

13 de junio de
2016



INGENIEROS GEOTÉCNICOS, S.A.

Estudio de Suelo

Portones del Mar

*Preparado para:
Portones del Mar, S.A.*



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

Ave. Ricardo J. Alfaro

Edison Plaza, Tercer Piso, Oficina 38

Teléfonos: (507) 279-0014/0413/0366

Fax. (507) 279-0365

Apartado Postal: 3628, zona 7, Panamá

E-mail: info@ingeotec.net

Web Site: www.geo.com.pa



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

PROYECTO:
PORTONES DEL MAR

CLIENTE:
PORTONES DEL MAR, S.A.

Tabla de Contenido

- 0. ALCANCE DEL ESTUDIO
- 1. RECOMENDACIONES
- 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - 2.1 GEOLOGÍA DEL SITIO
- 3. PLANTA Y UBICACIÓN DE SONDEOS
- 4. PERFORACIONES Y REGISTRO DE ENSAYO SPT Y MUESTREO
- 5. RESULTADOS DE LABORATORIO
- 6. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ESTRATOS
- 7. PERFIL SÍSMICO DEL SITIO



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

Ave. Ricardo J. Alfaro
Edison Plaza, Tercer Piso, Ofic.38
Teléfonos: (507)279-0014/0413/0366
Fax: (507)279-0365
Apdo. Postal: 0823-0423, Panamá
www.geo.com.pa

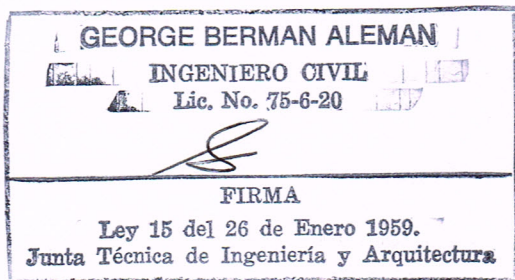
Panamá, 13 de junio de 2016

Sres.
Portones del Mar, S.A.
E.S.D

REF: Investigación en Sitio - Portones del Mar.

Por este medio tenemos el agrado de presentarle nuestro informe en relación a la investigación de sitio para el proyecto de referencia, el cual estará ubicado en Punta Chame, Provincia de Panamá Oeste.
Quedamos a su disposición para aclarar cualquier duda que pueda surgir a raíz de este informe.

Atentamente,
Ingenieros Geotécnicos, S.A.





Ingenieros Geotécnicos, S.A.

PROYECTO:
PORTONES DEL MAR

CLIENTE:
PORTONES DEL MAR, S. A.

0 ALCANCE DEL ESTUDIO

Para este proyecto realizamos tres (3) perforaciones con equipo mecánico. Las perforaciones se extendieron hasta la profundidad necesaria para identificar los materiales geológicos que inciden sobre el diseño de los cimientos del proyecto. A intervalos convenientes se realizaron pruebas de penetración estándar, para cuantificar la consistencia de los suelos en sitio. En el punto 3, se muestra la planta y la ubicación de sondeos.

Además, realizamos los siguientes ensayos de laboratorio: contenido de humedad, análisis granulométrico y límites de Atterberg.

Basándose en el alcance de la exploración que acordamos con ustedes, podemos considerar que las recomendaciones emitidas en este informe son de carácter final. En el resto del informe se brindan mayores detalles al respecto.



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

PROYECTO:
PORTONES DEL MAR

CLIENTE:
PORTONES DEL MAR, S.A.

1 RECOMENDACIONES

La estructura propuesta consiste en un proyecto turístico. Ubicado en Punta Chame, Provincia de Panamá Oeste. A continuación se presentan la recomendación para los cimientos:

1.1 Pilotes hincados.

Puede utilizarse pilotes hincados para cimentar la estructura propuesta, los mismos deberán hincarse con un martillo apropiado para el tamaño del pilote, utilizando un criterio de hincado apropiado para representar rechazo (10 golpes por pulgada), un arreglo de hincado apropiado y minimizando en lo posible las vibraciones del hincado para no ocasionar daños a estructuras aledañas (cojinetes de madera o micarta, puntas de acero, etc). La siguiente tabla muestra la capacidad típica de los pilotes hincados disponibles en nuestro medio.

Tabla 1. Capacidad de soporte admisible típica de pilotes hincados

Pilote (plg)	Capacidad Admisible (Tm)	Martillo	E _{cinética} (lbs - pie)	Peso del Mazo (lbs)
10"φ	60	LINKBELT 440	18,000	4,000
12"φ	90	ICE 520	26,000	5,070
14"x14"	140.4	DELMAG D30	46,200	6,600
16" φ	176	IHC S-70	46,000	7,270

1.2 Perfil Sísmico Del Sitio

El perfil del sitio se clasifica como tipo D, de acuerdo con la edición 2014 del Reglamento Estructural Panameño (REP-2014).

El valor ponderado de penetración se calculó utilizando la siguiente fórmula, de acuerdo con las recomendaciones del Reglamento Estructural Panameño (REP-2014).

$$\bar{N} = \frac{\sum d_i}{\sum (d_i / N_i)}$$

donde:

d_i Espesor de los estratos / N_i Valor de N (golpes por pie), de la prueba de penetración estándar. $\bar{N}$ Valor ponderado de penetración estándar.



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

PROYECTO:
PORTONES DEL MAR

CLIENTE:
PORTONES DEL MAR, S. A.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El propósito de esta investigación fue determinar las características de los materiales geológicos en el sitio, de manera que se pueda diseñar la estructura propuesta de modo confiable. Ubicado en Punta Chame, Provincia de Panamá Oeste.



Figura 2-1. Ubicación del Proyecto en el Mapa Satelital de Google Earth



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

PROYECTO:
PORTONES DEL MAR

CLIENTE:
PORTONES DEL MAR, S. A.

2.1 GEOLOGIA DEL SITIO

A continuación, se presenta una descripción de la formación encontrada en sitio.

Las Lajas (QR – Ala)

Período Cuaternario. Grupo Aguadulce. Aluviones, sedimentos consolidados, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas carbonosas, deposiciones tipo delta.

Estos materiales se encuentran en diversos grados de meteorización. El sitio presenta un perfil de meteorización gradual, típica en áreas de clima tropical: las rocas sanas a cierta profundidad se van convirtiendo en rocas cada vez más meteorizadas hacia la superficie, donde usualmente se presentan como suelos residuales completamente meteorizados.

En la Figura 2-2, se muestra la ubicación del proyecto en el mapa geológico con referencia señalada.



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

PROYECTO:
PORTONES DEL MAR

CLIENTE:
PORTONES DEL MAR, S. A.

Período	Grupo	Color	Formación	Descripción
CUATERNARIO	Aguadulce		Las Lajas	Aluviones, sedimentos consolidados, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas carbonosas, deposiciones tipo delta.
			Río Hato	Conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas semi-consolidadas, pómez.
			B. Chucará	Aluviones, arena, lutita carbonosa, depósitos orgánicos con pirita, deposiciones tipo delta.

Referencia

"GEOLOGÍA". Dirección General de Recursos Minerales (DGRM).

Mapa Geológico. Escala 1:250,000.

Mapa Geológico. Escala 1:1,000,000. (Atlas Nacional de Panamá)



Figura 2-2. Ubicación del Proyecto en el Mapa Geológico



 Ingenieros Geotécnicos, S.A.	PROYECTO: PORTONES DEL MAR CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.	TÍTULO: 3. PLANTA Y UBICACIÓN DE SONDEOS	FECHA JUNIO 2016
			HOJA: #

4. Perforaciones y Registro de Ensayo SPT y Muestreo



Ingenieros Geotécnicos, S.A.
Ave. Ricardo J. Alfaro, Plaza Edison, 3 piso, Ofic 37&38
Teléfono: +(507) 2790014 ó 2790413 Fax: +(507) 2790365

PERFORACION H-01

PAGINA 1 DE 2

CLIENTE PORTONES DEL MAR, S.A.

PROYECTO PORTONES DEL MAR

CODIGO DE PROYECTO 0702-top-porton

LOCALIZACION PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

INICIADA 5/25/16

NORTE 953625

REGISTRADO POR HERNAN OTERO

TERMINADA 5/26/16

ESTE 638847

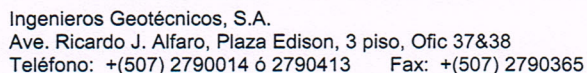
REVISADO POR ING. GEORGE BERMAN

ESTACION _____

ELEVACION _____

24hrs NIVEL FREATICO ---

PROFUNDIDAD (m)	GRAFICO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE MATERIAL	MUESTRA NUMERO	RECUBRO (%)	RQD (%)	DENSIDAD. (lb/ft ³)	VALOR SPT (N)	▲ NUMERO SPT (N) ▲ 20 40 60 80			
								□ COMPRESION SIMPLE (MPa) □ 10 20 30 40			
		AVANCE RÁPIDO.									
2		1.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 1	35			(18)				
		2.10 m. AVANCE LENTO CAMBIA A RÁPIDO.									
		3.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 2	50			(R)				
4		3.60 m. AVANCE LENTO.									
		4.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 3	40			(17)				
		5.10 m. AVANCE RÁPIDO.									
6		6.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 4	100			(22)				
		6.60 m. AVANCE MEDIO.									
		7.50 m. NO HUBO RECUPERACIÓN.	SS 5	0			(20)				
8		8.10 m. AVANCE RÁPIDO.									
		9.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 6	55			(R)				
10		9.60 m. AVANCE LENTO.									
		10.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 7	40			(R)				



PAGINA 2 DE 2

CODIGO DE PROYECTO 0702-top-orton

LOCALIZACION PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

REVISADO POR ING. GEORGE BERMAN

24hrs NIVEL FREATICO ---

[illegible]

PROYECTO: PORTONES DEL MAR
CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-01	0.00	1.50	-----	-----	-----	0.00	RÁPIDO	1.50
	1.50	2.10	35	18		2.10	RÁPIDO	3.00
	3.00	3.60	50	>50		3.60	LENTO	4.50
	4.50	5.10	40	17		5.10	RÁPIDO	6.00
	6.00	6.60	100	22		6.60	MEDIO	7.50
	7.50	8.10	-----	20	-----	8.10	RÁPIDO	9.00
	9.00	9.60	55	>50		9.60	LENTO	10.50
	10.50	11.10	40	>50		11.10	MEDIO	12.00

PROYECTO: PORTONES DEL MAR
CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-01	12.00	12.60	90	41		12.60	MEDIO	13.50
	13.50	14.10	100	37	-----	14.10	MEDIO	15.00
	15.00	15.60	60	36		15.60	MEDIO	16.50
	16.50	17.10	90	40		17.10	LENTO	18.00
	18.00	18.60	-----	>50		18.60	MEDIO	19.50
	19.50	20.10	80	62		-----	-----	-----



Ingenieros Geotécnicos, S.A.
Ave. Ricardo J. Alfaro, Plaza Edison, 3 piso, Ofic 37&38
Teléfono: +(507) 2790014 ó 2790413 Fax: +(507) 2790365

PERFORACION H-02

PAGINA 1 DE 2

CLIENTE PORTONES DEL MAR, S.A.

PROYECTO PORTONES DEL MAR

CODIGO DE PROYECTO 0702-top-porton

LOCALIZACION PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

INICIADA 5/27/16

NORTE 953589

REGISTRADO POR HERNAN OTERO

TERMINADA 5/30/16

ESTE 638998

REVISADO POR ING. GEORGE BERMAN

ESTACION _____

ELEVACION _____

24hrs NIVEL FREATICO ---

PROFUNDIDAD (m)	GRAFICO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE MATERIAL	MUESTRA NUMERO	RECOBRO (%)	RQD (%)	DENSIDAD. (lb/ft ³)	VALOR SPT (N)	▲ NUMERO SPT (N) ▲			
								20	40	60	80
								☐ COMPRESION SIMPLE (MPa) ☐			
								10	20	30	40
		AVANCE RÁPIDO.									
2		1.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 1	100			(12)				
		2.10 m. AVANCE RÁPIDO.									
		3.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 2	100			(40)				
4		3.60 m. AVANCE RÁPIDO.									
		4.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 3	95			(21)				
		5.10 m. AVANCE MEDIO.									
6		6.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 4	100			(35)				
		6.60 m. AVANCE MEDIO.									
		7.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 5	100			(16)				
8		8.10 m. AVANCE RÁPIDO.									
		9.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 6	75			(R)				
		9.60 m. AVANCE LENTO.									
10		10.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 7	85			(39)				

PROYECTO: PORTONES DEL MAR
CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-02	0.00	1.50	-----	-----	-----	0.00	RÁPIDO	1.50
	1.50	2.10	100	12		2.10	RÁPIDO	3.00
	3.00	3.60	100	40		3.60	RÁPIDO	4.50
	4.50	5.10	95	21		5.10	MEDIO	6.00
	6.00	6.60	100	35		6.60	MEDIO	7.50
	7.50	8.10	100	16		8.10	RÁPIDO	9.00
	9.00	9.60	75	>50		9.60	LENTO	10.50
	10.50	11.10	85	39		11.10	MEDIO	12.00

PROYECTO: PORTONES DEL MAR

CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-02	12.00	12.60	65	21		12.60	LENTO	13.50
	13.50	14.10	-----	>50		14.10	MEDIO	15.00
	15.00	15.60	85	36		15.60	MEDIO	16.50
	16.50	17.10	35	25		17.10	MEDIO	18.00
	18.00	18.60	85	32		18.60	MEDIO	19.50
	19.50	20.10	55	>50	-----	-----	-----	-----



Ingenieros Geotécnicos, S.A.
Ave. Ricardo J. Alfaro, Plaza Edison, 3 piso, Ofic 37&38
Teléfono: +(507) 2790014 ó 2790413 Fax: +(507) 2790365

PERFORACION H-03

PAGINA 1 DE 2

CLIENTE PORTONES DEL MAR, S.A.

PROYECTO PORTONES DEL MAR

CODIGO DE PROYECTO 0702-top-porton

LOCALIZACION PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

INICIADA 5/31/16

NORTE 953631

REGISTRADO POR HERNAN OTERO

TERMINADA 6/1/16

ESTE 639149

REVISADO POR ING. GEORGE BERMAN

ESTACION _____

ELEVACION _____

24hrs NIVEL FREATICO ---

PROFUNDIDAD (m)	GRAFICO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE MATERIAL	MUESTRA NUMERO	RECOBRO (%)	RQD (%)	DENSIDAD. (lb/ft ³)	VALOR SPT (N)	▲ NUMERO SPT (N) ▲			
								20	40	60	80
								□ COMPRESION SIMPLE (MPa) □			
								10	20	30	40
		AVANCE RÁPIDO.									
2		1.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 1	65			(13)				
		2.10 m. AVANCE RÁPIDO.									
		3.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 2	95			(15)				
4		3.60 m. AVANCE RÁPIDO.									
		4.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 3	100			(21)				
		5.10 m. AVANCE RÁPIDO.									
6		6.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 4	100			(20)				
		6.60 m. AVANCE RÁPIDO.									
		7.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 5	65			(R)				
8		8.10 m. AVANCE MEDIO.									
		9.00 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 6	100			(30)				
		9.60 m. AVANCE MEDIO.									
10											
		10.50 m. SEDIMENTO MARINO. ARENA LIMOSA. COLOR GRIS. MUY FINA. SUELTA. UNIFORME. NO PLÁSTICA.	SS 7	65			(23)				

PROYECTO: PORTONES DEL MAR

CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-03	0.00	1.50	-----	-----		0.00	RÁPIDO	1.50
	1.50	2.10	65	13		2.10	RÁPIDO	3.00
	3.00	3.60	95	15		3.60	RÁPIDO	4.50
	4.50	5.10	100	21		5.10	RÁPIDO	6.00
	6.00	6.60	100	20		6.60	RÁPIDO	7.50
	7.50	8.10	65	>50		8.10	MEDIO	9.00
	9.00	9.60	100	30		9.60	MEDIO	10.50
	10.50	11.10	65	23		11.10	MEDIO	12.00

CLIENTE: PORTONES DEL MAR, S. A.

PROYECTO: PORTONES DEL MAR

Hoyo	Inicio (m)	Final (m)	Ensayo SPT		FOTO	DE	AVANCE DE TRICONO	HASTA
			Recobro (%)	Valor SPT (N)				
H-03	12.00	12.60	80	34		12.60	LENTO	13.50
	13.50	14.10	95	34		14.10	LENTO	15.00
	15.00	15.60	-----	35		15.60	MEDIO	16.50
	16.50	17.10	95	22		17.10	MEDIO	18.00
	18.00	18.60	-----	>50		18.60	MEDIO	19.50
	19.50	20.10	60	55		-----	-----	-----

5. Resultados de Laboratorio



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

RESUMEN DE LABORATORIOS (Laboratory Summary Sheet)

PORTONES DEL MAR	HOYO-01	Prof.6,00 @ 6,60
Proyecto (Project):	Perforación (Boring):	Profundidad (Depth):
PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE	28-may-16	# 2
Lugar (Location):	Fecha de Extr. de Muestra (Sample Date):	N° Muestra (Sample N°):

RESUMEN (Summary)

Gradación (Sieve Analysis)			Límites de Atterberg (Atterberg Limits)			Humedad	Clasificación
N°4	N°10	N°200	LL	LP	IP	(Humidity)	(Classification)
100%	99.49%	1.78%	NP	NP	NP	19.08%	NP

Relación Humedad (Density - Moisture Relation) (STD ASTM T-99)

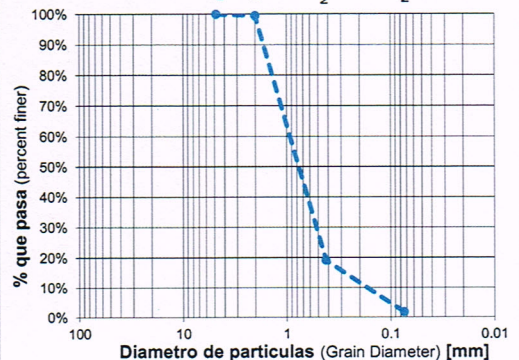
No. de Tara (Tare No.)	XD
Peso del Suelo Húmedo + Tara (Weight Wet Soil + Tare)	g 402.10
Peso del Suelo Seco + Tara (Weight Dry Soil + Tare)	g 349.60
Peso del Agua (Weight of Water)	g 52.50
Peso de la Tara (Weight of Tare)	g 74.40
Peso del Suelo Seco (Weight of Dry Soil)	g 275.20
% de Humedad (Moisture percentage)	19.1%

Análisis Granulométrico por Tamizado (Sieve Grain Analysis) (STD ASTM C-136)

Peso Original de la Muestra (Original Weight of Sample) : 275 g

Tamiz (Sieve) No.	Abertura (Sieve opening) mm	% Retenido (Percent retained)	% que pasa (Percent finer)
N° 4	4.760	0.00%	100.00%
N° 8	2.380		
N° 10	2.000	0.51%	99.49%
N° 16	1.180		
N° 20	0.850		
N° 30	0.590		
N° 40	0.420	80.92%	19.08%
N° 50	0.297		
N° 60	0.250		
N° 80	0.180		
N°100	0.149		
N°200	0.074	98.22%	1.78%
N°270	0.053		
Fondo (Bottom)		0.00%	

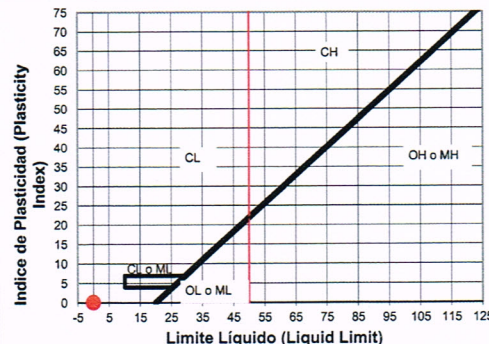
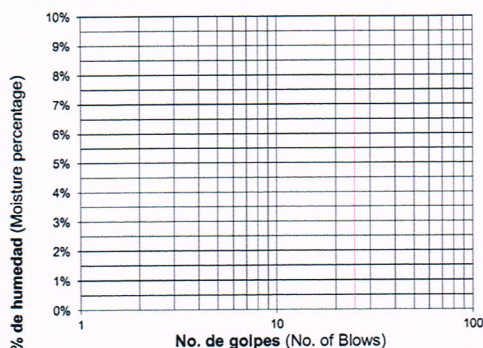
Curva Granulométrica (Grain Size Chart)



Límites de Atterberg (Límites de Atterberg) (STD ASTM D-4318)

Tara No. (Tare No.)
No. de golpes (No. of blows)
Peso de la tara + suelo húmedo (Weight of tare + wet soil)
Peso de la tara + suelo seco (Weight of tare + dry soil)
Peso húmedo (Weight of water)
Peso de tara (Weight of tare)
Peso de Suelo Seco (Weight of dry soil)
% de humedad (Moisture Percentage)

Limite Líquido (Liquid Limit)		Limite Plástico (Plastic Limit)	
NP	NP	NP	NP



LL= NP
LP= NP
IP= NP



PORTONES DEL MAR	HOYO-02	Prof.7,50 @ 8,10
Proyecto (Project):	Perforación (Boring):	Profundidad (Depth):
PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE	31-may-16	#
Lugar (Location):	Fecha de Extr. de Muestra (Sample Date):	N° Muestra (Sample N°):

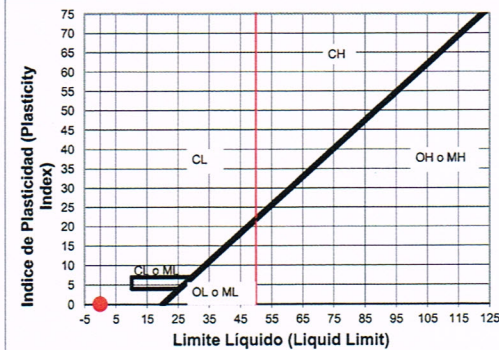
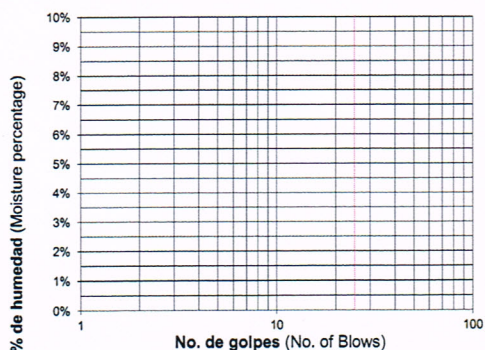
Gradación (Sieve Analysis)			Límites de Atterberg (Atterberg Limits)			Humedad	Clasificación
Nº4	Nº10	Nº200	LL	LP	IP	(Humidity)	(Classification)
100%	99.45%	5.74%	NP	NP	NP	20.91%	NP

No. de Tara (Tare No.)		RH-D
Peso del Suelo Húmedo + Tara (Weight Wet Soil + Tare)	g	405.30
Peso del Suelo Seco + Tara (Weight Dry Soil + Tare)	g	352.70
Peso del Agua (Weight of Water)	g	52.60
Peso de la Tara (Weight of Tare)	g	101.10
Peso del Suelo Seco (Weight of Dry Soil)	g	251.60
% de Humedad (Moisture percentage)		20.9%

Tamiz (Sieve) No.	Abertura (Sieve opening) mm	% Retenido (Percent retained)	% que pasa (Percent finer)
Nº 4	4.760	0.00%	100.00%
Nº 8	2.380		
Nº 10	2.000	0.55%	99.45%
Nº 16	1.180		
Nº 20	0.850		
Nº 30	0.590		
Nº 40	0.420	48.77%	51.23%
Nº 50	0.297		
Nº 60	0.250		
Nº 80	0.180		
Nº100	0.149		
Nº200	0.074	94.26%	5.74%
Nº270	0.053		
Fondo (Bottom)		0.00%	

Gráfico de distribuição granulométrica para o solo amostrado. O eixo horizontal (X) representa o "Diámetro de partículas (Grain Diameter) [mm]" em escala logarítmica, variando de 100 a 0,01. O eixo vertical (Y) representa o "% que pasa (percent finer)" em escala linear, variando de 0% a 100%. A curva granulométrica é traçada com pontos azuis e uma linha tracejada azul. A curva mostra que 100% das partículas são menores que 0,425 mm e 0,075 mm, e que 5% das partículas são maiores que 0,075 mm.

	Limite Líquido (Liquid Limit)		Limite Plástico (Plastic Limit)	
Tara No. (Tare No.)				
No. de golpes (No. of blows)				
Peso de la tara + suelo húmedo (Weight of tare + wet soil)				
Peso de la tara + suelo seco (Weight of tare + dry soil)	NP	NP	NP	NP
Peso húmedo (Weight of water)				
Peso de tara (Weight of tare)				
Peso de Suelo Seco (Weight of dry soil)				
% de humedad (Moisture Percentage)				


$$\begin{array}{r} \text{LL} = \text{NP} \\ \text{LP} = \text{NP} \\ \hline \text{IP} = \text{NP} \end{array}$$



RESUMEN DE LABORATORIOS (Laboratoy Summary Sheet)

PORTONES DEL MAR

HOYO-03

Prof.10,50 @ 11,10

Proyecto (Project):

Perforación (Boring):

Profundidad (Depth):

PUNTA CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

02-jun-16

#

Lugar (Location):

Fecha de Extr. de Muestra (Sample Date):

N° Muestra (Sample N°):

RESUMEN (Summary)

Gradación (Sieve Analysis)			Límites de Atterberg (Atterberg Limits)			Humedad	Clasificación
Nº4	Nº10	Nº200	LL	LP	IP	(Humidity)	(Classification)
100%	99.89%	2.79%	NP	NP	NP	20.93%	NP

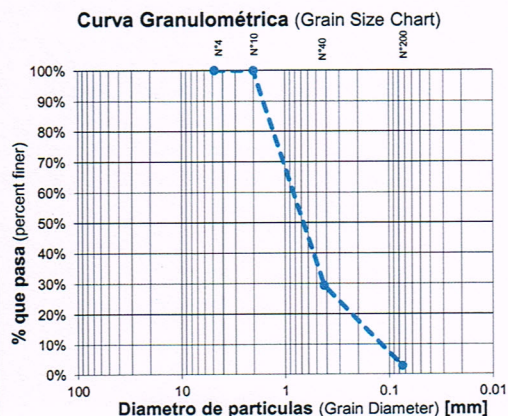
Relación Humedad (Density - Moisture Relation) (STD ASTM T-99)

No. de Tara (Tare No.)		V-5
Peso del Suelo Húmedo + Tara (Weight Wet Soil + Tare)	g	403.30
Peso del Suelo Seco + Tara (Weight Dry Soil + Tare)	g	346.20
Peso del Agua (Weight of Water)	g	57.10
Peso de la Tara (Weight of Tare)	g	73.40
Peso del Suelo Seco (Weight of Dry Soil)	g	272.80
% de Humedad (Moisture percentage)		20.9%

Análisis Granulométrico por Tamizado (Sieve Grain Analysis) (STD ASTM C-136)

Peso Original de la Muestra (Original Weight of Sample): 273 g

Tamiz (Sieve) No.	Abertura (Sieve opening) mm	% Retenido (Percent retained)	% que pasa (Percent finer)
Nº 4	4.760	0.00%	100.00%
Nº 8	2.380		
Nº 10	2.000	0.11%	99.89%
Nº 16	1.180		
Nº 20	0.850		
Nº 30	0.590		
Nº 40	0.420	70.78%	29.22%
Nº 50	0.297		
Nº 60	0.250		
Nº 80	0.180		
Nº100	0.149		
Nº200	0.074	97.21%	2.79%
Nº270	0.053		
Fondo (Bottom)		0.00%	

**Limites de Atterberg (Limites de Atterberg) (STD ASTM D-4318)**

Limite Líquido (Liquid Limit)				Limite Plástico (Plastic Limit)			
	NP	NP			NP	NP	

Tara No. (Tare No.)

No. de golpes (No. of blows)

Peso de la tara + suelo húmedo (Weight of tare + wet soil)

Peso de la tara + suelo seco (Weight of tare + dry soil)

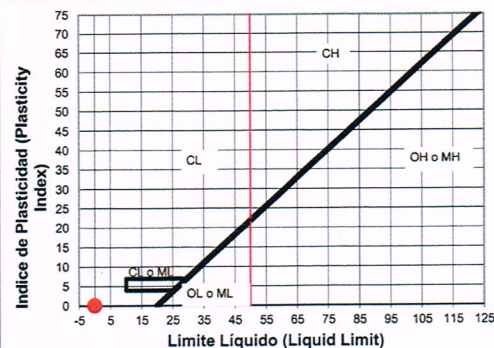
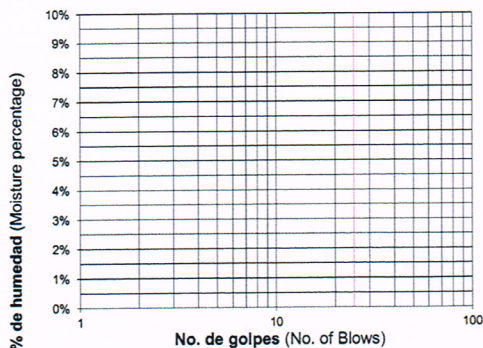
Peso húmedo (Weight of water)

Peso de tara (Weight of tare)

Peso de Suelo Seco (Weight of dry soil)

% de humedad (Moisture Percentage)

% de hantecada (moleculare + catione =)


$$LL = \underline{\hspace{1cm}} NP$$
$$LP = \frac{\quad}{NP}$$
$$IP = \frac{NP}{\dots}$$

6 DESCRIPCION Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTRATOS

El estrato encontrado en el sitio fue sedimento: arena limosa.

Sedimento

Este estrato de sedimento se caracteriza por presentarse como arena limosa y arena. Por lo tanto, se considera lo siguiente:

1. Se considera que el modelo matemático que mejor representa el comportamiento mecánico de este material es **SUELO ENDURECIDO (HARDENING SOIL)**.
2. Las perforaciones o ensayos de laboratorio realizados para este proyecto muestran:

Sondeo	Prof. (m)		N (SPT)	Descripción Visual
	Desde	Hasta		
H-01	1.50	2.10	18	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.
	3.00	3.60	>50	
	4.50	5.10	17	
	6.00	6.60	22	
	7.50	8.10	20	No hubo recuperación.
	9.00	9.60	>50	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.
	10.50	11.10	>50	
	12.00	12.60	41	
	13.50	14.10	37	
	15.00	15.60	36	
	16.50	17.10	40	
	18.00	18.60	>50	No hubo recuperación.
	19.50	20.10	62	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.
H-02	1.50	2.10	12	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica
	3.00	3.60	41	
	4.50	5.10	21	
	6.00	6.60	35	
	7.50	8.10	16	
	9.00	9.60	>50	
	10.50	11.10	39	
	12.00	12.60	21	No hubo recuperación.
	13.50	14.10	>50	
	15.00	15.60	36	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica
	16.50	17.10	25	
	18.00	18.60	32	
	19.50	20.10	>50	



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

PROYECTO:
PORTONES DEL MAR

CLIENTE:
PORTONES DEL MAR, S. A.

Sondeo	Prof. (m)		N (SPT)	Descripción Visual
	Desde	Hasta		
H-3	1.50	2.10	13	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.
	3.00	3.60	15	
	4.50	5.10	21	
	6.00	6.60	20	
	7.50	8.10	>50	
	9.00	9.60	30	
	10.50	11.10	23	
	12.00	12.60	34	
	13.50	14.10	34	
	15.00	15.60	35	No hubo recuperación.
	16.50	17.10	22	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.
	18.00	18.60	>50	No hubo recuperación.
	19.50	20.10	55	Sedimento marino. Arena limosa. Color gris. Muy fina. Suelta. Uniforme. No plástica.

3. En base a los registros de perforación, ensayos de laboratorio y a proyectos con geología similar se estiman las siguientes propiedades:

- El valor del peso específico no saturado, $\gamma_{\text{unsat}} = 17.6 \text{ kN/m}^3$ y saturado, $\gamma_{\text{sat}} = 18.6 \text{ kN/m}^3$.
- La cohesión, $C = 20 \text{ kN/m}^2$ y el ángulo de fricción interna, $\phi = 32^\circ$
- El valor del módulo de Young, $E = 235,000 \text{ kN/m}^2$ y la relación de Poisson, $\nu = 0.30$
- El coeficiente de permeabilidad, $k = 0.3456 \text{ m/día}$

4. Con lo anterior, se presenta la lista de propiedades que describen las propiedades del estrato de manera completa:

Modelo:	HARDENING SOIL						
Estrato	$\gamma_{\text{unsat}} (\text{kN/m}^3)$	$\gamma_{\text{sat}} (\text{kN/m}^3)$	ν'	$c (\text{kN/m}^2)$	$\phi (\text{grados})$	$E_{50 \text{ ref}} (\text{kN/m}^2)$	$k (\text{m/día})$
Sedimento - arena	17.6	18.6	0.30	20	32	235,000	0.3456



Ingenieros Geotécnicos, S.A.

PROYECTO:
PORTONES DE MAR

CLIENTE:
PORTONES DEL MAR, S. A.

7. CÁLCULO DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA

Clasificación de Sitios (NEHRP) sobre base de las provisiones del REP-2014

$$\bar{N} = \frac{\sum d_i}{\sum (d_i / N_i)}$$

Proyecto: Portones del Mar
Ubicación: Punta Chame, Provincia de Panamá Oeste
Perfil: Promedio

H01			H02			H03		
Espesor d (m)	N	d/N	Espesor d (m)	N	d/N	Espesor d (m)	N	d/N
2.1	18	0.117	2.1	12	0.175	2.1	13	0.162
1.5	50	0.030	1.5	40	0.038	1.5	15	0.100
1.5	17	0.088	1.5	21	0.071	1.5	21	0.071
1.5	22	0.068	1.5	35	0.043	1.5	20	0.075
1.5	20	0.075	1.5	16	0.094	1.5	50	0.030
1.5	50	0.030	1.5	50	0.030	1.5	30	0.050
1.5	50	0.030	1.5	39	0.038	1.5	23	0.065
1.5	41	0.037	1.5	21	0.071	3	34	0.088
1.5	37	0.041	1.5	50	0.030	1.5	35	0.043
1.5	36	0.042	1.5	41	0.037	1.5	22	0.068
1.5	40	0.038	1.5	25	0.060	1.5	50	0.030
1.5	50	0.030	1.5	32	0.047	1.5	55	0.027
1.5	62	0.024	1.5	50	0.030	9.9	55	0.180
9.9	62	0.160	9.9	50	0.198			

Resultados por hoyo	30	33%	0.80825	30	33%	0.962	30	33%	0.64142
			38			32			47
	Perfil	D	Perfil	D	Perfil	D	Perfil	D	

Resultado promedio del lote	100%	39
	D	