

## INFORME SOBRE INVESTIGACION DE SUELOS

Trabajo No.: 4-512

Fecha: Marzo 2023

Proyecto: Waterfront

Cliente : WATERFRONT CORP.

**1.- OBJETIVO:** El propósito de esta investigación fue el determinar las condiciones del subsuelo existente en el área, con el fin de obtener la información necesaria para el diseño de los cimientos de una estructura a construirse, la cual consiste de un edificio de planta baja más cuarenta y dos (42) altos.

**2.- LOCALIZACIÓN:** La investigación fue realizada en una propiedad ubicada en la Calle Helidoro Patiño, Paitilla, Ciudad de Panamá. En el Apéndice "A", **Detalle de Localización**, se muestra la ubicación general del sitio y la posición de cada perforación. En el Apéndice "G", **Fotografías**, se muestra la condición actual del sitio donde se realizaron las perforaciones además de los materiales que conforman la estratigrafía del sitio.

**3.- TRABAJO REALIZADO:** La investigación consistió en doce (12) perforaciones, realizadas con equipo mecánico rotativo, además se realizó la descripción visual de los suelos encontrados, por estrato; se efectuaron pruebas de penetración estándar (ASTM D 1586) a cada 1.50 metros, para obtener la capacidad de soporte de los suelos; a las muestras recuperadas se les determinó la humedad natural (ASTM D 2216); a los testigos de roca recuperados se les realizó su descripción geológica se les determinó su RQD, densidad y se realizaron ensayos de compresión simple (ASTM D 7012) y para determinar de una manera más directa la fricción en la roca, se realizaron ensayos de tracción directa (ASTM D 3967).

Además se hicieron mediciones a las 24 horas de terminadas las perforaciones para determinar la ubicación del nivel freático, el cual se observó a una profundidad entre 1.10 y 6.00 metros.

Indicamos que la condición encontrada en el nivel freático puede variar dependiendo del estado del tiempo y la época del año, si se requiere determinar con certeza esta condición es necesario instalar un sistema de monitoreo. Por lo tanto la información aquí presentada es meramente informativa y no apta para diseño.

Las perforaciones alcanzaron profundidades entre 12.00 m (Hoyo No. 9) y 22.50 m (Hoyo No.1).

En el Apéndice "B", **"Perfil de Perforación"**, se presenta en detalle la información obtenida en la investigación, en cada una de las perforaciones realizadas; también se muestra



gráficamente los **Resultados de las Pruebas de Penetración (S.P.T.)**, y el **Contenido Natural de Humedad (%)**, en donde se indica la humedad de los suelos existentes en el sitio, a las distintas profundidades de las pruebas de penetración; el Apéndice “C”, **Estratificación General**, muestra gráficamente la estratificación encontrada en el área investigada y en el Apéndice “D”, **Datos sobre Testigos de Roca**, muestra la información concerniente a las muestras de rocas obtenidas, incluyendo la densidad, los resultados del índice de calidad de la roca (RQD) y de las pruebas de compresión simple realizadas a los testigos de roca recuperados.

La profundidad de las perforaciones y las longitudes de perforación en suelo y roca fueron como se indica en el siguiente cuadro:

**RESUMEN DE LAS PERFORACIONES**

HOYO No.	TOTAL PERFORADO (m.)	PERFORACIÓN EN SUELO (m.)	PERFORACIÓN EN ROCA (m.)	PRUEBAS SPT (c.u.)	TUBOS DE FORRO (m.)
1	22.55	2.00	20.55	0	3.00
2	20.50	1.00	19.50	0	3.00
3	18.30	0.30	18.00	0	0.60
4	18.30	0.30	18.00	0	0.60
5	17.30	0.80	16.50	0	1.50
6	16.00	0.35	15.65	0	0.00
7	19.00	1.00	18.00	0	1.50
8	19.00	1.00	18.00	0	3.00
9	12.00	0.00	12.00	0	0.00
10	15.00	3.00	12.00	2	3.00
11	15.00	3.00	12.00	0	3.00
12	13.50	1.50	12.00	1	1.50
<b>TOTAL</b>	<b>206.45</b>	<b>14.25</b>	<b>192.20</b>	<b>3</b>	<b>20.70</b>

Las pruebas de laboratorio realizadas a las muestras de roca obtenidas en las perforaciones y los resultados de las mismas se muestran en el Apéndice “E”, **Ensayos de Laboratorio**, y el siguiente cuadro muestra las cantidades de las mismas.

No.	Ensayo/Norma	Tipo de Muestra	Cantidad
1	Ensayo de tracción en roca (ASTM D 3967)	roca	20
2	Compresión No confinada a Testigo de Roca (ASTM D 7012)	roca	102



Adicionalmente se efectuó una prueba sísmica tipo Downhole; esta prueba se procedió a realizar en el Hoyo No. 6, la cual se llevó hasta cortar 15.65 m en roca sana, terminando así en 16.00 m de profundidad.

El método consiste en utilizar un geófono diseñado para ensayos downhole, el cual está conectado a un sismógrafo, por medio del cual se obtiene los registros de la velocidad de ondas “P” y “S”.

Las ondas “S” o cortantes, se generan golpeando un tablón de madera lateralmente y las ondas “P”, se generan por medio de una placa de aluminio, la cual se golpea verticalmente.

El geófono, fue colocado a intervalos de 1.00 m, a partir de 0.27 metros de profundidad, hasta llegar a los 15.27 m de profundidad, la profundidad final de esta perforación fue de 16.00 metros.

Para optimizar los resultados de velocidad de onda y similar la condición natural del sitio, al instalar la camisa de PVC fue necesario rellenar con bentonita el espacio vacío que se encontraba entre esta y las paredes del sondeo.

En cada intervalo se tomaron nueve (9) lecturas, en cada lado del tablón, formando seis (6) archivos para ondas cortantes y al menos un (1) archivo con tres (3) lecturas de ondas “P”.

El realizar los ensayos a ambos lados del tablón, permite invertir la polaridad de la onda, con esto se logra determinar la velocidad de la onda cortante y la onda “P”, se toma como referencia, para revisar si la velocidad de las ondas “S” es correcta.

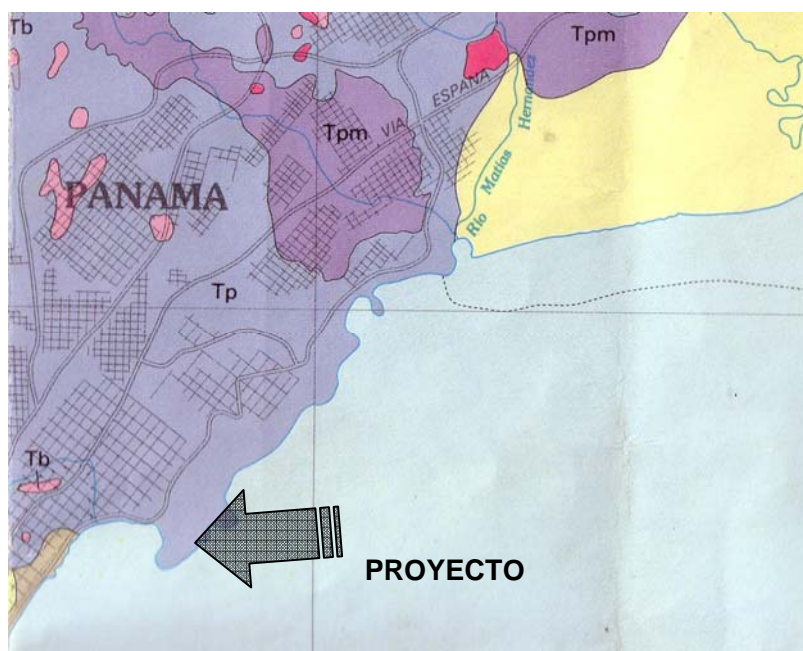
En el Apéndice “F” **Determinación de la Onda Cortante**, se muestran las velocidades para cada intervalo además de los cálculos para la obtención de la velocidad de onda cortante para el cual se utilizaron los doce (12) intervalos analizados.

**4.- RESULTADOS:** El área estudiada se encuentra dentro de la Formación Panamá. Oligoceno inferior a superior. Principalmente aglomerado generalmente andesítico en tobas de grano fino. Incluye conglomerado depositado por corrientes.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Mapa Geológico del Canal de Panamá y sus Alrededores, Compilado por R. H. y J. L. Stewart, con la colaboración de W. P. Woodring, 1980





MAPA GEOLÓGICO DEL AREA DE ESTUDIO<sup>1</sup>

Undivided Holocene sediments, principally alluvium or fill	Qa	Sedimentos Holocenos, no diferenciados, principalmente aluvión o relleno
Holocene fringing coral reefs	Or	Arrecifes coralíferos Holocenos
Chagres Sandstone, late Miocene or early Pliocene. Massive, generally fine-grained sandstone	Tc	Arenisca Chagres, Mioceno superior o Plioceno inferior. Arenisca masiva, generalmente de grano fino
Toro Limestone, basal member of Chagres Sandstone. Coquina	Tct	Caliza Toro, miembro basal de formación arenisca de Chagres, coquina
Gatun Formation, middle Miocene. Sandstone, siltstone, tuff and conglomerate	Tg	Formación Gatun, Mioceno medio. Arenisca, lutita, toba y conglomerado
Alhajuela Formation, upper member, late early Miocene. Tuffaceous sandstone, calcareous sandstone and limestone	Tau	Formación Alhajuela, miembro superior, Mioceno inferior superior. Arenisca tobacea, arenisca calcarea y caliza
Alhajuela Formation, lower member, late early Miocene. Calcareous sandstone	Tal	Formación Alhajuela, miembro inferior, Mioceno inferior superior. Arenisca calcarea
La Boca Formation, early Miocene. Mudstone, siltstone, sandstone, tuff and limestone	Tl	Formación La Boca, Mioceno inferior. Esquisto arcilloso, lutita, arenisca, toba y caliza
Emperador Limestone, member in lower La Boca. Coraliferous limestone	Tle	Caliza Emperador, miembro en La Boca inferior. Caliza coralifera
Pedro Miguel Formation, early Miocene. Fine to coarse-grained agglomerate	Tpe	Formación Pedro Miguel, Mioceno inferior. Aglomerado, grano fino a grueso
Cucaracha Formation, early Miocene. Bentonitic clay shale, carbonaceous clay shale and in lower part, a thin ash flow tuff	Tce	Formación Cucaracha, Mioceno inferior. Arcilla laminada bentonítica, arcilla laminada carbonífera y en la parte inferior, una capa delgada de ignimbrita
Las Cascadas Formation, early Miocene. Agglomerate and soft, fine-grained tuff	Tlc	Formación Las Cascadas, Mioceno inferior. Aglomerado y toba suave de grano fino
Culebra Formation, early Miocene. Calcareous sandstone and siltstone	Tcb	Formación Culebra, Mioceno inferior. Arenisca calcarea y lutita calcarea
Caraba Formation, late Oligocene. Principally a dacite porphyry agglomerate. In type area, conglomerate, fossiliferous calcareous sandstone and limestone	Tcr	Formación Caraba, Oligoceno superior. Principalmente aglomerado de dacito pórfido. En área tipo, conglomerado, arenisca calcarea y caliza, ambas fosilíferas
Caimito Formation, late Oligocene, marine. Tuffaceous sandstone, tuffaceous siltstone, tuff and foraminiferal limestone	Tcm	Formación Caimito, Oligoceno superior, marino. Arenisca tobacea, lutita tobacea, toba y caliza foraminífera
Caimito Formation, volcanic facies, late Oligocene. Agglomerate and tuffaceous graywacke	Tcv	Formación Caimito, facies volcánicas, Oligoceno superior. Aglomerado y grauwaque tobacea
Quebrancha Limestone, member of Caimito Formation, late Oligocene. Foraminiferal limestone and calcareous siltstone	Tqu	Caliza Quebrancha, miembro de la formación Caimito, Oligoceno superior. Caliza foraminífera y lutita calcarea
Bohio Formation, early to late Oligocene. Conglomerate, principally basaltic and graywacke sandstone	Tbo	Formación Bohio, Oligoceno inferior a superior. Conglomerado principalmente basáltico y arenisca (grauwaque)
Bohio Formation, marine facies, early to late Oligocene. Calcareous sandstone and small-pebble conglomerate	Tbm	Formación Bohio, facies marino, Oligoceno inferior a superior. Arenisca calcarea y conglomerado con guijeros pequeños
Panama Formation, early to late Oligocene. Principally agglomerate, generally andesitic in fine-grained tuff. Includes stream-deposited conglomerate	Tp	Formación Panamá, Oligoceno inferior a superior. Principalmente aglomerado generalmente andesítico en tobas de grano fino. Incluye conglomerado depositado por corrientes
Panama Formation, marine facies, early to late Oligocene. Tuffaceous sandstone, tuffaceous siltstone, algal and foraminiferal limestone. Sandy siltstone in basal part of formation in Quebrancha syncline	Tpm	Formación Panamá, facies marino, Oligoceno inferior a superior. Arenisca tobacea, lutita tobacea, caliza algácea y foraminífera. Lutita arenosa en la parte basal en el sinclinal Quebrancha
Bas Obispo Formation, Oligocene(?). Agglomerate and hard tuff	Tba	Formación Bas Obispo, Oligoceno(?) Aglomerado y toba dura
Marine rocks, late Eocene. Sandstone and siltstone	Tue	Rocas marinas. Eoceno superior. Arenisca y lutita
Gatunillo Formation, middle and late Eocene. Mudstone, siltstone, quartz sandstone, algal and foraminiferal limestone	Tgo	Formación Gatunillo, Eoceno medio a superior. Esquisto arcilloso, lutita, arenisca de cuarzo, caliza algácea y foraminífera
Pre-Tertiary. Altered basaltic and andesitic lavas and tuff. Includes dioritic and dacitic intrusive rocks	pt	Anti-Terciario. Lavas y tobas basálticas y andesíticas alteradas. Incluye rocas intrusivas dioríticas y dacíticas
<b>INTRUSIVE, EXTRUSIVE AND VOLCANIC ROCKS</b>		<b>ROCAS INTRUSIVAS, EXTRUSIVAS Y VOLCANICAS</b>
Intrusive and extrusive basalt, middle and late Miocene	Tb	Basalto, intrusivo y extrusivo, Mioceno medio y superior
Intrusive dacite and dacite porphyry, Miocene	Td	Dacita, intrusiva y dacita pórfido, Mioceno
Andesite, equal in age to Las Cascadas Formation, early Miocene	Tia	Andesita, la misma edad de formación Las Cascadas, Mioceno inferior
Intrusive and extrusive andesite, Oligocene and early Miocene	Ta	Andesita, intrusiva y extrusiva, Oligoceno y Mioceno inferior
Volcanic rocks, undifferentiated, generally early Miocene or older	Tv	Rocas volcánicas no diferenciadas, generalmente Mioceno inferior o mas viejo
Contact		Contacio
Fault—Dashed where approximately located, dotted where concealed. Ball and bar on downthrown side, arrows show relative horizontal movement		Falla—Línea interrumpida donde su localid es aproximada; punteada donde su localid es cubierta. Bola y barra indica el desplazamiento descendente; flechas indican el movimiento horizontal relativo
Strike and dip of beds		Dirección y buzamiento de los estratos

LEYENDA DEL MAPA GEOLOGICO



El primer estrato encontrado corresponde a un Relleno, de consistencia blanda a firme, plasticidad media y contenido natural de agua bajo a medio, con un espesor entre 0.35 m y 3.00 m.

A profundidades entre 0.80 m (Hoyo N° 5) y 3.00 m (Hoyo No. 10) aparece la roca meteorizada, corresponde a una Toba Lapilli, de resistencia de moderadamente débil a moderadamente fuerte RH-2 a RH-3, ligeramente meteorizada, de fuertemente a poco fracturada. Esta roca solamente se observó en los sondeos No. 1, 2, 5, 8 y 10.

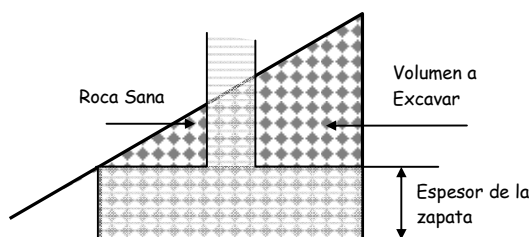
La roca sana se observó a una profundidad entre 0.00 m (Hoyo No. 9) y 3.40 m (Hoyo No. 10), corresponde a una Toba Lapilli, matriz arenosa, resistencia moderadamente fuerte RH-3, en algunos casos presenta fracturas planares, rugosas sin rellenos, otras con pequeñas cavidades rellenas con calcita, la mayoría de las fracturas son mecánicas.

Los resultados del ensayo a compresión simple en la roca varían de  $97 \text{ kg/cm}^2$  a  $939 \text{ kg/cm}^2$  en promedio  $201.5 \text{ kg/cm}^2$ , con densidades que oscilan entre  $2.11 \text{ g/cm}^3$  y  $2.64 \text{ g/cm}^3$  promediando  $2.36 \text{ g/cm}^3$ .

La calidad de la roca (RQD) por su parte, cuenta con una mayoría de valores en el rango de 87% a 100% lo que la califica de buena a excelente, con tendencia hacia excelente dado que su promedio es de 99.5%.

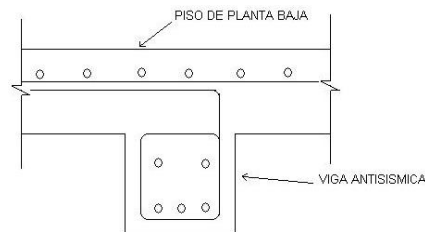
**5.- RECOMENDACIONES:** En base a los resultados de la investigación recomendamos lo siguiente:

- Señalamos que para este reporte, todas las profundidades están en función del nivel en donde iniciaron cada una de las perforaciones al momento de realizar el estudio.
- Considerando que la roca sana se encuentra a poca profundidad, aunado a hecho que se van a realizar excavaciones importantes, recomendamos utilizar cimientos aislados tipo zapata empotrados en la roca sana, diseñándolos para una capacidad admisible de la Toba Lapilli de  $445\,000 \text{ kg/m}^2$  y una fricción de  $50\,000 \text{ kg/m}^2$ .
- El empotramiento de las zapatas en la roca sana debe cumplir con el parámetro que se muestra en la siguiente figura.





- El diseñador estructural podrá definir si las fundaciones se deberán amarrar entre si longitudinal y transversalmente por medio vigas antisísmicas. En caso que se decidan colocar recomendamos que estas se coloquen a nivel del fondo del piso del último sótano, el cual deberá tener un espesor mínimo de 15.0 cm, ser reforzado en ambas direcciones y anclado a las vigas antisísmicas mediante espigas de acero



DIBUJO ESQUEMÁTICO MOSTRANDO SOLAMENTE LA UBICACIÓN DE LA VIGA SÍSMICA CON RESPECTO AL PISO DEL SOTANO

- Con respecto a la afectación de la excavación a realizar y la posible afectación en el perímetro de la propiedad, señalamos que hasta los primeros 3.00 m de profundidad, dependiendo de la ubicación, se cuenta con la roca meteorizada o fragmentada, por lo que recomendamos que se construyan muros en la medida que se avance con la excavación. Señalamos que la mayor meteorización se encontró en el hoyo No. 1 el cual colinda con la Calle Heliodoro Patiño.
- Para el caso del edificio colindante señalamos que se debe tomar en cuenta que la parte superior de los sondeos 2, 8 y 9 en su primeros 3 m está compuesto por suelos o rocas con distinto grado de meteorización por lo que se debe considerar el diseño ya sea de muros con tirantes provisionales o muros tipo secante, ya sea con pilotes fundidos o micropilotes. En el caso de micropilotes es muy probable que sea necesario diseñar un arriostramiento hacia el interior del proyecto, lo cual puede complicar el proceso constructivo.
- Es de suma importancia que se recojan las aguas cuando se tengan estructuras con techos y se lleven hasta conectarlas al sistema pluvial del sitio; se deberá evitar en todo momento empozamientos de agua dentro del terreno.
- Con base a los resultados de la prueba de "Downhole" y considerando que se excavarán en promedio unos 15.00 m, según lo indicado en el Reglamento Estructural Panameño, versión 2004 en la Tabla 4.1.4.2, se clasifica el tipo de Perfil del Suelo de este sitio como Tipo "A", con una velocidad de 1670 m/s. en caso de que no se realice la excavación el perfil sísmico se clasificaría como Tipo "B".



- En las excavaciones a realizar en el sitio durante la construcción del proyecto, se deberá cumplir con todo los requisitos que apliquen del punto 5.6 "Control de Excavaciones" del Reglamento Estructural de la República de Panamá, versión 2004.
- Cabe resaltar que la validez de este reporte dependerá de la adopción de las prácticas y del sistema constructivo apropiado para el tipo de cimentaciones propuestas, a ser colocadas en los estratos del subsuelo encontrados, además de la debida inspección de los trabajos de cimentación. Todo esto dentro de las mejores prácticas de la ingeniería y utilizando personal idóneo, además de los debidos controles de calidad.
- Es necesario que se entregue copia de éste informe tanto al diseñador como al contratista de cimentaciones, a fin de que puedan hacer una completa evaluación de las condiciones encontradas en el sitio, que les permita el mejor aprovechamiento para el diseño, organización y ejecución de los trabajos.

**6.- APENDICES:** Se adjuntan los siguientes apéndices:

Apéndice "A": Detalle de Localización (2 hojas);

Apéndice "B": Perfiles de Perforación (32 hojas);

Apéndice "C": Estratigrafía (1 hoja);

Apéndice "D": Datos de Testigos de Roca (19 hojas);

Apéndice "E": Pruebas de Laboratorio (122 hojas).

Apéndice "F": Determinación de la Onda Cortante (1 hoja).

Apéndice "G": Fotografías (1 hoja).

**TECNILAB, S. A.**

BRBJ/ep. 13.03.224

Adj.: Apéndices (7)

c.c.: Archivo No. 4-512

*Bruno R. Barranco J.*

Bruno R. Barranco J.

Ingeniero Civil

La Suscrita, **NORMA MARLENIS VELASCO C.**, Notaria Pública Duodecima del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-250-338.

**CERTIFICO:**

Que la (s) firma (s) anterior (es) ha (n) sido reconocida (s) como suya (s) por los firmantes, por consiguiente, dicha (s) firma (s) es (son) auténtica (s).

Panamá 04 MAY 2024

Testigos

Testigos

**Licda. NORMA MARLENIS VELASCO C.**

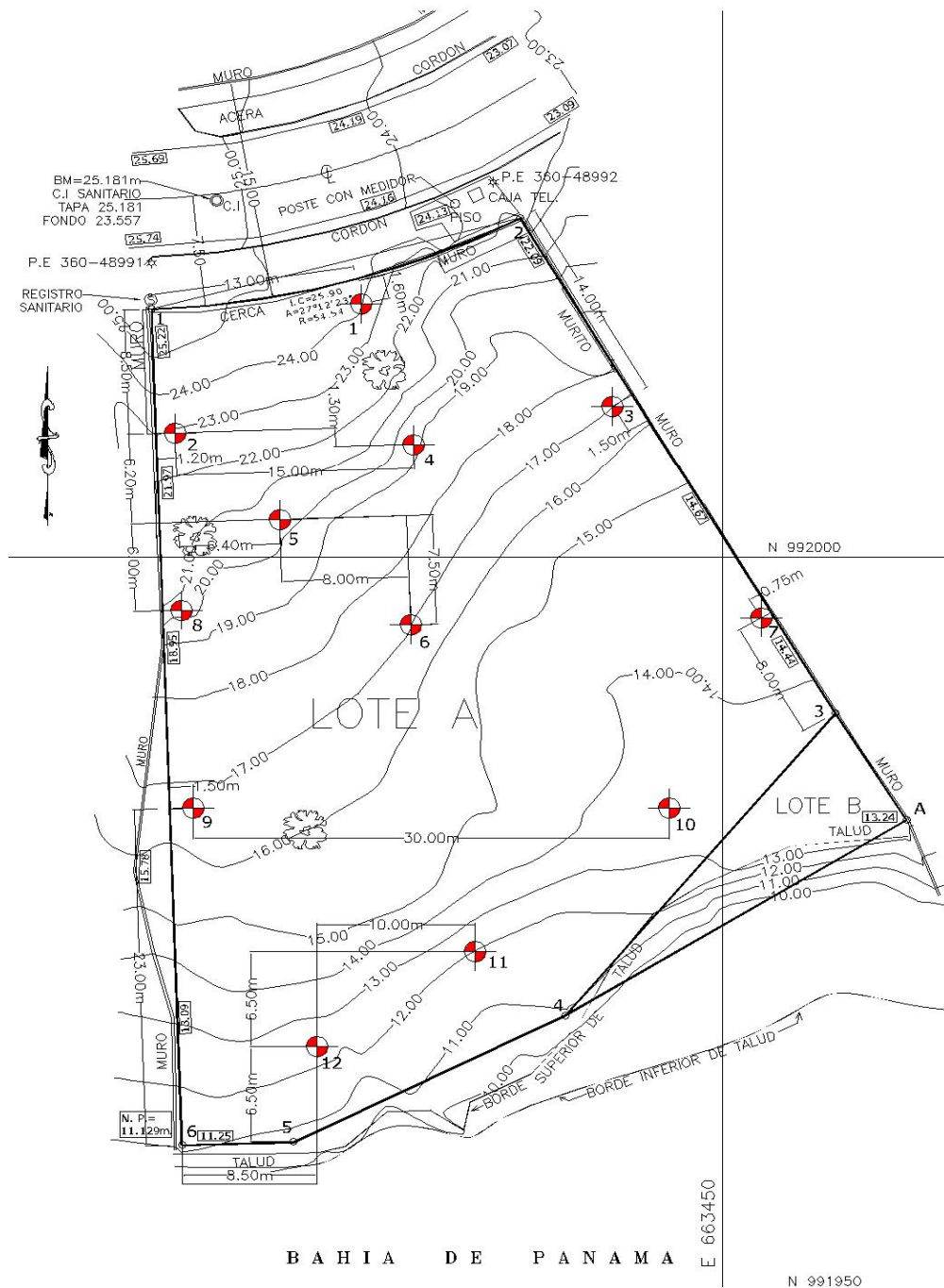
Notaria Pública Duodecima





## DETALLE DE LOCALIZACIÓN

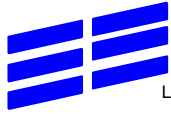
Trabajo No. : 4-512  
 Proyecto: WATERFRONT  
 Localización: CALLE HEIODORO PATIÑO, PAITILLA, CIUDAD DE PANAMA  
 Cliente : WATERFRONT CORP.  
 Fecha : MARZO 2023



 PERFORACION MECANICA ROTATIVA

Sin Escala





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: 4-512 HOYO No.: 1 HOJA No.: 1 DE 3 PERFORADORA: MCH 10-12  
PROYECTO : WATERFRONT  
LOCALIZACION: CALLE HELIODORO PATIÑO, PUNTA PAITILLA, CIUDAD DE PANAMA  
CLIENTE : WATERFRONT CORP. FECHA: MARZO 2023

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	%	%	PENETRACION cm	N SPT	% HUMEDAD
*												
0.00												
1.00		RELLENO										
1.50												
2.00												
2.50		2.00-2.50 m TOBA LAPILLI, DE MATRIZ ARENOSA, DE COLOR CHOCOLATE CLARO, CON TONOS VERDOSOS. ROCA LIGERAMENTE METEORIZADA, DE RESISTENCIA MODERADAMENTE DEBIL RH-2, FUERTEMENTE FRACTURADA, DESGASTADA Y LAVADA POR LA PERFORACION.	1	R			0	50	100.0			
3.00			2	R			48	150	63.3			
3.50						173.52						
4.00												
4.50			3	R			100	150	100.0			
5.00		2.50-22.55 m TOBA LAPILLI, CON INDICIOS DE AGLOMERADO, DE MATRIZ ARENOSA, DE COLOR GRIS VERDOSO, CON FRAGMENTOS DE COLOR VERDE, GRIS OSCURO, GRIS CLARO Y VIOLETA. ROCA SANA, DE				171.19						
5.50												
6.00		RESISTENCIA MODERADAMENTE FUERTE RH-3, SIN FRACTURAS ORIGINALES, SOLAMENTE FRACTURAS MECANICAS.	4	R		273.99	100	130	100.0			
6.80												
7.00			5	R			100	35	100.0			
7.15												
7.50												

**ABREVIATURAS:**  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Tricono  
HW - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante  
RQD - Indice de Calidad de la Roca  
S - Saca Muestras Partido  
P - Posteador  
qu - Compresión Simple

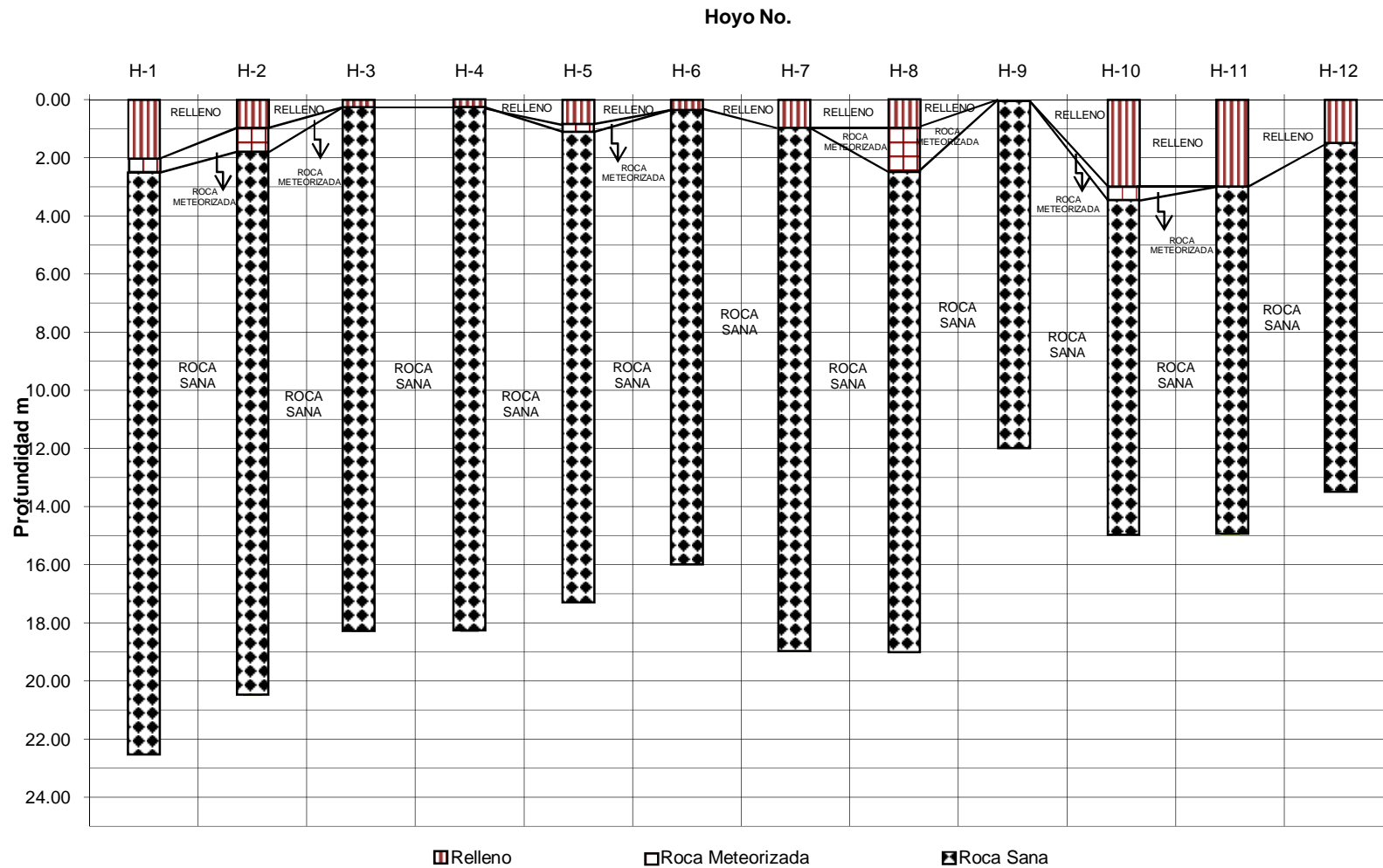
**OBSERVACIONES:**  
NF: 6.00 m A LAS 24 HORAS  
PERFORADOR: J. TENORIO  
DESCRIPCION / DIBUJO: E. PEÑA

**GEOLOGO: A. JAEN**



PROYECTO : WATERFRONT  
**ESTRATIGRAFIA GENERAL**  
 Cliente: WATERFRONT CORP. Trabajo No.: 4  
 -512 Fecha: MARZO DE 2023

Apéndice "C"





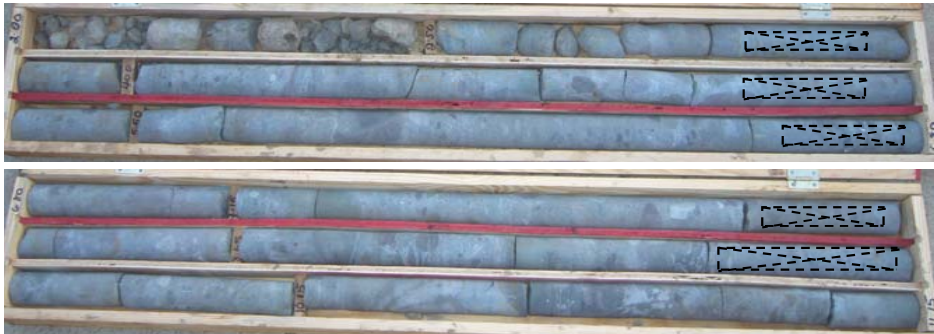


**TECNILAB, S.A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## DATOS SOBRE TESTIGO DE ROCA

TRABAJO NO.:	4-512	HOYO No.:	1	HOJA No.:	1	DE:	2	BROCA TAMAÑO:	HQ
PROYECTO:	WATERFRONT								
LOCALIZACION:	CALLE HELIODORO PATIÑO, PUNTA PAITILLA, CIUDAD DE PANAMA								
CLIENTE:	WATERFRONT CORP.						FECHA:	MARZO DE 2023	

HOYO No.	PROFUNDIDAD		FOTOGRAFIA DE LOS TESTIGOS	LONGITUD		RQD %	DENSIDAD g/cm³	COMP. AXIAL (Kg/cm²)
	INICIO (m)	FINAL (m)		REC. (m)	MOD. (m)			
1	2.00	2.50		0.50	0.00	0	--	--
1	2.50	4.00		0.95	0.72	48	2.37	173.52
1	4.00	5.50		1.50	1.50	100	2.34	171.19
1	5.50	6.80		1.30	1.30	100	2.44	273.99
1	6.80	7.15		0.35	0.35	100	--	--
1	7.15	8.65		1.50	1.50	100	2.34	246.87
1	8.65	10.15		1.50	1.50	100	2.36	189.13
1	10.15	11.15		1.00	1.00	100	--	--

DESCRIPCION VISUAL:	OBSERVACIONES:
<p>2.00-2.50 m TOBA LAPILLI, DE MATRIZ ARENOSA, DE COLOR CHOCOLATE CLARO, CON TONOS VERDOSOS. ROCA LIGERAMENTE METEORIZADA, DE RESISTENCIA MODERADAMENTE DEBIL RH-2, FUERTEMENTE FRACTURADA, DESGASTADA Y LAVADA POR LA PERFORACION.</p> <p>2.50-22.55 m TOBA LAPILLI, CON INDICIOS DE AGLOMERADO, DE MATRIZ ARENOSA, DE COLOR GRIS VERDOSO, CON FRAGMENTOS DE COLOR VERDE, GRIS OSCURO, GRIS CLARO Y VIOLETA. ROCA SANA, DE RESISTENCIA MODERADAMENTE FUERTE RH-3, SIN FRACTURAS ORIGINALES, SOLAMENTE FRACTURAS MECANICAS.</p>	<p>PRUEBA DE COMPRESION</p> <p>RQD:</p> <p>0-25 Muy mala 26-50 Mala 51-75 Regular 76-90 Buena 91-100 Excelente</p>

DIBUJADO POR:	E. PEÑA	GEOLOGO:	A. JAEN	PERFORADOR:	J. TENORIO
---------------	---------	----------	---------	-------------	------------





## F-090

ASTM D 7012

Página:  
1 de 1

SONDEO/HOLE:	1
MUESTRA/SAMPLE:	1
FUENTE/SOURCE:	
ELEVACION/ELEVATION:	

COORDENADAS/COORDINATES

PROFUNDIDAD/DEPTH:	3.60	/	3.84	m	VOLUMEN/VOLUME:	392.77	cm <sup>3</sup>
ELEVACIÓN/ELEVATION:		/		M			
DIAMETRO/DIAMETER:			6.30	cm	PESO/WEIGHT:	929.80	g
LONGITUD/LENGHT:			12.60	cm	DENSIDAD/DENSITY:	2.37	g/cm <sup>3</sup>
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL/TRANSVERSAL AREA			31.17	cm <sup>2</sup>	RELACION /RATIO/L/D:	2.00	

Iterations	Nodes
0.00	0.00
0.10	12.00
0.20	18.00
0.30	28.00
0.40	38.00
0.50	48.00
0.60	58.00
0.70	68.00
0.80	88.00
0.90	102.00
1.00	118.00
1.10	132.00
1.20	148.00
1.30	175.00

TIPO DE FALLA/FRACTURE TYPE: 3

Equipo/Equipment	BALANZA	Serie/Serial	0927	Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	001
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment		Serie/Serial	

COMPILADO POR/COMPILED BY: E. PEÑA





**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## Ensayo de Tracción en Roca/ Split Tensile Strenght Test ASTM D 3967

**F-106**

Fecha Efectiva:  
15 de Abril de 2011

Área:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

Página:  
1 de 1

TRABAJO No./JOB # 4-512 CLIENTE/CLIENT WATERFRONT CORP.

PROYECTO/PROJECT: WATERFRONT

LOCALIZACION/LOCATION: CALLE HELIODORO PATIÑO, PUNTA PAITILLA, CIUDAD DE PANAMA.

HOYO No./HOLE #: 1 MUESTRA/ SAMPLE: 6

PROFUNDIDAD/DEPTH: 10.83 - 11.00 ELEVACION/ELEVATION: -

MUESTREADO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE:

ENSAYADO POR/TESTED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: MARZO 2023

DESCRIPCION/DESCRIPTION: ROCA

### INFORMACION DEL TESTIGO / SAMPLE INFORMATION

TESTIGO / SAMPLE	DIAMETRO/ DIAMETER - d(mm)	ESPESOR/ THICKNESS- t (mm)	t/d RATA/ RAT	MAXIMA CARGA/ MAXIMUN LOAD (LBS)	SPLITTING TENSILE STRENGTH (Mpa)	ESQUEMA DE FALLA/ FAILURE DETAIL
A	63.00	14.53	0.23	930	646.78	
B	63.00	14.52	0.23	1180	821.21	
C	63.00	14.48	0.23	680	474.55	
D	63.00	14.42	0.23	1110	777.85	
E	63.00	14.71	0.23	630	432.78	
F	63.00	14.55	0.23	1460	1013.98	
G	63.00	14.41	0.23	1270	890.59	
H	63.00	14.47	0.23	1140	796.11	
I	63.00	14.84	0.24	1270	864.79	
J	63.00	14.58	0.23	1160	803.97	

AVERAGE SPLITTING TENSILE STRENGTH (Mpa)

**752.26**

STANDARD DEVIATION

**182.76**

### EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST

Equipo/Equipment	PRENSA	Serie/Serial	001	Equipo/Equipment	Serie/Serial
Equipo/Equipment		Serie/Serial		Equipo/Equipment	Serie/Serial

OBSERVACIONES/REMARKS

COMPILADO POR/COMPILED BY: E. PEÑA

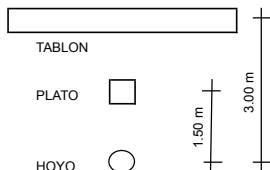
PRESENTADO POR/ PRESENTED BY:



## DETERMINACION DE LA ONDA CORTANTE DE LOS SUELOS METODO DOWNHOLE

TRABAJO No.	4-512	CLIENTE :	WATERFRONT CORP.		HOYO No.	1
PROYECTO:	WATERFRONT					
ENSAYADO POR:	TECNILAB, S.A.	FECHA:	MARZO 2023	PROFUNDIDAD:	1.00 m - 16.00 m	
OPERADO POR:	L. Bou Assaf, R. Arcia, E. Miranda, M. Salas					
LOCALIZACION:	Punta Paitilla, Ciudad de Panamá					

## ESQUEMA DEL ENSAYO



PESO DEL MASO..... 8 lb

EQUIPO..... Sismógrafo con Geófono Vertical

[illegible]

$$\overline{V_s} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{V_{s,i}}} \Rightarrow$$

1670 m/s

Considerando las excavaciones a realizar



PROYECTO: WATERFRONT  
**INVESTIGACIÓN DE SUELOS**  
TRABAJO N° 4-512 MARZO DE 2023



CONDICION DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS PERFORACIONES



ROCA METEORIZADA



ROCA SANA

ESTRATIFICACION TIPICA ENCONTRADA