



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

FUNDADA  
EN  
1973



**PROYECTO CALLE NOVENA**

**INVESTIGACION GEOTECNICA**

**TRABAJO No.: 2-1096**

Rev.	Fecha de Inscripción	Descripción	Compilado por	Revisado por	Presentado por
	--	Informe Final			
			V. Oses	B. Barranco	B. Barranco
			Fecha	Fecha	Fecha

14 de Septiembre de 2017

Señores  
**DEKEL HOLDINGS**  
Ciudad.

Asunto: **Investigación Geotécnica, Proyecto  
“Calle Novena”**

Estimados Señores:

Con la presente tenemos el agrado de adjuntarles el informe de la investigación geotécnica realizada para la construcción del proyecto “Calle Novena”, ubicado en la Calle Novena, Corregimiento de San Felipe, Ciudad de Panamá, Provincia de Panamá.

Adjunto también le estamos incluyendo la cuenta por nuestros servicios profesionales, la cual agradeceríamos nos sea cancelada al recibo de este informe.

Indicándoles que estamos a su disposición para cualquier aclaración sobre la información adjunta, nos es grato suscribirnos.

Atentamente,

**T E C N I L A B , S . A .**

Ing. Bruno R. Barranco J.  
Gerente General

BRBJ/vo 17.09.1264  
Adj.: Informe y Cuenta  
c.c.: Archivo 2-1096

## INDICE

<b>I. INFORME</b>	<b>Páginas</b>
1. Objetivo .....	1
2. Localización .....	1
3. Trabajo Realizado .....	1-2
4. Resultados .....	3-5
5. Recomendaciones .....	5-7
6. Apéndices .....	7
A. Detalle de Localización .....	2 hojas
B. Perfiles de Perforación .....	6 hojas
C. Estratigrafía.....	1 hoja
D. Datos Sobre Testigos de Roca .....	3 hojas
E. Pruebas de Laboratorio .....	6 hojas
F. Fotografías .....	1 hoja

## INFORME SOBRE INVESTIGACIÓN DE SUELOS

Trabajo No.: 2-1096

Fecha: Septiembre 2017

Proyecto: CALLE NOVENA

Cliente: DEKEL HOLDINGS

**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 del proyecto “Calle Novena”, el cual consta de un edificio de planta baja más cuatro (4) altos.

**2.- LOCALIZACIÓN:** La investigación fue realizada en la Calle Novena, Corregimiento de San Felipe, Ciudad de Panamá, Provincia 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 “F”, **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 un total de tres (3) perforaciones mecánicas rotativas. 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).

Además se hicieron mediciones finalizadas las perforaciones para determinar la ubicación del nivel freático, el mismo se detectó a una profundidad de 3.10 m (Hoyo No.2) y 4.10 m (Hoyo No.3).

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 14.90 m (Hoyo No. 1) y 15.30 m (Hoyo No. 3).

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.

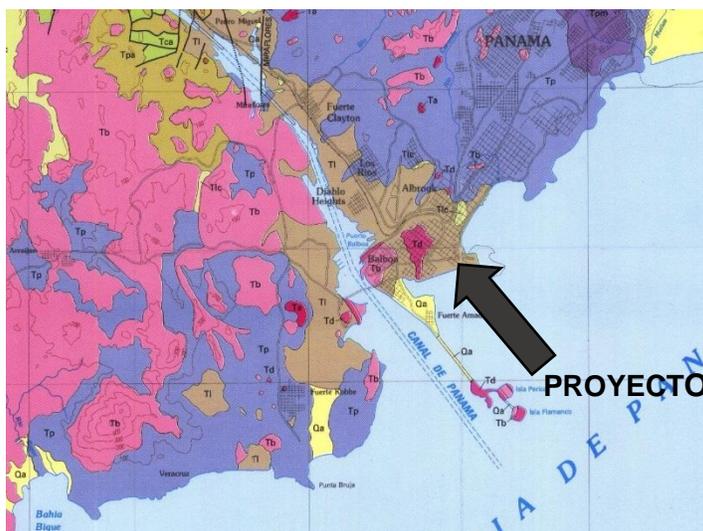
La profundidad de las perforaciones y las longitudes de perforación en suelo fueron como se indica en el siguiente cuadro:

**CUADRO No.1: RESUMEN DE LAS PERFORACIONES**

HOYO No.	TOTAL PERFORADO (m.)	PERFORACIÓN EN SUELO (m.)	PERFORACION EN ROCA (m.)	PRUEBAS SPT (c.u.)	TUBOS DE FORRO (m.)
1	14.90	7.00	7.90	5	4.50
2	15.00	4.10	10.90	3	4.50
3	15.30	5.50	9.80	4	4.50
<b>TOTAL</b>	<b>45.20</b>	<b>16.60</b>	<b>28.60</b>	<b>12</b>	<b>13.50</b>

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

**4.-RESULTADOS:** El área estudiada está compuesta por la Formación La Boca, Mioceno inferior superior. Areniscas Calcáreas.



**MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Alhajuela Formation, lower member, late early Miocene. Calcareous sandstone.	Tal	Formación Alhajuela, miembro inferior, Mioceno inferior superior. Arenisca calcárea
La Boca Formation, early Miocene. Mudstone, siltstone, sandstone, tuff and limestone	Tl	Formación La Boca, Mioceno inferior. Esquito 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

**LEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO**

En la estratigrafía del área se encuentra un estrato formado por **Arena Arcillosa**. Consistencia firme, plasticidad baja, contenido natural de agua bajo, color marrón con vetas cremas y verdosas. Este estrato solo se observó en el Hoyo No. 1 y presentó un espesor de 4.50 m.

Siguiendo con la estratigrafía, se observó un estrato compuesto por Arcilla Arenosa. Consistencia suave a medianamente firme, plasticidad media a alta, contenido natural de agua medio a alto, color marrón rojizo con vetas amarillentas y negruzcas. Este estrato presentó un espesor de 2.50 m a 3.00 m.

Continuando con la estratigrafía, se observó un estrato conformado por Arcilla Limosa. Consistencia muy firme a dura, plasticidad media, contenido natural de agua medio, color marrón rojizo con vetas grises. Este estrato presentó un espesor de 1.10 m a 1.50 m.

Por último, se observó un estrato conformado por Limo Arenoso. Consistencia dura, plasticidad media, contenido natural de agua medio, color marrón amarillento con vetas anaranjadas. Este estrato solo se observó en el Hoyo No. 3 y presentó un espesor de 1.00 m.

A una profundidad de 4.10 m (Hoyo No. 2) y 7.00 m (Hoyo No. 1), se identifica un nivel de Roca Meteorizada. Corresponde a una Toba y Toba Lapilli; dureza RH-1-2-3, de grano medio, de estructura laminada, textura clástica; de color marrón amarillento, con patinas blancas. Roca suave, fuertemente fracturada y lavada por la perforación, con muy pobre recuperación del testigo. Fracturas horizontales y con ángulos de 5° a 60°, de superficie plana, ligeramente rugosas; cerradas y muy cerradas, con leves rellenos de limo arenoso, óxidos de color amarillo rojizo y con algunas patinas de manganeso. El espaciamiento entre fracturas es <0.03 m. La roca reacciona levemente al contacto con el ácido clorhídrico.

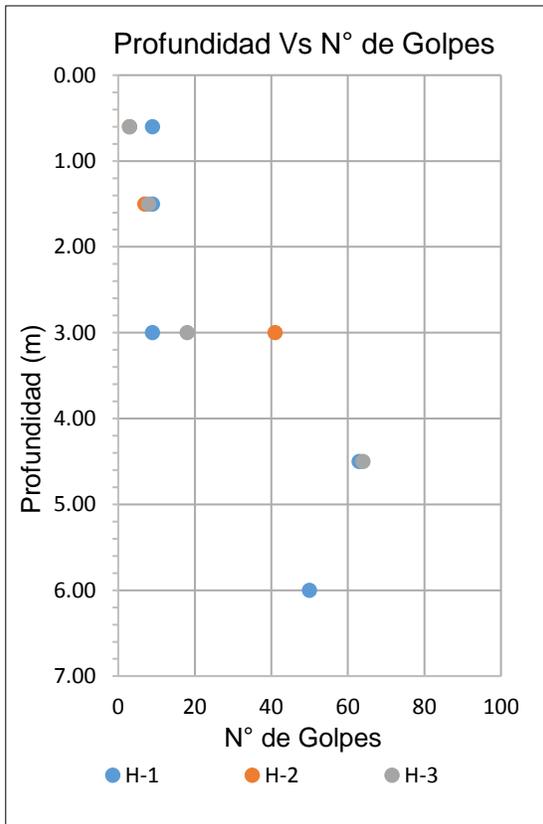
A una profundidad de 8.60 m (Hoyo No. 2) y 11.85 m (Hoyo No. 1), se identifica un nivel de Roca Sana. Corresponde a Toba y Toba Lapilli, dureza RH-2-3; de estructura estratificada, con algunos estratos laminados, de textura clástica y de grano fino, de color gris azulado, gris claro y a menudo contaminada por el material orgánico, de color gris oscuro a negro. Roca moderadamente suave, de moderadamente a fuertemente fracturada. fracturas horizontales y con ángulos de 5°, 10° y ocasionalmente de 80°, de superficie plana, curviplana y especular, cerradas y moderadamente abiertas, con rellenos suave y limosos de hasta 1 cm de espesor y con algunas manchas de óxidos de color marrón rojizo. El espaciamiento entre fracturas varía entre 0.03 y 0.10 m. La roca reacciona moderadamente al contacto con el ácido clorhídrico. La mineralización es de calcita, clorita, arcilla, algunos lentes de pirita diseminada, hematita y limonita relacionados a fracturas.

El siguiente cuadro muestra el resumen general de resultados obtenidos en las pruebas de compresión.

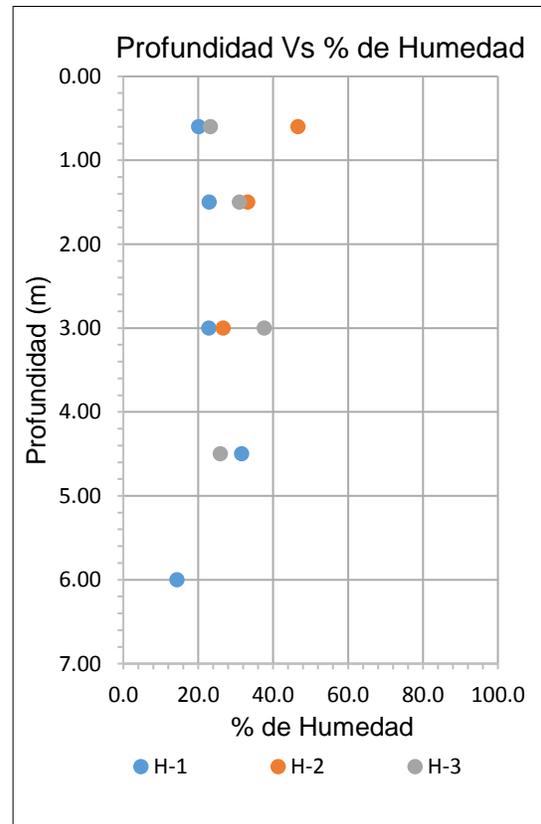
SONDEO N°	MUESTRA	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	ESFUERZO A COMPRESIÓN		RQD
					kg/cm <sup>2</sup>	MPa	%
1	1	10.22 - 10.57	TOBA	2.32	187.10	18.35	0
	2	12.58 - 12.73	TOBA	2.36	96.90	9.50	81
	3	13.61 - 13.72	TOBA	2.41	237.10	23.25	81
	4	14.76 - 14.89	TOBA	2.45	148.80	14.59	64
2	1	10.50 - 10.70	TOBA LAPILLI	2.26	24.40	2.39	67
	2	12.02 - 12.16	TOBA LAPILLI	2.41	143.30	14.05	32
	3	13.29 - 13.41	TOBA LAPILLI	2.48	429.90	42.16	49
	4	14.73 - 14.83	TOBA LAPILLI	2.42	161.40	15.83	85
3	1	10.55 - 10.64	TOBA LAPILLI	2.36	126.30	12.39	13
	2	12.60 - 12.70	TOBA LAPILLI	2.39	71.80	7.04	50
	3	13.80 - 14.00	TOBA LAPILLI	2.34	72.80	7.14	40

En los siguientes gráficos se muestran los porcentajes de humedad de las muestras obtenidas en sitio y el número de golpes por sondeo de la prueba de penetración estándar (SPT).

Gráfica N°1: Profundidad Vs N° de Golpes

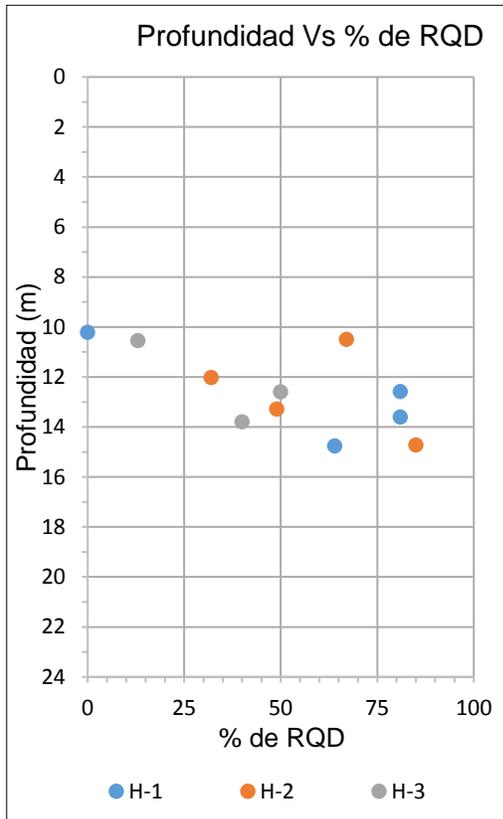


Gráfica N°2: Profundidad Vs % de Humedad

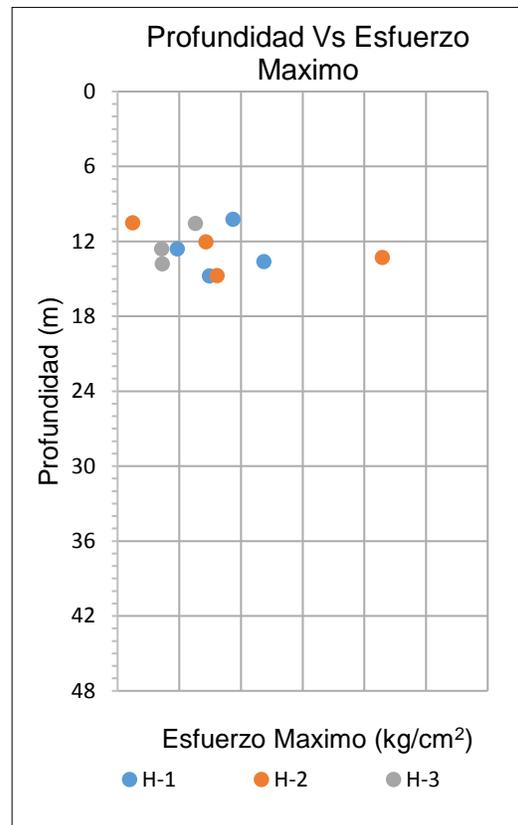


En las gráficas se muestra la variación del RQD y los resultados de los ensayos de compresión simple en función de la profundidad.

**Grafica N°3: Profundidad vs % RQD**



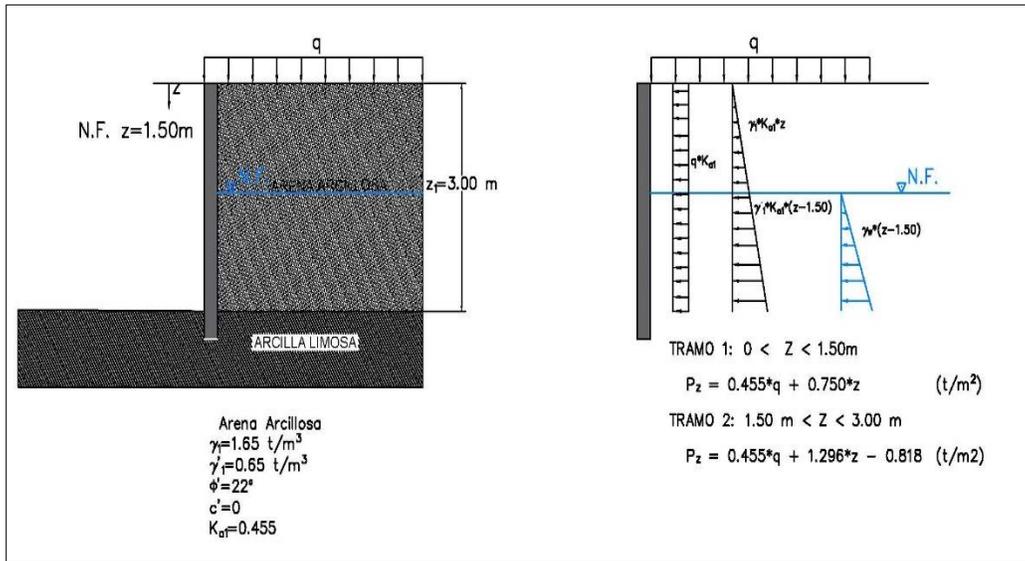
**Grafica N°4: Profundidad vs Esfuerzo Máximo**



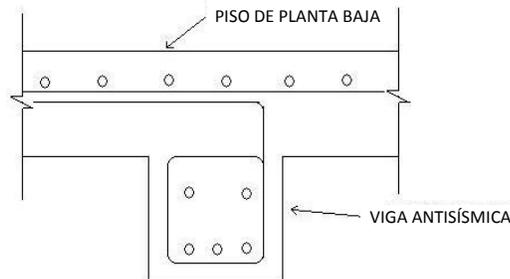
**5.- RECOMENDACIONES:** En base a los resultados de la investigación señalamos lo siguiente:

- 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.
- Siendo este un edificio de planta baja más cuatro (4) altos ubicado en un sitio de difícil acceso pero tiene la ventaja que las estructuras existentes pueden ser demolidas lo cual permite dos alternativas al sistema de cimentación.
- La primera opción sería utilizar micropilotes empotrados en la roca sana a la cual, por su bajo RQD, se le asigna una capacidad de soporte admisible de 200,000 kg/m<sup>2</sup> y una fricción de 20,000 kg/m<sup>2</sup>, con un valor de adherencia lechada-roca de 1,300 kPa.
- Aprovechando que habrá un (1) sótano, lo cual implica la excavación de 3.00 m, como mínimo, señalamos que se podrán diseñar cimientos aislados o combinados tipo zapata, desplantados a 1.00 m por debajo del nivel de sótano, diseñándolos para una capacidad de soporte admisible de 25,000 kg/m<sup>2</sup>.

- Se debe considerar que es posible tener presencia del nivel freático.
- Para el diseño de muros se recomienda utilizar el siguiente diagrama de presiones:



- Las fundaciones se deberán amarrar entre si longitudinal y transversalmente por medio vigas antisísmicas a nivel del fondo del piso de planta baja, el cual deberá tener un espesor mínimo de 12.5 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 DE PLANTA

- Es importante que se recojan las aguas de los techos y se lleven hasta conectarlas al sistema pluvial del sitio; se deberá evitar en todo momento empozamientos de agua dentro del terreno.
- Según lo indicado en el Reglamento Estructural Panameño, versión 2014, se clasifica el tipo de Perfil del Suelo de este sitio como Tipo "C" y se ubica en los siguientes contornos isosísmicos:

Aceleración Pico del Suelo (PGA)/ 5% de Amortiguamiento Crítico 0.48g.

Aceleración Espectral de 1.0 seg ( $S_1$ )/ 5% de Amortiguamiento Crítico 0.44g.

Aceleración Espectral de 0.2 seg ( $S_s$ )/ 5% de amortiguamiento Crítico 1.26g.

- En el caso que se requiera realizar excavaciones en el sitio durante la construcción del proyecto, se deberá cumplir con todo los requisitos que apliquen del punto 6.6 “Control de Excavaciones” del Reglamento Estructural de la República de Panamá, versión 2014.
- 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 (6 hojas);

Apendice “C”: Estratigrafía (1 hoja);

Apendice “D”: Datos Sobre Testigos de Roca (3 hojas);

Apendice “E”: Pruebas de Laboratorio (6 hojas);

Apéndice “F”: Fotografías (1 hoja).

**TECNILAB, S. A.**

BRBJ/vo. 17.09.1264  
Adj.: Apéndices (6)  
c.c.: Archivo No. 2-1096

Bruno R. Barranco J.  
Ingeniero Civil

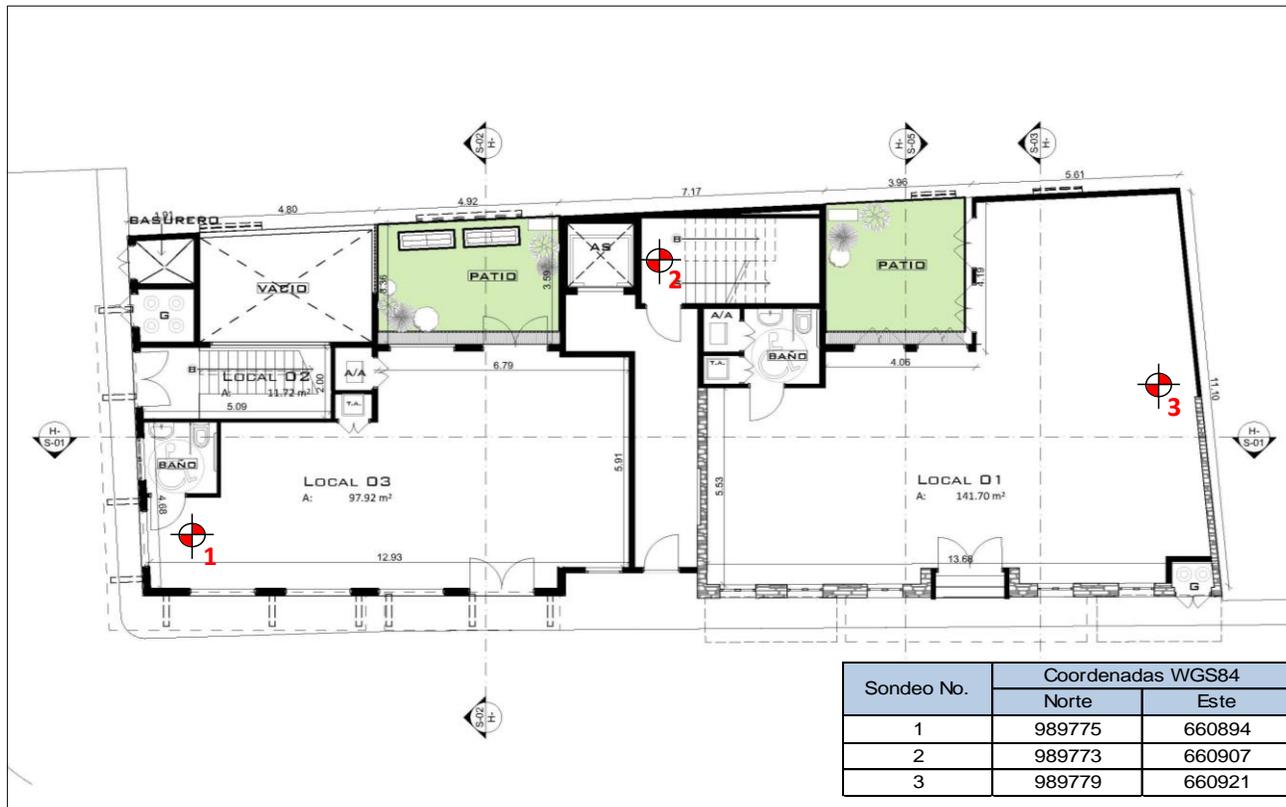


**APENDICE A  
DETALLE DE LOCALIZACION**



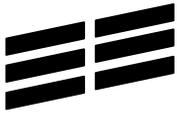
## DETALLE DE LOCALIZACIÓN

Trabajo No. : 2-1096  
 Proyecto: CALLE NOVENA  
 Localización: CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ.  
 Cliente : DEKEL HOLDINGS  
 Fecha : SEPTIEMBRE 2017



 PERFORACIÓN MECANICA ROTATIVA

Sin Escala



**APENDICE B  
PERFILES DE PERFORACION**



**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1096 HOYO No.: 1 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: MCH 10-12  
 PROYECTO : CALLE NOVENA  
 LOCALIZACION: CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ  
 CLIENTE : DEKEL HOLDINGS FECHA: SEPTIEMBRE 1, 2017  
 COORDENADAS: 660894 E 989775 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT	% HUMEDAD	
0.00		ARENA ARCILLOSA. CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA BAJO. COLOR MARRÓN CON VETAS CREMAS Y VERDOSAS.	1	A	3	1.00		45	88.9	20.1	NW	S	●	■	
0.60			4		5										
1.05				2	A	6	1.00	45	77.8	22.9		T			
1.50			4		5										
2.00				3	A	4	1.00	45	88.9	22.8		S	●	■	
2.50			3		3										
3.00						6									
3.30	▽														
3.50						6									
4.00															
4.50			4	A	21										
5.00		ARCILLA ARENOSA. CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD BAJA A MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA BAJO A MEDIO. COLOR MARRÓN OSCURO CON VETAS AMARILLENAS.			29	6.06		45	100.0	31.6		S	■	●	
5.50			34												
6.00		7.00-9.17 m: ROCA LIGERA A MODERADAMENTE METEORIZADA, TOBA, MUY FRACTURADA, DUREZA RH-2-3, COLOR GRIS CLARO A AMARILLENTO, TEXTURA CLÁSTICA, ESTRATIFICADA, MATRIZ CEMENTADA, TOBÁCEA CALCÁREA, DE GRANO FINO. CON ÓXIDOS DE COLOR COLOR CHOCOLATE CLARO Y AMARILLENTO POR PLANOS DE FRACTURAS...													
6.10			5	A	50	+10	10	100.0	14.3				■	●	
6.50															
7.00															
7.50			1	R			0	90	42			D			

**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 : 3.30 m. A LAS 24 HORAS  
 PERFORADOR: J. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: V.OSES

GEÓLOGO: A. REYES



**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1096 HOYO No.: 1 HOJA No.: 2 DE 2 PERFORADORA: MCH 10-12  
 PROYECTO : CALLE NOVENA  
 LOCALIZACION: CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ  
 CLIENTE : DEKEL HOLDINGS FECHA: SEPTEIMBRE 1, 2017  
 COORDENADAS: 660894 E 989775 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD							
													20	40	60	80	20	40	60	80				
7.90		...CON PRESENCIA DE FÓSILES DISPERSOS. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 10°, 20°, 60° Y SUBVERTICAL DE 70°; FRACTURAS ESCALONADAS, RUGOSAS, CERRADAS, CON LIMONITA, HEMATITA Y CALCITA DE RELLENO. EL ESPACIAMIENTO EXISTENTE ES DE LIMONITA, HEMATITA, CALCITA, CON TRAZAS DE PIRITA.	2	R			0	150	71			D												
8.50		9.17-11.85 m: ROCA LIGERAMENTE METEORIZADA, TOBA, DUREZA RH-3, ROCA MUY FRACTURADA, COLOR GRIS CLARO; TEXTURA CLÁSTICA, ESTRATIFICADA, MATRIZ CEMENTADA, TOBÁCEA, CALCÁREA, DE GRANO MEDIA A FINO. CON ÓXIDOS DE COLOR AMARILLENTO, POR LA CONSTANTE CIRCULACIÓN DE AGUA. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 30°, 60° Y SUBVERTICAL DE 70°; FRACTURAS ESCALONADAS, RUGOSAS, CERRADAS, CON LIMONITA Y HEMATITA DE RELLENO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 8 A 32 cm. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES DE CALCITA EN INTERSTICIOS, LIMONITA, HEMATITA, CON TRAZAS DE PIRITA.	3	R			0	150	71			D												
9.17																								
9.40																								
9.50																								
10.00																								
10.50						187.1																		
10.90																								
11.00																								
11.50																								
11.85		11.85-14.90 m: ROCA SANA, TOBA, DUREZA RH-2-3, ROCA FRACTURADA, CON ABUNDANTES FRACTURAS MECÁNICAS, CON INTERCALACIONES DE ARENISCA DE GRANO FINO, COLOR GRIS CLARO: TEXTURA CLÁSTICA, ESTRATIFICACIÓN GRADADA, MATRIZ CEMENTADA, TOBÁCEA, CALCÁREA, DE GRANO FINO. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 10°, 20° Y 60°; FRACTURAS ESCALONADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS, CON PELÍCULA MUY DELGADA DE CALCITA DE RELLENO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS ESCALONADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS CON PELÍCULA MUY DELGADA DE CALCITA DE RELLENO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 2 A 36 cm. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES DE CALCITA EN INTERSTICIOS POR FRACTURAS, CON PRESENCIA DE FÓSILES, CON TRAZAS DE PIRITA.	4	R			31	150	96			D												
12.00																								
12.40																								
12.50						96.9																		
13.00								81	150	97		D												
13.50																								
13.90						23.3																		
14.00								64	100	90		D												
14.50																								
14.90						148.8																		
FIN DEL SONDEO																								

**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 - Índice de Calidad de la Roca  
 S - Saca Muestras Partido  
 P - Posteador  
 qu - Compresión Simple

**OBSERVACIONES:**  
 NF : 3.30 m. A LAS 24 HORAS  
 PERFORADOR: J. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES

**GEÓLOGO: A. REYES**



**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1096 HOYO No.: 2 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: MCH 10-12  
 PROYECTO : CALLE NOVENA  
 LOCALIZACION: CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ  
 CLIENTE : DEKEL HOLDINGS FECHA: AGOSTO 29, 2017  
 COORDENADAS: 660907 E 989773 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA					
0.00	[Red wavy pattern]	ARCILLA ARENOSA. CONSISTENCIA SUAVE A MEDIANAMENTE FIRME, PLASTICIDAD MEDIA A ALTA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA MEDIO A ALTO. COLOR MARRÓN ROJIZO CON VETAS AMARILLENTAS Y NEGRUZCAS.	1	A	2	0.37		45	66.7	46.6	↑	D					
0.60					1								S				
1.05																	
1.50					2	A	3	0.84		45	77.8	33.2	NW	S			
2.00			3	S													
2.50																	
3.00			3	A	6			45	66.7	26.6		S					
3.10					12								S				
3.50	[Red diagonal pattern]	ARCILLA LIMOSA. CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA MEDIO. COLOR MARRÓN ROJIZO CON VETAS AMARILLENTAS Y GRISES.			29												
4.00																	
4.10																	
4.50	[Red grid pattern]	4.10-8.60 m: ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA, TOBA, DUREZA RH-1, DE GRANO MEDIO, DE ESTRUCTURA LAMINADA, TEXTURA CLÁSTICA, CON MICROFÓSILES DISPERSOS; DE COLOR MARRÓN AMARILLENTO, CON PATINAS BLANCAS. ROCA SUAVE, FUERTEMENTE FRACTURADA Y LAVADA POR LA PERFORACIÓN, CON MUY POBRE RECUPERACIÓN DEL TESTIGO. FRACTURAS HORIZONTALES Y CON ÁNGULOS DE 5°, DE SUPERFICIE PLANA, LIGERAMENTE RUGOSAS; CERRADAS Y MUY CERRADAS, CON LEVES RELLENOS DE LIMO ARENOSO, ÓXIDOS DE COLOR AMARILLO ROJIZO Y CON ALGUNAS PATINAS DE MANGANESO...	1	R			0	150	9		↓	D					
5.00																	
5.50																	
5.60			2	R			0	150	27			D					
6.00																	
6.50																	
7.00																	
7.10																	
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 - Índice de Calidad de la Roca  
 S - Saca Muestras Partido  
 P - Posteador  
 qu - Compresión Simple

**OBSERVACIONES:**  
 NF : 3.10 m. A LAS 24 HORAS  
 PERFORADOR: J. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: V.OSES

GEÓLOGO: A. JAÉN



**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1096 HOYO No.: 2 HOJA No.: 2 DE 2 PERFORADORA: MCH 10-12  
 PROYECTO : CALLE NOVENA  
 LOCALIZACION: CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ  
 CLIENTE : DEKEL HOLDINGS FECHA: AGOSTO 29, 2017  
 COORDENADAS: 660907 E 989773 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD					
													20	40	60	80	20	40	60	80		
8.00	[Red grid pattern]	...EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS ES <0.03 m. LA ROCA REACCIONA LEVEMENTE AL CONTACTO CON EL ÁCIDO CLORHÍDRICO.	3	R			0	150	9			D										
8.50																						
8.60	[Black and white diamond pattern]	8.60-15.00 m: ROCA SANA, TOBA CINERÍTICA, INTERCALADA CON ALGUNAS PASADAS DE LAPILLI, DUREZA RH-2; DE ESTRUCTURA ESTRATIFICADA, CON ALGUNOS ESTRATOS LAMINADOS, DE TEXTURA CLÁSTICA Y DE GRANO FINO, CON MICROFÓSILES DISPERSOS, DE COLOR GRIS AZULADO, GRIS CLARO Y A MENUDO CONTAMINADA POR EL MATERIAL ORGÁNICO, DE COLOR GRIS OSCURO A NEGRO. ROCA MODERADAMENTE SUAVE, DE MODERADAMENTE A FUERTEMENTE FRACTURADA. FRACTURAS HORIZONTALES Y CON ÁNGULOS DE 5°, 10° Y OCASIONALMENTE DE 80°, DE SUPERFICIE PLANA, CURVIPLANA Y ESPECULAR, CERRADAS Y MODERADAMENTE ABIERTAS, CON RELLENOS SUAVE Y LIMOSOS DE HASTA 1 cm DE ESPESOR Y CON ALGUNAS MANCHAS DE ÓXIDOS DE COLOR MARRÓN ROJIZO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.03 Y 0.10 m Y OCASIONALMENTE ENTRE 0.12 Y 0.30 m. LA ROCA REACCIONA MODERADAMENTE AL CONTACTO CON EL ÁCIDO CLORHÍDRICO. LA MINERALIZACIÓN ES DE CALCITA, CLORITA, ARCILLA, ALGUNOS LENTES DE PIRITA DISEMINADA, HEMATITA Y LIMONITA RELACIONADOS A FRACTURAS.	4	R		24.4	13	150	43			D										
9.00																						
9.50																						
10.00																						
10.10																						
10.50																						
11.00					5	R		143.3	67	150	100			D								
11.50																						
11.60																						
12.00																						
12.50			6	R		429.9	32	150	97			D										
13.00																						
13.10																						
13.50																						
14.00			7	R			49	150	100													
14.50																						
14.60																						
15.00			8	R		161.4	85	40	100													
		FIN DEL SONDEO																				

**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 : 3.10 m. A LAS 24 HORAS  
 PERFORADOR: J. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES

GEÓLOGO: A. JAÉN



**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1096 HOYO No.: 3 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: MCH 10-12  
 PROYECTO : CALLE NOVENA  
 LOCALIZACION: CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ  
 CLIENTE : DEKEL HOLDINGS FECHA: AGOSTO 25, 2017  
 COORDENADAS: 660921 E 989779 N

PROF. *	ELEV. *	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT	% HUMEDAD
0.00		[Red wavy pattern]	ARCILLA ARENOSA. CONSISTENCIA SUAVE A MEDIANAMENTE FIRME, PLASTICIDAD BAJA A MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA BAJO A MEDIO. COLOR MARRÓN OSCURO CON VETAS ROJIZAS.	1	A	2	0.37		45	88.9	23.2	D	S	●	■
0.60				1		1									
1.05				2		2									
1.50		[Red wavy pattern]	ARCILLA LIMOSA. CONSISTENCIA MUY FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA MEDIO. COLOR MARRÓN ROJIZO CON VETAS GRISES.	2	A	3	1.00		45	88.9	31.0	NW	S	●	■
2.00				3		3									
2.50				5		5									
3.00		[Red wavy pattern]	ARCILLA LIMOSA. CONSISTENCIA MUY FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA MEDIO. COLOR MARRÓN ROJIZO CON VETAS GRISES.			8	2.39		45	100.0	37.6	S	●	■	
3.50						10									
4.00		[Red wavy pattern]	LIMO ARENOSO. CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE AGUA MEDIO. COLOR MARRÓN AMARILLENTO CON VETAS ANARANJADAS.			20	6.08		45	77.8	25.9	S	■	●	
4.50						4									A
5.00		[Red grid pattern]	5.50-9.05 m: ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA, TOBA LAPILLI, DUREZA RH-1, COLOR AMARILLO ROJIZO Y MARRÓN ROJIZO; DE ESTRUCTURA ESTRATIFICADA, TEXTURA CLÁSTICA, DE MATRIZ TOBÁCEA. ROCA SUAVE, FUERTEMENTE FRACTURADA Y LAVADA POR LA PERFORACIÓN, CON POBRE RECUPERACIÓN DEL TESTIGO...	1	R			0	90	58		D	D		
5.50															
6.00		[Red grid pattern]	5.50-9.05 m: ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA, TOBA LAPILLI, DUREZA RH-1, COLOR AMARILLO ROJIZO Y MARRÓN ROJIZO; DE ESTRUCTURA ESTRATIFICADA, TEXTURA CLÁSTICA, DE MATRIZ TOBÁCEA. ROCA SUAVE, FUERTEMENTE FRACTURADA Y LAVADA POR LA PERFORACIÓN, CON POBRE RECUPERACIÓN DEL TESTIGO...	2	R			0	150	7		D	D		
6.40															
6.50															
7.00															
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 : 4.10 m. A LAS 24 HORAS  
 PERFORADOR: J. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: V.OSES

**GEÓLOGO: A. JAÉN**



**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1096 HOYO No.: 3 HOJA No.: 2 DE 2 PERFORADORA: MCH 10-12  
 PROYECTO : CALLE NOVENA  
 LOCALIZACION: CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ  
 CLIENTE : DEKEL HOLDINGS FECHA: AGOSTO 25, 2017  
 COORDENADAS: 660921 E 989779 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD						
													20	40	60	80	20	40	60	80			
7.90		...FRACTURAS HORIZONTALES Y CON ÁNGULOS DE 5°, 10° Y 20°; DE SUPERFICIE PLANA, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MUY CERRADAS, CON LEVES RELLENOS DE LIMO ARENOSO, CON MANCHAS DE ÓXIDOS DE COLOR AMARILLO Y MARRÓN ROJIZO Y CON PATINAS DE MANGANESO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS ES DE <0.04 m	3	R			0	140	23			D											
8.00																							
8.50																							
9.05		9.05-15.30 m: ROCA SANA, TOBA LAPILLI, DUREZA RH-1-2, COLOR GRIS CLARO, GRIS OSCURO, GRIS AZULADO, GRIS AMARILLENTO Y BLANCOS; DE ESTRUCTURA ESTRATIFICADA Y LAMINADA, CON TEXTURA CLÁSTICA, CON CLASTOS DE HASTA 3 cm de LONGITUD MÁXIMA, DE MORFOLOGÍA ACHATADA, ALARGADA Y SUBANGULAR EN UNA MATRIZ TOBÁCEA, MODERADAMENTE CONSOLIDADA Y CON ALGUNOS TRAMOS POCO CONSOLIDADOS, DE COLOR GRIS OSCURO, GRIS AZULADO Y EN PARTES CONTAMINADA POR EL MATERIAL ORGÁNICO, DE COLOR NEGRO. ROCA MODERADAMENTE SUAVE, CON PARTES SUAVES, FUERTEMENTE FRACTURADA. FRACTURAS HORIZONTALES Y CON ÁNGULOS DE 5°, 10° Y OCASIONALMENTE 70°, DE SUPERFICIE PLANA, LISAS Y LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MUY CERRADAS, OCASIONALMENTE CON RELLENOS DE LIMO ARCILLOSO Y ARENOSO, FINO RELLENOS OCASIONALES DE CALCITA Y TENUES MANCHAS DE ÓXIDOS DE COLOR MARRÓN AMARILLENTO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.02 A 0.10 m Y OCASIONALMENTE 0.22 m. LA ROCA REACCIONA MODERADAMENTE AL CONTACTO CON EL ÁCIDO CLORHÍDRICO EN ALGUNOS INTERVALOS Y EN OTROS INTERVALOS SE OBSERVA MUY LEVE REACCIÓN. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES DE CALCITA, CLORITA Y RELACIONADA A ALGUNAS FRACTURAS, SE OBSERVA LIMONITA.	4	R		126.3	13	150	72			D											
9.30																							
9.50																							
10.00																							
10.50																							
10.80																							
11.00																							
11.50		5	R			14	150	70				D											
12.00																							
12.30																							
12.50																							
13.00																							
13.50		6	R			71.8	50	150	100			D											
13.80																							
14.00																							
14.50		7	R			72.8	40	150	90			D											
15.00																							
15.30																							
		FIN DEL SONDEO																					

**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 - Índice de Calidad de la Roca  
 S - Saca Muestras Partido  
 P - Posteador  
 qu - Compresión Simple

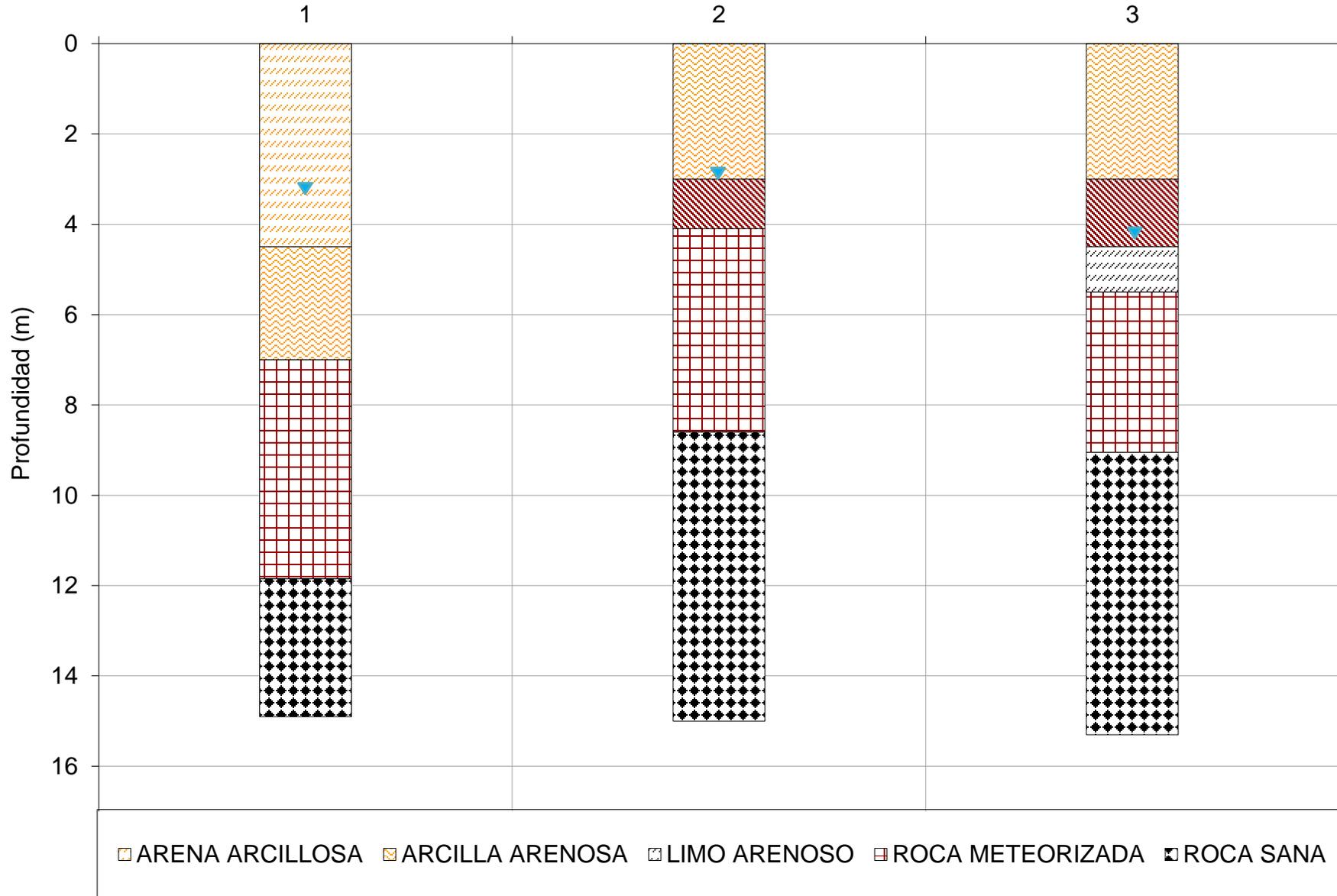
**OBSERVACIONES:**  
 NF : 4.10 m. A LAS 24 HORAS  
 PERFORADOR: J. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: V. OSES

GEÓLOGO: A. JAÉN



**APENDICE C  
ESTRATIGRAFIA**

Proyecto: CALLE NOVENA  
Cliente: DEKEL HOLDINGS  
Trabajo No.:2-1096 Fecha: Septiembre de 2017  
Hoyo No.





**APENDICE D**  
**DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA**



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

FUNDADA  
EN  
1973

**DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA**

TRABAJO NO.: 2-1096 HOYO No.: 1 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: CALLE NOVENA

LOCALIZACION: CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ FECHA: SEPTIEMBRE 5, 2017

CLIENTE: DEKEL HOLDINGS ELEVACION (m): -- COORDENADAS: 660894 E 989775 N

Profundidad		Elevación		FOTOGRAFIA DE LOS TESTIGOS	LONGITUD REC. MOD. (m) (m)	RQD %	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	COMP. AXIAL kg/cm <sup>2</sup>	Is MPa
Inicio (m)	Final (m)	Inicio (m)	Final (m)						
7.00	7.90				0.38	0.00	0	--	--
7.90	9.40				1.06	0.00	0	--	--
9.40	10.90				1.07	0.00	0	2.32	187.10
10.90	12.40				1.44	0.46	31	--	--
12.40	13.90				1.45	1.21	81	2.41	237.10
13.90	14.90				0.90	0.64	64	2.45	148.80

7.00-9.17 m: ROCA LIGERA A MODERADAMENTE METEORIZADA, TOBA, MUY FRACTURADA, DUREZA RH-2-3, COLOR GRIS CLARO A AMARILLENTO, TEXTURA CLÁSTICA, ESTRATIFICADA, MATRIZ CEMENTADA, TOBÁCEA CALCÁREA, DE GRANO FINO. CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE CLARO Y AMARILLENTO POR PLANOS DE FRACTURAS. CON PRESENCIA DE FÓSILES DISPERSOS. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 10°, 20°, 60° Y SUBVERTICAL DE 70°; FRACTURAS ESCALONADAS, RUGOSAS, CERRADAS, CON LIMONITA, HEMATITA Y CALCITA DE RELLENO. EL ESPACIAMIENTO EXISTENTE ES DE LIMONITA, HEMATITA, CALCITA, CON TRAZAS DE PIRITA.

9.17-11.85 m: ROCA LIGERAMENTE METEORIZADA. TOBA, DUREZA RH-3, ROCA MUY FRACTURADA, COLOR GRIS CLARO; TEXTURA CLÁSTICA, ESTRATIFICADA, MATRIZ CEMENTADA, TOBÁCEA, CALCÁREA, DE GRANO MEDIA A FINO, CON ÓXIDOS DE COLOR AMARILLENTO, POR LA CONSTANTE CIRCULACIÓN DE AGUA, FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 30°, 60° Y SUBVERTICAL DE 70°; FRACTURAS ESCALONADAS, RUGOSAS, CERRADAS, CON LIMONITA Y HEMATITA DE RELLENO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 8 A 32 cm. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES DE CALCITA EN INTERSTICIOS, LIMONITA, HEMATITA, CON TRAZAS DE PIRITA.

11.85-14.90 m: ROCA SANA, TOBA, DUREZA RH-2-3, ROCA FRACTURADA, CON ABUNDANTES FRACTURAS MECÁNICAS, CON INTERCALACIONES DE ARENISCAS DE GRANO FINO, COLOR GRIS CLARO; TEXTURA CLÁSTICA, ESTRATIFICACIÓN GRADADA, MATRIZ CEMENTADA, TOBÁCEA, CALCÁREA, DE GRANO FINO. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 10°, 20° Y 60°; FRACTURAS ESCALONADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS, CON PELÍCULA MUY DELGADA DE CALCITA DE RELLENO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS ESCALONADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS CON PELÍCULA MUY DELGADA DE CALCITA DE RELLENO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 2 A 36 cm. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES DE CALCITA EN INTERSTICIOS POR FRACTURAS, CON PRESENCIA DE FÓSILES, CON TRAZAS DE PIRITA.

**OBSERVACIONES:**

RQD:  
0-25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO



Dibujado por: V. OSES

Geólogo: A. REYES

Perforador: J. TENORIO



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

FUNDADA  
EN  
1973

**DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA**

TRABAJO NO.: 2-1096 HOYO No.: 2 HOJA No.: 1 DE 1 BROCA TAMAÑO: HQ

PROYECTO: CALLE NOVENA

LOCALIZACION: CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ FECHA: SEPTIEMBRE 8, 2017

CLIENTE: DEKEL HOLDINGS ELEVACION (m): -- COORDENADAS: 660907 E 989773 N

Profundidad Inicio (m)	Final (m)	Elevación		FOTOGRAFIA DE LOS TESTIGOS	LONGITUD REC. (m)	MOD. (m)	RQD %	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	COMP. AXIAL kg/cm <sup>2</sup>	Is MPa	
		Inicio (m)	Final (m)								
4.10	5.60				0.13	0.00	0	--	--	--	
5.60	7.10				0.40	0.00	0	--	--	--	
7.10	8.60				0.13	0.00	0	--	--	--	
8.60	10.10				0.65	0.20	13	--	--	--	
10.10	11.60				1.50	1.00	67	2.26	24.40	--	
11.60	13.10				1.45	0.48	32	2.41	143.30	--	
13.10	14.60				1.50	0.74	49	2.48	429.90	--	
14.60	15.00				0.40	0.34	85	2.42	161.40	--	

4.10-8.60 m: ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA, TOBA, DUREZA RH-1, DE GRANO MEDIO, DE ESTRUCTURA LAMINADA, TEXTURA CLÁSTICA, CON MICROFÓSILES DISPERSOS; DE COLOR MARRÓN AMARILLENTO, CON PATINAS BLANCAS. ROCA SUAVE, FUERTEMENTE FRACTURADA Y LAVADA POR LA PERFORACIÓN, CON MUY POBRE RECUPERACIÓN DEL TESTIGO. FRACTURAS HORIZONTALES Y CON ÁNGULOS DE 5°, DE SUPERFICIE PLANA, LIGERAMENTE RUGOSAS; CERRADAS Y MUY CERRADAS, CON LEVES RELLENOS DE LIMO ARENOSO, ÓXIDOS DE COLOR AMARILLO ROJIZO Y CON ALGUNAS PATINAS DE MANGANESO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS ES <0.03 m. LA ROCA REACCIONA LEVEMENTE AL CONTACTO CON EL ÁCIDO CLORHÍDRICO.

8.60-15.00 m: ROCA SANA, TOBA CINERÍTICA, INTERCALADA CON ALGUNAS PASADAS DE LAPILLI, DUREZA RH-2; DE ESTRUCTURA ESTRATIFICADA, CON ALGUNOS ESTRATOS LAMINADOS, DE TEXTURA CLÁSTICA Y DE GRANO FINO, CON MICROFÓSILES DISPERSOS, DE COLOR GRIS AZULADO, GRIS CLARO Y A MENUDO CONTAMINADA POR EL MATERIAL ORGÁNICO, DE COLOR GRIS OSCURO A NEGRO. ROCA MODERADAMENTE SUAVE, DE MODERADAMENTE A FUERTEMENTE FRACTURADA. FRACTURAS HORIZONTALES Y CON ÁNGULOS DE 5°, 10° Y OCASIONALMENTE DE 80°, DE SUPERFICIE PLANA, CURVIPLANA Y ESPECULAR, CERRADAS Y MODERADAMENTE ABIERTAS, CON RELLENOS SUAVE Y LIMOSOS DE HASTA 1 cm DE ESPESOR Y CON ALGUNAS MANCHAS DE ÓXIDOS DE COLOR MARRÓN ROJIZO. EL ESPACIAMIENTO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.03 Y 0.10 m Y OCASIONALMENTE ENTRE 0.12 Y 0.30 m. LA ROCA REACCIONA MODERADAMENTE AL CONTACTO CON EL ÁCIDO CLORHÍDRICO. LA MINERALIZACIÓN ES DE CALCITA, CLORITA, ARCILLA, ALGUNOS LENTES DE PIRITA DISEMINADA, HEMATITA Y LIMONITA RELACIONADOS A FRACTURAS.

**OBSERVACIONES:**

RQD:  
0-25 Muy mala  
26-50 Mala  
51-75 Regular  
76-90 Buena  
91-100 Excelente

TESTIGO DE ROCA PARA ENSAYO



Dibujado por: V. OSES

Geólogo: A. JAÉN

Perforador: J. TENORIO





**APENDICE E**  
**PRUEBAS DE LABORATORIO**

## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT (ASTM D 2216 - 10)



LE No. 048

**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
8132-1A-2017

TRABAJO No./JOB No.:	2-1096	CLIENTE/ CLIENT:	DEKEL HOLDINGS	HOYO No./ HOLE #:	1
PROYECTO/PROJECT:	CALLE NOVENA			MUESTRA/SAMPLE:	1-5
LOCALIZACION/LOCATION:	CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ			PROFUNDIDAD/DEPTH:	0.60 - 6.10
MUESTREADO POR/SAMPLED BY:	J. Tenorio	FECHA/DATE:	SEPTIEMBRE 1,2017	MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
ENSAYADO POR/TESTED BY:	M. Saucedo	FECHA/DATE:	SEPTIEMBRE 4,2017	FUENTE / SOURCE :	SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING :					

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4	5		
1	Material/Material	---	---	---	---	---		
2	Hoyo No./Borehole No.	1	1	1	1	1		
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95	6.00 - 6.10		
4	Tara No./Can No.	00	191	P-100	09	L-1		
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	205.6	213.2	222.5	166.5	136.6		
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	194.0	199.3	207.0	148.4	130.9		
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	11.60	13.90	15.50	18.10	5.70		
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.3	138.5	139.1	91.2	91.0		
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	57.70	60.80	67.90	57.20	39.90		
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	20.10	22.86	22.83	31.64	14.29		
11	Hora/ Hour							

OBSERVACIONES/REMARKS: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	0689
Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:	
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299
Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:	

Muestreado en Campo por/Sampled on site by	J. Tenorio	Compilado por /Compiled by:	V. Oses
Ensayado por / Tested by :	M. Saucedo	Presentado por / Presented by:	E. Peña

## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT (ASTM D 2216 - 10)



LE No. 048

**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
8132-1B-2017

TRABAJO No./JOB No.:	2-1096	CLIENTE/ CLIENT:	DEKEL HOLDINGS	HOYO No./ HOLE #:	2
PROYECTO/PROJECT:	CALLE NOVENA			MUESTRA/SAMPLE:	1-5
LOCALIZACION/LOCATION:	CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ			PROFUNDIDAD/DEPTH:	0.60 - 3.45
MUESTREADO POR/SAMPLED BY:	J. Tenorio	FECHA/DATE:	AGOSTO 29,2017	MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
ENSAYADO POR/TESTED BY:	M. Saucedo	FECHA/DATE:	SEPTIEMBRE 4,2017	FUENTE / SOURCE :	SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING :					

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3			
1	Material/Material	---	---	---			
2	Hoyo No./Borehole No.	2	2	2			
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45			
4	Tara No./Can No.	010	07	30			
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	260.6	212.0	229.7			
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	221.6	193.4	210.4			
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	39.00	18.60	19.30			
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	138.0	137.4	138.1			
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	83.60	56.00	72.30			
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	46.65	33.21	26.69			
11	Hora/ Hour						

OBSERVACIONES/REMARKS: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	BALANZA	No. Serie/Serial #:	0689
Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:	
Equipo/Equipment:	HORNO	No. Serie/Serial #:	1299
Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:	

Muestreado en Campo por/Sampled on site by	J. Tenorio	Compilado por /Compiled by:	V. Oses
Ensayado por / Tested by :	M. Saucedo	Presentado por / Presented by:	E. Peña

## CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/ NATURAL MOISTURE CONTENT (ASTM D 2216 - 10)



LE No. 048

**F-081**

Área/Area:  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Formato  
8118-1A-2017

TRABAJO No./JOB No.: 2-1096 CLIENTE/ CLIENT: DEKEL HOLDINGS HOYO No./ HOLE #: 3  
 PROYECTO/PROJECT: CALLE NOVENA MUESTRA/SAMPLE: 1-4  
 LOCALIZACION/LOCATION: CALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60 - 4.95  
 MUESTREADO POR/SAMPLED BY: J. Tenorio FECHA/DATE: AGOSTO 25,2017 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
 ENSAYADO POR/TESTED BY: M. Saucedo FECHA/DATE: AGOSTO 30,2017 FUENTE / SOURCE : SPT  
 MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : \_\_\_\_\_

No.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4		
1	Material/Material	---	---	---	---		
2	Hoyo No./Borehole No.	3	3	3	3		
3	Profundidad/Depth	0.60 - 1.05	1.50 - 1.95	3.00 - 3.45	4.50 - 4.95		
4	Tara No./Can No.	18	020	011	0		
5	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	283.6	271.3	223.3	221.5		
6	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	256.2	248.7	209.8	204.3		
7	Peso de Agua/ Mass of Water (g)	27.40	22.60	13.50	17.20		
8	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	138.4	175.8	173.9	138.1		
9	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	117.80	72.90	35.90	66.20		
10	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	23.26	31.00	37.60	25.98		
11	Hora/ Hour						

OBSERVACIONES/REMARKS: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment: <u>BALANZA</u>	No. Serie/Serial #: <u>0927</u>	Equipo/Equipment: <u>HORNO</u>	No. Serie/Serial #: <u>1299</u>
Equipo/Equipment: _____	No. Serie/Serial #: _____	Equipo/Equipment: _____	No. Serie/Serial #: _____

Muestreado en Campo por/Sampled on site by J. Tenorio Compilado por /Compiled by: V. Oses  
 Ensayado por / Tested by : M. Saucedo Presentado por / Presented by: E. Peña

**DEKEL HOLDINGS**  
**CALLE NOVENA**  
 TRABAJO No. 2-1096

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

SONDEO No	MUESTRA	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	ESFUERZO A COMPRESION		RQD
					kg/cm <sup>2</sup>	MPa	%
1	1	10.22 - 10.57	TOBA	2.32	187.10	18.35	0
	2	12.58 - 12.73	TOBA	2.36	96.90	9.50	81
	3	13.61 - 13.72	TOBA	2.41	237.10	23.25	81
	4	14.76 - 14.89	TOBA	2.45	148.80	14.59	64
2	1	10.50 - 10.70	TOBA LAPILLI	2.26	24.40	2.39	67
	2	12.02 - 12.16	TOBA LAPILLI	2.41	143.30	14.05	32
	3	13.29 - 13.41	TOBA LAPILLI	2.48	429.90	42.16	49
	4	14.73 - 14.83	TOBA LAPILLI	2.42	161.40	15.83	85
3	1	10.55 - 10.64	TOBA LAPILLI	2.36	126.30	12.39	13
	2	12.60 - 12.70	TOBA LAPILLI	2.39	71.80	7.04	50
	3	13.80 - 14.00	TOBA LAPILLI	2.34	72.80	7.14	40

Fecha:  
**2 DE SEPTIEMBRE DE 2016**

Área:  
**PRUEBAS Y ENSAYOS**

Página  
**1 de 1**

TRABAJO No./JOB: 2-1096 CLIENTE/CLIENT: DEKEL HOLDINGS  
 PROYECTO/PROJECT: CALLE NOVENA UBICACIÓN /LOCATION: ALLE NOVENA, CORREGIMIENTO DE SAN FELIPE, CIUDAD DE PANAMÁ  
 MUESTREADO POR/SAMPLE BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: ---  
 PREPARADO POR/PREPARED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: 12-sep-17 LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA

HOYO /HOLE	MUESTRA/ SAMPLE		DIAMETRO (DIAMETER)	LARGO (LENGTH)	AREA TRANSVERSAL	VOLUMEN (VOLUME)	DENSIDAD (DENSITY)	RELACION/ RATIO	CARGA MAXIMA (MAXIMUM LOAD)	RESIS. MAXIMA/ MAXIMUM STRENGTH	RESISTENCIA EN COMPRESION. AXIAL (AXIAL COMPRESSIVE STRENGTH)
No.	Profundidad (DEPTH) m	PESO (WEIGHT) g	( cm )	( cm )	TRANSVERSAL AREA ( cm <sup>2</sup> )	( cm <sup>3</sup> )	( g/cm <sup>3</sup> )	L/D	MAXIMUM LOAD (lb)	( kg/cm <sup>2</sup> )	MPa
1	10.22-10.57	401.9	4.70	10.00	17.35	173.49	2.32	2.13	7140	187.1	18.34
1	12.58-12.73	409.3	4.70	10.00	17.35	173.49	2.36	2.13	3700	96.9	9.51
1	13.61-13.72	418.3	4.70	10.00	17.35	173.49	2.41	2.13	9050	237.1	23.25
1	14.76-14.89	424.7	4.70	10.00	17.35	173.49	2.45	2.13	5680	148.8	14.59
2	10.50 - 10.70	391.4	4.70	10.00	17.35	173.49	2.26	2.13	930	24.4	2.39
2	12.02 - 12.16	417.7	4.70	10.00	17.35	173.49	2.41	2.13	5470	143.3	14.05
2	13.29 - 13.41	429.9	4.70	10.00	17.35	173.49	2.48	2.13	16380	429.1	42.08
2	14.73 - 14.83	419.8	4.70	10.00	17.35	173.49	2.42	2.13	6160	161.4	15.83
3	10.55 - 10.64	389.2	4.70	9.50	17.35	164.82	2.36	2.02	4820	126.3	12.38
3	12.60 - 12.70	409.1	4.70	9.87	17.35	171.24	2.39	2.10	2740	71.8	7.04
3	13.80 - 14.00	406.0	4.70	10.00	17.35	173.49	2.34	2.13	2780	72.8	7.14

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST			
Equipo/Equipment	<u>BALANZA</u>	Serie/Serial	<u>927</u>
Equipo/Equipment	<u>PRENSA</u>	Serie/Serial	<u>001</u>

OBSERVACIONES/REMARKS: \_\_\_\_\_

Muestreado por/Sample By: TECNILAB, S.A.  
 Compilado por/Compiled: V. OSES

Ensayado por/ Tested By: C. CORDOBA  
 Presentado por/ Presented By: V. OSES



**APENDICE F  
FOTOGRAFIAS**

PROYECTO: CALLE NOVENA  
**INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA**  
TRABAJO N° 2-1096 SEPTIEMBRE 2017



CONDICIÓN DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS PERFORACIONES



ARENA ARCILLOSA



ARCILLA LIMOSA



ARCILLA ARENOSA



LIMO ARENOSO

ROCA METEORIZADA



ROCA SANA



ESTRATIGRAFÍA TÍPICA ENCONTRADA EN EL SITIO