



**ZÁRATE & ATENCIO S.A.**

## **1.0 ESTUDIO DE SUELO POR METODO SPT**

David 18 de Enero de 2020.

Pag 1 de 26.

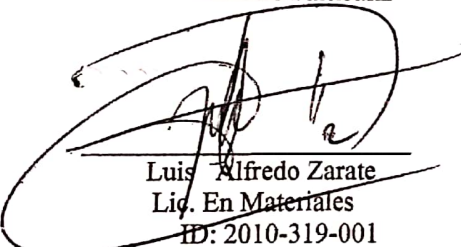
**BASADO EN NORMA A.S.T.M. D 1586 Y LOS PRINCIPIOS SEGÚN PECK, HANSON Y THOMBURM, PARA OBTENER LA CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE DEL SUELO. PARA EL DISEÑO DE LOS ELEMENTOS GEOTECNICOS, COMO CIMIENTOS, SUPERFICIALES Y/O PROFUNDOS, ESTRUCTURAS DE RETEN Y ESCAVACIONES, SEGÚN REP-2014.**

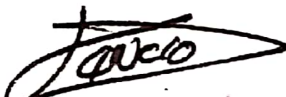
PREPARADO PARA: "**LAJAS DEL PACIFICO S.A.**"

**PROYECTO:** ESTUDIO DE SUELO PARA PROYECTO COMERCIAL.

**LOCALIZACION:** CHIRIQUI, SAN FELIX, LAS LAJAS, PROVINCIA DE CHIRIQUI  
REPUBLICA DE PANAMA.

Sin Otro Particular


  
Luis Alfredo Zarate  
Lic. En Materiales  
ID: 2010-319-001

  
Arquitecta: YESICA ATENCIO  
Rep. Legal Zarate & Atencio. S.A.

**ALVARO G. MORENO C.**

INGENIERO CIVIL

LICENCIA N° 2007/986923  
INGENIERO ALVARO MORENO  
ZARATE Y ATENCIO S.A. 1271



FIRMA

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

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



Volcán Chiriquí, Via Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884  
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com  
ye0616@hotmail.com



David 18 de Enero de 2020.

## 2.0 CONTENIDO

Pag 2 de 26.

1.0 PRESENTACION.....	1
2.0 CONTENIDO.....	2
3.0 PROYECCION TECNICA.....	3
4.0 DESCRIPCION GEOMORFOLOGICA.....	7
5.0 PRINCIPIOS DEL ENSAYO.....	8
6.0 CLASIFICACION ESTRATIGRAFICA.....	10
7.0 RESULTADOS .....	13
8.0 UNIDADES .....	16
9.0 LOCALIZACION REGIONAL.....	17
10.0 CONCLUSIONES.....	19
11.0 PERFIL FOTOGRAFICO.....	20
12.0 PERFIL ESTRATIGRAFICO.....	21

ZARATE & ATENCIO S.A.



Vialidad Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de Ito, Panamá



6282-1884  
6288-8911



zarate[at]industrialnetmail.com  
geotec[at]hotmail.com



### **3.0 PROYECCION TECNICA**

David 18 de Enero de 2020.

Pag 3 de 26.

EL ESTUDIO GEOTECNICO SE REALIZA PARA LA CIMENTACION DE ESTRUCTURAS TIPO 1 O 2 PLANTAS, PARA LA CONSTRUCCION, DE CIMIENTOS SUPERFICIALES, EN UN TERRENO EN LA PLAYA DE LAS LAJAS, PROVINCIA DE CHIRIQUI, SE REALIZA A PETICION, DE "LAJAS DEL PACIFICO S.A." Y LO DESARROLLA ZARATE & ATENCIO S.A.

#### **EL ESTUDIO DEBE ALCANZAR COMO OBJETIVO:**

- UN PROGRAMA DE ESPLORACION GEOTECNICA.
- DETERMINAR LAS CONDICIONES GEOLOGICAS DEL SITIO.
- DETERMINA LA DISTRIBUCION DE LOS MATERIALES GEOLOGICOS DEL SITIO. Y LAS PROPIEDADES FISICAS DE LOS MISMOS.

#### **LA INVESTIGACION SOLUCIONARA LOS ASPECTOS TECNICOS NECESARIOS EN CUANTO AL PROYECTO.**

LAS SIGUIENTES ETAPAS DEL ESTUDIO PROPORCIONAN EL CONOCIMIENTO NECESARIO PARA EL DESARROLLO Y LA INTERELACION DE LOS FACTORES DEL SUELO Y SUBSUELO CON LAS ESTRUCTURAS PROYECTADAS.

#### **METODO Y ALCANCE MINIMO DE LA INVESTIGACION.**

- EN EL CASO QUE SOLO SE UTILICEN SOLO LAS PERFORACIONES PARA LA ESPLORACION DE UN SITIO, EL SIGUIENTE CALCULO DETERMINA EL NUMERO MINIMO DE PERFORACIONES A REALIZARSE.
- EL METODO D EXPLORACION UTILIZADO DEBE AJUSTARSE A LAS NECESIDADES DEL PROYECTO. SE DEBE ELEGIR METODOSQUE PERMITA LA DESCRIPCION CONFIABLE DE LOS SUELOS , ROCAS Y AGUAS SUBTERRANEAS,

#### **CALCULO DE " N " (NUMERO DE PRUEBAS) SEGÚN REP 2014.**

$$N = G (AE + 2)$$

AREAS

N: Numero de pruebas.

Área Total: 1,149.77 m<sup>2</sup>

G: condiciones Geológicas del sitio.

A: Área total de construcción del proyecto.

E: factor de tipo estructural: Estructura de 1 a 2 plantas.

$N = 0.7 [(1.149) (0.5) + 2] = 2.40 = \text{TOTAL 2 PRUEBAS según REP 2014. SOLICITADAS= 5}$

Las condiciones del factor complejidad es UNIFORME. Sitio tipo emplanada.

ZARATE & ATENCIO S.A.



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884  
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com  
ye0616@hotmail.com





**PROYECCION TECNICA**

David 18 de Enero de 2020.

**FACTOR DE COMPLEJIDAD GEOLOGICA**

Condiciones Geológicas	G
Uniformes	0.7
Algo Variables	1.0
Muy Variable	1.3

El factor G tiene que corresponder a las condiciones geológicas encontradas al finalizar el estudio, por lo puede ser necesario reevaluar este parámetro durante la ejecución de la investigación del sitio

**FACTOR CARACTERISTICO DE LA ESTRUCTURA**

ESTRUCTURA	E
De una o dos plantas, (galeras)	0.5
De 3 a 9 plantas	1.5
De 10 a 19 plantas	2.5
De 20 plantas o mas	4.0

**PROFUNDIDAD DE LA INVESTIGACION**

1-Cuando se utiliza zapatas para columnas, paredes o muros, las perforaciones, podrán discontinuarse a una profundidad igual a **DOS VECES EL ANCHO MENOR DE LA ZAPATA.** A partir del fondo de la misma.

2- Cuando se requiera usar pilotes de fricción, por encontrarse la roca a una gran profundidad, se podrá discontinuar la perforación (MECANICA) a 120% del largo estimado de los pilotes.

**PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.**

El diseño de los elementos geotécnicos de una edificación, requiere de cuantificar las propiedades físicas de los materiales geológicos encontrados.

**DESCRIPCION DE LOS SUELOS Y ROCAS** Se utiliza el SISTEMA DE CLASIFICACIÓN UNIFICADA, utilizado principalmente para suelos de origen sedimentario. En suelos de origen residual, como los de áreas tropicales. Los suelos y rocas se describirán de manera significativa.

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



**PROYECCION TECNICA**

David 18 de Enero de 2020.

Pag 5 de 26.

**ALGUNAS PROPIEDADES INDICES DE LOS SUELOS**

**Contenidos de humedad y límites de atterberg.**

**PROPIEDADES COMUNES DE SUELOS ARCILLOSOS**

Consistencia	N (spt)	Prueba manual	Y Saturada (grs/cm <sup>3</sup> )	Uc (KPa)
Dura	>30	Difícil de mellar	>2.0	>400
Muy firme	15-30	Mellada con las uñas	2.08 – 2.24	200-400
Firme	8-15	Mellada por el pulgar	1.92 – 2.08	100-200
Medianamente Firme	4-8	Moldeada con presión fuerte	1.76 – 1.92	50-100
Suave	2-4	Moldeada con presión leve	1.60 – 1.76	25-50
Muy Suave	<2	Se estruja entre los dedos	1.44 – 1.60	0-25

Uc = resistencia a compresión no confinada.

Y Saturada= Peso Unitario Saturado.

N(SPT) = Resultado de la prueba de penetración estándar. (Golpes por pie).

**PROPIEDADES COMUNES DE SUELOS GRANULARES, No-cohesivos**

Material Símbolo unificada	Compacidad	Densidad Relativa	N(SPT)	Y Seca g/cm <sup>3</sup> Peso unitario seco	Relación de vacíos	Angulo fricción Interna $\phi$
GW	Densa	75%	90	2.21	0.22	40
	Media	50%	55	2.08	0.28	36
	Suelta	25%	<28	1.97	0.36	32
GP	Densa	75%	70	2.04	0.33	38
	Media	50%	50	1.92	0.39	35
	Suelta	25%	<20	1.83	0.47	32
SW	Densa	75%	65	1.89	0.43	37
	Media	50%	35	1.79	0.49	34
	Suelta	25%	<15	1.70	0.57	30
SP	Densa	75%	50	1.76	0.52	36
	Media	50%	30	1.67	0.60	33
	Suelta	25%	<10	1.59	0.65	29
SM	Densa	75%	45	1.65	0.62	35
	Media	50%	25	1.55	0.74	32
	Suelta	25%	<8	1.49	0.80	29
ML	Densa	75%	35	1.49	0.80	33
	Media	50%	20	1.41	0.90	31
	Suelta	25%	<4	1.35	1.00	-
S	Arena muy fina					27°



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884  
6285-4911



zaratealfredo@hotmail.com  
ye0616@hotmail.com



## PROYECCION TECNICA

David 18 de Enero de 2020.

### COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD TÍPICOS DE SUELOS

MATERIAL	Coefficiente de permeabilidad (cm/seg)
Grava fina o gruesa, limpia	10
Grava fina mal graduada	5
Arena muy gruesa limpia	3
Arena gruesa uniforme	0.4
Arena mediana uniforme	0.1
Arena fina uniforme	$40 \times 10^{-4}$
Arena limosa y grava bien graduada	$4 \times 10^{-4}$
Arena limosa	$1 \times 10^{-4}$
Limo uniforme	$0.5 \times 10^{-4}$
Arcilla Arenosa	$.05 \times 10^{-4}$
Arcilla limosa	$.01 \times 10^{-4}$
Arcilla (30 a 50% tamaños arcilla)	$.001 \times 10^{-4}$
Arcilla (>50% de partículas tamaño arcilla)	$1 \times 10^{-9}$

**CARGAS SÍSMICAS:** Todo edificio y porción de este será diseñado y construido para resistir los efectos de movimientos sísmicos.

El análisis y diseño de sistemas estructurales y componentes que incluyen, fundaciones, marcos, pisos y techos deberán cumplir con los sistemas estructurales básicos, según categoría de desempeño sísmico.

COEFICIENTE SÍSMICO F.					
MAPEO ESPECTRAL MÁXIMO CONSIDERADO PARA TEMBLORES DE PARÁMETRO DE RESPUESTA DE ACELERACIÓN A CORTO PLAZO					
TIPO DE PERFIL DE SUELO	$S_T < 0.25$	$S_T = 0.5$	$S_T = 0.75$	$S_T = 1.0$	$S_T \geq 1.25$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F					

Estudios específicos requeridos, pueden resultar en valores más altos.

**ZARATE & ATENCIO S.A.**





## 4.0 DESCRIPCION DEL ENTORNO GEOLOGICO

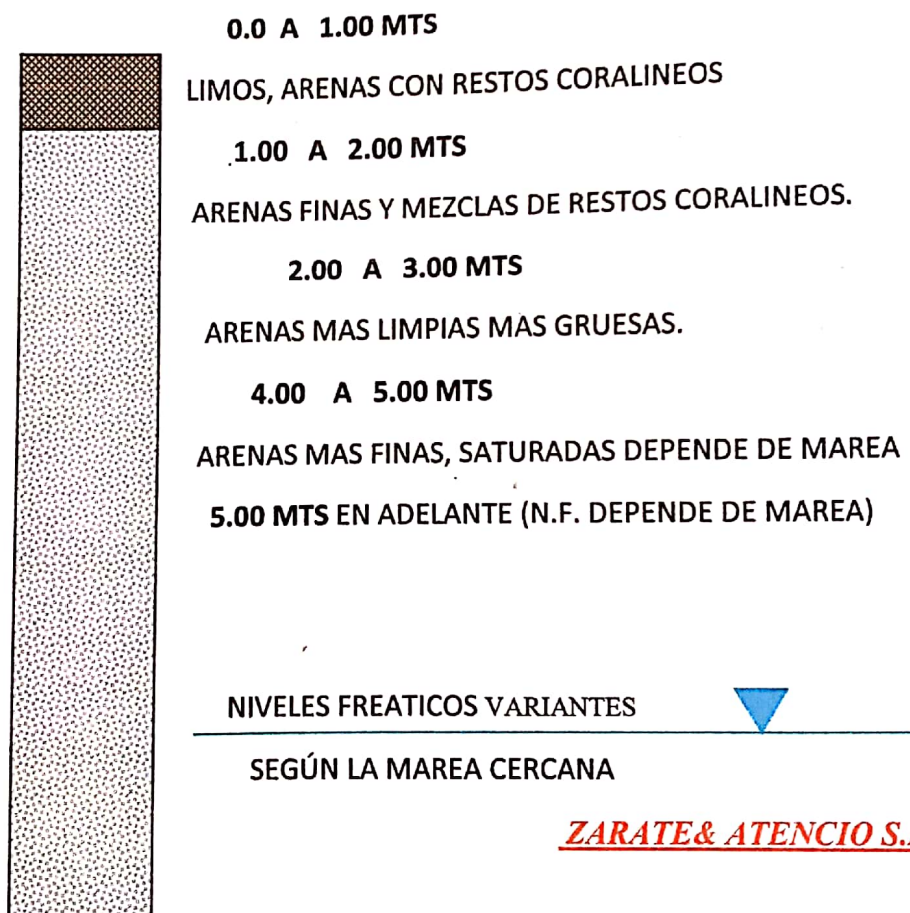
David 18 de Enero de 2020.

Pag 7 de 26.

SEGÚN LO DESCRIBE EL MAPA GEOLOGICO DE PANAMA, LA PLAYA LAS LAJAS , Y SITIOS CERCANOS , ESTAN CONFORMADOS POR ARCILLAS ALUMINICAS Y FERRITICAS, ARCILLAS LIMOSAS, LIMOS ARENOSOS CON ROCAS DE ORIGEN SAPROLITICO Y SUS TRANSFORMACIONES DE LA METEORIZACION EN ROCAS DE ORIGEN PLUTONICO-SEDIMENTARIO-METAMORFICO (LLAMADAS TOSCAS DURAS A LO PROFUNDO). EN SU SUELO REGULAR ARENISCAS TOBACEAS, LUTITAS ARENOSAS, LIMOS DE TRANSPORTE, CALISAS FORAMIDIFERAS, ARENISCAS Y CONGLOMERADOS.

**SITIO:** EMPLANADA TIPO SABADA Y PLAYA, GEOMORFOLOGICAMENTE REGULAR, SU SUELO SIMILAR EN TODA SU EXTENSION.

### PERFIL GENERAL DEL SITIO



**ZARATE & ATENCIO S.A.**





## PRINCIPIOS DEL ENSAYO

Pag 8 de 26.

David 18 de Enero de 2020.

## TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO:

LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LOS TERRENOS DEL PROYECTO CONSISTEN EN LA EJECUCION DE LOS SIGUIENTES ENSAYOS:

TIPO DE ENSAYO	CANTIDAD
ENSAYO DE SPT	5
MUESTREO POR ESTRATO	1

## PRINCIPIOS ENSAYOS SPT: EL SONDEO CONSISTE EN LOS PRINCIPIOS DE PECK Y HANSON & THOMBURN

La capacidad de soporte admisible  $Q_a$ , del conjunto suelo cimentación se define así:

$$Q_a (Kg/m^2) = 41 C_w N S$$

$C_w$  = Factor de corrección adimensional que considera el efecto del nivel freático, el cual varía entre 0.5 (cimiento desplantado directamente sobre el nivel freático) y 1.0 (no afecta el nivel freático)

$N$  = Número de golpes promedio en últimos 30 cms.

$S$  = Asentamiento total admisible = 1 in = 25.4 mm.

**LA CUAL SE HA POPULARIZADO EN LA SIGUIENTE EXPRESION: APLICADA EN ESTE ENSAYO**

$$Q_a (Kg/m^2) = 41 C_w N S = 41 \times 1,0 \times N \times 25,4 = 1041N \approx 1000 N = 1 \text{ Ton/m}^2$$

ESTO CORRESPONDE A CADA GOLPE DEL MARTILLO, EN UNA CAIDA LIBRE DE 60. PULGADAS, SEGÚN ESTANDAR DE PRUEBA, O SEA UNA TONELADA POR METRO CUADRADO.

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



# PRINCIPIOS DEL ENSAYO Y CLASIFICACIÓN DEL SUELO

David 18 de Enero de 2020.

## CLASIFICACION DEL PERFIL DE SUELO

<u>CLASIFICACION DEL TIPO DE PERFIL</u>			
TIPO DE PERFIL DE SUELO	V <sub>s</sub>	Nº o Nch SPT	Su
A	>1500 M/S	No es aplicable	No es aplicable
ROCA DURA			
B	760 A 1500 M/S	No es aplicable	No es aplicable
ROCA			
C	370 A 760 M/S	>50	>100KPa
SUELO DENSO Y ROCA SUAVE			
D	180 A 370 M/S	15 a 50	<50 KPa
SUELO RIGIDO			
E	<180 M/S	<15	
SUELO			
F			
SUELO QUE REQUIERE EVALUACION ESPECIFICA	1. Suelos vulnerables a falla potencial o colapso		
	2. Arcillas altamente orgánicas		
	3. Arcillas de plasticidad muy alta		
	4. Arcillas suaves o medianas muy espesas		

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



**CLASIFICACION DE LOS PERFILES ESTRATIGRAFICOS:**

David 18 de Enero de 2020.

Pag 10 de 26

**CATEGORIZACION PERFIL DE SUELO REP. 2014 PANAMA. UTILIZANDO**

**EL METODO Ñ**

$$\tilde{N} = \sum_{i=1}^n d1 / \sum_{i=1}^n d1/Ni$$

1 DONDE  $\tilde{N} = \frac{5.00}{\frac{1.00}{4} + \frac{1.00}{6} + \frac{1.00}{10} + \frac{1.00}{12} + \frac{1.00}{14}} = 5.00/.671328 = 7.447$

SUELO TIPO E  
REP-2014  
MENOR DE 15

2  $\tilde{N} = \frac{5.00}{\frac{1.00}{4} + \frac{1.00}{8} + \frac{1.00}{10} + \frac{1.00}{12} + \frac{1.00}{14}} = 5.00/.6297 = 7.94$

SUELO TIPO E  
REP-2014  
MENOR DE 15

3  $\tilde{N} = \frac{5.00}{\frac{1.00}{4} + \frac{1.00}{8} + \frac{1.00}{10} + \frac{1.00}{12} + \frac{1.00}{14}} = 5.00/.6297 = 7.94$

SUELO TIPO E  
REP-2014  
MENOR DE 15

4  $\tilde{N} = \frac{5.00}{\frac{1.00}{4} + \frac{1.00}{6} + \frac{1.00}{10} + \frac{1.00}{12} + \frac{1.00}{14}} = 5.00/.671328 = 7.447$

SUELO TIPO E  
REP-2014  
MENOR DE 15

5  $\tilde{N} = \frac{5.00}{\frac{1.00}{4} + \frac{1.00}{8} + \frac{1.00}{10} + \frac{1.00}{12} + \frac{1.00}{14}} = 5.00/.6297 = 7.94$

SUELO TIPO E  
REP-2014  
MENOR DE 15

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



**CLASIFICACION DE LOS PERFILES ESTRATIGRAFICOS:**

Pag 11 de 26

David 18 de Enero de 2020.

**SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADO DE SUELOS.**

SUELO TIPO BASICO	CONSISTENCIA	NUMERO DE GOLPES 30 cm. = N <sup>2</sup>	COMPRESION CONFINAR qu	SIN
NO COHESIVO	Muy suelta	Menor de 4	No es aplicable	
	Suelta	4 a 10	No es aplicable	
	Medianamente suelta	10 a 30	No es aplicable	
	Densa	30 a 50	No es aplicable	
	Muy densa	Mayor de 50	No es aplicable	
COHESIVO	Muy suave	Menor de 2	Menor de 0.25 Kg./cm <sup>2</sup>	
	Suave	2 a 4	0.25 a 0.50	
	Medianamente firme	4 a 8	0.50 a 1.0	
	Firme	8 a 15	1.0 a 2.0	
	Muy firme	15 a 30	2.0 a 4.0	
	Dura	Mayor de 30	Mayor de 4	

**EL CRITERIO DE PLASTICIDAD APLICADO ESTA BASADO EN ENSAYOS DE INDICES DE "BURMIESTER".**

INDICE PLASTICO	PLASTICIDAD
0	No plástico
1 - 5	Plasticidad ligera
5 - 10	Plasticidad baja
10 - 20	Plasticidad media
20 - 40	Plasticidad alta
MAYOR DE 40	Plasticidad muy alta

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
 Frente a la cafetería de frío, Panamá



6282-3884  
 6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com  
 ye0616@hotmail.com

## CLASIFICACION DE LOS PERFILES ESTRATIGRAFICOS:

Pag 12 de 26

David 18 de Enero de 2020.

### 3.1.2 MUESTREO ESTRATIGRAFICO DE CAMPO:

LAS MUESTRAS EN ESTE TIPO DE PRUEBA SON REPRESENTATIVAS Y PERMITEN LA ELABORACION DE ENSAYOS DE IDENTIFICACION Y CLASIFICACION (METODO UNIFICADO), EN ALGUNOS CASOS DE PRUEBAS DE CONFINAMIENTO AXIAL Y TRIAXIAL Y OTRAS.

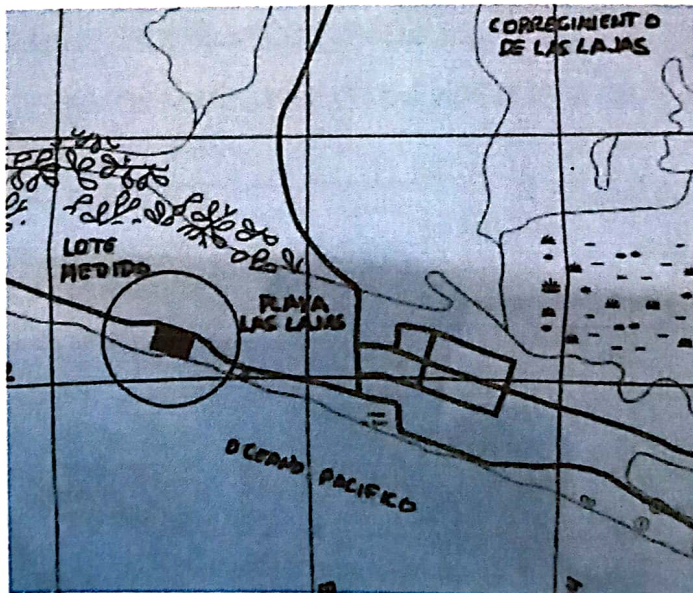
### 3.1.3 TRABAJOS DE LABORATORIO:

CON LAS MUESTRAS TOMADAS EN LOS TRABAJOS DE CAMPO SE HAN REALIZADO ENSAYOS DE IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DEL SUELO POR EL METODO UNIFICADO.

#### RESUMEN DE ENSAYOS

ENSAYO DE LABORATORIO	CANTIDAD
LIMITES ATTERBERG	5
HUMEDADES	15

## LOCALIZACION



ZARATE & ATENCIO S.A.



## RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

David 18 de Enero de 2020.

Pag 13 de 26

### ESTRATIGRAFIA DEL HOYO N-1: LOCALIZACION UBICADA EN PLANO SEGÚN EL CLIENTE.

LOS SUELOS QUE CONFORMAN EL AREA EN ESTUDIO, SON TIPO LIMOARENOSO CON VARIEDAD DE RESTOS CORALINEOS, CON CAPACIDAD DE SOPORTE MEDIA A ALTA. DE HUMEDAD NATURAL DE ALTA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE ENCONTRADA ES DE:

- 1.00 METROS DE PROFUNDIDAD: LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES 4.00 TN/M<sup>2</sup>, ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO CON RESTOS CORALINEOS, EL SUELO NO MUESTRA PLASTICIDAD NI COHESION ALGUNA, HUMEDAD NATURAL MEDIA A ALTA, DE CONSISTENCIA MUY SUELTA.
- A 2.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO, UNA HUMEDAD MEDIA, DE CONSISTENCIA SUELTA. LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 6.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION
- A 3.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE BAJA A MEDIA, DE CONSISTENCIA SUELTA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 10.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- A 4.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE ALTA, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 12.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- A 5.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE ALTA, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 14.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- NO ENCONTRAMOS NIVEL FREATICO. SOLO UNA MUY ALTA HUMEDAD.

PARAMETROS ASTM D-4318.	VALORES ASTM D-2216.
INDICE PLASTICO	NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION
LIMITE LIQUIDO	NO PRESENTA
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	45.0 PROMEDIO

SUELO TIPO MH SUELO LIMOARENOSO, CUYA CLASIFICACION SEGÚN TABLA UNIFICADA CORRESPONDE A UN SUELO TIPO MH: LIMOARENOSO inorgánico sin plasticidad, con sedimentos coralinos

VALIDES DE LAS PRUEBA: SEGÚN NORMA A.S.T.M. D-1586, ESTOS VALORES PUEDEN SER UTILIZADOS COMO PARAMETROS VALIDOS PARA UN AREA CIRCUNDANTES DE 100 METROS CUADRADOS. LAS PRUEBAS REALIZADAS NO SON PUNTUALES. SEGUN LOS CODIGOS O NORMAS APLICABLES A ESTE ENSAYO.

ZARATE & ATENCIO S.A.



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884  
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com  
ye0616@hotmail.com



## RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

David 18 de Enero de 2020.

Pag 14 de 26

### ESTRATIGRAFIA DEL HOYO N-2: LOCALIZACION UBICADA EN PLANO SEGÚN EL CLIENTE.

LOS SUELOS QUE CONFORMAN EL AREA EN ESTUDIO, SON TIPO LIMOARENOSO CON VARIEDAD DE RESTOS CORALINEOS, CON CAPACIDAD DE SOPORTE MEDIA A ALTA. DE HUMEDAD NATURAL DE ALTA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE ENCONTRADA ES DE:

- **1.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES **4.00  $TN/M^2$** , ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO CON RESTOS CORALINEOS, EL SUELO NO MUESTRA PLASTICIDAD NI COHESION ALGUNA, HUMEDAD NATURAL MEDIA A ALTA, DE **CONSISTENCIA MUY SUELTA**.
- **A 2.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO, UNA HUMEDAD MEDIA, DE **CONSISTENCIA SUELTA**. LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **8.00  $TN/M^2$** . NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION
- **A 3.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE BAJA A MEDIA, DE **CONSISTENCIA SUELTA**, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **10.00  $TN/M^2$** . NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- **A 4.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE ALTA, **CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSA**, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **12.00  $TN/M^2$** . NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- **A 5.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE ALTA, **CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSA**, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **14.00  $TN/M^2$** . NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- **NO ENCONTRAMOS NIVEL FREATICO. SOLO UNA MUY ALTA HUMEDAD.**

PARAMETROS ASTM D-4318.	VALORES ASTM D-2216.
INDICE PLASTICO	NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION
LIMITE LIQUIDO	NO PRESENTA
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	45.0 PROMEDIO

**SUELO TIPO MH SUELO LIMOARENOSO**, CUYA CLASIFICACION SEGÚN TABLA UNIFICADA CORRESPONDE A UN SUELO TIPO MH: LIMOARENOSO inorgánico sin plasticidad, con sedimentos coralinos

**VALIDES DE LAS PRUEBA:** SEGÚN **NORMA A.S.T.M. D-1586**, ESTOS VALORES PUEDEN SER UTILIZADOS COMO PARAMETROS VALIDOS PARA UN **AREA CIRCUNDANTES DE 100 METROS CUADRADOS**, LAS PRUEBAS REALIZADAS NO SON PUNTUALES. SEGUN LOS CODIGOS O NORMAS APLICABLES A ESTE ENSAYO.

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282 3884  
6288 4911



zaratealfredo@hotmail.com  
ye0616@hotmail.com



## RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

Pag 15 de 26

David 18 de Enero de 2020.

### ESTRATIGRAFIA DEL HOYO N-5: LOCALIZACION UBICADA EN PLANO SEGÚN EL CLIENTE.

LOS SUELOS QUE CONFORMAN EL AREA EN ESTUDIO, SON TIPO LIMOARENOSO CON VARIEDAD DE RESTOS CORALINEOS, CON CAPACIDAD DE SOPORTE MEDIA A ALTA. DE HUMEDAD NATURAL DE ALTA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE ENCONTRADA ES DE:

- **1.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES **4:00 TN/M<sup>2</sup>**, ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO CON RESTOS CORALINEOS, EL SUELO NO MUESTRA PLASTICIDAD NI COHESION ALGUNA, HUMEDAD NATURAL MEDIA A ALTA, DE **CONSISTENCIA MUY SUELTA**.
- **A 2.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO, UNA HUMEDAD MEDIA, DE **CONSISTENCIA SUELTA**. LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **8.00 TN/M<sup>2</sup>**. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION
- **A 3.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE BAJA A MEDIA, DE **CONSISTENCIA SUELTA**, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **10.00 TN/M<sup>2</sup>**. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- **A 4.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE ALTA, **CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSA**, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **12.00 TN/M<sup>2</sup>**. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- **A 5.00 METROS DE PROFUNDIDAD:** ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE ALTA, **CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSA**, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE **14.00 TN/M<sup>2</sup>**. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- **NO ENCONTRAMOS NIVEL FREATICO. SOLO UNA MUY ALTA HUMEDAD.**

PARAMETROS ASTM D-4318.	VALORES ASTM D-2216.
INDICE PLASTICO	NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION
LIMITE LIQUIDO	NO PRESENTA
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	45.0 PROMEDIO

**SUELO TIPO MH SUELO LIMOARENOSO**, CUYA CLASIFICACION SEGÚN TABLA UNIFICADA CORRESPONDE A UN SUELO TIPO MH: LIMOARENOSO inorgánico sin plasticidad, con sedimentos coralinos

**VALIDES DE LAS PRUEBA:** SEGÚN **NORMA A.S.T.M. D-1586**, ESTOS VALORES PUEDEN SER

UTILIZADOS COMO PARAMETROS VALIDOS PARA UN **AREA CIRCUNDANTES DE 100 METROS CUADRADOS**. LAS PRUEBAS REALIZADAS NO SON PUNTUALES. SEGUN LOS CODIGOS O NORMAS APLICABLES A ESTE ENSAYO.

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



Volcan Chiriqui, Via Cerro Punta  
Frente a la cadena de frio, Panamá



6282-3884  
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com  
ye0616@hotmail.com



## UNIDADES ESTRATIGRAFICAS:

David 18 de Enero de 2020.

Pag 16 de 26.

### 5.1 SE DEFINEN LAS UNIDADES Y PARAMETROS ENCONTRADOS.

RESUMEN DE VALORES: SE ENCONTRO UN SUELO LIMOARENOSO, CUYA CLASIFICACION SEGÚN TABLA UNIFICADA CORRESPONDE A UN SUELO TIPO MH: LIMOARENOSO inorgánico sin plasticidad, con sedimentos coralinos.

## UNIDADES ESTRATIGRAFICAS

### VALORES DE SPT

SE PRESENTA EN H-1 H-2 H3 H4 H5

PROF.(MTS)	HOYO N-1	HOYO N-2	HOYO N-3	HOYO N-4	HOYO N-5
<u>1.00</u>	<u>4.00</u>	<u>4.00</u>	<u>4.00</u>	<u>4.00</u>	<u>4.00</u>
<u>2.00</u>	<u>6.00</u>	<u>8.00</u>	<u>8.00</u>	<u>6.00</u>	<u>8.00</u>
<u>3.00</u>	<u>10.00</u>	<u>10.00</u>	<u>10.00</u>	<u>10.00</u>	<u>10.00</u>
<u>4.00</u>	<u>12.00</u>	<u>12.00</u>	<u>12.00</u>	<u>12.00</u>	<u>12.00</u>
<u>5.00</u>	<u>14.00</u>	<u>14.00</u>	<u>14.00</u>	<u>14.00</u>	<u>14.00</u>

ZARATE & ATENCIO S.A.





**ZÁRATE & ATENCIO S.A.**

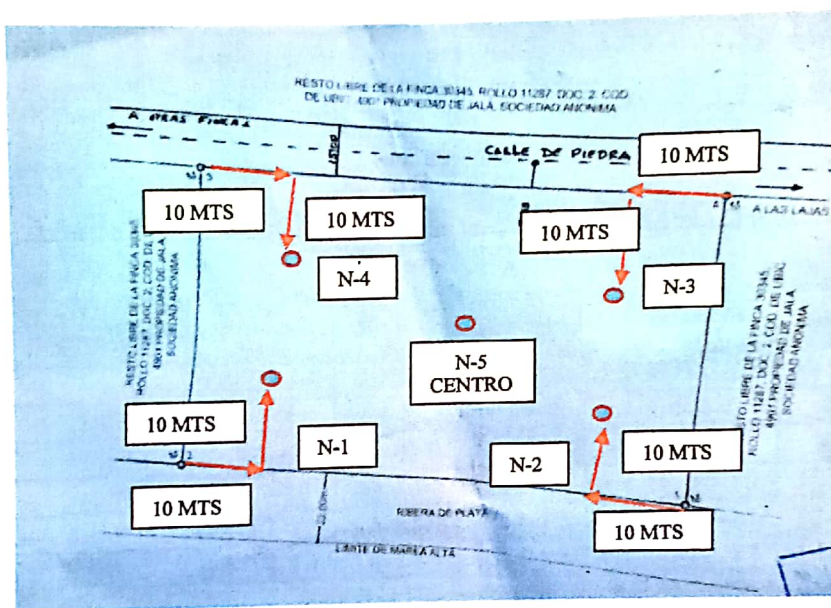
## LOCALIZACION REGIONAL DE PRUEBAS

David 18 de Enero de 2020.

Pag 17 de 26.

### LOCALIZACION DE PUNTOS SEGÚN PLANO PROPORCIONADO POR INTERESADO.

#### LOCALIZACION



**ZARATE & ATENCIO S.A.**



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío - Panamá



6282-3884  
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com  
ye0616@hotmail.com



**ZÁRATE & ATENCIO S.A.**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

David 18 de Enero de 2020.

Pag 18 de 26.

### CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE

ESTRATO	$q^a$ -Ton/m <sup>2</sup>	$q_u$ kg/cm <sup>2</sup>	PROFUNDIDAD (mts)	HOYOS (N)	PERFIL REP. 2004
LIMOARENOSO	4.00	0.42	1.00 A 2.00	1,2,3,4,5	PERFIL E
ARENOSO	8.00	0.85	2.00 A 3.00	1,2,3,4,5	PERFIL E
ARENOSO	10.00	1.06	3.00 A 4.00	1,2,3,4,5	PERFIL E
ARENOSO	12.00	1.27	4.00 A 5.00	1,2,3,4,5	PERFIL E
ARENOSO	14.00	1.49	MAYOR DE 5.00	1,2,3,4,5	PERFIL E

### TABLA DE GOLPES DE AHINCAMIENTO TOTAL (5 HOYOS)

PROFUNDIDAD METROS	GOLPES SPT	GOLPES SPT	GOLPES SPT	GOLPES SPT	GOLPES SPT
	HOYO N-1	HOYO N-2	HOYO N-3	HOYO N-4	HOYO N-5
1:00	3-4-4	3-4-4	4-4-4	4-4-4	4-4-4
2:00	6-6-6	6-8-8	8-8-8	6-6-6	8-8-8
3:00	8-10-10	10-10-10	10-10-10	10-10-10	10-10-10
4:00	12-12-12	12-12-12	12-12-12	12-12-12	12-12-12
5:00	14-14-14	14-14-14	14-14-14	14-14-14	14-14-14

Lic. Luis Alfredo Zarate Díaz

Licenciado en Materiales

ID: 2010-319-001

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 200/-006-023

4-206-2271

ING. ALVARO MORENO

FIRMA

INGENIERO CIVIL

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Titular de Ingenieros y Arquitectos

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: PARA SUELOS DE CAPACIDAD DE SOPORTE **MENOR** DE 10 TN/M<sup>2</sup>. ((OPCIONAL))

Pag 19 de 26

David 18 de Enero de 2020.

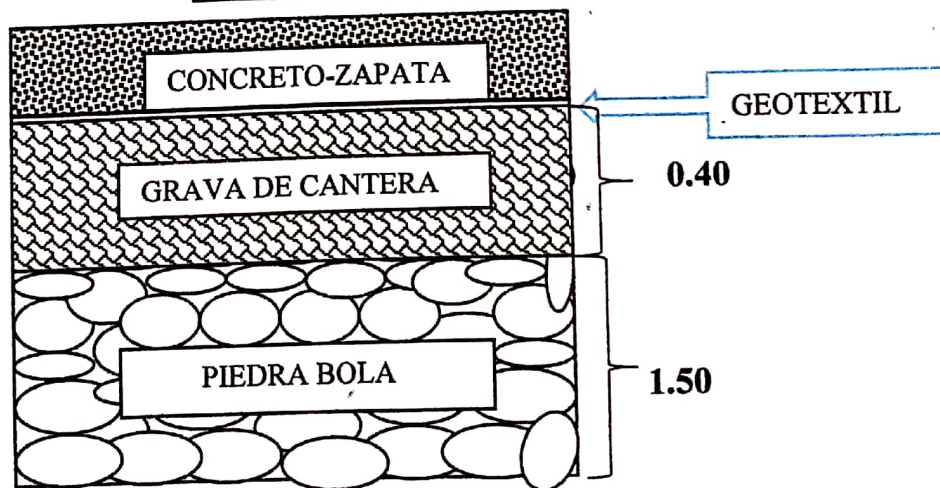
**OPCION RECOMENDADA:** RECOMENDACIONES TECNICAS PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE SOPORTE DE SUELOS DE BAJA CAPACIDAD DE SOPORTE. POR CADA 10 CENTIMETROS DE PIEDRA BOLA, AUMENTA UNA TONELADA APROXIMADAMENTE. (NO MENOS DE 50 cms DE RELLENO) SE RECOMIENDA, ESCAVAR SEGÚN DISEÑO ESTRUCTURAL, LAS DIMENSIONES DE ZAPATAS, RELLENAR CON **100 CENTIMETROS** DE PIEDRA BOLA ( 1 METRO ), Y POR ENCINA, **20 CENTIMETROS** DE PIEDRA PICADA(CAPA BASE ¾") O BALASTRO DE RIO. ESTE MEJORAMIENTO ELEVA SU CAPACIDAD DE SOPORTE EN EL ESTRATO DE CIMENTACION PARA UNA ZAPATA SIMPLE, LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL RELENO ES DE **1.00 TN/M<sup>2</sup>** POR CADA 10 CM DE RELLENO.

**PRIMERO:** LA PIEDRA BOLA QUE SE DEPOSITE EN EL FONDO DE LA ESCAVACION, Y COMPACTADA CON PALA (PETATEADA), DEBE SER PIEDRA BOLA GRANDE MAYOR DE 30CMS, EN LAS BASE DEL MEJORAMIENTO, EL RESTO DE LA PIEDRAS DEBE SER ACOMODADA EN FORMA MANUAL, DE TAL FORMA QUE SE EVITE POSIBLES HUECOS ENTRE LAS PIEDRAS.

**SEGUNDO:** SE PUEDE OBIAR EL GEOTEXTIL, SIEMPRE Y CUANDO, LO ANTERIOR SE HAYA CUMPLIDO, ADEMAS, SE PUEDE USAR BALASTRO DE RIO (GRAVA Y ARENA EN MEZCLA COMPACTADA EN CAPAS NO MAYORES DE 30 cm.) PARA SELLAR LOS INTERSTICIOS ENTRE LAS ROCAS, Y EVITAR EN LO POSIBLE QUE POR ACCION DEL NIVEL FREATICO, PUDIERAN HABER ASENTAMIENTOS, POSTERIORES.

**TERCERO:** LAS COMPACTACIONES Y LOS MATERIALES QUE SE DEPOSITEN EN ESTE LUGAR, DEBEN DE SER UNIFORMES Y RELLENAR POR COMPLETO TODA LA ZONA ESCAVADA, NO DEBE SER SOLO BAJO LOS CIMIENTOS, SINO SOBRE TODA LA ZONA ESCAVADA. COSA QUE NO DE OPORTUNIDAD A QUE HAYA POSIBLES ESCAPES DE MATERIAL HACIA LOS LATERALES. LA ESCAVACION PUEDE EXCEDER EL TAMAÑO DE LA FUNDACION Y EXTENDERSE, YA QUE A MAYOR TERRENO MEJORADO MAYOR SERA LA ESTABILIDAD VOLTEO DE LA ESTRUCTURA.

### DESCRIPCION VISUAL



### OBSERVACION TECNICA:

SEGÚN NORMA SE HA PERFORADO LA PROFUNDIDAD MAXIMA DE UN SPT. (ESTANDAR PENETRATION TESTING) PARA ESTUDIOS DE MAYOR PROFUNDIDAD SE RECOMIENDAN PERFORACIONES MECANICAS PARA CUALQUIER TIPO DE EDIFICACION, SE RECOMIENDA MEJORAMIENTO DEL SUELO POR RELLENOS DE ESTABILIZACION CON PIEDRA BOLA.

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



## ANEXO I: PERFIL FOTOGRAFICO:

Pag 20 de 26.

David 18 de Enero de 2020



**ZARATE & ATENCIO S.A.**



## RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

David 18 de Enero de 2020.

Pag 15 de 26

### ESTRATIGRAFIA DEL HOYO N-3: LOCALIZACION UBICADA EN PLANO SEGÚN EL CLIENTE.

LOS SUELOS QUE CONFORMAN EL AREA EN ESTUDIO, SON TIPO LIMOARENOSO CON VARIEDAD DE RESTOS CORALINEOS, CON CAPACIDAD DE SOPORTE MEDIA A ALTA. DE HUMEDAD NATURAL DE ALTA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE ENCONTRADA ES DE:

- 1.00 METROS DE PROFUNDIDAD: LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES 4:00 TN/M<sup>2</sup>, ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO CON RESTOS CORALINEOS, EL SUELO NO MUESTRA PLASTICIDAD NI COHESION ALGUNA, HUMEDAD NATURAL MEDIA A ALTA, DE CONSISTENCIA MUY SUELTA.
- A 2.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO, UNA HUMEDAD MEDIA, DE CONSISTENCIA SUELTA. LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 8.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION
- A 3.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE BAJA A MEDIA, DE CONSISTENCIA SUELTA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 10.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- A 4.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE ALTA, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE Densa, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 12.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- A 5.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE ALTA, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE Densa, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 14.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- **NO ENCONTRAMOS NIVEL FREATICO. SOLO UNA MUY ALTA HUMEDAD.**

PARAMETROS ASTM D-4318.	VALORES ASTM D-2216.
INDICE PLASTICO	NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION
LIMITE LIQUIDO	NO PRESENTA
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	45.0 PROMEDIO

SUELO TIPO MH SUELO LIMOARENOSO, CUYA CLASIFICACION SEGÚN TABLA UNIFICADA CORRESPONDE A UN SUELO TIPO MH: LIMOARENOSO inorgánico sin plasticidad, con sedimentos coralinos

VALIDES DE LAS PRUEBA: SEGÚN NORMA A.S.T.M. D-1586, ESTOS VALORES PUEDEN SER UTILIZADOS COMO PARAMETROS VALIDOS PARA UN AREA CIRCUNDANTES DE 100 METROS CUADRADOS, LAS PRUEBAS REALIZADAS NO SON PUNTUALES. SEGUN LOS CODIGOS O NORMAS APLICABLES A ESTE ENSAYO.

**ZARATE & ATENCIO S.A.**





## RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

David 18 de Enero de 2020.

Pag 15 de 26

### ESTRATIGRAFIA DEL HOYO N-4: LOCALIZACION UBICADA EN PLANO SEGÚN EL CLIENTE.

LOS SUELOS QUE CONFORMAN EL AREA EN ESTUDIO, SON TIPO LIMOARENOSO CON VARIEDAD DE RESTOS CORALINEOS, CON CAPACIDAD DE SOPORTE MEDIA A ALTA. DE HUMEDAD NATURAL DE ALTA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE ENCONTRADA ES DE:

- 1.00 METROS DE PROFUNDIDAD: LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES 4.00 TN/M<sup>2</sup>, ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO CON RESTOS CORALINEOS, EL SUELO NO MUESTRA PLASTICIDAD NI COHESION ALGUNA, HUMEDAD NATURAL MEDIA A ALTA, DE CONSISTENCIA MUY SUELTA.
- A 2.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO, UNA HUMEDAD MEDIA, DE CONSISTENCIA SUELTA. LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 6.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION
- A 3.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE BAJA A MEDIA, DE CONSISTENCIA SUELTA, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 10.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- A 4.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE ALTA, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSE, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 12.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- A 5.00 METROS DE PROFUNDIDAD: ENCONTRAMOS UN SUELO LIMOARENOSO DE CAPACIDAD DE SOPORTE ALTA, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSE, LA CAPACIDAD DE SOPORTE ENCONTRADA ES DE 14.00 TN/M<sup>2</sup>. NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION.
- **NO ENCONTRAMOS NIVEL FREATICO. SOLO UNA MUY ALTA HUMEDAD.**

PARAMETROS ASTM D-4318.	VALORES ASTM D-2216.
INDICE PLASTICO	NO PRESENTA PLASTICIDAD NI COHESION
LIMITE LIQUIDO	NO PRESENTA
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO %	45.0 PROMEDIO

SUELO TIPO MH SUELO LIMOARENOSO, CUYA CLASIFICACION SEGÚN TABLA UNIFICADA CORRESPONDE A UN SUELO TIPO MH: LIMOARENOSO inorgánico sin plasticidad, con sedimentos coralinos

VALIDES DE LAS PRUEBA: SEGÚN NORMA A.S.T.M. D-1586, ESTOS VALORES PUEDEN SER UTILIZADOS COMO PARAMETROS VALIDOS PARA UN AREA CIRCUNDANTES DE 100 METROS CUADRADOS, LAS PRUEBAS REALIZADAS NO SON PUNTUALES. SEGUN LOS CODIGOS O NORMAS APLICABLES A ESTE ENSAYO.

ZARATE & ATENCIO S.A.



**ZÁRATE & ATENCIO S.A.**

**ANEXO II: RESULTADOS DE LABORATORIO.**

David 18 de Enero de 2020.

Pag 21 de 26

**ENSAYOS DE LABORATORIO**

**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**ZARATE & ATENCIO S.A.**



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884  
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com  
ve0616@hotmail.com






**ZARATE & ATENCIO S.A.**  
**LABORATORIO DE SUELOS**  
**LIC. LUIS ALFREDO ZARATE**  
**PERFIL DE PERFORACION SPT**



**PROYECTO:** EDIFICIO COMERCIAL  
**CLIENTE:** LAJAS DEL PACIFICO S.A.  
**LOCALIZACIÓN:** PLAYA LAS LAJAS, SAN FELIX  
**TIPO DE PERFORACIÓN:** MANUAL ☒ ROTACIÓN ☐

**HOYO No.** 1  
**FECHA:** 18/01/2020

**HOJA No.** 1 **DE** 5

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION						OBSERVACIÓN			
	VISUAL <input checked="" type="checkbox"/>	SUCS <input type="checkbox"/>			GOLPES /30 cm DE CAIDA			N Golpes	P cm	q <sub>u</sub> kg/cm <sup>2</sup>		Rec %	ω %	
					20	40	60							
0.00	SUELO VEGETAL													
0.15	HUMEDAD NATURAL ALTA			1A				3	15	0.42	100	42.00	4.25	
1.00	SUELO COLOR OCRE						4	15						
2.00	LIMOARENOSO						4	15						
2.50	SUELO ARENOSO GRIS SATURADO			2A				6	15	0.64	100	43.00	6.37	
	ARENA FINA						6	15						
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD						6	15						
	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.									1.06	100	45.00	10.62	
3.00	ANGULO DE FRICCIÓN 32 °						8	15						
	COMPACIDAD SUELTA						10	15						
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD			3A				10	15	1.27	100	45.00	12.74	
	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.						12	15						
	Y SATURADA 1,92 A 2,08 G/cm <sup>3</sup> .						12	15						
4.00	ARENOSO			4A				12	15	1.49	100	45.00	14.87	
5.00						14	15							
5.30						14	15							
6.00	FINAL DE PERFORACION													
7.00														
8.00														
9.00														

**ABREVIATURAS:**  
NF - Nivel Freático  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
N - Número  
P - Penetración  
q<sub>u</sub> - Compresión Simple  
ω - Contenido de Agua  
REC - % de Recuperación

NR - No recuperó  
DT - Doble Tubo  
TF - Tubos de Forno  
BTC - Broca Tricorno  
BC - Broca de Carburo  
BD - Broca de Diamante  
HW - Con el Peso del Martillo  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
BCP - Broca Cola de Pescado  
SMP - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

**OBSERVACIONES:**  
NO Se detectó el nivel freático



# ZARATE & ATENCIO S.A.

## LABORATORIO DE SUELOS

LIC. LUIS ALFREDO ZARATE

PERFIL DE PERFORACION SPT



PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL

CLIENTE: LAJAS DEL PACIFICO S.A.

LOCALIZACIÓN: PLAYA LAS LAJAS, SAN FELIX

TIPO DE PERFORACIÓN: MANUAL

ROTACIÓN: ☐

HOJA No. 2 DE 5

HOYO No. 2

FECHA: 18/01/2020

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION					OBSERVACIÓN			
	VISUAL	■			■ GOLPES /30 cm DE CAIDA	N	P	q <sub>u</sub>	Rec		ϕ		
	SUCS	□										20	40
0.00												ton/m <sup>2</sup>	
0.15	SUELO VEGETAL												
1.00	HUMEDAD NATURAL ALTA			1A				3	15	0.42	100	42.00	4.25
	SUELO COLOR OCRE						4	15					
	LIMOARENOSO						4	15					
2.00				2A				6	15	0.85	100	43.00	8.50
							8	15					
							8	15					
2.50	SUELO ARENOSO GRIS SATURADO									1.06	100	45.00	10.62
	ARENA FINA												
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD												
	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.						10	15					
3.00	ANGULO DE FRICCION 32 °									1.27	100	45.00	12.74
	COMPACIDAD SUELTA												
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD												
	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.			3A				10	15				
	Y SATURADA 1,92 A 2,08 G/cm <sup>3</sup> .												
	ARENOSO												
4.00								12	15	1.27	100	45.00	12.74
								12	15				
								12	15				
5.00	ARENOSO			4A						1.49	100	45.00	14.87
5.39								14	15				
								14	15				
								14	15				
6.00	FINAL DE PERFORACION			5A									
7.00													
8.00				6A									
9.00													

### ABREVIATURAS:

NF - Nivel Freático  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
N - Número  
P - Penetración  
q<sub>s</sub> - Compresión Simple  
ϕ - Contenido de Agua  
REC - % de Recuperación

NR - No recuperó

DT - Doble Tubo

TF - Tubos de Forro

BTC - Broca Tricorno

BC - Broca de Carburo

BD - Broca de Diamante

HW - Con el Peso del Martillo

ROD - Índice de Calidad de la Roca

BCP - Broca Cola de Pescado

SMP - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

20 40 60

● CONTENIDO DE AGUA

### OBSERVACIONES:

NO Se detectó el nivel freático






**ZARATE & ATENCIO S.A.**  
**LABORATORIO DE SUELOS**  
**LIC. LUIS ALFREDO ZARATE**  
**PERFIL DE PERFORACION SPT**



PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL  
CLIENTE: LAJAS DEL PACIFICO S.A.  
LOCALIZACIÓN: PLAYA LAS LAJAS, SAN FELIX  
TIPO DE PERFORACIÓN: ☒ MANUAL ☐ ROTACIÓN

HOYO No. 3  
FECHA: 18/01/2020

HOJA No. 3 DE 5

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION					OBSERVACIÓN			
	VISUAL   ■			GOLPES /30 cm DE CAIDA	N Golpes	P cm	q <sub>u</sub> kg/cm <sup>2</sup>	Rec %		ϕ %		
	SUCS   □										20	40
0.00	SUELO VEGETAL											
0.15	HUMEDAD NATURAL ALTA		1A				4	15	0.42	100	42.00	4.25
1.00	SUELO COLOR OCRE						4	15				
2.00	LIMOARENOSO		2A				8	15	0.85	100	43.00	8.50
							8	15				
2.50	SUELO ARENOSO GRIS SATURADO						8	15				
	ARENA FINA											
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD											
	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.						10	15	1.06	100	45.00	10.62
							10	15				
3.00	ANGULO DE FRICCIÓN 32 °					10	15					
	COMPACTIDAD SUelta	3A										
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD											
	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.											
4.00	Y SATURADA 1,92 A 2,08 G/cm <sup>3</sup> .											
	ARENOSO											
5.00	ARENOSO		4A									
5.30												

**ABREVIATURAS:**

NF - Nivel Freático  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
N - Número  
P - Penetración  
q<sub>u</sub> - Compresión Simple  
Ø - Contenido de Agua  
REC - % de Recuperación

NR - No recuperó

DT - Doble Tubo  
TF - Tubos de Forro  
BTC - Broca Tricorno  
BC - Broca de Carburo  
BD - Broca de Diamante  
HW - Con el Peso del Martillo  
RQD - Índice de Calidad de la Roca  
BCP - Broca Cola de Pescado  
SMP - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

20 40 60  
● CONTENIDO DE AGUA

**OBSERVACIONES:**

NO Se detectó el nivel freático



**ZARATE & ATENCIO S.A.**  
**LABORATORIO DE SUELOS**  
**LIC. LUIS ALFREDO ZARATE**  
**PERFIL DE PERFORACION SPT**



PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL  
CLIENTE: LAJAS DEL PACIFICO S.A.  
LOCALIZACIÓN: PLAYA LAS LAJAS, SAN FELIX  
TIPO DE PERFORACIÓN: ☒ MANUAL ☐ ROTACIÓN

HOYO No. 4  
FECHA: 18/01/2020

HOJA No. 4 DE 5

TIPO DE PERFORACIÓN: MANEJO			PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION							OBSERVACIÓN		
PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRA No.	GOLPES /30 cm DE CAIDA			N Golpes	P cm	q <sub>u</sub> kg/cm <sup>2</sup>		Rec %	ω %
	VISUAL ■			20	40	60						
	SUCS □											
0.00	SUELO VEGETAL						4	15	0.42	100	42.00	4.25
0.15	HUMEDAD NATURAL ALTA		1A				4	15				
1.00	SUELO COLOR OCRE						4	15				
2.00	LIMOARENOSO								0.64	100	43.00	6.37
			2A				6	15				
							6	15				
2.50	SUELO ARENOSO GRIS SATURADO								1.06	100	45.00	10.62
	ARENA FINA											
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD						10	15				
	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.						10	15	1.27	100	45.00	12.74
3.00	ANGULO DE FRICCIÓN 32 °		3A				12	15				
	COMPACIDAD SUELTA						12	15				
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD						12	15	1.49	100	45.00	14.87
4.00	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.		4A				14	15				
	Y SATURADA 1,92 A 2,08 G/cm <sup>3</sup> .						14	15				
5.00	ARENOSO						14	15	1.49	100	45.00	14.87
5.30							14	15				
							14	15				
6.00	FINAL DE PERFORACION		5A									
7.00												
			6A									
8.00												
9.00												

**ABREVIATURAS:**

NF - Nivel Freático  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
N - Número  
P - Penetración  
α<sub>s</sub> - Compresión Simple  
ω - Contenido de Agua  
REC - % de Recuperación

NR - No recuperó

DT - Doble Tubo

TF - Tubos de Forro

BTC - Broca Tricorno

BC - Broca de Carburo

BD - Broca de Diamante

HW - Con el Peso del Martillo

RQD - Índice de Calidad de la Roca

BCP - Broca Cola de Pescado

SMP - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

20 40 60

● CONTENIDO DE AGUA

**OBSERVACIONES:**

NO Se detectó el nivel freático





**ZARATE & ATENCIO S.A.**  
**LABORATORIO DE SUELOS**  
**LIC. LUIS ALFREDO ZARATE**  
**PERFIL DE PERFORACION SPT**



PROYECTO: EDIFICIO COMERCIAL  
CLIENTE: LAJAS DEL PACIFICO S.A.  
LOCALIZACIÓN: PLAYA LAS LAJAS, SAN FELIX  
TIPO DE PERFORACIÓN: ☒ MANUAL ☐ ROTACIÓN ☐

HOYO No. 5  
FECHA: 18/01/2020

HOJA No. 5 DE 5

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION						OBSERVACIÓN					
	VISUAL <input checked="" type="checkbox"/>			SUCS <input type="checkbox"/>	■ GOLPES /30 cm DE CAIDA			N Golpes	P cm		q <sub>u</sub> kg/cm <sup>2</sup>	Rec %	ϕ %		
					20	40	60								
0.00	SUELO VEGETAL														
0.15	HUMEDAD NATURAL ALTA		1A					4	15						4.25
1.00	SUELO COLOR OCRE							4	15						
2.00	LIMOARENOSO							4	15						
2.50	SUELO ARENOSO GRIS SATURADO		2A					8	15						8.50
	ARENA FINA							8	15						
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD							8	15						
	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.														
3.00	SUELO ARENOSO GRIS SATURADO							10	15						10.62
	ARENA FINA							10	15						
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD							10	15						
	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.														
4.00	ANGULO DE FRICCIÓN 32°		3A					12	15						12.74
	COMPACTIDAD SUELTA							12	15						
	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD							12	15						
	40 x 10 <sup>-4</sup> cm/seg.														
	Y SATURADA 1,92 A 2,08 G/cm <sup>3</sup> .														
5.00	ARENOSO		4A					14	15						14.87
								14	15						
								14	15						
6.00	FINAL DE PERFORACION		5A												
7.00															
8.00			6A												
9.00															

**ABREVIATURAS:**

NF - Nivel Freático  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
N - Número  
P - Penetración  
q<sub>u</sub> - Compresión Simple  
ϕ - Contenido de Agua  
REC - % de Recuperación

NR - No recuperó

DT - Doble Tubo

TF - Tubos de Forro

BTC - Broca Tricorno

BC - Broca de Carburo

BD - Broca de Diamante

HW - Con el Peso del Martillo

RQD - Índice de Calidad de la Roca

BCP - Broca Cola de Pescado

SMP - Cortado con Posteador y Sacamuestra Partido

20 40 60

● CONTENIDO DE AGUA

**OBSERVACIONES:**

NO Se detectó el nivel freático