

Proyecto: Estación Criollo Guabala

Solicitado: Desarrollo Criollo Guabala, S.A.

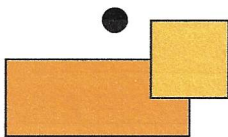
**Localización: Boqui Abajo, Nancito, Remedios,
Provincia de Chiriquí, República de Panamá**

Estudio:

Pruebas de Capacidad de Soporte (SPT)

Marzo 2021

Op Ingenieros, S. A.
Ingeniería Control de calidad Geotecnia
JTIA 1819



Op Ingenieros, S. A.

Ingeniería Control de calidad Geotecnia

JTIA No. 1819

Villa Dora, David, Chiriquí, República de Panamá

Teléfono: (507) 6674 4945; Correo: opingenieros@outlook.com

Informe de Capacidad de Soporte del suelo

Proyecto: Estación Criollo Guabala

Ubicación: Boqui Abajo, Nancito, Remedios, Chiriquí,

República de Panamá

Solicitado: Desarrollo Criollo Guabala, S.A.

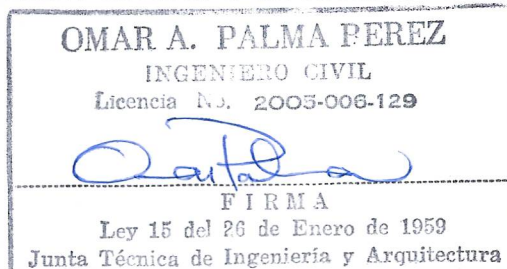
I- Propósito del estudio

El objetivo de este estudio fue determinar la capacidad de soporte del suelo con el fin de contar con la información básica para el diseño de las fundaciones para el proyecto: **“Estación Criollo Guabala”** ubicado en la carretera Panamericana, sector de Boqui Abajo, Nancito, Remedios, Chiriquí. El estudio fue solicitado por: **Desarrollo Criollo Guabala, S.A.**

II- Descripción del área y geología.

El terreno estudiado es ligeramente inclinado con una elevación entre 4.00 (msnm) a 8.00 (msnm) (Dato obtenido de Google Earth), el cual colinda en la parte posterior con el río Santiago. El mismo se encuentra ubicado a orillas de la carretera Panamericana, en el sector de Boqui Abajo, Nancito, Remedios, Chiriquí. Los datos del terreno son los siguientes: Finca 464316, Ubicación 4803 y es propiedad de Desarrollo Criollo Guabala, S.A. cuyo representante legal es el Sr. Roberto José García Castrellón (C.I.P. 8-740-938).

Según el Mapa Geológico de Panamá, esta zona se encuentra en la formación Galique (TO-Sega) y cerca de la formación Las Lajas (QR-A1A), en la cual predominan areniscas, lutitas, tobas, limolitas y arenisca con fósiles. Una zona de fallas se encuentran cerca al área estudiada, en la cual el REP 2004 y REP 2014 recomiendan usar coeficientes medios a elevados de aceleración para el diseño estructural.



III- Trabajos realizados

La investigación realizada tuvo como propósito obtener la información de campo solicitada y consiste de lo siguiente:

A- Determinación del número de sondeos y profundidad (Ver Anexo No. 1)

- **Área:** 226.15 m² (Canopy); N/D (Tanques de almacenamiento)
- **Factor G:** 0.7
- **Factor E:** 0.5
- **Número de sondeos solicitados:** Un "1" sondeo (Canopy) y un "1" sondeo (Tanques de almacenamiento)
- **Profundidad de sondeos:** 5.50 m


B- Prueba de Capacidad de soporte en campo.

La Prueba de Penetración Estándar (SPT) consistió en determinar la capacidad de soporte del suelo. Los ensayos de penetración se efectuaron mediante el uso de un penetrómetro de 3.49 cm de diámetro interior, martillo de 63.5 kg (140 lb) y con una caída libre de 0.76 m (30 plg).

La terminología, procedimiento y cálculos de la prueba SPT están referenciados a la norma ASTM D-1586 y el Reglamento Estructural Panameño (REP-2014).

La ubicación de los hoyos en estudio fue en común acuerdo con el solicitante y ubicados por la topografía del proyecto. En el **Anexo No. 2** aparecen ubicación del sitio del proyecto, ubicación, coordenadas y fotografías de las pruebas de campo.

En los **Anexos No. 3 y No. 4** se detallan el tipo de material encontrado, la humedad natural del suelo, porcentaje de recuperación, nivel freático y capacidad de soporte admisible a diferentes profundidades en los hoyos en estudio. **"Se usó un factor de seguridad de 3 para el cálculo de la capacidad de soporte admisible"**.

OMAR A. PALMA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-006-129

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

C- Pruebas de laboratorio.

Consiste en el cálculo de humedad, descripción visual del material, porcentaje de recuperación y cálculo de la capacidad de soporte del suelo.

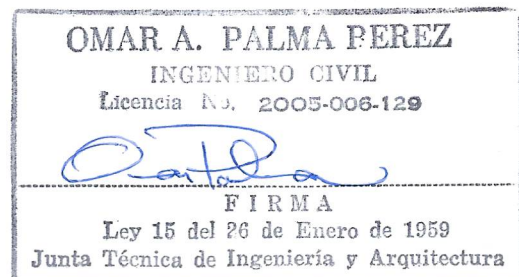
Las pruebas de Granulometría, Lavado de tamiz No. 200 y Límites de Atterberg con el fin realizar la clasificación de suelos presentes por el sistema unificado (SUCS) en base a la norma ASTM D 2487 **no fueron solicitados**.

La prueba de corte directo para determinar la cohesión y ángulo de fricción interna de los suelos presentes **tampoco fueron solicitados**.

IV- Conclusiones y Recomendaciones:

1. Hoyo No. 1 (Canopy)

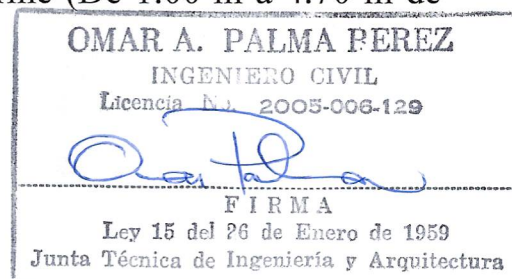
- Parte superior (0.00 a 4.00 m profundidad):
 - i. Entre 0.00 a 0.10 m de profundidad predomina limo con presencia de materia orgánica de humedad media, plasticidad baja a media. Debido a la presencia de materia orgánica se recomienda desbroce y remoción completa.
 - ii. Entre 0.10 m a 4.00 m de profundidad predomina limo arcilloso de humedad media a alta, plasticidad media a alta y de consistencia en sitio suave a medio firme (Cuadro A6.2.6.6.1 – Tabla I y II).
 - iii. Los valores encontrados en las pruebas de campo coinciden aproximadamente con los valores nominales de capacidad de soporte admisible del REP-2014 (Cuadro A6.3.7) para un limo arcilloso de consistencia en sitio suave (De 0.10 m a 1.00 m de profundidad) y para un limo arcilloso de consistencia en sitio medio firme (De 1.00 m a 4.00 m de profundidad).



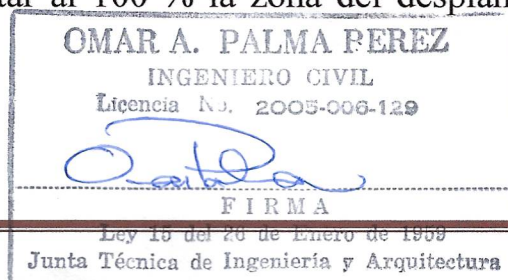
- Parte inferior (4.00 m a 5.50 m profundidad):
 - i. Entre 4.00 m a 4.80 m de profundidad predomina limo arcilloso de humedad media a alta, plasticidad media a alta y de consistencia en sitio muy firme (Cuadro A6.2.6.6.1 – Tabla I y II).
 - ii. Entre 4.80 m a 5.50 m de profundidad predomina limo de humedad media a alta, plasticidad media a alta y de consistencia en sitio medio firme (Cuadro A6.2.6.6.1 – Tabla I y II).
 - iii. Los valores encontrados en las pruebas de campo coinciden aproximadamente con los valores nominales de capacidad de soporte admisible del REP-2014 (Cuadro A6.3.7) para un limo arcilloso de consistencia en sitio muy firme (De 4.00 m a 4.80 m de profundidad) y para un limo de consistencia en sitio medio firme (De 4.80 m a 5.50 m de profundidad).

2. Hoyo No. 2 (Tanques de almacenamiento)

- Parte superior (0.00 a 4.70 m profundidad):
 - i. Entre 0.00 a 0.10 m de profundidad predomina limo con presencia de materia orgánica de humedad media, plasticidad baja a media. Debido a la presencia de materia orgánica se recomienda desbroce y remoción completa.
 - ii. Entre 0.10 m a 4.70 m de profundidad predomina limo arcilloso de humedad media a alta, plasticidad media a alta y de consistencia en sitio suave a medio firme (Cuadro A6.2.6.6.1 – Tabla I y II).
 - iii. Los valores encontrados en las pruebas de campo coinciden aproximadamente con los valores nominales de capacidad de soporte admisible del REP-2014 (Cuadro A6.3.7) para un limo arcilloso de consistencia en sitio suave (De 0.10 m a 1.00 m de profundidad) y para un limo arcilloso de consistencia en sitio medio firme (De 1.00 m a 4.70 m de profundidad).



- Parte inferior (4.70 m a 5.50 m profundidad):
 - i. Entre 4.70 m a 5.50 m de profundidad predomina limo de humedad media a alta, plasticidad media a alta y de consistencia en sitio medio firme (Cuadro A6.2.6.6.1 – Tabla I y II).
 - ii. Los valores encontrados en las pruebas de campo coinciden aproximadamente con los valores nominales de capacidad de soporte admisible del REP-2014 (Cuadro A6.3.7) para un limo de consistencia en sitio medio firme (De 4.70 m a 5.50 m de profundidad).
- 3. En el área de estudio predominan en los estratos superiores limos arcillosos de humedad media a alta y plasticidad media a alta. Mientras que en los estratos inferiores predominan limos de humedad media a alta y plasticidad media a alta.
- 4. Según la estratigrafía del área de estudio como su cercanía a una zona inundable y de acuerdo al Reglamento Estructural de Panamá (**REP-2014 Capítulo 5 Punto 5.10 y ASCE/SEI 7-05 Capítulo 20**) se recomienda utilizar un perfil del suelo **“Tipo E”**, el cual finalmente será definido por el ingeniero civil del proyecto.
- 5. Aunque el propósito del estudio no es el diseño de las fundaciones, recomendamos utilizar como referencia los valores de capacidad de soporte indicados (Ver Anexos No. 3 y No. 4). Para la profundidad de cimentación a definir por el ingeniero civil del proyecto **considerar remover el material ((Sobre todo para suelos de consistencia en sitio suave o muy suave y con presencia de materia orgánica)) en el área de desplante de las fundaciones y reemplazarse para aumentar la capacidad de soporte admisible según REP 2014 y controlar asentamientos diferenciales. Se sugiere colocar grava arenosa gruesa (material aluvial de río) bien graduada alrededor y debajo de las fundaciones, debidamente compactada (100% del proctor estándar).**
- 6. No se han hecho consideraciones de asentamientos, dada las recomendaciones de compactar al 100 % la zona del desplante de las fundaciones.

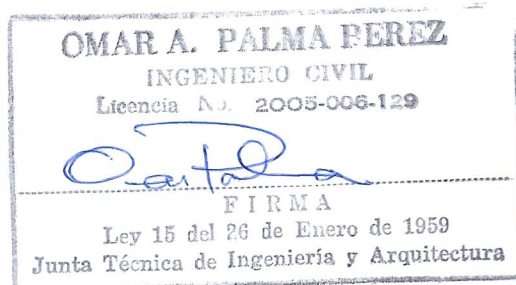


7. El diseñador deberá decidir la profundidad de reemplazo del material y las dimensiones de las fundaciones individuales.
8. No descartar un control adecuado del agua superficial mediante cunetas que desvíen hacia la parte baja del área de estudio. Aunque más difícil de controlar, el agua subterránea de detectarse durante las excavación de las fundaciones debe ser eliminada mediante drenes ((la topografía lo permite)) hacia la parte circundante más baja de la terreno.
9. Durante el tiempo de las excavaciones, si coincide con la época de lluvias deberá considerarse drenajes adecuados para evitar la saturación del suelo. De igual manera los alrededores al área de estudio (Taludes) deberán reforestarse con arbustos y hierbas propias de la región de ser necesario para controlar la erosión.
10. Toda la información aquí suministrada está de acuerdo con lo observado durante la inspección, pruebas de campo y laboratorio realizados. Los resultados de estos sondeos, no significan que serán válidos para otros lugares y en otra etapa, certificando que no se ha omitido ningún detalle. El estudio fue realizado en la época seca y es posible que haya una ligera variación de las propiedades mecánicas de los suelos.
11. En el caso probable de que durante la ejecución de las excavaciones para las fundaciones haya dudas del tipo de suelo encontrado recomendamos notificarlo de inmediato a Op Ingenieros, S. A; a fin de efectuar las verificaciones que sean necesarias por nuestra empresa.

V – Anexos.

1. Certificación de cumplimiento REP-2014.
2. Coordenadas, ubicación y fotografías de campo.
3. Prueba de capacidad de soporte del Hoyo No. 1
4. Prueba de capacidad de soporte del Hoyo No. 2

Omar Palma
Ingeniero Civil
Marzo 2021



Anexo No. 1
Certificación de cumplimiento - REP 2014

Proyecto: Estación Criollo Guabala
Solicitado: Desarrollo Criollo Gualaba, S.A.
Ubicación: Boqui Abajo, Nancito, Remedios, Chiriquí, República de Panamá

Condición Geológica	Factor de condición Geológica (G)
Uniforme	0.7
Algo variable	1.0
Variable	1.3

Tipo de estructura	Factor estructural (E)
1 ó 2 plantas, galeras	0.5
3 a 9 plantas	1.5
10 a 19 plantas	2.5
20 plantas o más	4.0

Factor A: Área planta (miles de metros cuadrados)

N = G (Ax E + 2) REP-2014 A6.2.3

Componente de la estructura	Área de planta (m ²)	Factor A	Condición geológica	Factor G	Tipo de estructura	Factor E	N (número perforaciones mínimas)
Canopy	226.15	0.2262	Uniforme	0.7	1 ó 2 plantas, galeras	0.5	1.48
Tanques de almacenamiento	N/D	-	Uniforme	0.7	1 ó 2 plantas, galeras	0.5	-

Componente de la estructura	Número de perforaciones solicitadas	Rango mínimo de largo de las perforaciones realizadas (metros)	Profundidad de desplante del cimiento	Ancho menor de zapata (m)	Desplante + 2 veces el ancho menor de zapata	5 veces ancho menor de zapata
Canopy	1	5.50	0.90	1.00	2.90	5.00
Tanques de almacenamiento	1	5.50	1.50	1.00	3.50	5.00

Nota 1: Zapatas para columnas, paredes o muros se requiere perforaciones igual a dos veces el ancho menor de la zapata. Sin embargo se requiere por lo menos una perforación 5 veces del ancho menor de la zapata (REP-2014 A6.2.5)

Nota 2: Las dimensiones y desplante de la zapata es solo una referencia para el ingeniero civil del proyecto y deben ser calculadas y revisadas.

OMAR A. PALMA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2005-006-129
[Firma]
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Clasificación del perfil de sitio (Perfil recomendado, el cual finalmente será definido por el ingeniero civil del proyecto)	Tipo E
Consideraciones sobre taludes (Parte posterior de la zona de estudio)	Aplica
Consideraciones sobre estructuras de retén	No aplica
Otros riesgos geotécnicos	No aplica

Anexo No. 2
Ubicación Sitio del Proyecto: Estación Criollo Guabala



Ubicación Pruebas de Capacidad de Soporte



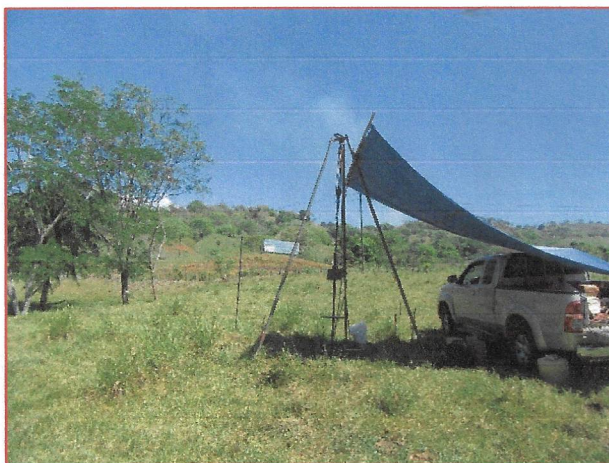
OMAR A. PALMA PEREZ INGENIERO CIVIL Licencia N.º. 2005-006-129  FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Coordenadas Pruebas de Capacidad de Soporte

Hoyo	Estructura	Coordenada Este	Coordenada Norte
No. 1	Canopy	418098	908683
No. 2	Tanques	418086	908689

Nota: La ubicación de los sondeos fue de acuerdo a solicitud del proyecto y ubicados por topografía del solicitante.

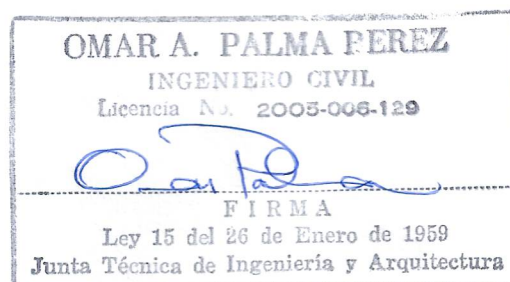
Fotografías Pruebas de Capacidad de Soporte



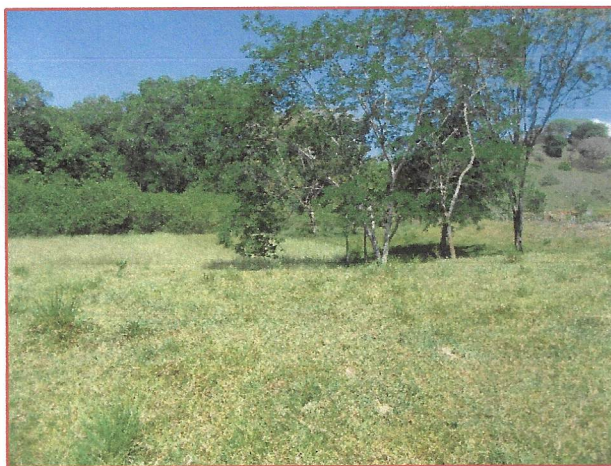
Hoyo No. 1



Hoyo No. 2



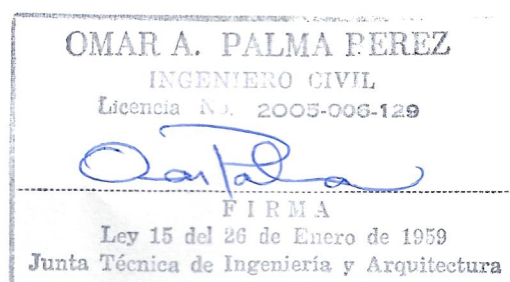
Fotografías del Área de Estudio

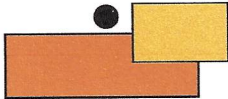


Área de estudio



Parte posterior del área de estudio





Op Ingenieros, S.A.
Ingeniería - Control de calidad - Geotecnia

JTIA: Resolución vigente No. 1819
Villa Dora, David, Chiriquí
Teléfono: (507) 6674 4945, e-mail: opingenieros@outlook.com

Proyecto: Estación Criollo Guabala
Estructura: Canopy
Solicitado: Desarrollo Criollo Guabala, S.A.
Ubicación: Boqui Abajo, Nancito, Remedios, Chiriquí, República de Panamá
Coordenadas: 418098 E
908683 N

Anexo No. 3

Capacidad Soporte Suelo Hoyo No. 1								
Estratigrafía			Resultados de prueba					
H (m)	Descripción visual del material	Tipo muestra	H(m)	N	P (cm)	Capacidad soporte (Ton/m2)	Humedad natural (%)	Recuperación %
0.00	Limo color chocolate oscuro con presencia de materia orgánica.	A	0.00	3	15	9.6	37.1	10.0
0.10	Limo arcilloso color chocolate oscuro rojizo. Consistencia en sitio suave a medio firme.			4	15			
			0.45	4	15			
0.60	Limo arcilloso color chocolate claro rojizo. Consistencia en sitio suave a medio firme.	A	1.00	3	15	14.4	51.4	20.0
				6	15			
			1.45	6	15			
		A	2.00	5	15	15.5	63.2	30.0
				7	15			
			2.45	6	15			
		A	3.00	3	15	17.9	61.7	20.0
				4	15			
4.00			3.45	11	15			
4.80	Limo arcilloso color chocolate claro rojizo. Consistencia en sitio muy firme.	A	4.00	7	15	37.1	65.0	80.0
				13	15			
	Limo color pardo claro. Consistencia en sitio medio firme.	A	4.45	18	15	20.3	60.6	80.0
NF: 5.00			5.00	7	15			
				8	15			
5.50			5.45	9	15			



0.00 5.50

Observaciones:

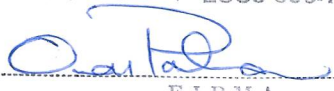
Suelo natural = Nivel 0.000 de referencia

- A - Muestra alterada
- P - Penetración
- NF - Nivel freático detectado a 5.00 m de profundidad durante sondeo.
- R - Rechazo de carga por presencia de fragmentos de roca

Esta tabla tiene que analizarse con el informe geotécnico

Realizado: Op Ingenieros, S.A.
Fecha: 25-mar-2021

Revisado:

OMAR A. PALMA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2003-006-129

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Op Ingenieros, S.A.
Ingeniería - Control de calidad - Geotecnia
 JTIA: Resolución vigente No. 1819
 Villa Dora, David, Chiriquí

Teléfono: (507) 6674 4945, e-mail: opingenieros@outlook.com

Proyecto: Estación Criollo Guabala
Estructura: Tanques
Solicitado: Desarrollo Criollo Guabala, S.A.
 Ubicación: Boqui Abajo, Nancito, Remedios, Chiriquí, República de Panamá
 Coordenadas: 418086 E
 908689 N

Anexo No. 4

Capacidad Soporte Suelo Hoyo No. 2

Capacidad Soporte Suelo Hoyo No. 2								
Estratigrafía			Resultados de prueba					
H (m)	Descripción visual del material	Tipo muestra	H(m)	N	P (cm)	Capacidad soporte (Ton/m2)	Humedad natural (%)	Recuperación %
0.00	Limo color chocolate oscuro con presencia de materia orgánica.	A	0.00	3	15	7.2	38.2	5.0
0.10				3	15			
				0.45	3			
1.70	Limo arcilloso color chocolate oscuro rojizo. Consistencia en sitio suave a medio firme.	A	1.00	5	15	12.0	51.9	10.0
				5	15			
				1.45	5			
	Limo arcilloso color chocolate claro rojizo. Consistencia en sitio medio firme.	A	2.00	3	15	14.4	61.5	15.0
				4	15			
				2.45	8			
		A	3.00	5	15	12.0	73.3	30.0
				5	15			
				3.45	5			
4.70		A	4.00	3	15	9.6	73.2	80.0
				3	15			
				4.45	5			
NF: 4.80	Limo color pardo claro. Consistencia en sitio medio firme.	A	5.00	3	15	14.4	68.8	100.0
5.50				4	15			
				5.45	8			



0.00 5.50

Observaciones:

Suelo natural = Nivel 0.000 de referencia

- A - Muestra alterada
- P - Penetración
- NF - Nivel freático detectado a 4.80 m de profundidad durante sondeo.
- R -

Esta tabla tiene que analizarse con el informe geotécnico

OMAR A. PALMA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 Licencia No. 2005-006-129

 FIRMA
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Realizado: Op Ingenieros, S.A.
 Fecha: 26-mar-2021

Revisado: