 1" y 30% de finos no plásticos.	SM
1.00								
	12	10	12	22	15.56	1.83	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa, media a fina, con partículas apreciables de 1" y 30% de finos no plásticos.	SM
1.50								
	18	13	12	25	10.34	2.08	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa, media a fina, con partículas apreciables de 1" y 30% de finos no plásticos.	SM
2.00								
	21	15	50	65	7.44	5.42	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa, media a fina, con partículas apreciables de 1" y 30% de finos no plásticos.	SM
2.50							Profundidad de finalización del sondeo	





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 12, 13°28'16.10"N, 88°10'53.86"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 12

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN Sondeo No.12

Elevación de perforación : 129 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 3.00 m

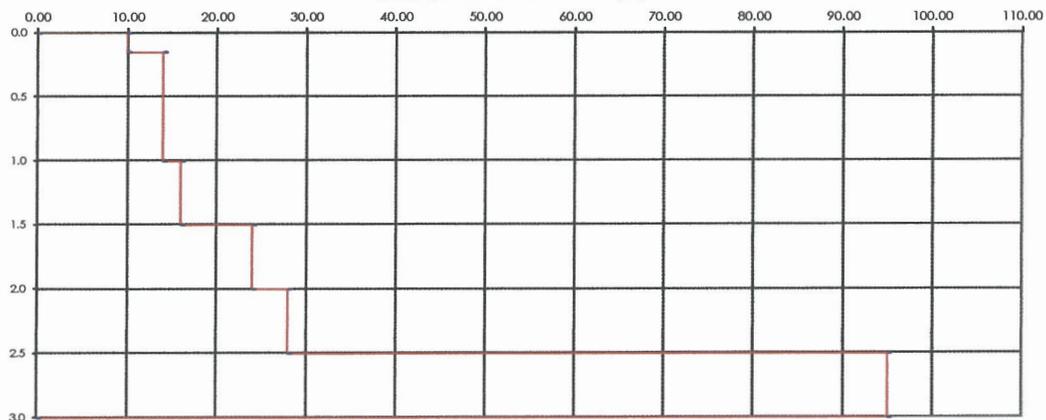
Fecha de realización : 24/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	7	5	5	10	22.17	0.83	Arcilla limosa color café oscuro con 25% de arena media a fina y 75% de finos de baja a media plasticidad.	CL
0.50								
	6	6	8	14	23.13	1.17	Arcilla limosa color café oscuro con 25% de arena media a fina y 75% de finos de baja a media plasticidad.	CL
1.00								
	8	7	9	16	N.R.	1.33	N.R.	
1.50								
	15	12	12	24	13.22	2.00	Arena arcillosa color café oscuro con 60% de arena media a fina y 40% de finos de baja plasticidad.	SC
2.00								
	14	12	16	28	14.16	2.33	Arena arcillosa color café oscuro con 60% de arena media a fina y 40% de finos de baja plasticidad.	SC
2.50								
	26	45	50	95	N.R.	7.92	N.R.	
3.00							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 12

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)



DISEÑO, CONSULTORIA, SUPERVISION DE OBRAS CIVILES, LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, MEZCLAS ASFALTICAS, CONCRETOS		
 INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.	Contenido: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel	12-Jul-13

 INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.	LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES REGISTRO DE PERFORACION	Sondeo N°: 13, 13°28'18.81"N, 88°11'0.07"W Perforador: Cesar Mejia	HOJA 13
---	---	---	----------------

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

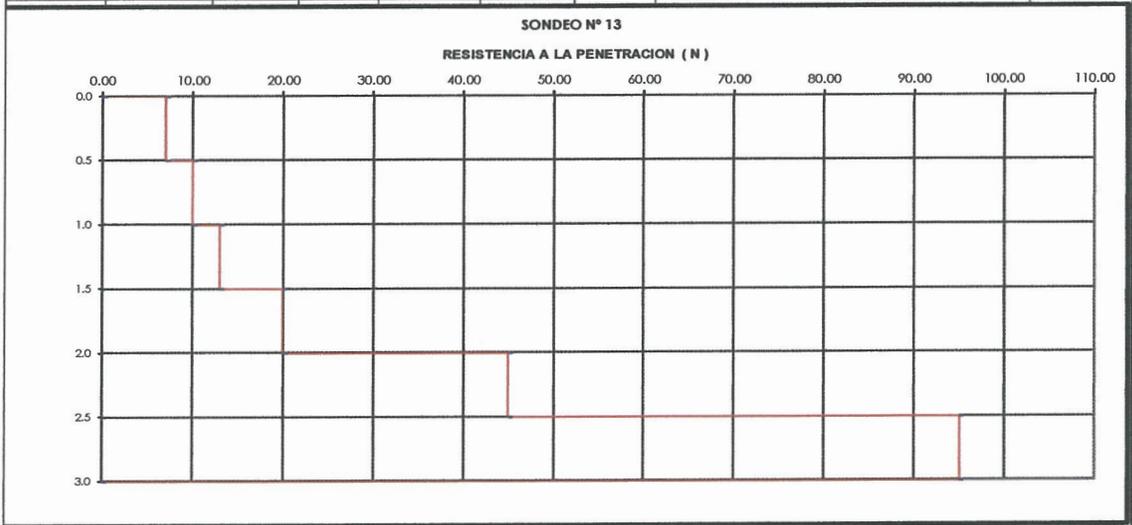
UBICACIÓN: Sondeo No.13

Elevación de perforación: 132 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado Prof. Total: 3.00m

Fecha de realización : 24/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	3	3	4	7	20.29	0.58	Arena arcillosa color café oscuro con 68% de arena gruesa, media a fina y con 32% de finos poco plásticos.	SC
0.50								
	8	5	5	10	20.56	0.83	Arena arcillosa color café oscuro con 68% de arena gruesa, media a fina y con 32% de finos poco plásticos.	SC
1.00								
	8	5	8	13	15.15	1.08	Arena arcillosa color café oscuro con 68% de arena gruesa, media a fina y con 32% de finos poco plásticos.	SC
1.50								
	16	10	10	20	14.92	1.67	Arena arcillosa color café oscuro con 68% de arena gruesa, media a fina y con 32% de finos poco plásticos.	SC
2.00								
	14	12	33	45	11.74	3.75	Arena arcillosa color café oscuro con 68% de arena gruesa, media a fina y con 32% de finos poco plásticos.	SC
2.50								
	38	45	50	95	N.R.	7.92	N.R.	
3.00							Profundidad de finalización del sondeo	





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N°: 14, 13°28'19.34"N, 88°11'0.22"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 14

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN Sondeo No.14

Elevación de perforación : 132 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 2.50 m

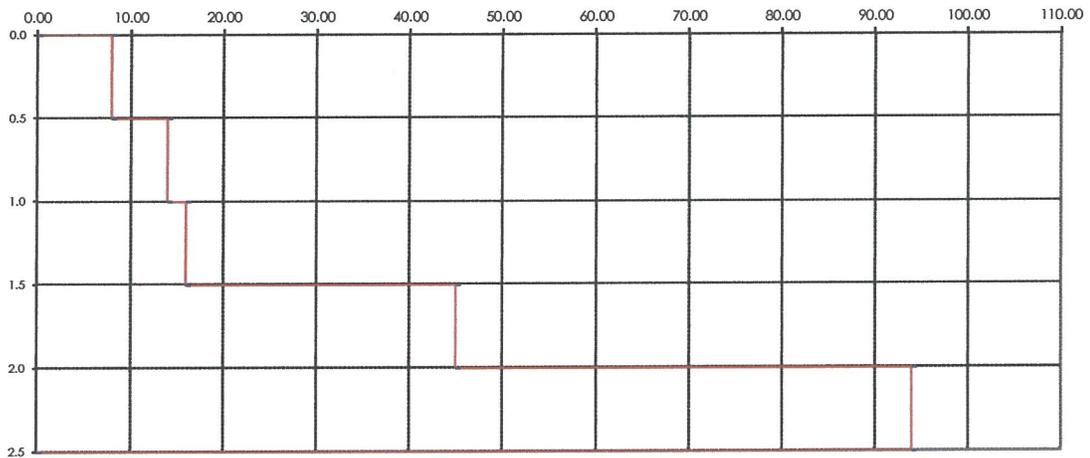
Fecha de realización : 25/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	3	3	5	8	21.29	0.67	Arena limosa color café oscuro con 75% de arena gruesa, media a fina y con 25% de finos de baj aplasticidad.	SM
0.50								
	9	7	7	14	23.03	1.17	Arena limosa color café oscuro con 75% de arena gruesa, media a fina y con 25% de finos de baja plasticidad.	SM
1.00								
	11	7	9	16	18.23	1.33	Arena limosa color café oscuro con 75% de arena gruesa, media a fina y con 25% de finos de baja plasticidad.	SM
1.50								
	16	17	28	45	9.27	3.75	Arena limosa color café oscuro con 75% de arena gruesa, media a fina y con 25% de finos de baja plasticidad.	SM
2.00								
	37	44	50	94	N.R.	7.83	N.R.	
2.50							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 14

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N°: 15, 13°28'19.67"N, 88°11'0.05"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 15

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN Sondeo No.15

Elevación de perforación: 132 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 3.00

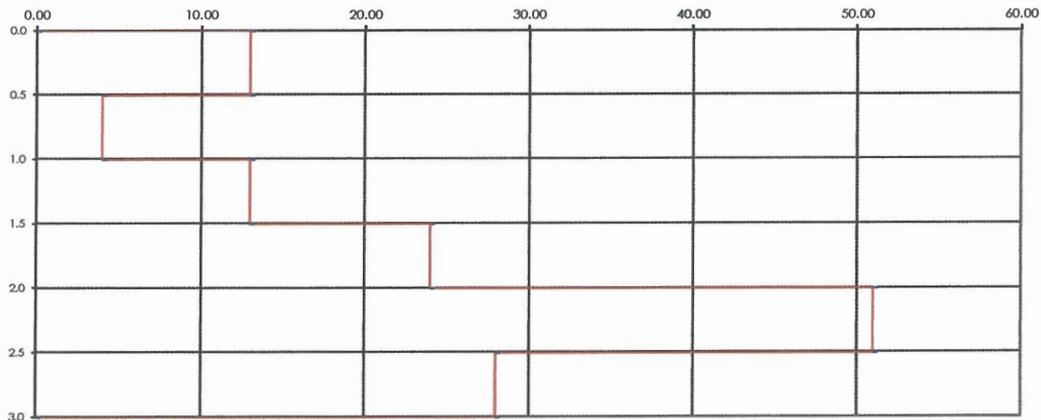
Fecha de realización : 25/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	2	8	5	13	18.32	1.08	Arena arcillosa color café oscuro con 82% de arena gruesa, media a fina y 18% de finos de baja plasticidad.	SC
0.50								
	3	2	2	4	19.15	0.33	Arena arcillosa color café oscuro con 82% de arena gruesa, media a fina y 18% de finos de baja plasticidad.	SC
1.00								
	8	5	8	13	13.86	1.08	Limo arenosos color café con 50% de arena fina y 50% de finos poco plásticos.	ML
1.50								
	14	15	26	41	14.79	3.42	Limo arenosos color café con 50% de arena fina y 50% de finos poco plásticos.	ML
2.00								
	30	19	32	51	14.45	4.25	Limo arenosos color café con 50% de arena fina y 50% de finos poco plásticos.	ML
2.50								
	45	49	50	99	11.90	8.25	Limo arenosos color café con 50% de arena fina y 50% de finos poco plásticos.	ML
3.00							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 15

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 16, 13°28'19.53"N, 88°10'58.75"W
Perforador: Cesar Mejia

HOJA 16

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN: Sondeo No.16

Elevación de perforación : 131 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 3.50 m

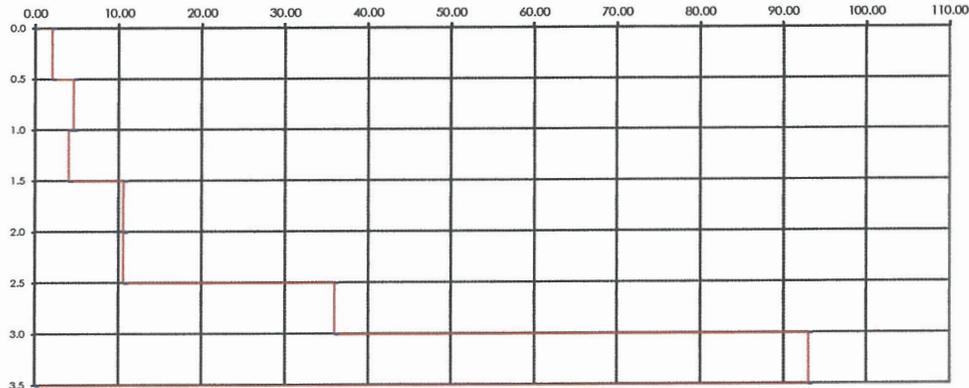
Fecha de realización : 25/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	1	1	1	2	25.93	0.17	Arena limosa color café oscuro con 85% de arena gruesa media a fina con 15 de finos no plasticos	SM
0.50								
	3	2	3	5	19.72	0.38	Arena limosa color café oscuro con 85% de arena gruesa media a fina con 15 de finos no plasticos	SM
1.00								
	3	2	2	4	34.33	0.33	Limo arenoso color café oscuro con 40% de arena media a fina y 60% de finos poco plasticos.	ML
1.50								
	4	4	7	11	28.00	0.88	Limo arenoso color café oscuro con 40% de arena media a fina y 60% de finos poco plasticos.	ML
2.00								
	8	5	6	11	22.30	0.88	Limo arenoso color café oscuro con 40% de arena media a fina y 60% de finos poco plasticos.	ML
2.50								
	14	16	20	36	11.00	3.00	Limo arenoso color café oscuro con 40% de arena media a fina y 60% de finos poco plasticos.	ML
3.00								
	31	43	50	93	N.R.	7.75	N.R.	
3.50								
Profundidad de finalización del sondeo								

SONDEO N° 16

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 17, 13°28'19.40"N, 88°10'57.80"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 17

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACION Sondeo No.17

Elevación de perforación : 130 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 2.00 m

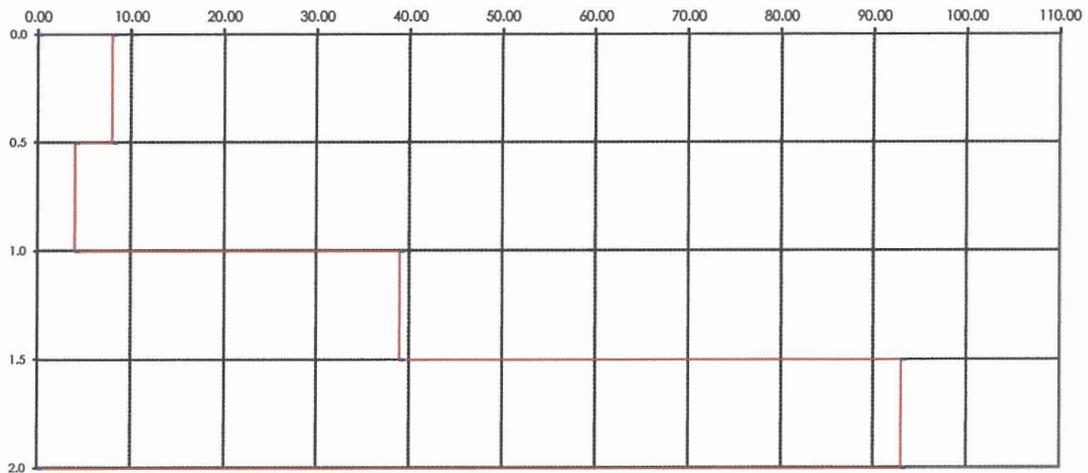
Fecha de realización : 26/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	2	4	4	8	27.97	0.67	Arena limosa color café oscuro con 60% de arena gruesa, media a fina y con 40% de finos ligeramente plásticos.	SM
0.50								
	5	2	2	4	26.12	0.33	Arena limosa color café oscuro con 60% de arena gruesa, media a fina y con 40% de finos ligeramente plásticos. Con partículas apreciables de hasta 1 1/4"	SM
1.00								
	5	9	30	39	8.50	3.25	Arena limosa color gris con 75% de arena gruesa, media a fina y 25% de finos.	SM
1.50								
	39	43	50	93	20.24	7.75	Arena limosa mal graduada con partículas de 1" hasta a 1/4" en abundancia.	SP
2.00							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 17

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.		LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		Sondeo N° : 18, 13°28'19.29"N, 88°10'57.08"W		HOJA 18		
REGISTRO DE PERFORACION				Perforador Cesar Mejia				
PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel								
UBICACIÓN Sondeo No.18								
Elevación de perforación :		130 mts		Prof. Nivel Freático :		No Encontrado		
Fecha de realización :		26/06/2013		Método de Perforación:		Percusión		
Prof. Total:		4.85						
METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA ASTM D 1586 - AASHTO T 206								
Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	5	8	6	14	28.13	1.17	Arena limosa color café oscuro con 70% de arena gruesa, media a fina y con 30% de finos ligeramente plásticos.	SM
0.50								
	8	4	2	6	20.86	0.50	Arena limosa color café oscuro con 70% de arena gruesa, media a fina y con 30% de finos no plásticos. Presencia de gravas de aproximadamente 1".	SM
1.00								
	3	3	4	7	27.27	0.58	Arena arcillosa color café con 75% de arena gruesa, media a fina y con 25% de finos de baja plasticidad.	SC
1.50								
	15	16	11	27	20.30	2.25	Arena arcillosa color café con 75% de arena gruesa, media a fina y con 25% de finos de baja plasticidad. Con presencia de gravas de 1" a 1/4"	SC
2.00								
	6	4	5	9	24.64	0.75	Arena arcillosa color café con 75% de arena gruesa, media a fina y con 25% de finos de baja plasticidad. Con presencia de gravas de 1" a 1/4".	SC
2.50								
	11	6	5	11	25.21	0.92	Limo arenoso color café oscuro con 47% de arena fina y 53% de finos poco plásticos.	ML
3.00								
	7	6	7	13	27.83	1.08	Arena limosa color café con 65% de arena gruesa, media a fina y 35% de finos no plásticos.	SM
3.50								
	6	7	5	12	N.R.	1.00	N.R.	
4.00								



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

	INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.	Sondeo N° : 18, 13°28'19.29"N, 88°10'57.08"W	HOJA 18
	LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES REGISTRO DE PERFORACION	Perforador Cesar Mejía	

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACION: Sondeo No.18

Elevación de perforación : 130 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 4.85

Fecha de realización : 26/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
4.00								
	14	21	28	49	20.71	4.08	Arena limosa color café con 65% de arena gruesa, media a fina y 35% de finos no plásticos.	SM
4.50								
	45	50		50	23.03	4.17	Arena limosa color café con 65% de arena gruesa, media a fina y 35% de finos no plásticos.	SM
4.85							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 18

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

	INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.		Sondeo N° : 19, 13°28'19.20"N, 88°10'56.56"W	HOJA 19
	LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		Perforador Cesar Mejia	
REGISTRO DE PERFORACION				

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN: Sondeo No.19

Elevación de perforación : 130 m/s Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 6.00 m

Fecha de realización : 27/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm ²)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0								
	5	6	5	11	25.60	0.92	Arena limosa color café con 70% de arena media a fina y 30% de finos no plásticos.	SM
0.50								
	8	9	8	17	10.00	1.42	Arena limosa color café con 70% de arena media a fina y 30% de finos no plásticos.	SM
1.00								
	5	2	3	5	29.60	0.42	Arena limosa color café con 70% de arena media a fina y 30% de finos no plásticos.	SM
1.50								
	11	8	13	21	25.31	1.75	Arena limosa color café con 70% de arena media a fina y 30% de finos no plásticos.	SM
2.00								
	13	6	5	11	23.42	0.92	Arena limosa color café con 70% de arena media a fina y 30% de finos no plásticos.	SM
2.50								
	8	7	8	15	28.79	1.25	Limo arenoso color café oscuro con 45% de arena fina y 55% de finos poco plásticos	ML
3.00								
	6	5	4	9	32.76	0.75	Limo arenoso color café oscuro con 45% de arena fina y 55% de finos poco plásticos	ML
3.50								
	11	12	6	18	35.51	1.50	Limo arenoso color café oscuro con 45% de arena fina y 55% de finos poco plásticos	ML
4.00								



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo Nº : 19, 13°28'19.20"N, 88°10'56.56"W **HOJA 19**
Perforador Cesar Mejia

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN: Sondeo No.19

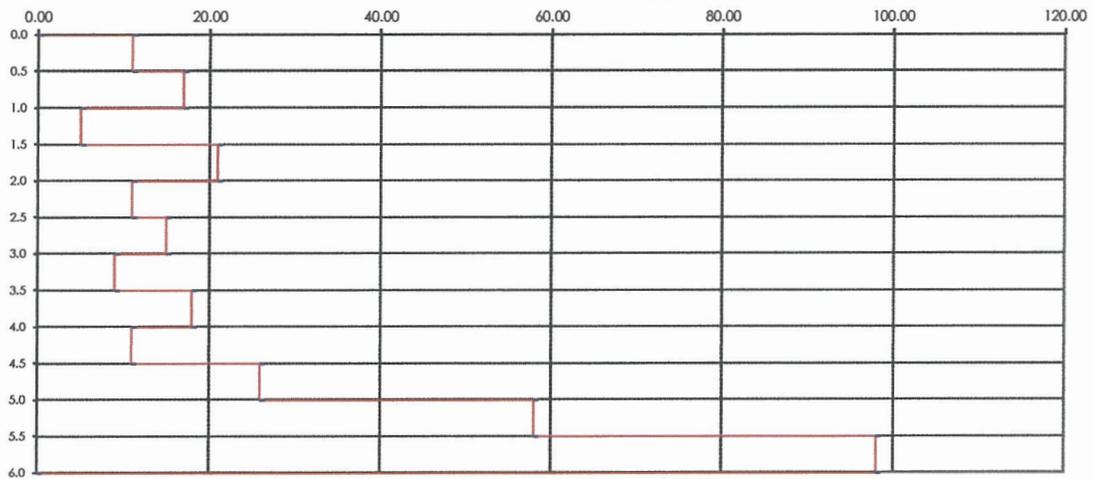
Elevación de perforación : 130 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado Prof. Total: 6.00 m
Fecha de realización : 27/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
4.00								
	6	4	7	11	41.12	0.92	Limo arenoso color café oscuro con 45% de arena fina y 55% de finos poco plásticos.	ML
4.50								
	19	16	10	26	42.31	2.17	Arena limosa color café oscuro con 72% de arena gruesa, media a fina y 28% de finos no plásticos.	SM
5.00								
	19	26	32	58	23.43	4.83	Arena limosa color café oscuro con 72% de arena gruesa, media a fina y 28% de finos no plásticos.	SM
5.50								
	44	48	50	98	N.R	8.17	N.R	
6.00							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO Nº 19

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13

**INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.**

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 20, 13°28'19.10"N, 88°10'55.88"W

HOJA 20

Perforador Cesar Mejia

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN: Sondeo No.20

Elevación de perforación : 131 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 6.00 m

Fecha de realización : 27/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
0.00								
	3	3	2	5	29.94	0.42	Arena arcillosa color café oscura con 60% de arena media a fina y 40% de finos de baja plasticidad	SC
0.50								
	2	3	3	6	30.08	0.50	Arena arcillosa color café oscura con 60% de arena media a fina y 40% de finos de baja plasticidad	SC
1.00								
	2	2	4	6	31.58	0.50	Arena arcillosa color café oscura con 60% de arena media a fina y 40% de finos de baja plasticidad	SC
1.50								
	3	3	3	6	28.77	0.50	Arena arcillosa color café oscura con 60% de arena media a fina y 40% de finos de baja plasticidad	SC
2.00								
	4	8	15	23	17.28	1.92	Arena arcillosa color café oscura con 60% de arena media a fina y 40% de finos de baja plasticidad	SC
2.50								
	18	8	6	14	11.35	1.17	Arena limosa color café con 78% de arena fina y 22% de finos no plasticos	SM
3.00								
	7	5	5	10	26.19	0.83	Limo arenoso color café oscuro con 35% de arena fina y 65% de finos poco plasticos.	ML
3.50								
	6	7	9	16	29.55	1.33	Limo arenoso color café oscuro con 35% de arena fina y 65% de finos poco plasticos.	ML
4.00								



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
REGISTRO DE PERFORACION

Sondeo N° : 20, 13°28'19.10"N, 88°10'55.88"W
Perforador Cesar Mejia

HOJA 20

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

UBICACIÓN Sondeo No.20

Elevación de perforación : 131 mts Prof. Nivel Freático : No Encontrado

Prof. Total: 6.00 m

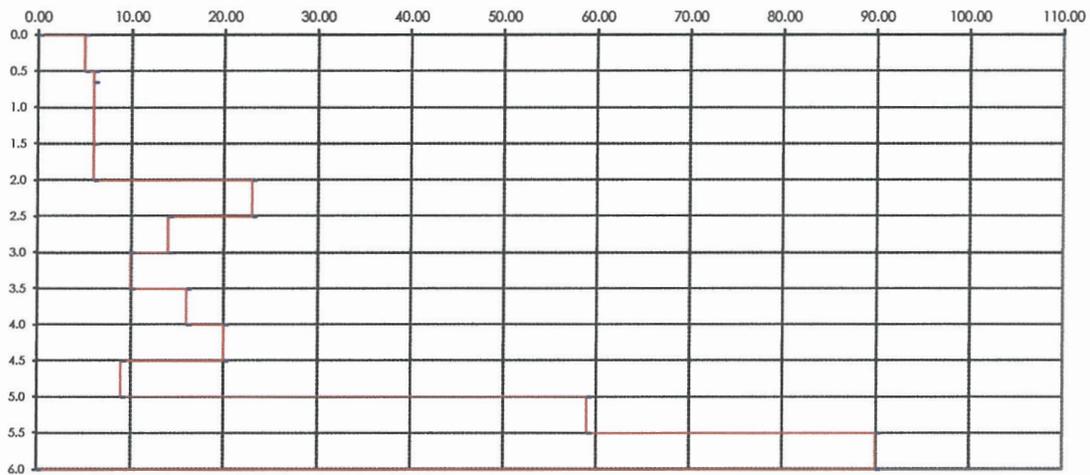
Fecha de realización : 27/06/2013 Método de Perforación: Percusión

**METODO ESTANDAR PARA EL ENSAYO DE PENETRACION Y MUESTREO DE SUELOS USANDO CUCHARA PARTIDA
ASTM D 1586 - AASHTO T 206**

Profundidad (m)	Número de golpes			Resistencia a la penetración (N)	Humedad (%)	qadm (Kg/cm2)	Clasificación Manual Visual	Símbolo (SUCS)
	20 (cm)	15 (cm)	15 (cm)					
4.00								
	11	10	10	20	20.49	1.67	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa media a fina y 30% de finos no plasticos.	SM
4.50								
	8	4	5	9	N.R.	0.75	N.R.	
5.00								
	14	32	27	59	21.49	4.92	Arena limosa color café con 70% de arena gruesa media a fina y 30% de finos no plasticos.	SM
5.50								
	46	40	50	90	N.R.	7.50	N.R.	
6.00							Profundidad de finalización del sondeo	

SONDEO N° 20

RESISTENCIA A LA PENETRACION (N)





INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

SONDEO No. 1

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 - 3.00	3.00 - 3.50	3.50 - 4.00		
Peso S.H + Tara(g)	58.00	61.00	59.00	64.00	58.20	53.00	60.00	50.60		
Peso S.S.+ Tara(g)	44.20	47.40	48.00	53.00	48.80	45.20	49.60	46.60		
Peso agua (g)	13.80	13.60	11.00	11.00	9.40	7.80	10.40	4.00		
Peso Tara (g)	11.10	11.12	11.10	11.20	11.20	11.10	11.05	11.20		
Peso S.Seco(g)	33.10	36.28	36.90	41.80	37.60	34.10	38.55	35.40		
Cont.de Agua (%)	41.69	37.49	29.81	26.32	25.00	22.87	26.98	11.30		

SONDEO No. 2

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 - 3.00					
Peso S.H + Tara(g)	55.50	56.00	54.00	N.R.	N.R.	N.R.					
Peso S.S.+ Tara(g)	46.80	46.40	49.80								
Peso agua (g)	8.70	9.60	4.20								
Peso Tara (g)	11.00	10.98	11.25								
Peso S.Seco(g)	35.80	35.42	38.55								
Cont.de Agua (%)	24.30	27.10	10.89								

SONDEO No. 3

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 - 3.00	3.00 - 3.50	3.50 - 4.00	4.00 - 4.50	4.50 - 5.00
Peso S.H + Tara(g)	66.60	55.90	58.90	55.70	56.80	58.10	56.20	59.80	58.90	50.05
Peso S.S.+ Tara(g)	63.20	45.80	48.40	47.20	47.20	49.20	46.20	48.40	50.40	44.40
Peso agua (g)	3.40	10.10	10.50	8.50	9.60	8.90	10.00	11.40	8.50	5.65
Peso Tara (g)	11.10	11.10	11.00	11.25	11.00	11.15	11.10	11.10	11.20	10.98
Peso S.Seco(g)	52.10	34.70	37.40	35.95	36.20	38.05	35.10	37.30	39.20	33.42
Cont.de Agua (%)	6.53	29.11	28.07	23.64	26.52	23.39	28.49	30.56	21.68	16.91

SONDEO No. 3

Profundidad (m)	5.00 - 5.50	5.50 - 6.00	6.00 - 6.50	6.50 - 7.00						
Peso S.H + Tara(g)	54.40	N.R.	50.02	N.R.						
Peso S.S.+ Tara(g)	44.80		41.60							
Peso agua (g)	9.60		8.42							
Peso Tara (g)	11.50		11.40							
Peso S.Seco(g)	33.30		30.20							
Cont.de Agua (%)	28.83		27.88							

SONDEO No. 4

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 - 3.00	3.00 - 3.50	3.50 - 4.00	4.00 - 4.50	4.50 - 5.00
Peso S.H + Tara(g)	55.20	50.00	58.20	53.40	47.20	N.R.	57.90	51.90	54.30	64.90
Peso S.S.+ Tara(g)	47.60	40.60	54.60	49.00	38.20		50.80	47.60	49.60	58.20
Peso agua (g)	7.60	9.40	3.60	4.40	9.00		7.10	4.30	4.70	6.70
Peso Tara (g)	11.20	11.20	11.10	11.10	11.20		11.10	11.25	10.90	11.10
Peso S.Seco(g)	36.40	29.40	43.50	37.90	27.00		39.70	36.35	38.70	47.10
Cont.de Agua (%)	20.88	31.97	8.28	11.61	33.33		17.88	11.83	12.14	14.23



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

SONDEO No. 5

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 -3.00	3.00 - 3.50	3.50 - 4.00	4.00-4.50	4.50-5.00
Peso S.H + Tara(g)	52.20	52.00	52.40	50.20	53.80	54.20	51.20	53.40	54.80	56.00
Peso S.S.+ Tara(g)	47.60	48.60	45.20	43.40	46.00	48.20	41.20	42.00	42.60	45.20
Peso agua (g)	4.60	3.40	7.20	6.80	7.80	6.00	10.00	11.40	12.20	10.80
Peso Tara (g)	11.10	10.95	11.10	11.20	11.25	10.98	11.10	10.09	11.25	11.10
Peso S.Seco(g)	36.50	37.65	34.10	32.20	34.75	37.22	30.10	31.91	31.35	34.10
Cont.de Agua (%)	12.60	9.03	21.11	21.12	22.45	16.12	33.22	35.73	38.92	31.67

SONDEO No. 5

Profundidad (m)	5.00-5.50									
Peso S.H + Tara(g)	57.40									
Peso S.S.+ Tara(g)	45.40									
Peso agua (g)	12.00									
Peso Tara (g)	11.04									
Peso S.Seco(g)	34.36									
Cont.de Agua (%)	34.92									

SONDEO No. 6

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 -3.00	3.00 - 3.50	3.50 - 4.00	4.00-4.50	4.50-5.00
Peso S.H + Tara(g)	58.00	58.20	N.R.	59.00	59.40	62.80	N.R.	60.80	66.40	65.40
Peso S.S.+ Tara(g)	52.40	51.20		52.80	54.20	58.00		55.40	63.00	57.40
Peso agua (g)	5.60	7.00		6.20	5.20	4.80		5.40	3.40	8.00
Peso Tara (g)	11.10	11.10		11.00	11.13	11.10		11.10	11.25	11.20
Peso S.Seco(g)	41.30	40.10		41.80	43.07	46.90		44.30	51.75	46.20
Cont.de Agua (%)	13.56	17.46		14.83	12.07	10.23		12.19	6.57	17.32

SONDEO No. 7

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 -3.00	3.00 - 3.50	3.50 - 4.00	4.00-4.50	
Peso S.H + Tara(g)	67.60	59.40	54.40	58.60	66.80	67.40	66.20	66.60	N.R.	
Peso S.S.+ Tara(g)	60.80	50.90	48.80	52.20	61.40	64.20	63.20	63.60		
Peso agua (g)	6.80	8.50	5.60	6.40	5.40	3.20	3.00	3.00		
Peso Tara (g)	11.20	11.05	11.20	11.04	11.20	11.15	11.20	11.20		
Peso S.Seco(g)	49.60	39.85	37.60	41.16	50.20	53.05	52.00	52.40		
Cont.de Agua (%)	13.71	21.33	14.89	15.55	10.76	6.03	5.77	5.73		

SONDEO No. 8

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00						
Peso S.H + Tara(g)	61.40	64.20	N.R.	53.40						
Peso S.S.+ Tara(g)	53.60	58.00		47.00						
Peso agua (g)	7.80	6.20		6.40						
Peso Tara (g)	11.10	10.98		11.20						
Peso S.Seco(g)	42.50	47.02		35.80						
Cont.de Agua (%)	18.35	13.19		17.88						



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

SONDEO No. 9

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50				
Peso S.H + Tara(g)	70.60	67.60	62.00	59.20	N.R.				
Peso S.S.+ Tara(g)	63.60	60.00	54.40	52.60					
Peso agua (g)	7.00	7.60	7.60	6.60					
Peso Tara (g)	11.20	10.95	11.05	11.20					
Peso S.Seco(g)	52.40	49.05	43.35	41.40					
Conf.de Agua (%)	13.36	15.49	17.53	15.94					

SONDEO No. 10

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50				
Peso S.H + Tara(g)	67.20	57.40	70.80	64.20	N.R.				
Peso S.S.+ Tara(g)	60.20	47.60	64.40	57.40					
Peso agua (g)	7.00	9.80	6.40	6.80					
Peso Tara (g)	11.10	11.20	11.00	11.10					
Peso S.Seco(g)	49.10	36.40	53.40	46.30					
Conf.de Agua (%)	14.26	26.92	11.99	14.69					

SONDEO No. 11

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50				
Peso S.H + Tara(g)	92.80	90.80	70.60	90.80	84.00				
Peso S.S.+ Tara(g)	83.00	76.80	62.20	83.40	79.00				
Peso agua (g)	9.80	14.00	8.40	7.40	5.00				
Peso Tara (g)	11.60	11.80	8.20	11.80	11.80				
Peso S.Seco(g)	71.40	65.00	54.00	71.60	67.20				
Conf.de Agua (%)	13.73	21.54	15.56	10.34	7.44				

SONDEO No. 12

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50-3.00			
Peso S.H + Tara(g)	59.60	44.20	N.R.	50.60	49.80	N.R.			
Peso S.S.+ Tara(g)	50.80	38.00		46.00	45.00				
Peso agua (g)	8.80	6.20		4.60	4.80				
Peso Tara (g)	11.10	11.20		11.20	11.10				
Peso S.Seco(g)	39.70	26.80		34.80	33.90				
Conf.de Agua (%)	22.17	23.13		13.22	14.16				

SONDEO No. 13

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50-3.00			
Peso S.H + Tara(g)	44.20	54.60	41.60	52.60	58.60	N.R.			
Peso S.S.+ Tara(g)	38.60	47.20	37.60	47.20	53.60				
Peso agua (g)	5.60	7.40	4.00	5.40	5.00				
Peso Tara (g)	11.00	11.20	11.20	11.00	11.00				
Peso S.Seco(g)	27.60	36.00	26.40	36.20	42.60				
Conf.de Agua (%)	20.29	20.56	15.15	14.92	11.74				



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

SONDEO No. 14

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50				
Peso S.H + Tara(g)	48.80	51.60	53.80	44.00	N.R.				
Peso S.S.+ Tara(g)	42.20	44.00	47.20	41.20					
Peso agua (g)	6.60	7.60	6.60	2.80					
Peso Tara (g)	11.20	11.00	11.00	11.00					
Peso S.Seco(g)	31.00	33.00	36.20	30.20					
Cont.de Agua (%)	21.29	23.03	18.23	9.27					

SONDEO No. 15

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 - 3.00			
Peso S.H + Tara(g)	42.20	44.60	49.00	43.60	50.80	48.80			
Peso S.S.+ Tara(g)	37.40	39.20	44.40	39.40	45.80	44.80			
Peso agua (g)	4.80	5.40	4.60	4.20	5.00	4.00			
Peso Tara (g)	11.20	11.00	11.20	11.00	11.20	11.20			
Peso S.Seco(g)	26.20	28.20	33.20	28.40	34.60	33.60			
Cont.de Agua (%)	18.32	19.15	13.86	14.79	14.45	11.90			

SONDEO No. 16

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 - 3.00	3.00 - 3.50		
Peso S.H + Tara(g)	45.00	45.00	47.00	43.00	45.00	51.00	N.R.		
Peso S.S.+ Tara(g)	38.00	39.40	37.80	36.00	38.80	43.80			
Peso agua (g)	7.00	5.60	9.20	7.00	6.20	7.20			
Peso Tara (g)	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00			
Peso S.Seco(g)	27.00	28.40	26.80	25.00	27.80	32.80			
Cont.de Agua (%)	25.93	19.72	34.33	28.00	22.30	21.95			

SONDEO No. 17

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00					
Peso S.H + Tara(g)	41.40	45.00	44.20	51.60					
Peso S.S.+ Tara(g)	34.80	38.00	41.60	44.80					
Peso agua (g)	6.60	7.00	2.60	6.80					
Peso Tara (g)	11.20	11.20	11.00	11.20					
Peso S.Seco(g)	23.60	26.80	30.60	33.60					
Cont.de Agua (%)	27.97	26.12	8.50	20.24					

SONDEO No. 18

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 - 3.00	3.00 - 3.50	3.50 - 4.00	4.00 - 4.50	4.50 - 4.85
Peso S.H + Tara(g)	43.80	44.80	42.00	43.20	45.60	41.00	40.60	N.R.	44.80	48.40
Peso S.S.+ Tara(g)	36.60	39.00	35.40	37.80	38.80	35.00	34.20		39.00	41.40
Peso agua (g)	7.20	5.80	6.60	5.40	6.80	6.00	6.40		5.80	7.00
Peso Tara (g)	11.00	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20		11.00	11.00
Peso S.Seco(g)	25.60	27.80	24.20	26.60	27.60	23.80	23.00		28.00	30.40
Cont.de Agua (%)	28.13	20.86	27.27	20.30	24.64	25.21	27.83		20.71	23.03



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.

Contenido: **Estudio de Suelos Hospital de San Miguel**

12-Jul-13



INVERSIONES GAMMA S.A. DE C.V.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

PROYECTO: Estudio de Suelos Hospital de San Miguel

SONDEO No. 19

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 - 3.00	3.00 - 3.50	3.50 - 4.00	4.00 - 4.50	4.50 - 5.00
Peso S.H + Tara(g)	42.40	44.00	43.40	51.80	50.20	45.20	42.00	48.60	41.20	40.60
Peso S.S.+ Tara(g)	36.00	41.00	36.00	43.60	42.80	37.60	34.40	38.80	32.40	31.80
Peso agua (g)	6.40	3.00	7.40	8.20	7.40	7.60	7.60	9.80	8.80	8.80
Peso Tara (g)	11.00	11.00	11.00	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.00	11.00
Peso S.Seco(g)	25.00	30.00	25.00	32.40	31.60	26.40	23.20	27.60	21.40	20.80
Cont.de Agua (%)	25.60	10.00	29.60	25.31	23.42	28.79	32.76	35.51	41.12	42.31

SONDEO No. 19

Profundidad (m)	5.00 - 5.50	5.50 - 5.70								
Peso S.H + Tara(g)	54.20	N.R.								
Peso S.S.+ Tara(g)	46.00									
Peso agua (g)	8.20									
Peso Tara (g)	11.00									
Peso S.Seco(g)	35.00									
Cont.de Agua (%)	23.43									

SONDEO No. 20

Profundidad (m)	0.00 - 0.50	0.50 - 1.00	1.00 - 1.50	1.50 - 2.00	2.00 - 2.50	2.50 - 3.00	3.00 - 3.50	3.50 - 4.00	4.00 - 4.50	4.50 - 5.00
Peso S.H + Tara(g)	51.80	45.60	41.00	48.60	49.20	52.20	43.00	45.20	40.40	N.R.
Peso S.S.+ Tara(g)	42.40	37.60	33.80	40.20	43.60	48.00	36.40	37.40	35.40	
Peso agua (g)	9.40	8.00	7.20	8.40	5.60	4.20	6.60	7.80	5.00	
Peso Tara (g)	11.00	11.00	11.00	11.00	11.20	11.00	11.20	11.00	11.00	
Peso S.Seco(g)	31.40	26.60	22.80	29.20	32.40	37.00	25.20	26.40	24.40	
Cont.de Agua (%)	29.94	30.08	31.58	28.77	17.28	11.35	26.19	29.55	20.49	

SONDEO No. 20

Profundidad (m)	5.00 - 5.50	5.50 - 6.00								
Peso S.H + Tara(g)	40.60	N.R.								
Peso S.S.+ Tara(g)	35.40									
Peso agua (g)	5.20									
Peso Tara (g)	11.20									
Peso S.Seco(g)	24.20									
Cont.de Agua (%)	21.49									



7.4 DOCUMENTACION FOTOGRAFICA

ENSAYOS DE PENETRACION ESTANDAR







ENSAYOS DE REFRACCION SISMICA





