

	<b>DMC PANAMÁ, S.A.</b>
<b>PROYECTO GALERA</b>	
<b>INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA</b>	
<b>TRABAJO No.: 1-2406</b>	

Rev.	Fecha de Inscripción	Descripción	Compilado por	Revisado por	Presentado por
A	-	Informe Final			
			A. Hernández	B. Barranco	B. Barranco
			Fecha	Fecha	Fecha

08 de mayo de 2024

Señores  
**DMC PANAMÁ, S.A.**  
Ciudad.

Asunto: **Investigación Geotécnica, Proyecto  
"Galera"**

Estimados Señores:

Con la presente tenemos el agrado de adjuntarles el informe de la investigación geotécnica realizada con el fin de obtener información para el proyecto "Galera", ubicado en Calidonia, Ciudad de Panamá, República 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,

**TECNILAB, S.A.**

Ing. Bruno R. Barranco J.  
Gerente General

BRBJ/ah. 24.05-295  
Adj.: Informe y Cuenta  
c.c.: Archivo 1-2406

## INDICE

<b>I. INFORME</b>	<b>Páginas</b>
1. Objetivo .....	1
2. Localización .....	1
3. Trabajo Realizado .....	1-3
4. Resultados .....	3-4
5. Potencial de Licuación .....	5
6. Análisis de Asentamientos .....	6-8
7. Recomendaciones .....	8-10
8. Apéndices .....	10
A. Potencial de Licuación .....	3 hojas
B. Análisis de Asentamientos .....	2 hojas
C. Detalle de Localización .....	2 hojas
D. Perfiles de Perforación .....	6 hojas
E. Estratigrafía .....	1 hoja
F. Pruebas de Laboratorio .....	39 hojas
G. Fotografías .....	1 hoja

## INFORME SOBRE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

Trabajo No.: 1-2406

Fecha: mayo 2024

Proyecto: GALERA

Cliente: DMC PANAMÁ

**1.- OBJETIVO:** El propósito de esta investigación fue el determinar las condiciones generales del subsuelo existente en el área, con el fin de obtener información para el proyecto “Galera”, el cual consta de planta baja hasta un (1) alto.

**2.- LOCALIZACIÓN:** La investigación fue realizada en Calidonia, Ciudad de Panamá. En el Apéndice “C”, “**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 cuatro (4) perforaciones, de las cuales dos (2) fueron realizadas con equipo penetrómetro dinámico tipo DPSH hasta 18.00m o rechazo y dos (2) con equipo mecánico liviano, hasta alcanzar 6.00m o el rechazo. 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).

Además, se hicieron mediciones a las 24 horas de terminadas las perforaciones para determinar la ubicación del nivel freático, este fue observado como se muestra en el **Cuadro No.1**.

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 realizadas con el equipo penetrómetro dinámico tipo DPSH alcanzaron profundidades entre 5.22m (Hoyo No.2) y 5.71m (Hoyo No.4).

Las perforaciones realizadas con el equipo mecánico liviano alcanzaron profundidades entre 4.83m (Hoyo No.3) y 6.00m (Hoyo No.1).

En el Apéndice “D”, **“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 “E”, **“Estratigrafía”**, 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**

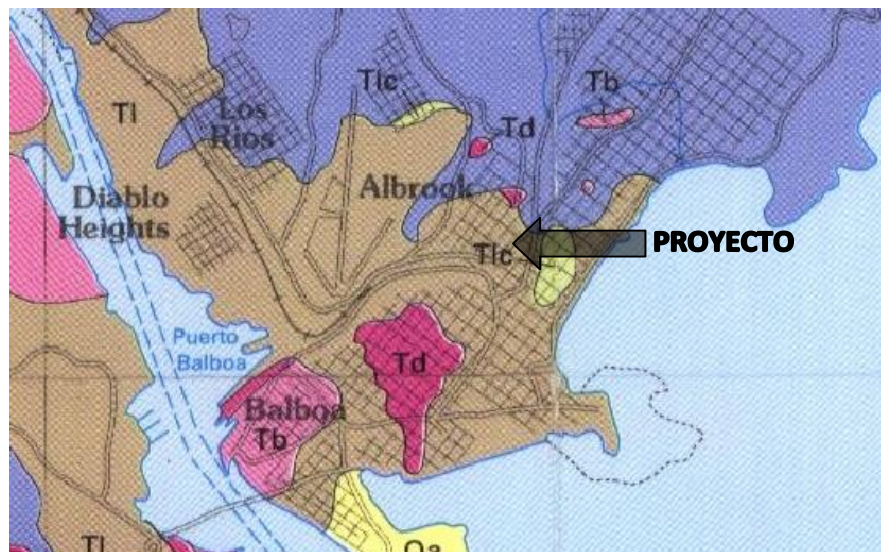
<b>HOYO No.</b>	<b>TOTAL PERFORADO (m.)</b>	<b>PERFORACIÓN EN SUELO (m.)</b>	<b>PERFORACIÓN CON DPSH (m.)</b>	<b>PRUEBAS SPT (c.u.)</b>	<b>NIVEL FREÁTICO (m)</b>
1	6.00	6.00	0.00	5	-
2	5.22	4.69	0.53	4	2.00
3	4.83	4.83	0.00	4	-
4	5.71	5.60	0.11	4	2.50
<b>TOTAL</b>	<b>21.76</b>	<b>21.12</b>	<b>0.64</b>	<b>17</b>	<b>-</b>

Las pruebas de laboratorio realizadas a las muestras obtenidas en las perforaciones y los resultados de las mismas se muestran en el Apéndice “F”, **“Pruebas de Laboratorio”**.

**CUADRO No.2: RESUMEN DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO**

No.	ENSAYO/NORMA	TIPO DE MUESTRA	CANTIDAD
1	Contenido Natural de Humedad (ASTM D 2216)	Suelo	18
2	Análisis Granulométrico por Tamizado e Hidrómetro (ASTM D 6913 / D 7928)	Suelo	1
3	Límite Líquido y Plástico (ASTM D 4318)	Suelo	1
4	Ensayo de Corte Directo CU (ASTM D 6528)	Suelo	1
5	Ensayo de Consolidación (ASTM D 2435)	Suelo	1
6	Ensayo de Hinchamiento y Colapso (ASTM D 4546)	Suelo	1

**4.- RESULTADOS:** El Área estudiada está compuesta por la Formación TI, Formación La Boca, Mioceno inferior. Esquisto arcilloso, lutita, arenisca, tobas y caliza.



**MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO**

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	TI	Formación La Boca, Mioceno inferior. Esquisto arcilloso, lutita, arenisca, toba y caliza
Emperador Limestone, member in lower La Boca. Coraliferous limestone	Tie	Caliza Emperador, miembro en La Boca inferior. Caliza coralifera

**LEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO**

En la estratigrafía del sitio se encontró un estrato compuesto por **limo con arena (ML)**, de consistencia firme a dura, plasticidad media, contenido natural de humedad baja a media, color chocolate rojizo a chocolate amarillento.

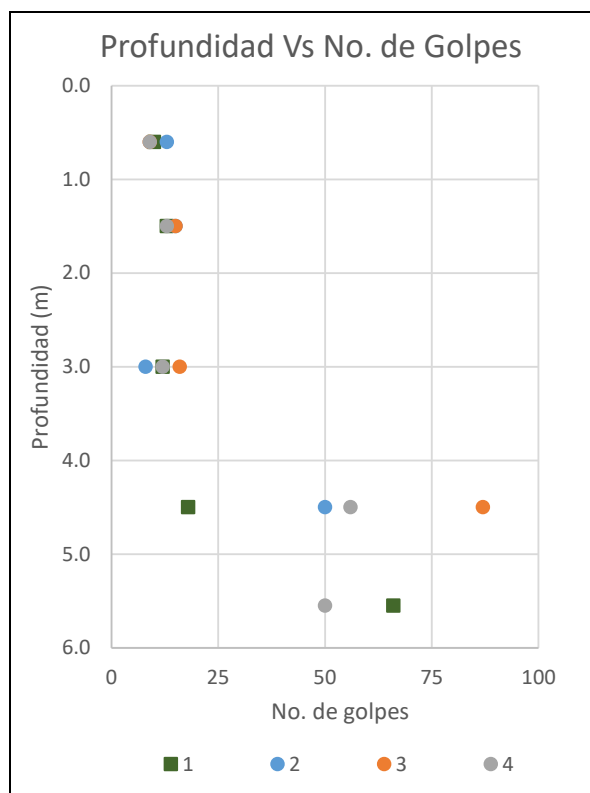
El siguiente cuadro muestra el resumen general de resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio.

**CUADRO No. 3: RESUMEN GENERAL DE RESULTADOS DE LABORATORIO**

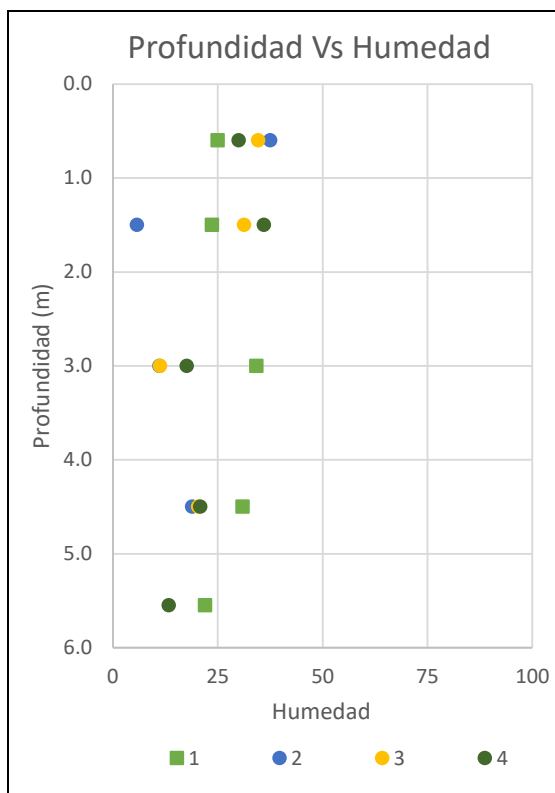
SONDEO No.	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CLASIFICACIÓN AASHTO	ÍNDICE DE GRUPO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO %QUE PASA TAMIZ No.			LL	LP	IP	CORTE DIRECTO		CONSOLIDACIÓN			HINCHAMIENTO
						% GRAVA	% ARENA	% FINOS				$\phi$	C (kPa)	$\sigma_p'$	Cc	Cs	
2	I	2.40 – 3.00	ML	A-7-5	12	5.80	22.50	71.70	49	33	16	22	36	1.950	0.309	0.054	104.0

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

**Grafica N°1: Profundidad Vs N.º de Golpes**



**Grafica N°2: Profundidad Vs % de Humedad**



**5.- POTENCIAL DE LICUACIÓN:** Utilizando los resultados del ensayo SPT en el programa Settle3D, se calcula la probabilidad de licuación usando un factor de seguridad de 1. Para el potencial de licuación se consideró lo siguiente:

- Todo material por arriba del nivel freático, no licua.
- Se asumió un nivel freático a 2.0m de profundidad, según fue registrado en el sondeo No. 2.
- Se utilizó el sondeo No.1 para definir la estratigrafía ya que presenta un mayor estrato de suelo y los menores valores de las pruebas SPT.
- Una aceleración máxima del sitio (PGA) de 0.52g para un sismo de magnitud 5.3.

Para determinar el potencial de licuación del suelo se debe definir la relación del esfuerzo cíclico (CSR o Cyclic Stress Ratio). El CSR según Seed & Idriss (1971) se define como el esfuerzo cortante cíclico promedio que se desarrolla en el plano horizontal del perfil estratigráfico producto de la propagación vertical de las ondas de corte, normalizado por el esfuerzo inicial vertical, para incorporar el incremento de la resistencia al corte debido al incremento a la tensión efectiva.

Utilizando el programa de computador Settle3D, se introducen una serie de valores según el procedimiento a utilizar. Se estima el CSR a partir de la aceleración pico del suelo (PGA), las tensiones efectivas y totales del suelo y un factor de reducción,  $r_d$ . Por otro lado, se define la relación de resistencia cíclica (CRR) a partir de los resultados del SPT, multiplicándolo por un factor escalado a la magnitud del sismo considerado (MSF o Magnitud Scaling Factor) de ser necesario.

Una vez estimada la relación de resistencia cíclica (CRR o Cyclic Resistance Ratio) se puede comparar con el CSR para obtener un Factor de Seguridad (FS) ante la licuación.

Como resultado, se obtienen valores de factores de seguridad mayores a 1 por lo que no hay potencial de licuefacción. Los resultados pueden observarse detalladamente en el Apéndice “A”, “**Potencial de Licuación**”.

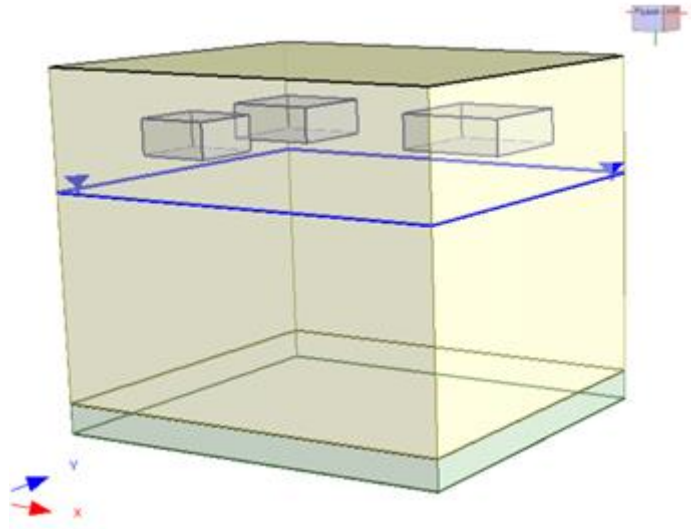


**6.- ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS:** El análisis de asentamientos se ha realizado considerando los siguientes puntos:



- Se utilizó el sondeo no. 1 para definir la estratigrafía.
- Se asumió una estratigrafía horizontal uniforme.
- El nivel freático fue considerado a 2.0m de profundidad según se registró en el sondeo no.2.
- Los módulos elásticos se obtuvieron correlacionando los valores de los ensayos de SPT realizados en los sondeos y el ensayo de consolidación para los parámetros de consolidación primaria.
- Los asentamientos se calculan considerando zapatas aisladas con dimensiones de 1.20 x 1.20m, 1.50 x 1.50m y 1.80 x 1.80m.
- La carga utilizada fue de 118 kPa (12,000 kg/m<sup>2</sup>).
- Las cargas y las dimensiones de las zapatas fueron asumidas, ya que no se tenía información del diseño.
- Se consideró una profundidad de desplante de 1.50m desde el nivel en que se realizaron las perforaciones.

La modelación de los asentamientos se realizó utilizando el programa de computadora desarrollado por Rocscience – Settle3D.

**6.1.- RESULTADOS:** Teniendo en cuenta lo mencionado en el apartado anterior, a continuación, se puede observar la estratigrafía considerada y los parámetros del suelo contemplados en los análisis.



**FIGURA No.2: MODELO 3D (ESTRATIGRAFÍA Y CARGA)**

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Sat. Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Es (kPa)	Eur (kPa)	Material Type	Cc	Cr	Pc (kPa)	e0
Limo con arena, firme		17	18	14000	14000	Non-Linear	0.309	0.054	191	1.189
Limo con arena, duro		17	18	35000	35000	Non-Linear	0.309	0.054	191	1.189

**FIGURA No.3: ESTRATIGRAFÍA Y PARÁMETROS DEL SUELO CONSIDERADOS**

Finalizado los modelos, se procede a realizar el análisis de asentamientos con el programa Settle3D en el que se consideran deformaciones unidimensionales en la dirección vertical, basándose en un comportamiento elástico lineal del material donde se introducen los parámetros de deformación del suelo ( $E_s$  y  $E_{sur}$ ) y tensiones efectivas para sus asientos instantáneos. Adicionalmente se calculan los asentamientos por consolidación primaria considerando un material no lineal a diferencia de los asentamientos instantáneos.

**CUADRO No.4: RESULTADOS DE LOS ASENTAMIENTOS**

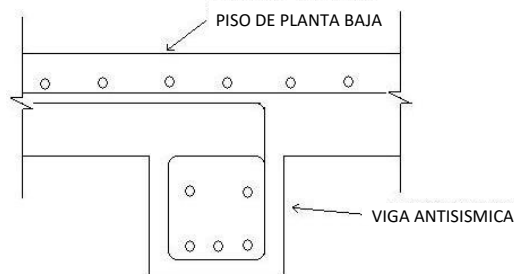
ESTRUCTURA	DIMENSIONES	ASENTAMIENTO ESTIMADO (mm)
ZAPATAS	1.20 x 1.20m	36.93
	1.50 x 1.50m	42.74
	1.80 x 1.80m	46.63

Los asentamientos estimados cumplen con el asentamiento tolerable para suelos arcillosos según el REP 2021 de 50.00mm.

En el Apéndice “B”, “**Análisis de Asentamientos**”, se pueden observar los resultados obtenidos en la modelación.

**7.- RECOMENDACIONES:** En base a los resultados de la investigación indicamos 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.
- Recomendamos utilizar cimientos aislados tipo zapata, desplantadas a una profundidad de al menos 1.50 m del nivel actual del terreno, diseñándolas para una capacidad de soporte del suelo de 12,000 kg/m<sup>2</sup>.
- Las fundaciones se deberán amarrar entre si longitudinal y transversalmente por medio de vigas antisísmicas a nivel del fondo del piso de planta baja, el cual deberá tener un espesor mínimo de 10.0 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 DE PLANTA BAJA.

- Los asentamientos estimados para cimientos tipo zapata cumplen con el asentamiento tolerable según el REP-2021 para suelos arcillosos (50mm).
- Cualquier cambio en los parámetros presentados para el análisis de asentamientos invalida los resultados presentados y obliga a realizar una revisión de los mismos.
- El suelo presenta una presión de hinchamiento de 104.0 kPa lo que representa un potencial de expansión bajo, y el porcentaje de colapso está por debajo del 1% por lo que potencialmente no representa problemas.
- Es de suma importancia 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.

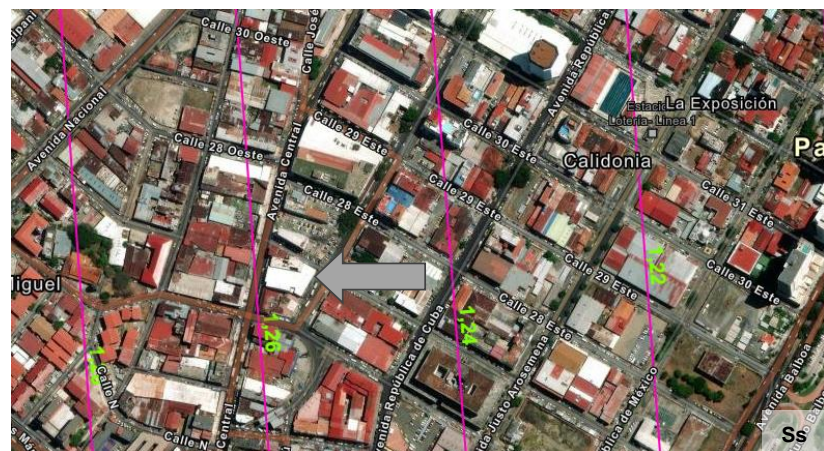
- Según lo indicado en el Reglamento Estructural Panameño, versión 2021, por definición, se clasifica el tipo de Perfil del Suelo de este sitio como Tipo “D”, ubicado en los siguientes contornos isosísmicos:



Aceleración Pico del suelo (PGA)/5% de Amortiguamiento Crítico 0.52g.



Aceleración Espectral de 1.0 seg ( $S_1$ ) /5% de Amortiguamiento Crítico 0.42g.



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

- En el caso que se requiera realizar excavaciones en el sitio durante la construcción del proyecto, se deberá cumplir con todos 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 este 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.

**8.- APÉNDICES:** Se adjuntan los siguientes apéndices:

Apéndice "A": Potencial de Licuación (3 hojas);

Apéndice "B": Análisis de Asentamientos (2 hojas);

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

Apéndice "D": Perfiles de Perforación (6 hojas);

Apéndice “E”: Estratigrafía (1 hoja);

Apéndice “F”: Pruebas de Laboratorio (39 hojas);

Apéndice “G”: Fotografías (1 hoja);

**TECNILAB, S. A.**

Bruno R. Barranco J.

Ingeniero Civil

BRBJ/ah. 24.05-295

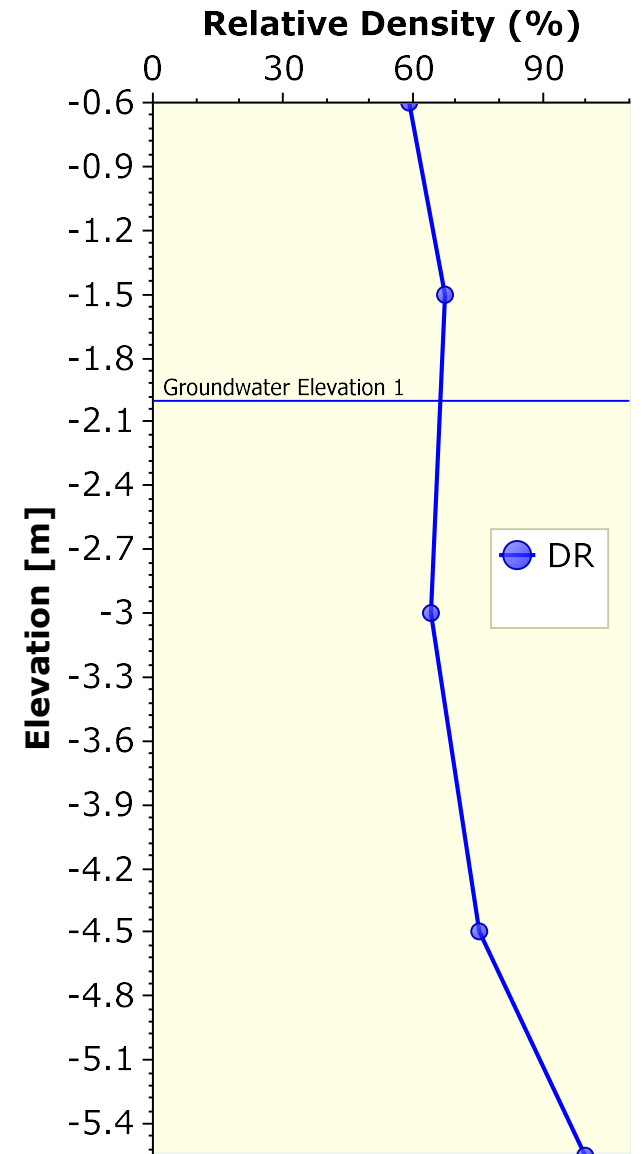
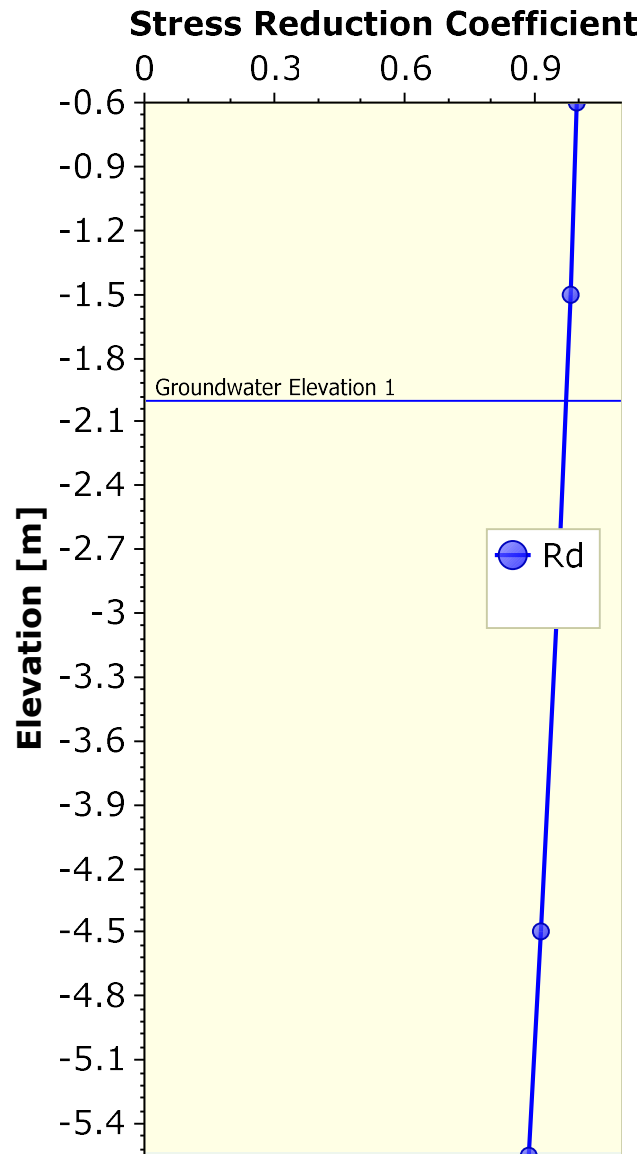
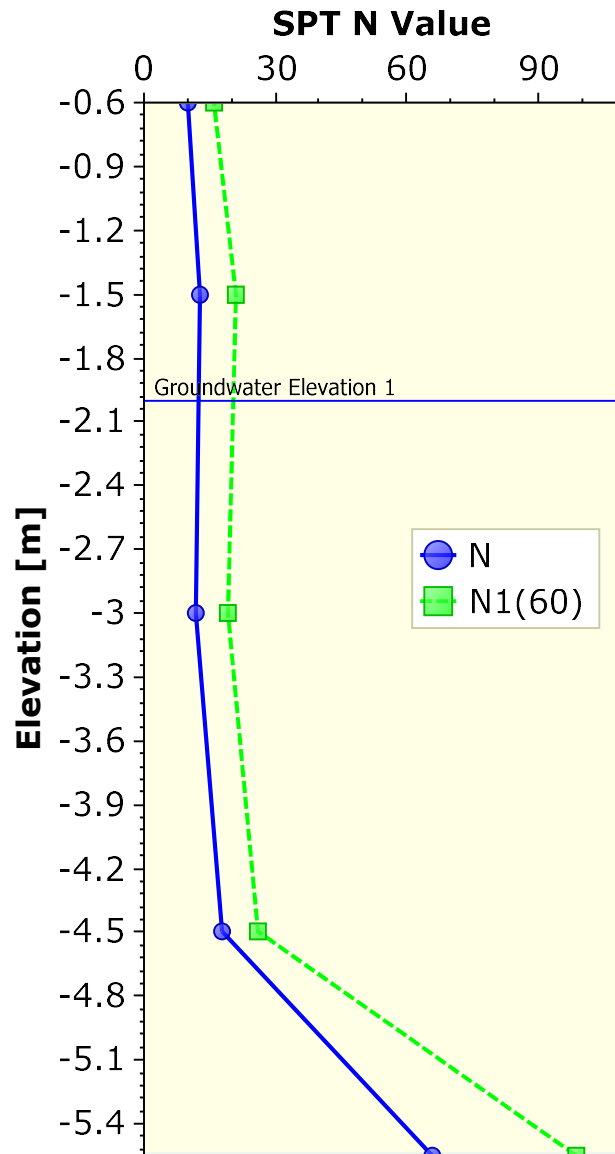
Adj.: Apéndices (7)

c.c.: Archivo No. 1-2406



**APENDICE A**  
**POTENCIAL DE LICUACION**

**TECNILAB, S. A.**



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

FUNDADA  
EN  
1973

Project

1-2406 GALERA

Analysis Description

Potencial de Licuacion

Drawn By

A. Andrew

Company

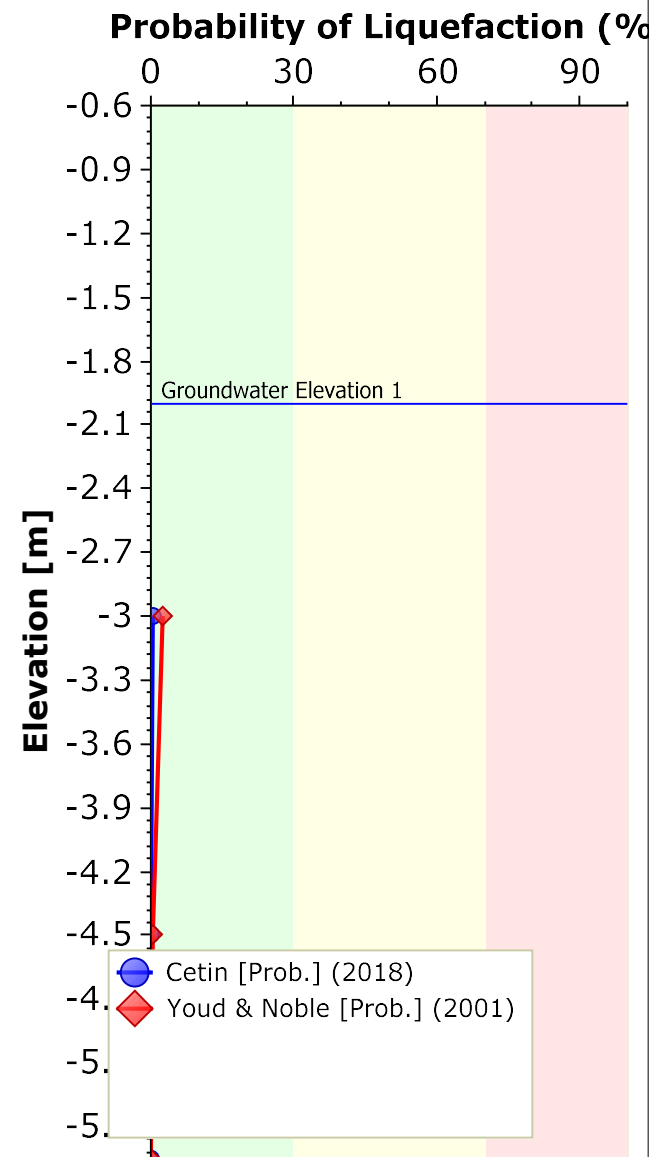
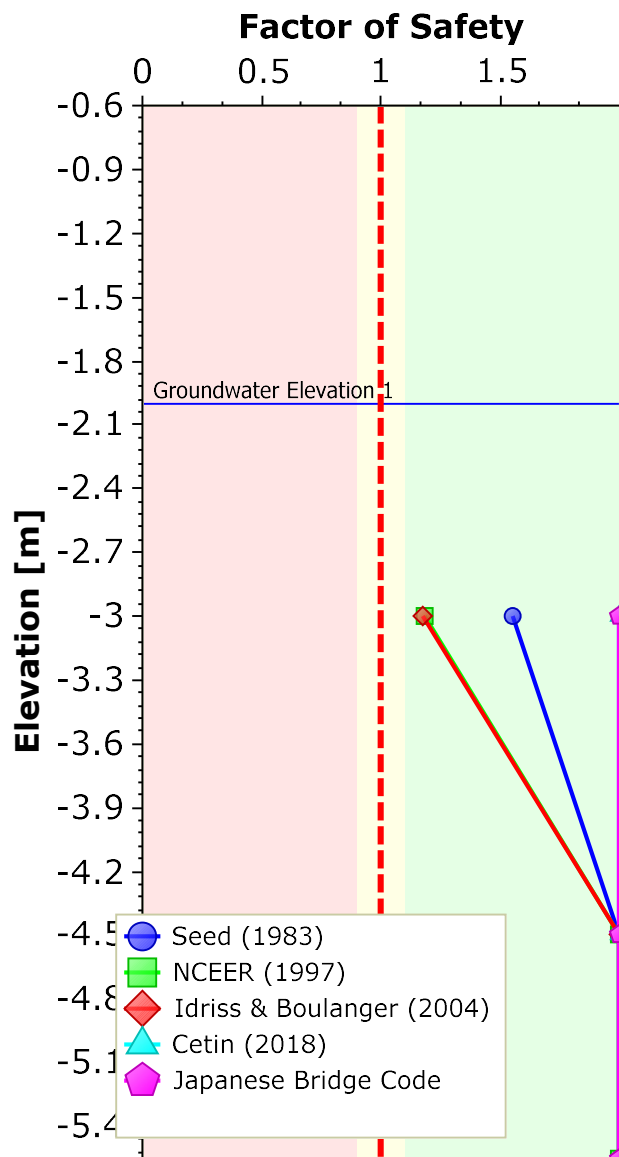
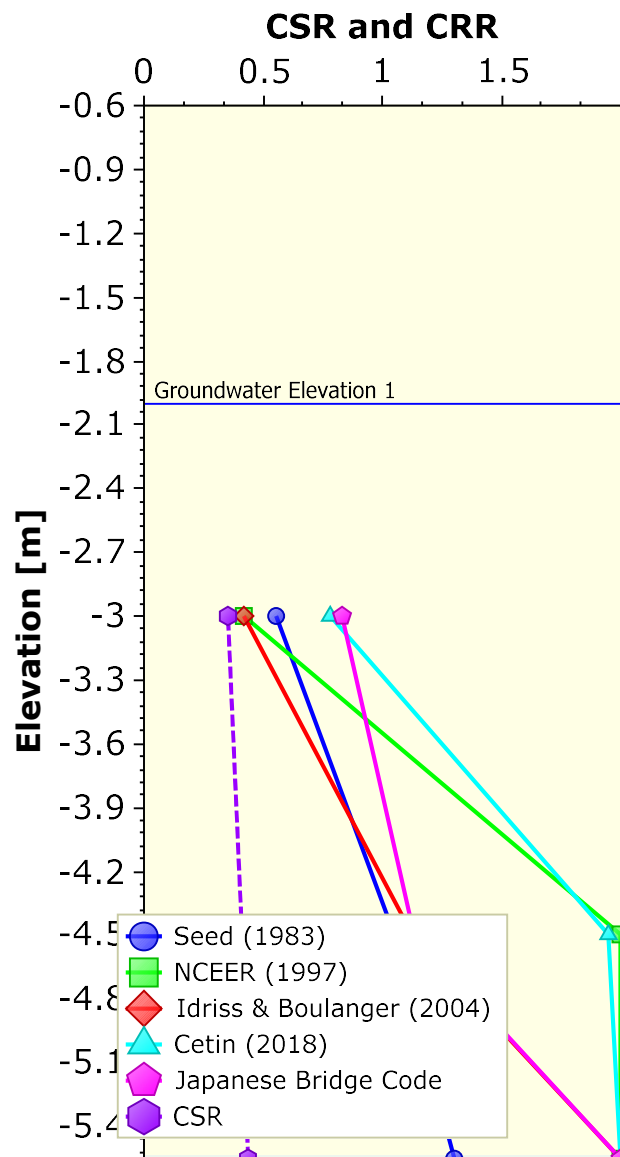
TECNILAB, S.A.

Date

05/07/2024 10:15:48 a. m.

Comentarios





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

FUNDADA  
EN  
1973

Project

1-2406 GALERA

Analysis Description

Potencial de Licuacion

Drawn By

A. Andrew

Company

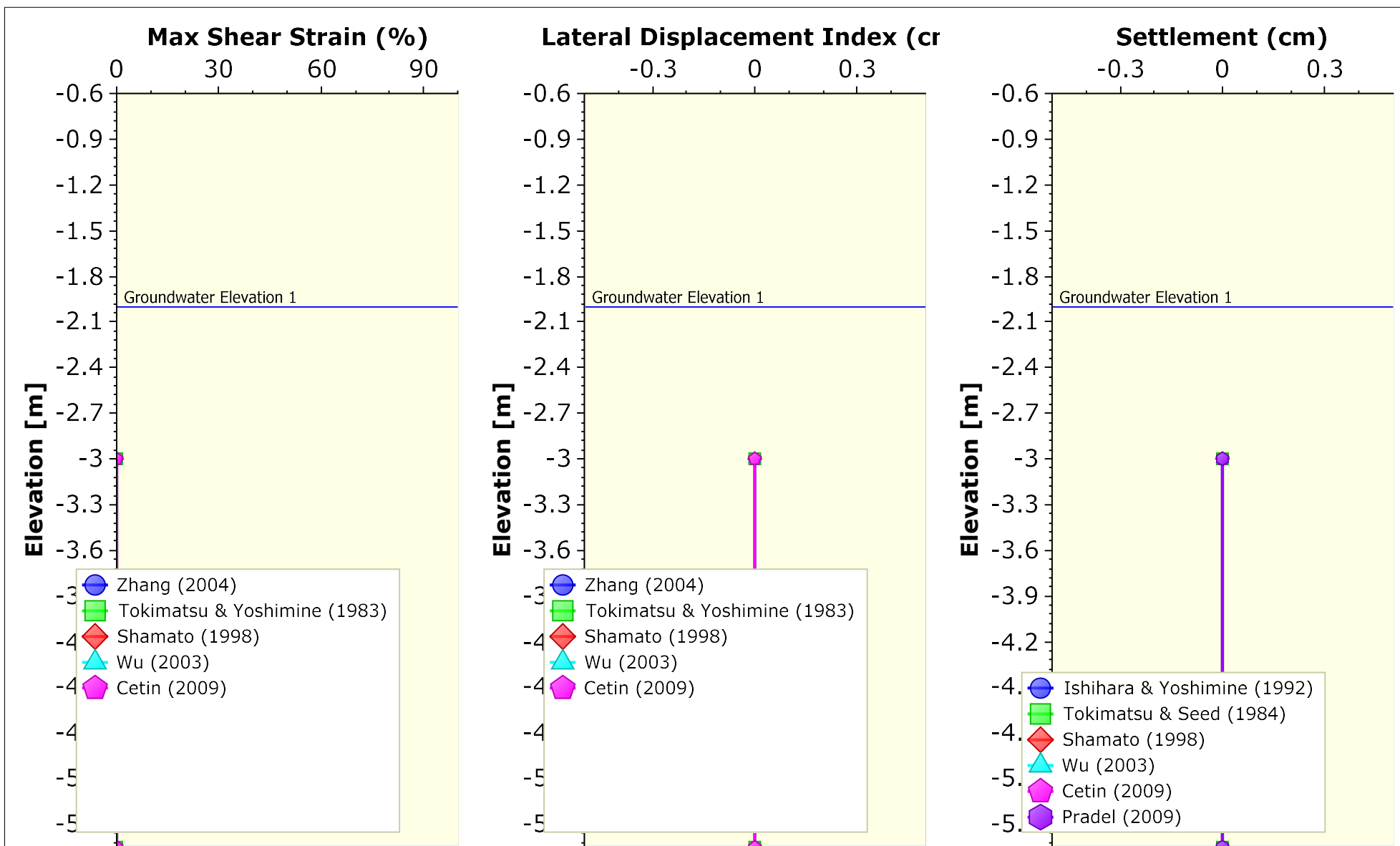
TECNILAB, S.A.


Date

05/07/2024 10:16:39 a. m.

Comentarios



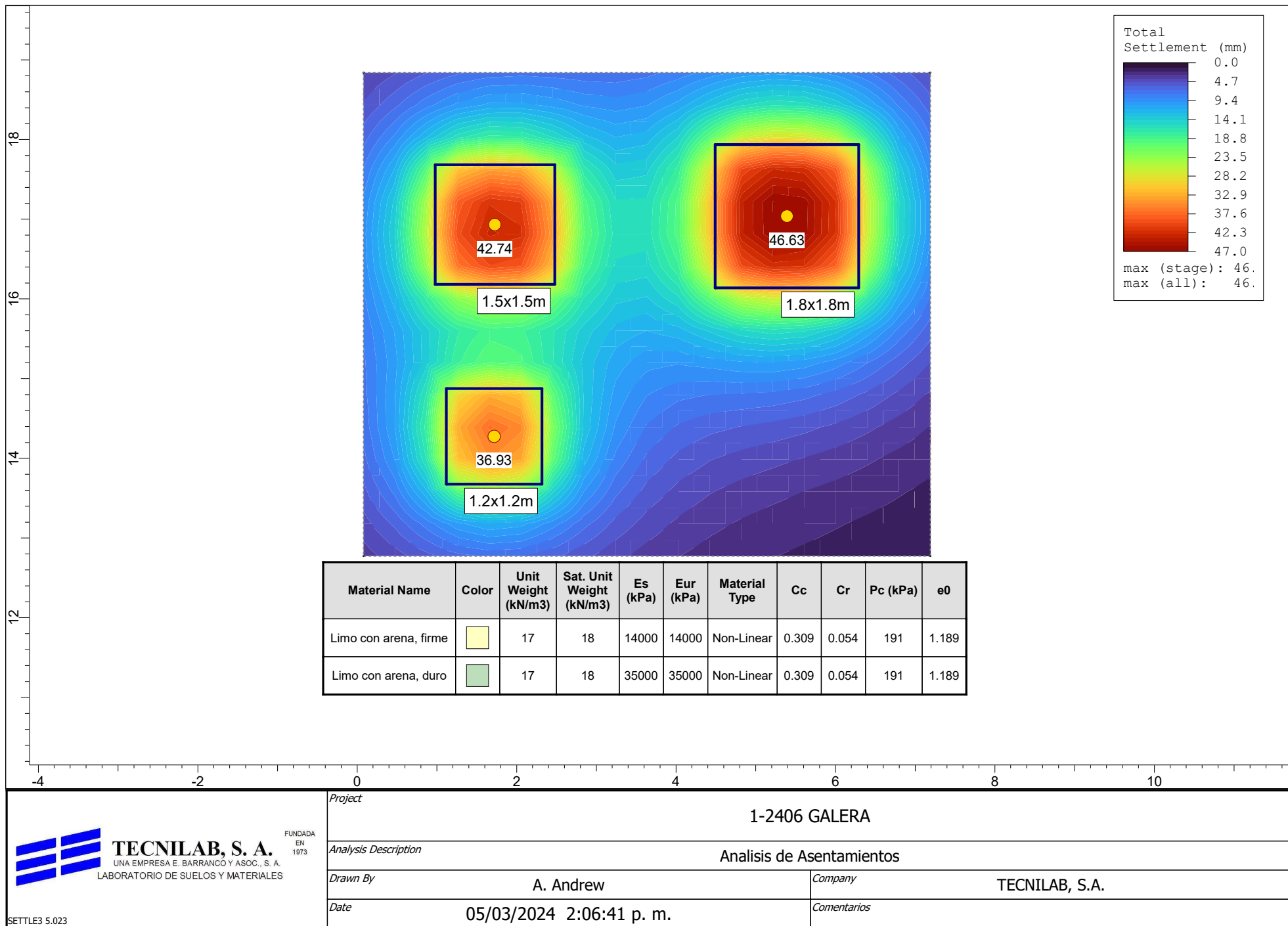


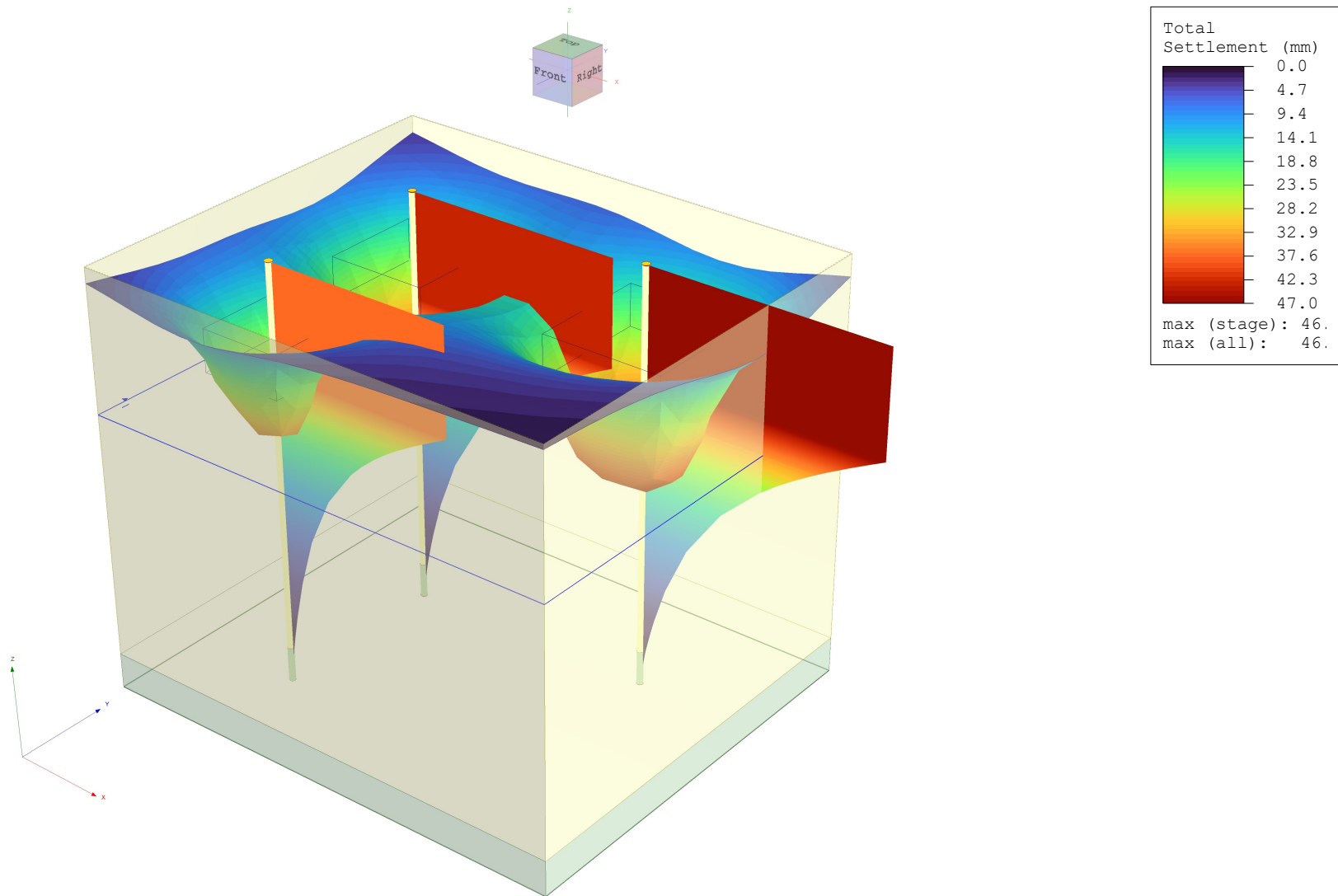
 <b>TECNILAB, S. A.</b> <small>FUNDADA EN 1973</small> <small>UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small>	Project		1-2406 GALERA	
	Analysis Description		Potencial de Licuacion	
	Drawn By		A. Andrew	Company TECNILAB, S.A.
	Date		05/07/2024 10:17:00 a. m.	Comentarios



**APENDICE B**  
**ANALISIS DE ASENTAMIENTOS**

**TECNILAB, S. A.**





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

FUNDADA  
EN  
1973

Project		1-2406 GALERA	
Analysis Description		Analisis de Asentamientos	
Drawn By	A. Andrew	Company	TECNILAB, S.A.
Date	05/03/2024 2:07:18 p. m.	Comentarios	



**APENDICE C**  
**DETALLE DE LOCALIZACION**

**TECNILAB, S. A.**

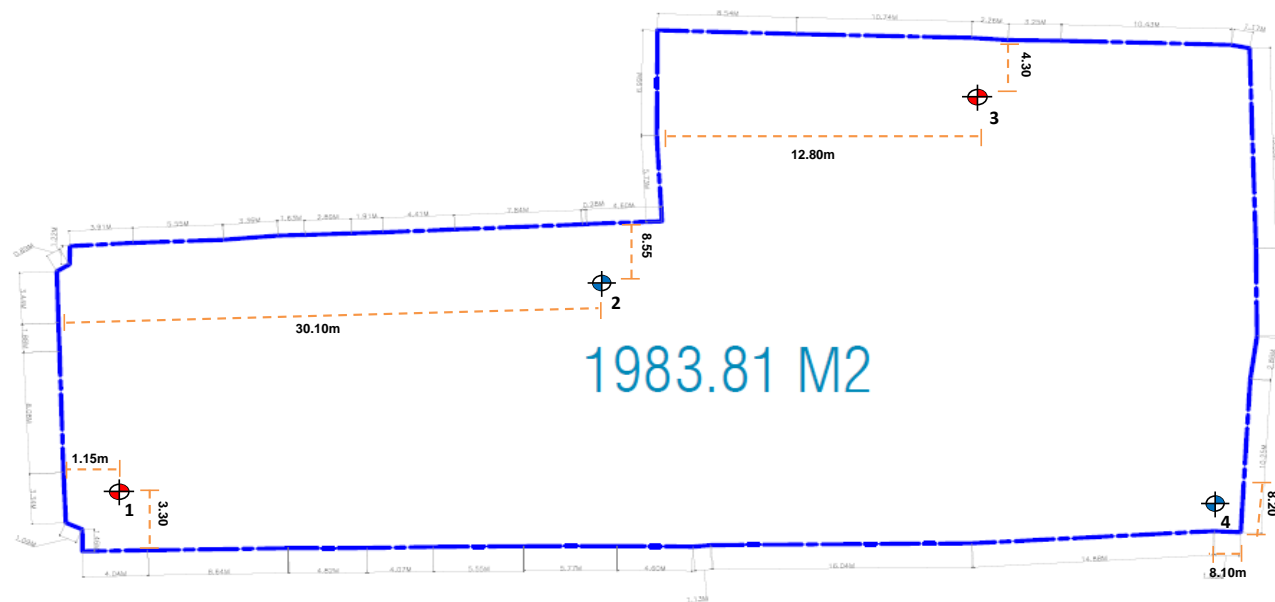
## DETALLE DE LOCALIZACION



Trabajo No. : 1-2406  
 Proyecto: GALERA  
 Localización: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
 Cliente : DMC PANAMÁ, S.A.  
 Fecha: ABRIL, 2024



## DETALLE DE LOCALIZACIÓN

Trabajo No. : 1-2406  
Proyecto: GALERA  
Localización: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
Cliente : DMC PANAMÁ, S.A.  
Fecha: ABRIL, 2024



-  PERFORACIÓN MECÁNICA LIVIANA
-  PERFORACIÓN CON EQUIPO PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

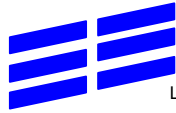
Sin Escala



**APENDICE D**  
**PERFILES DE PERFORACION**

**TECNILAB, S. A.**





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

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

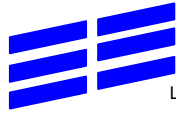
TRABAJO No.:	1-2406	HOYO No.:	1	HOJA No.:	1	DE	1	PERFORADORA:	DPSH	
PROYECTO :	GALERA									
LOCALIZACION:	CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ									
CLIENTE :	DMC PANAMÁ, S.A.						FECHA:	ABRIL 18, 2024		
COORDENADAS:					E					N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACIÓN	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT % HUMEDAD
*													20 40 60 80
0.00												P	
0.60			1	A	3			45	93.3	25.0		S	● ■
1.05		LIMO CON ALGO DE ARENA, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJA, COLOR CHOCOLATE ROJIZO CON VETAS GRISÁCEAS. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.			4							P	
1.50			2	A	6			45	88.9	23.6		S	● ■
1.95					6							P	
3.00			3	A	4							P	
3.45					5			45	91.1	34.2		S	● ■
4.50		LIMO, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIA, COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO CON VETAS GRISÁCEAS. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	4	A	7			45	91.1	30.9		S	● ■
4.95					8							P	
5.55			5	A	16			45	82.2	22.0		S	■ ●
6.00					27								
		FIN DEL SONDEO			39								

**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: NO SE OBSERVÓ  
PERFORADOR: R. ASPRILLA  
DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.:	1-2406	HOYO No.:	2	HOJA No.:	1	DE	2	PERFORADORA:	DPSH
PROYECTO :	GALERA								
LOCALIZACION:	CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ								
CLIENTE :	DMC PANAMÁ, S.A.						FECHA:	ABRIL 19, 2024	
COORDENADAS:					E	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	
0.00			LIMO CON GRAVAS DE HASTA 0.02m SUBANGULARES, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIA, COLOR CHOCOLATE ROJIZO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	4			45	62.2	37.5		P					
0.60				7									S	●	■			
1.05				6										P				
1.50				4										S	■	●		
1.95			LIMO CON ARENA (ML), CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJA, COLOR CHOCOLATE ROJIZO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.			9			45	91.1	5.7							
2.00				6														
2.40				1	I					60	100.0	34.4		CA		■		
3.00				3	A	3								P				
3.45			LIMO CON ALGO DE ARENA FINA, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJA, COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.			3			45	95.6	11.1							
4.50				5										P				
4.69				4	A	40				19	94.7	18.9		S		■	●	
				50														
			CONTINÚA CON DPSH															

**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: 2.00m A LAS 24 HORAS  
PERFORADOR: R. ASPRILLA  
DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
EN  
1973

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA  
DPSH**

TRABAJO No.: 1-2406 HOYO No.: 2 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO : GALERA  
LOCALIZACION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE : DMC PANAMÁ, S.A. FECHA: ABRIL 19, 2024  
COORDENADAS: \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ N

PROF. ELEV.	PENETRACION cm	Número de golpes $n_{20}$	Resistencia dinámica en punta kg/cm <sup>2</sup>
*			
4.69		0 20 40 60 80 100 120	0 200 400 600 800 1000 1200
4.89	20	58	571.08
5.09	20	76	748.31
5.22	13	100	984.61
FIN DEL SONDEO			

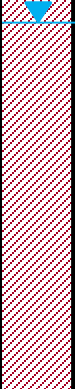

Ejecutado por: TECNILAB, S.A.  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ

Revisado por: E. PEÑA  
Presentado por: TECNILAB, S.A.



DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ



TRABAJO No.:		1-2406		HOYO No.:		4		HOJA No.:		1		DE		2		PERFORADORA:		DPSH	
PROYECTO :		GALERA																	
LOCALIZACION:		CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ																	
CLIENTE :		DMC PANAMÁ, S.A.												FECHA:		ABRIL 20, 2024			
COORDENADAS:		E 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					
0.00			LIMO CON RESTOS DE CONCRETO, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIA, COLOR CHOCOLATE ROJIZO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	39 5 4			45	46.7	30.0		P						
0.60														S	●	■			
1.05														P					
1.50				2	A	5													
1.95				LIMO CON ALGO DE ARENA, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIA, COLOR CHOCOLATE ROJIZO. ESTRUCTURA			6 7			45	93.3	36.0		S	●	■			
2.30				CHOCOLATE ROJIZO. ESTRUCTURA										P					
3.00				HOMOGÉNEA.	3	A	5												
3.45				LIMO CON ALGO DE ARENA, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJA, COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.			6 6			45	95.6	17.6		S	●	■			
4.50														P					
4.95			4		A	10 22 34				45	88.9	20.8		S		■	●		
5.55		5	A		50				5	100.0	13.3				■	●			
5.60			CONTINÚA CON DPSH																
ABREVIATURAS:				RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple				OBSERVACIONES: NF: 2.30m A LAS 24 HORAS PERFORADOR: R. ASPRILLA DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ											
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																			

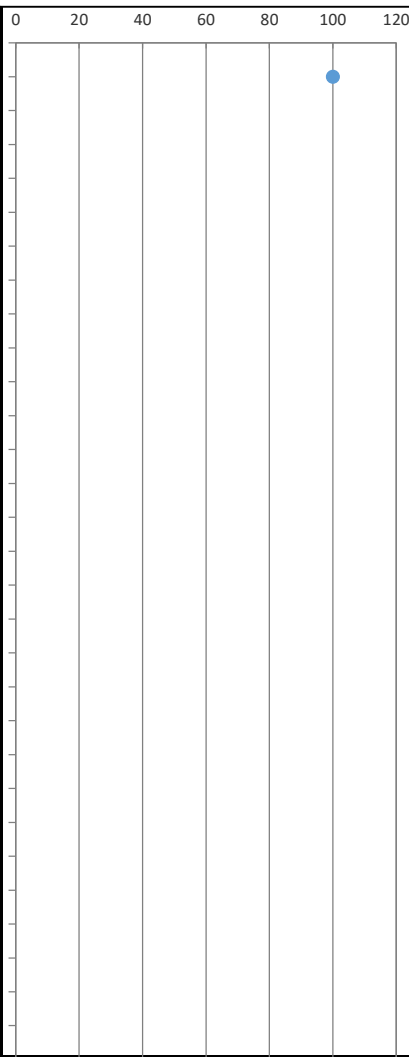
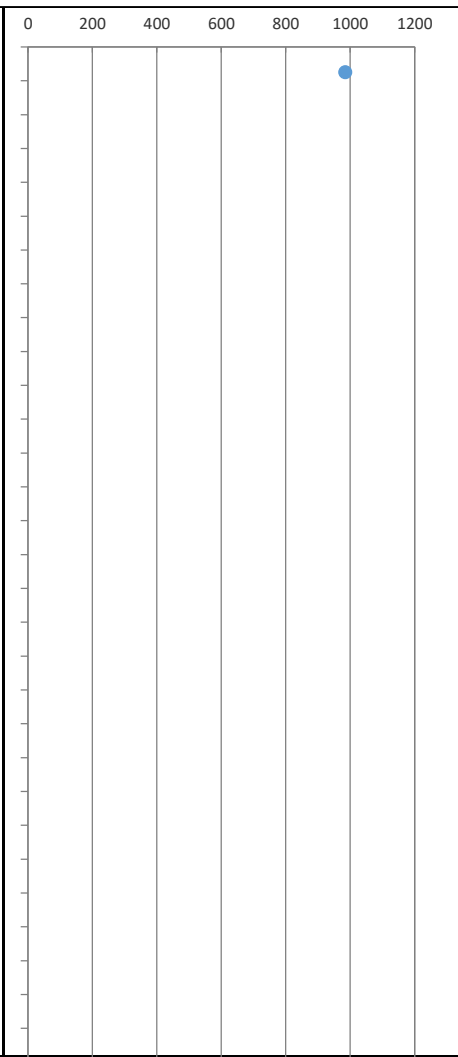


**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

TRABAJO No.: 1-2406 HOYO No.: 4 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO : GALERA  
LOCALIZACION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE : DMC PANAMÁ, S.A. FECHA: ABRIL 20, 2024  
COORDENADAS: \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ N

PROF. ELEV. PENETRACION cm	Número de golpes $n_{20}$	Resistencia dinámica en punta kg/cm <sup>2</sup>
5.60	0 20 40 60 80 100 120	0 200 400 600 800 1000 1200
5.71	11 100	984.61
FIN DEL SONDEO		

Ejecutado por: TECNILAB, S.A.  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ

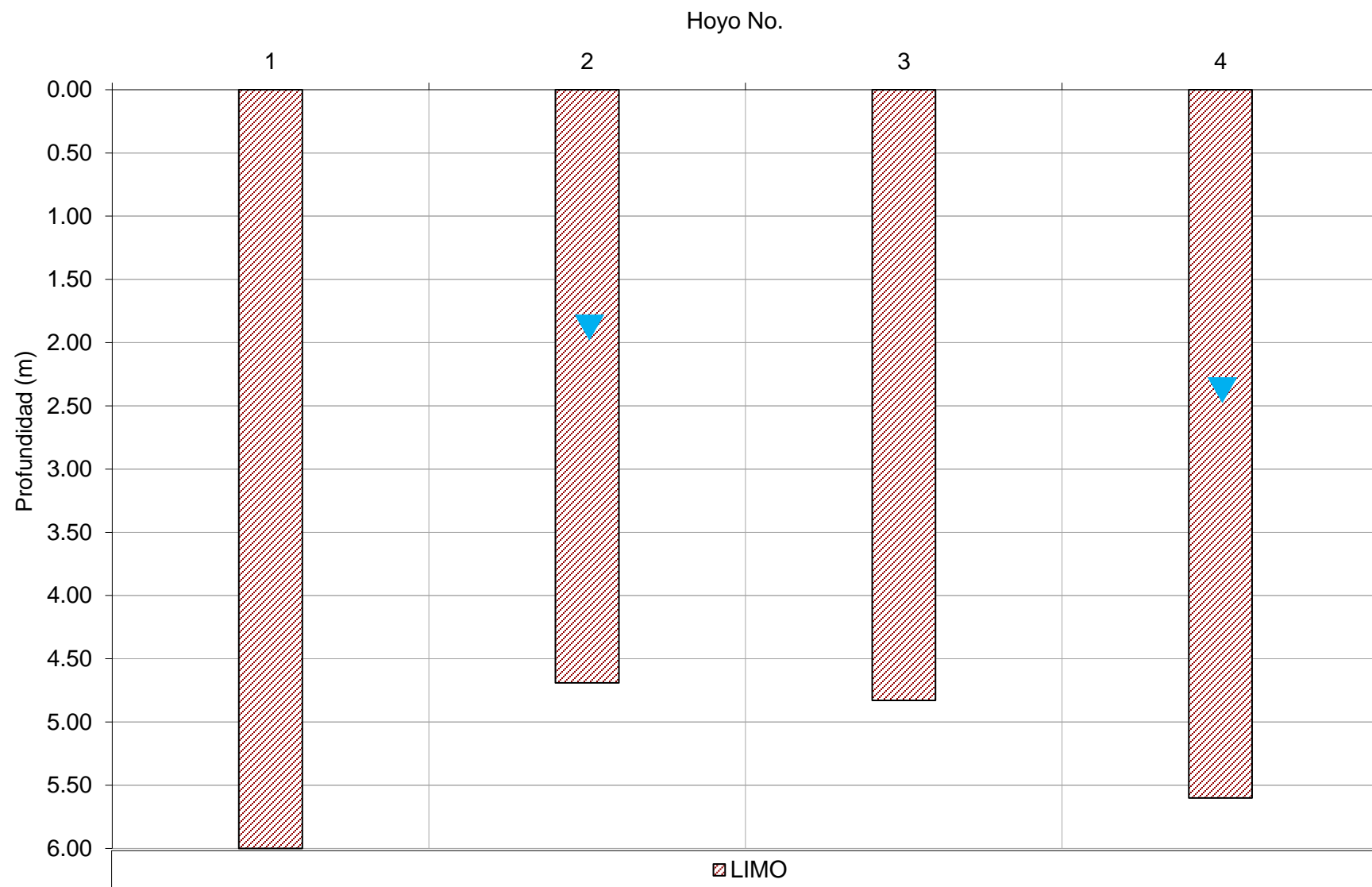
Revisado por: E. PEÑA  
Presentado por: TECNILAB, S.A.



**APENDICE E**  
**ESTRATIGRAFIA**

**TECNILAB, S. A.**

Proyecto: GALERA  
Cliente: DMC PANAMÁ, S.A.  
Trabajo No.: 1-2406 Fecha: ABRIL, 2024







**APENDICE F**  
**PRUEBAS DE LABORATORIO**

**TECNILAB, S. A.**

DMC PANAMÁ, S.A.

GALERA

TRABAJO No. 1-2406

RESUMEN GENERAL DE PRUEBAS DE LABORATORIO DE SUELOS

SONDEO No.	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACIÓNn S.U.C.S.	CLASIFICACIÓN AASHTO	ÍNDICE DE GRUPO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			LL	LP	IP	CORTE DIRECTO		CONSOLIDACIÓN			HINCHAMIENTO Y COLAPSO
						% QUE PASA TAMIZ No.						φ	C (kPa)	σp' (kg/cm²)	Cc	Cs	kPa
						% GRAVA	% ARENA	% FINOS									
2	I	2.40 - 3.00	ML	A-7-5	12	5.80	22.50	71.70	49	33	16	22	36	1.950	0.309	0.054	104.0



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

FUNDADA  
EN  
1973

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/  
NATURAL MOISTURE CONTENT  
ASTM D 2216**

**F-081**

**Área/Area:**

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**Nro. Informe**

19012-1A-2024

TRABAJO No./JOB No.: 1-2406 CLIENTE/ CLIENT: DMC PANAMÁ, S.A. HOYO No./ HOLE #: 1  
PROYECTO/PROJECT: GALERA MUESTRA/SAMPLE: 1-5  
LOCALIZACION/LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-6.00  
COORDENADAS/ COORDINATES: ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 12-abr-24 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 19-abr-24 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 19-abr-24 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 22-abr-24

Nro.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4	5		
1	Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO		
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	5.55-6.00		
4	Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B	B		
5	Tara No./Can No.	85	02	50	441	105		
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	236.20	221.00	215.10	229.90	226.80		
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	216.70	205.10	195.10	208.10	210.70		
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	19.50	15.90	20.00	21.80	16.10	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	138.60	137.60	136.70	137.60	137.60		
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	78.10	67.50	58.40	70.50	73.10	--	--
11	Contenido de Húmedad/ Moisture content (%)	25	23.6	34.2	30.9	22	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	1573	Equipo/Equipment:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	0896	Equipo/Equipment:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. Asprilla  
Ensayado por / Tested by : O. Estrada  
Compilado por /Compiled by: A. Hernández  
Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 8

Fecha de Revisión: 24-ene-2023



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

FUNDADA  
EN  
1973

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/  
NATURAL MOISTURE CONTENT  
ASTM D 2216**

**F-081**

**Área/Area:**

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**Nro. Informe**

19013-1A-2024

TRABAJO No./JOB No.: 1-2406 CLIENTE/ CLIENT: DMC PANAMÁ, S.A. HOYO No./ HOLE #: 2  
PROYECTO/PROJECT: GALERA MUESTRA/SAMPLE: 1-4  
LOCALIZACION/LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-4.69  
COORDENADAS/ COORDINATES: ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 19-abr-24 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 22-abr-24 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 22-abr-24 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 23-abr-24

Nro.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4			
1	Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO			
2	Hoyo No./Borehole No.	2	2	2	2			
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.50-4.69			
4	Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B			
5	Tara No./Can No.	710	26	01	X14			
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	210.10	221.60	217.60	216.10			
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	190.10	217.10	209.60	203.60			
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	20.00	4.50	8.00	12.50	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.70	137.60	137.60	137.60			
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	53.40	79.50	72.00	66.00	--	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	37.5	5.7	11.1	18.9	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	1573	Equipo/Equipment:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	0896	Equipo/Equipment:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. Asprilla  
Ensayado por / Tested by : O. Estrada  
Compilado por /Compiled by: A. Hernández  
Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 8

Fecha de Revisión: 24-ene-2023



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

FUNDADA  
EN  
1973

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/  
NATURAL MOISTURE CONTENT  
ASTM D 2216**

**F-081**

**Área/Area:**

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**Nro. Informe**

19013-2A-2024

TRABAJO No./JOB No.: 1-2406 CLIENTE/ CLIENT: DMC PANAMÁ, S.A. HOYO No./ HOLE #: 3  
PROYECTO/PROJECT: GALERA MUESTRA/SAMPLE: 1-4  
LOCALIZACION/LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-4.83  
COORDENADAS/ COORDINATES: ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 19-abr-24 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 22-abr-24 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 22-abr-24 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 23-abr-24

Nro.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4			
1	Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO			
2	Hoyo No./Borehole No.	3	3	3	3			
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.50-4.83			
4	Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B			
5	Tara No./Can No.	134	100	104	64			
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	208.60	228.50	267.10	231.60			
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	190.10	206.60	254.00	215.60			
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	18.50	21.90	13.10	16.00	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.70	136.70	136.70	136.70			
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	53.40	69.90	117.30	78.90	--	--	--
11	Contenido de Húmedad/ Moisture content (%)	34.6	31.3	11.2	20.3	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	1573	Equipo/Equipment:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	0896	Equipo/Equipment:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. Asprilla  
Ensayado por / Tested by : O. Estrada  
Compilado por /Compiled by: A. Hernández  
Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 8

Fecha de Revisión: 24-ene-2023



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

FUNDADA  
EN  
1973

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/  
NATURAL MOISTURE CONTENT  
ASTM D 2216**

**F-081**

**Área/Area:**

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**Nro. Informe**

19013-3A-2024

TRABAJO No./JOB No.: 1-2406 CLIENTE/ CLIENT: DMC PANAMÁ, S.A. HOYO No./ HOLE #: 4  
PROYECTO/PROJECT: GALERA MUESTRA/SAMPLE: 1-5  
LOCALIZACION/LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-5.60  
COORDENADAS/ COORDINATES: ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 20-abr-24 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 22-abr-24 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 22-abr-24 FUENTE / SOURCE : SPT  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 23-abr-24

Nro.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4	5		
1	Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO		
2	Hoyo No./Borehole No.	4	4	4	4	4		
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.50-4.95	5.55-5.60		
4	Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B	B		
5	Tara No./Can No.	104	10	770	120	012		
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	232.50	202.50	230.10	234.40	227.10		
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	210.60	185.10	216.10	217.60	216.60		
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	21.90	17.40	14.00	16.80	10.50	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.60	136.70	136.70	136.70	137.60		
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	73.00	48.40	79.40	80.90	79.00	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	30	36	17.6	20.8	13.3	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	1573	Equipo/Equipment:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	0896	Equipo/Equipment:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. Asprilla  
Ensayado por / Tested by : O. Estrada  
Compilado por /Compiled by: A. Hernández  
Presentado por / Presented by: Tecnilab, S.A.

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 8

Fecha de Revisión: 24-ene-2023

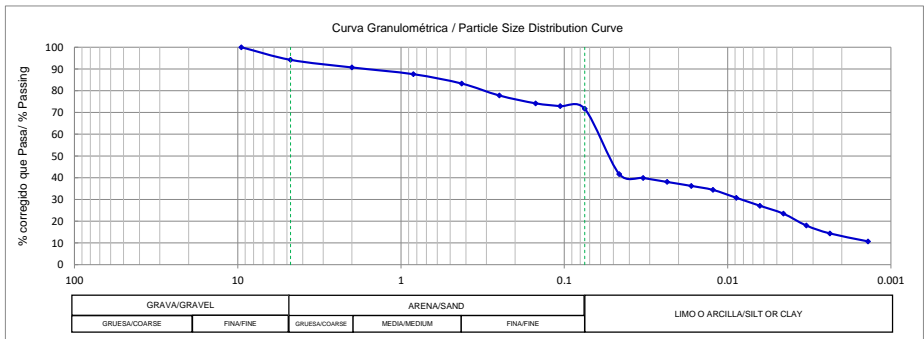
**F-060**

**Área/Area:**  
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**Nro. Informe / Report No.**  
**19018-1AG-2024**

TRABAJO Nro. / JOB #: 1-2406 CLIENTE/ CLIENT: DMC PANAMÁ, S.A.  
PROYECTO/PROJECT: GALERA  
LOCALIZACIÓN / LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB FECHA/DATE: 19-abr-24  
FECHA DE RECEPCIÓN / RECEPCIÓN DATE: 22-abr-24 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 2-may-24  
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 4220 FECHA DE REPORTE/REPORT DATE: 2-may-24

HOYO No. / HOLE #: 2  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/DEPTH: 2.40 - 3.00  
ELEVACIÓN/ELEVATION: ---  
MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
FUENTE / SOURCE: CALIFORNIA (CA)



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	49	C <sub>u</sub>	---
P. L.	33	C <sub>c</sub>	---
P. I.	16		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
ML			
Limo Con Arena/ Silt With Sand			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION A-7-5			
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX 12			
OBSERVACIONES/ REMARKS:			

Procedimiento Para Obtener Especimen: Secado al Horno / Procedure Uses To Obtain The Specimens: Oven dried				MÉTODO USADO / TEST METHOD USED <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B						
AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE				AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE					*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928	
TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	% CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIAMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
4"		---	---	#4	15.10	5.80	94.2	94.2	0.04613	41.69
3"		---	---	#10	24.30	9.30	90.7	90.7	0.03290	39.87
2 1/2"		---	---	#20	32.40	12.40	87.6	87.6	0.02346	38.05
2"		---	---	#40	43.50	16.70	83.3	83.3	0.01673	36.22
1 1/2"		---	---	#60	57.90	22.20	77.8	77.8	0.01231	34.40
1"		---	---	#100	67.10	25.80	74.2	74.2	0.00885	30.76
3/4"		---	---	#140	70.60	27.10	72.9	72.9	0.00635	27.11
1/2"		---	---	#200	73.60	28.30	71.7	71.7	0.00456	23.47
3/8"	0.00	0.00	100.0	Fondo/ Pain	--	--	--	--	0.00329	18.00
#4	15.10	5.80	94.2		--	--	--	--	0.00236	14.36
Fondo / Pan	--	-	-	Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample				260.4 g	0.00138	10.71
Peso Muestra Total Seca/ Total Weighgt Dry Sample		---		Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed					--	--
% GRAVA / %GRAVEL:		5.80		% ARENA / % SAND		22.50		% FINOS / % FINE		71.70

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution			
Equipo/Equipment: Horno	No. Serie/Serial #: 1574	Equipo/Equipment: Balanza 2	No. Serie/Serial #: 552
Equipo/Equipment: Balanza 1	No. Serie/Serial #: 1574	Equipo/Equipment: Tamizadora	No. Serie/Serial #: 552

Procedimiento Para Obtener Especimen / Procedure Uses To Obtain The Specimens				Húmedo/ Moist	X	Horno /OVEN	Contenido de Humedad As-received water content		-		* Límite Plástico/ Plastic Limit:Enrollado a Mano / Hand Rolled	*Límite Líquido/Liquid Limit: Equipo Manual/ Apparatus Manual	
LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT							LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT					<div><div>Cont. Humedad % / Water content %</div><div>Número de Golpes / Number of Blows</div></div>	
Ensayo No./ Test N°			1	2	3	Ensayo No./ Test N°			1	2			
Cápsula No./ Can N°			X31	B8	C31	Cápsula No./ Can N°			A1	X2			
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)			10.410	10.210	10.810	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)			9.210	8.360			
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)			29.310	30.160	31.200	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)			16.110	16.230			
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)			23.330	23.570	24.200	Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)			14.380	14.260			
Agua/ Water (g)			5.980	6.590	7.000	Agua/ water (g)			1.730	1.970			
Suelo Seco/ Dry Soil (g)			12.920	13.360	13.390	Suelo Seco/ Dry Soil (g)			5.170	5.900			
Cont. Humedad % / Water content %			46.300	49.300	52.300	Cont. Humedad % / Water content %			33.500	33.400			
# de Golpes / # of Blows			35	25	16	Promedio/ Average			33.450				



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits			
Equipo/Equipment: Balanza	No. Serie/Serial #: 1574	Equipo/Equipment: Horno	No. Serie/Serial #: 896
Equipo/Equipment: Casagrande	No. Serie/Serial #: 0554	Equipo/Equipment: Tamiz No.40	No. Serie/Serial #: 896

Observaciones/ Remarks:

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: R. Asprilla  
Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
Compilado por / Compiled by: A. Hernández  
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

CORTE DIRECTO CU/  
DIRECT SHEAR TEST SOILS  
(ASTM D 6528)

F-072

Página / Page  
1 of 4

TRABAJO No./JOB No.:1-2406CLIENTE/CLIENT:DMC PANAMA, S.A.HOYO/BOREHOLE:2COORDENADA/COORDINATES: N --  
PROYECTO/PROJECT:GALERAMUESTRA/SAMPLE:M-1E --  
LOCALIZACION/LOCATION:CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁPROFUNDIDAD/DEPTH:2.40 - 3.00ELEVACION/ELEVATION:m  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY:TECNILAB S.A.FECHA/DATE:--MATERIAL/MATERIAL:--  
ENSAYADO POR/TESTED BY:TECNILAB S.A.FECHA/DATE:26-abr-24FUENTE/SOURCE:--

	ANTES/BEFORE	DESPUES/AFTER
	1	1
Suelo Humedo/Wet Soil:	124.10	263.20
Suelo Seco/Dry Soil:	98.60	209.40
Peso de Recipiente/Mass of Can:	24.40	77.40
Contenido de Humedad/Moisture Content %:	34.37	40.76
Diámetro/Diameter (cm):	6.00	6.00
Altura/Height(cm):	3.62	3.62
Area/Area(cm <sup>2</sup> ):	28.27	28.27
Volumen/Volumen(cm <sup>3</sup> ):	102.35	102.35
Peso de la Celda/Mass of Shear Box (g)	948.5	948.5
Peso suelo+celda/ Mass of soil+box (g)	1121.0	1139.1
Peso de Muestra/Sample Mass (g)	172.5	190.6
Densidad Humeda/Wet density(g/cm3):	1.69	1.86
Densidad seca/Dry Density(g/cm3):	1.25	1.32
Vacios/Void Ratio:	1.11	1.00
Grado de Saturación/Deg. Saturation:	0.82	1.08
Area/Sect.Area Esp. (mm <sup>2</sup> ):	2827.43	2827.43
Gravedad Específica/Specific Gravity:	2.65	2.65

DATOS DE MUESTRA/SAMPLE DATA

ESTRUCTURA/STRUCTURE:

DESCRIPCION/DESCRIPTION:

VELOCIDAD DE ROTURA/ RATE STRAIN (mm/min)

0.762

ESFUERZO NORMAL/NORMAL STRESS (kPa):

92.88

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST			
EQUIPO/EQUIPMENT	CORTE DIRECTO	SERIE/SERIAL:	1
EQUIPO/EQUIPMENT		SERIE/SERIAL:	
EQUIPO/EQUIPMENT		SERIE/SERIAL:	

Desplazamiento relativo porcentual/Percent relative displacement (%)	Desplazamiento horizontal/Horizontal displacement (mm)	Desplazamiento horizontal/Horizontal displacement (inch)	Lectura dial horizontal/ Horizontal reading	Lectura celda/Load cell reading (N)	Fuerza Cortante Horizontal/ Horizontal Shear Force (N)	Esfuerzo Cortante/ Shear Stress (kPa)
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.06	0.00	2.50	69.63	69.63	24.63
0.2	0.13	0.01	5.00	112.78	112.78	39.89
0.3	0.19	0.01	7.50	133.37	133.37	47.17
0.4	0.25	0.01	10.00	136.31	136.31	48.21
0.5	0.32	0.01	12.50	141.22	141.22	49.94
0.7	0.44	0.02	17.50	150.04	150.04	53.07
1.0	0.64	0.03	25.00	154.95	154.95	54.80
1.3	0.79	0.03	31.25	161.81	161.81	57.23
1.5	0.95	0.04	37.50	170.64	170.64	60.35
1.8	1.11	0.04	43.75	177.50	177.50	62.78
2.0	1.27	0.05	50.00	182.40	182.40	64.51
2.3	1.43	0.06	56.25	187.31	187.31	66.25
2.5	1.59	0.06	62.50	192.21	192.21	67.98
2.8	1.75	0.07	68.75	198.09	198.09	70.06
3.0	1.91	0.08	75.00	201.04	201.04	71.10
4.0	2.54	0.10	100.00	209.86	209.86	74.22
5.0	3.18	0.13	125.00	214.77	214.77	75.96
7.0	4.45	0.18	175.00	212.80	212.80	75.26
9.0	5.72	0.23	225.00	209.86	209.86	74.22
11.0	6.99	0.28	275.00	204.96	204.96	72.49
13.0	8.26	0.33	325.00	201.04	201.04	71.10
15.0	9.53	0.38	375.00	198.09	198.09	70.06
18.0	11.43	0.45	450.00	186.33	186.33	65.90
20.0	12.07	0.48	500.00	184.37	184.37	65.21

OBSERVACIONES/ REMARKS:LA VELOCIDAD DE ROTURA DE (0.023 mm/min) SE DETERMINO EN BASE A LOS TIEMPOS DE CONSOLIDACION

COMPILADO POR/COPIED BY:L. NavarroPRESENTADO/PRESENTED BY:L. Navarro

REVISADO POR/REVIEWED BY:L. Navarro



**CORTE DIRECTO CU/  
DIRECT SHEAR TEST SOILS  
(ASTM D 6528)**

**F-072**

Página / Page  
2 of de 4

TRABAJO No./JOB No.: 1-2406 CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A. HOYO/BOREHOLE: 2 COORDENADA/COORDINATES: N --  
PROYECTO/PROJECT: GALERA MUESTRA/SAMPLE: M-1 E --  
LOCALIZACION/LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ PROFUNDIDAD/DEPTH: 2.40 - 3.00 ELEVACION/ELEVATION: m  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: TECNILAB S.A. FECHA/DATE: -- MATERIAL/MATERIAL: --  
ENSAYADO POR/TESTED BY: TECNILAB S.A. FECHA/DATE: 26-abr-24 FUENTE/SOURCE: --

	ANTES/BEFORE	DESPUES/AFTER
	2	2
Suelo Humedo/Wet Soil:	124.10	264.30
Suelo Seco/Dry Soil:	98.60	210.70
Peso de Recipiente/Mass of Can	24.40	76.40
Contenido de Humedad/Moisture Content %:	34.37	39.91
Diámetro/Diameter (cm):	6.00	6.00
Altura/Height(cm):	3.61	3.61
Area/Area(cm <sup>2</sup> ):	28.27	28.27
Volumen/Volumen(cm <sup>3</sup> ):	102.07	102.07
Peso de la Celda/Mass of Shear Box (g)	934.8	934.8
Peso Inicial/ Initial Mass (g)	1116.2	1124.9
Peso de Muestra/Sample Mass (g)	181.4	190.1
Densidad Humeda/Wet density(g/cm <sup>3</sup> ):	1.78	1.86
Densidad seca/Dry Density(g/cm <sup>3</sup> ):	1.32	1.33
Vacios/Void Ratio:	1.00	0.99
Grado de Saturación/Deg. Saturation:	0.91	1.07
Area/Sect.Area Esp.(mm <sup>2</sup> ):	2827.43	2827.43
Gravedad Especifica/Specific Gravity:	2.65	2.65

**DATOS DE MUESTRA/SAMPLE DATA**

ESTRUCTURA/STRUCTURE:  
DESCRIPCION/DESCRIPTION:

VELOCIDAD DE ROTURA/ RATE STRAIN (mm/min)

0.762

ESFUERZO NORMAL/NORMAL STRESS (kPa):

187

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST			
EQUIPO/EQUIPMENT	CORTE DIRECTO	SERIE/SERIAL:	2
EQUIPO/EQUIPMENT		SERIE/SERIAL:	
EQUIPO/EQUIPMENT		SERIE/SERIAL:	

Desplazamiento relativo porcentual/Percent relative displacement (%)	Desplazamiento horizontal/Horizontal displacement (mm)	Desplazamiento horizontal/Horizontal displacement (inch)	Lectura dial horizontal/ Horizontal reading	Lectura celda/Load cell reading (N)	Fuerza Cortante Horizontal/ Horizontal Shear Force (N)	Esfuerzo Cortante/ Shear Stress (kPa)
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.06	0.00	2.50	85.32	85.32	30.18
0.2	0.13	0.01	5.00	120.62	120.62	42.66
0.3	0.19	0.01	7.50	136.31	136.31	48.21
0.4	0.25	0.01	10.00	139.25	139.25	49.25
0.5	0.32	0.01	12.50	150.04	150.04	53.07
0.7	0.44	0.02	17.50	159.85	159.85	56.53
1.0	0.64	0.03	25.00	178.48	178.48	63.12
1.3	0.79	0.03	31.25	190.25	190.25	67.29
1.5	0.95	0.04	37.50	207.90	207.90	73.53
1.8	1.11	0.04	43.75	224.57	224.57	79.43
2.0	1.27	0.05	50.00	233.40	233.40	82.55
2.3	1.43	0.06	56.25	240.26	240.26	84.98
2.5	1.59	0.06	62.50	250.07	250.07	88.44
2.8	1.75	0.07	68.75	256.93	256.93	90.87
3.0	1.91	0.08	75.00	265.76	265.76	93.99
4.0	2.54	0.10	100.00	287.33	287.33	101.62
5.0	3.18	0.13	125.00	298.12	298.12	105.44
7.0	4.45	0.18	175.00	296.16	296.16	104.75
9.0	5.72	0.23	225.00	284.39	284.39	100.58
11.0	6.99	0.28	275.00	272.62	272.62	96.42
13.0	8.26	0.33	325.00	256.93	256.93	90.87
15.0	9.53	0.38	375.00	250.07	250.07	88.44
18.0	11.43	0.45	450.00	231.44	231.44	81.85
20.0	12.07	0.48	500.00	214.77	214.77	75.96

OBSERVACIONES/ REMARKS: LA VELOCIDAD DE ROTURA DE (0.023 mm/min) SE DETERMINO EN BASE A LOS TIEMPOS DE CONSOLIDACION

COMPILADO POR/COPILED BY: L. Navarro  
REVISADO POR/REVIEWED BY: L. Navarro

PRESENTADO/PRESENTED BY: L. Navarro

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.  
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 2  
Fecha de Revisión: 29-Abr-2014

**CORTE DIRECTO CU/  
DIRECT SHEAR TEST SOILS  
(ASTM D 6528)**

**F-072**

Página / Page  
3 of/ de 4

TRABAJO No./JOB No.: 1-2406 CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A. HOYO/BOREHOLE: 2 COORDENADA/COORDINATES: N --  
PROYECTO/PROJECT: GALERA MUESTRA/SAMPLE: M-1 E --  
LOCALIZACION/LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ PROFUNDIDAD/DEPTH: 2.40 - 3.00 ELEVACION/ELEVATION: m  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: TECNILAB S.A. FECHA/DATE: -- MATERIAL/MATERIAL: --  
ENSAYADO POR/TESTED BY: TECNILAB S.A. FECHA/DATE: 26-abr-24 FUENTE/SOURCE: --

	ANTES/BEFORE	DESPUES/AFTER
	3	3
Suelo Humedo/Wet Soil:	124.10	257.90
Suelo Seco/Dry Soil:	98.60	209.00
Peso de Recipiente/Mass of Can	24.40	75.90
Contenido de Humedad/Moisture Content %:	34.37	36.74
Diámetro/Diameter (cm):	6.00	6.00
Altura/Height(cm):	3.62	3.62
Area/Area(cm <sup>2</sup> ):	28.27	28.27
Volumen/Volumen(cm <sup>3</sup> ):	102.35	102.35
Peso de la Celda/Mass of Shear Box (g)	947.2	947.2
Peso Inicial/ Initial Mass (g)	1127.3	1135.3
Peso de Muestra/Sample Mass (g)	180.1	188.1
Densidad Humeda/Wet density(g/cm3):	1.76	1.84
Densidad seca/Dry Density(g/cm3):	1.31	1.34
Vacios/Void Ratio:	1.02	0.97
Grado de Saturación/Deg. Saturation:	0.89	1.00
Area/Sect.Area Esp.(mm <sup>2</sup> ):	2827.43	2827.43
Gravedad Especifica/Specific Gravity:	2.65	2.65

**DATOS DE MUESTRA/SAMPLE DATA**

ESTRUCTURA/STRUCTURE:  
DESCRIPCION/DESCRIPTION:

VELOCIDAD DE ROTURA/ RATE STRAIN (mm/min)

0.762

ESFUERZO NORMAL/NORMAL STRESS (kPa):

394.51

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST			
EQUIPO/EQUIPMENT	CORTE DIRECTO	SERIE/SERIAL:	3
EQUIPO/EQUIPMENT		SERIE/SERIAL:	
EQUIPO/EQUIPMENT		SERIE/SERIAL:	

Desplazamiento relativo porcentual/Percent relative displacement (%)	Desplazamiento horizontal/Horizontal displacement (mm)	Desplazamiento horizontal/Horizontal displacement (inch)	Lectura dial horizontal/ Horizontal reading	Lectura celda/Load cell reading (N)	Fuerza Cortante Horizontal/ Horizontal Shear Force (N)	Esfuerzo Cortante/ Shear Stress (kPa)
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.06	0.00	2.50	23.54	23.54	8.32
0.2	0.13	0.01	5.00	78.45	78.45	27.75
0.3	0.19	0.01	7.50	143.18	143.18	50.64
0.4	0.25	0.01	10.00	185.35	185.35	65.55
0.5	0.32	0.01	12.50	259.88	259.88	91.91
0.7	0.44	0.02	17.50	317.74	317.74	112.38
1.0	0.64	0.03	25.00	385.40	385.40	136.31
1.3	0.79	0.03	31.25	416.78	416.78	147.41
1.5	0.95	0.04	37.50	452.09	452.09	159.89
1.8	1.11	0.04	43.75	474.64	474.64	167.87
2.0	1.27	0.05	50.00	494.26	494.26	174.81
2.3	1.43	0.06	56.25	505.04	505.04	178.62
2.5	1.59	0.06	62.50	516.81	516.81	182.78
2.8	1.75	0.07	68.75	525.64	525.64	185.91
3.0	1.91	0.08	75.00	535.44	535.44	189.37
4.0	2.54	0.10	100.00	545.25	545.25	192.84
5.0	3.18	0.13	125.00	535.44	535.44	189.37
7.0	4.45	0.18	175.00	506.02	506.02	178.97
9.0	5.72	0.23	225.00	482.49	482.49	170.64
11.0	6.99	0.28	275.00	458.95	458.95	162.32
13.0	8.26	0.33	325.00	442.28	442.28	156.42
15.0	9.53	0.38	375.00	428.55	428.55	151.57
18.0	11.43	0.45	450.00	410.90	410.90	145.33
20.0	12.07	0.48	500.00	409.92	409.92	144.98

OBSERVACIONES/ REMARKS: LA VELOCIDAD DE ROTURA DE (0.023 mm/min) SE DETERMINO EN BASE A LOS TIEMPOS DE CONSOLIDACION

COMPILADO POR/COPILED BY: L. Navarro  
REVISADO POR/REVIEWED BY: L. Navarro

PRESENTADO/PRESENTED BY: L. Navarro

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.  
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

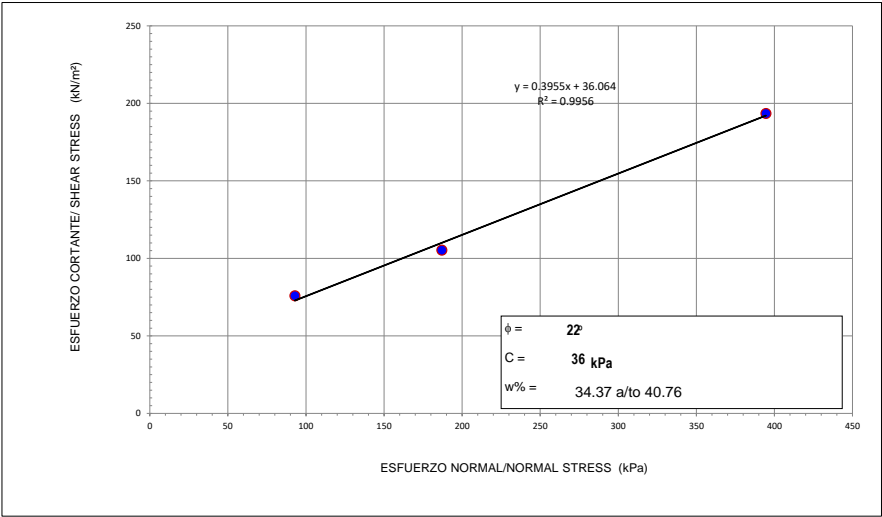
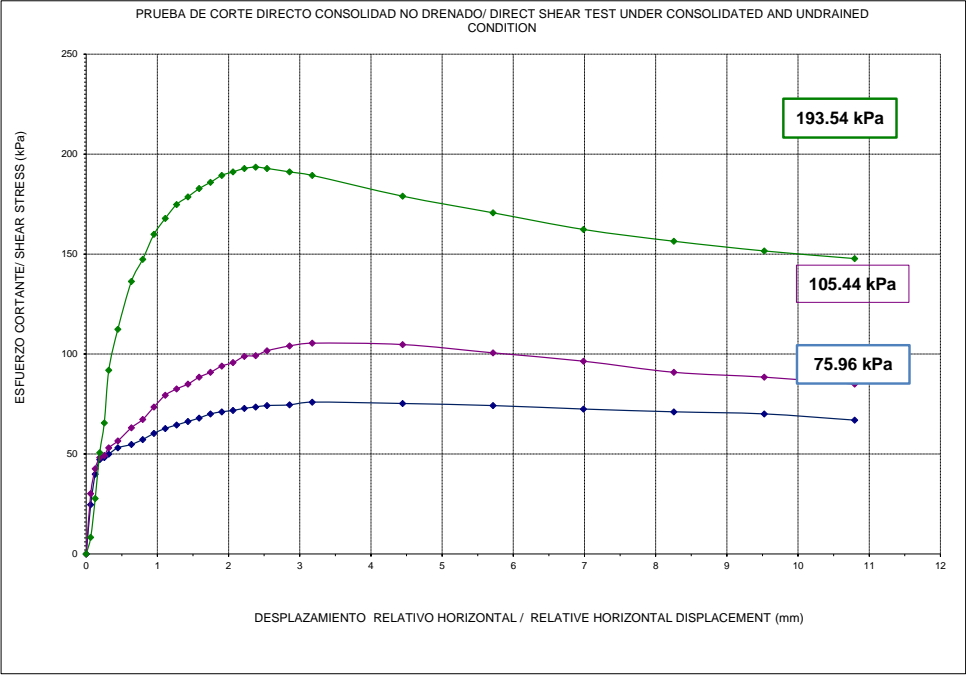
Versión: 2  
Fecha de Revisión: 29-Abr-2014

CORTE DIRECTO CU/  
DIRECT SHEAR TEST SOILS  
(ASTM D 6528)

F-072

Página /  
Page  
4 of/ de 4

TRABAJO No./JOB No.: 1-2406 CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A. HOYO/BOREHOLE: 2 COORDENADA/COORDINATES: N --  
PROYECTO/PROJECT: GALERA MUESTRA/SAMPLE: M-1 E --  
LOCALIZACION/LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ PROFUNDIDAD/DEPTH: 2.40 - 3.00 ELEVACION/ELEVATION: m  
MUESTREADO POR/SAMPLED BY: TECNILAB S.A. FECHA/DATE: -- MATERIAL/MATERIAL: --  
ENSAYADO POR/TESTED BY: TECNILAB S.A. FECHA/DATE: 26-abr-24 FUENTE/SOURCE: --



VALORES PICO DE RESISTENCIA/PEAK STRENGTH VALUES	
Esfuerzo Normal/Normal Stress (kPa):	Esfuerzo Cortante/Shear Stress(kPa):
92.88	75.96
187	105.44
394.51	193.54

Angulo de fricción/Friction angle:	22 °
Cohesión/Cohesion:	36.1 kPa

OBSERVACIONES/ REMARKS:

COMPILADO POR/COPIED BY: L. Navarro  
REVISADO POR/REVIEWED BY: L. Navarro

PRESENTADO/PRESENTED BY: L. Navarro

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.  
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 2  
Fecha de Revisión: 29-Abr-2014



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

FUNDADA  
EN  
1973

## ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN/ CONSOLIDATION TEST ASTM D 2435

**F-091**

Fecha Efectiva:  
15 de Abril de 2011

Area:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

Página:  
1 de 1

TRABAJO No./JOB No.  
CLIENTE/CLIENT:  
PROYECTO/ PROJECT:

1-2406

DMC PANAMÁ, S.A.

GALERA

LOCALIZACION/ LOCATION:  
METODO/METHOD:

CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMA

A

SONDEO/ BEROHOLE.:  
MUESTRA/SAMPLE:  
PROFUNDIDAD/ DEPTH:  
FECHA/ DATE:  
TECNICO/ TECHNICIAN:

H2

1

2.40-3.00 m

30-Apr-24

C. CORDOBA

### DATOS INICIALES/ INITIAL DATA:

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, Hi (cm)	2.20
Diámetro del suelo/ Diameter of soil, d (cm)	5.09
Gravedad Específica del suelo/ Specific Gravity, Gs	2.65
Area del suelo/ Area of soil, A (cm <sup>2</sup> )	20.35
Volumen inicial del suelo/ Initial volume of soil, V (cm <sup>3</sup> )	44.77

### DATOS DE MUESTRA/SAMPLE DATA

ESTRUCTURA/STRUCTURE:  
DESCRIPCION/DESCRIPTION:

HOMOGÉNEA

Contenido de humedad inicial de las taras/ Water Content from tares		
Tara No./ Tare No.	712	712
Tara + suelo húmedo/ Tare + Wet Soil, g	106.1	106.1
Peso de tara/ Tare mass, g	29.9	29.9
Tara + suelo seco/ Tare + dry soil, g	87.2	87.2
Contenido de humedad/ Water Content, w (%)	32.98	32.98
Contenido de humedad promedio/ Average water content (%)	32.98	

### HUMEDAD INICIAL/ INITIAL WATER CONTENT

Peso del anillo + probeta húmeda/ Ring + wet soil (g)	177.10
Peso del anillo/ Ring mass (g)	106.00
Peso del suelo húmedo/ Wet soil mass (g)	71.10
Peso del suelo seco/ Dry Soil mass, Ws (g)	54.20
Contenido de humedad inicial/ Initial water content of soil, $\omega$ (%)	31.18
Grado de saturación inicial/ Initial degree of saturation, Si (%)	69.51

### HUMEDAD FINAL/ FINAL WATER CONTENT

Vidrio + Anillo + Probeta húmeda final/ Glass+Ring+wet soil (g)	227.50
Vidrio + Anillo + Probeta seca final/ Glass+ring+ dry soil (g)	208.60
Peso del agua final/ Water mass, Wwf (g)	18.90
Volumen de agua final/ Volume of water Vwf (cm <sup>3</sup> )	18.90
Peso del vidrio/ Glass mass, (g)	48.40
Peso del suelo seco/ Dry Soil mass, Ws (g)	54.20
Contenido de humedad final/ Final water content of soil, $\omega_f$ (%)	34.87

Deformación total de la muestra/ Total displacement of soil,  $\Delta H$  (cm): 0.139954

### RESULTADOS/ RESULT

Altura de sólidos calculada/ Calculated height of solids, Hs (cm)	1.005
Altura inicial de vacíos/ Initial height of voids, Hvi (cm)	1.195
Relación de vacíos inicial/ Initial Void Ratio, ei	1.189
Altura final de vacíos/ Final height of voids, Hvf (cm)	1.055
Relación de vacíos final/ Final Void ratio, ef	1.050
Grado de saturación final/ Final degree of saturation (assumed), Sf (%)	100.00
Contenido de humedad final/ Final water content, $\omega_f$ (%)	34.87

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	260	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	21
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	C5

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L.NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



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

FUNDADA  
EN  
1973

**ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN/ CONSOLIDATION TEST**  
**ASTM D 2435**

**F-091**

Fecha Efectiva:  
**15 de Abril de 2011**

Area:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

Página:

TRABAJO No./JOB No. 1-2406  
CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A.  
PROYECTO/ PROJECT: GALERA  
LOCALIZACION/ LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMA  
METODO/METHOD: A

SONDEO/ BEROHOLE.: H2  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/ DEPTH: 2.40-3.00 m  
FECHA/ DATE: 30-Apr-24  
TECNICO/ TECHNICIAN: C. CORDOBA

Load or the Weights (kg)	Applied Load (kg)	Applied Stress (kg/cm2)	Applied Stress (kPa)	Deformation at the end of each increment (mm)	Accumulate Deformation (mm)	Accumulate Deformation $\Delta H$ ( $\mu$ m)	Strain Deformation $\epsilon = \Delta H/H_0 \leq 100$	$\Delta \epsilon = \Delta H/H_0$	and instantaneous	Compressibility Coefficient $av$ (m2/MN)	Volumetric Compressibility Coefficient $mv$ (m2/MN)	$\Delta H_{50}$ (mm)	$H_{50}$ (cm)	$H_{d50}$ (cm)	$(t90)^{0.5}$ (min <sup>0.5</sup> )	t90 (min)	Consolidation Coefficient $cv$ (cm2/seg)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	2.54	1.27	--	--	
0.50	5.50	0.27	26.51	0.010	0.01	0.00	0.05	0.00	1.19	0.04	0.02	0.01	2.54	1.27	0.36	0.13	1.72E-01
1.00	11.00	0.54	53.02	0.061	0.07	0.01	0.32	0.01	1.18	0.23	0.10	0.02	2.54	1.27	2.01	4.05	5.62E-03
2.00	22.00	1.08	106.04	0.150	0.22	0.02	1.00	0.02	1.17	0.28	0.13	0.06	2.53	1.26	1.47	2.15	1.05E-02
4.00	44.00	2.16	212.09	0.411	0.63	0.06	2.87	0.06	1.13	0.39	0.18	0.17	2.50	1.25	1.36	1.85	1.19E-02
8.00	88.00	4.32	424.18	0.663	1.30	0.13	5.89	0.13	1.06	0.31	0.14	0.29	2.45	1.22	1.52	2.32	9.11E-03
16.00	176.00	8.65	848.36	0.930	2.23	0.22	10.11	0.22	0.97	0.22	0.10	0.38	2.37	1.19	1.90	3.63	5.48E-03
8.00	88.00	4.32	424.18	-0.107	2.12	0.21	9.63	0.21	0.98	0.03	0.01						
4.00	44.00	2.16	212.09	-0.168	1.95	0.20	8.87	0.19	0.99	0.08	0.04						
2.00	22.00	1.08	106.04	-0.168	1.78	0.18	8.10	0.18	1.01	0.16	0.07						
1.00	11.00	0.54	53.02	-0.157	1.63	0.16	7.39	0.16	1.03	0.30	0.14						
0.50	5.50	0.27	26.51	-0.122	1.50	0.15	6.83	0.15	1.04	0.46	0.21						
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.104	1.40	0.14	6.36	0.14	1.05	0.39	0.18						

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	260	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	21
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	C5

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L.NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



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

FUNDADA  
EN  
1973

**ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN/ CONSOLIDATION TEST  
ASTM D 2435**

**F-091**

Fecha Efectiva:  
15 de Abril de 2011

Area:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

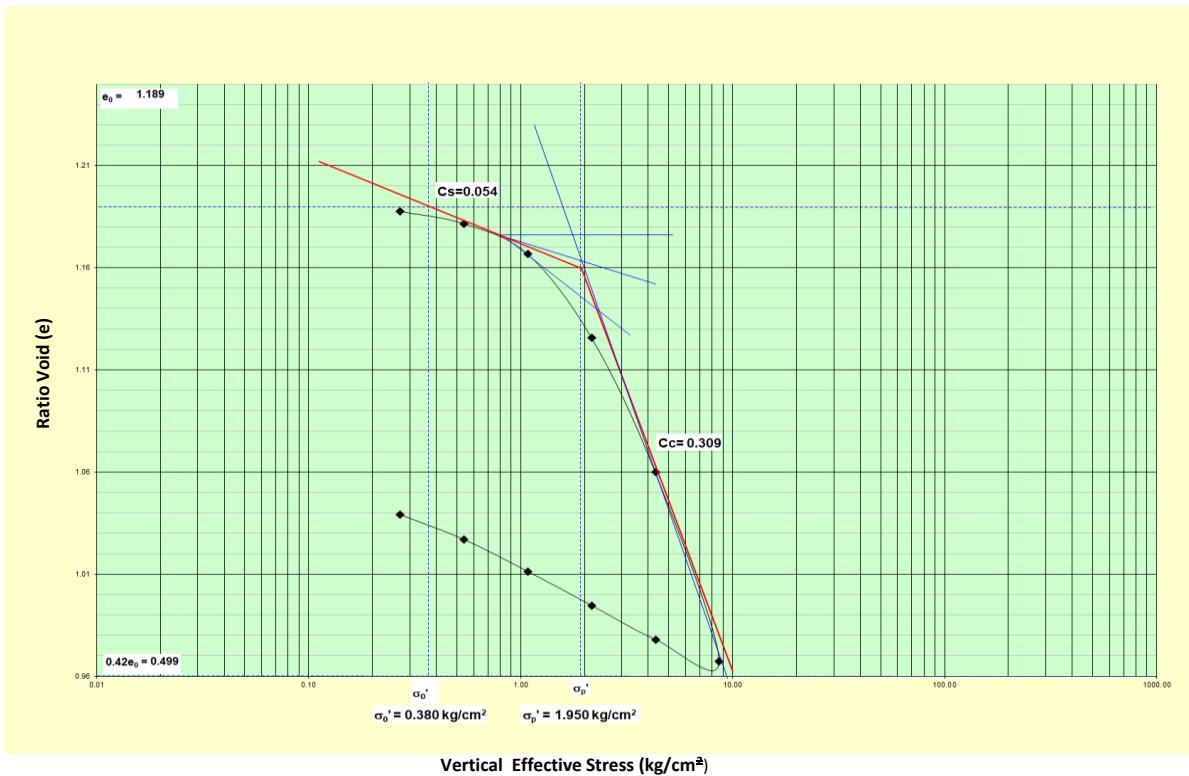
Página:  
1 de 1

TRABAJO No./JOB No. 1-2406  
CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMÁ, S.A.  
PROYECTO/ PROJECT: GALERA  
LOCALIZACION/ LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
METODO/METHOD: A

SONDEO/ BEROHOLE.: H2  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/ DEPTH: 2.40-3.00 m  
FECHA/ DATE: 30-Apr-24  
TECNICO/ TECHNICIAN: C. CORDOBA

**CONSOLIDATION CURVE**

Ring : 21 Borehole: H2 Depth: 2.40-3.00 m



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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	260	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	21
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	C5

OBSERVACIONES / REMARKS: EL MATERIAL SE ENCUENTRA SOBRE CONSOLIDADO.

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO

**ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN/ CONSOLIDATION TEST  
ASTM D 2435**

**F-091**

Fecha Efectiva:  
15 de Abril de 2011

Area:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

Página:  
1 de 1

TRABAJO No./JOB No. 1-2406  
CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMÁ, S.A.  
PROYECTO/ PROJECT GALERA  
LOCALIZACION/ LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
METODO/METHOD: A

SONDEO/ BEROHOLE.: H2  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/ DEPTH: 2.40-3.00 m  
FECHA/ DATE: 30-Apr-24  
TECNICO/ TECHNICIAN: C. CORDOBA

**DATA LOADING FOR 26.5 kPa**

Time (min)	Time (Seconds)	Time <sup>1/2</sup> (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time <sup>1/2</sup>
0	0	0.00000	0	0.000000	0	0.00000
0.1	6	2.44949	0.010	0.316228	0.010	0.36366
0.25	15	3.87298	0.010	0.500000	0.010	0.57500
0.5	30	5.47723	0.010	0.707107	0.010	0.81317
1	60	7.74597	0.010	1.000000	0.010	1.15000
2	120	10.95445	0.010	1.414214	0.010	1.62635
4	240	15.49193	0.010	2.000000	0.010	2.30000
8	480	21.90890	0.010	2.828427	0.010	3.25269
15	900	30.00000	0.010	3.872983	0.010	4.45393
30	1800	42.42641	0.010	5.477226	0.010	6.29881
60	3600	60.00000	0.010	7.745967	0.010	8.90786
120	7200	84.85281	0.010	10.954451	0.010	12.59762
240	14400	120.00000	0.010	15.491933	0.010	17.81572
480	28800	169.70563	0.010	21.908902	0.010	25.19524
1440	86400	293.93877	0.010	37.947332	0.010	43.63943

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	260	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	21
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	C5

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L.NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



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

FUNDADA  
EN  
1973

PROJECT:

GALERA

Job No.: 1-2406

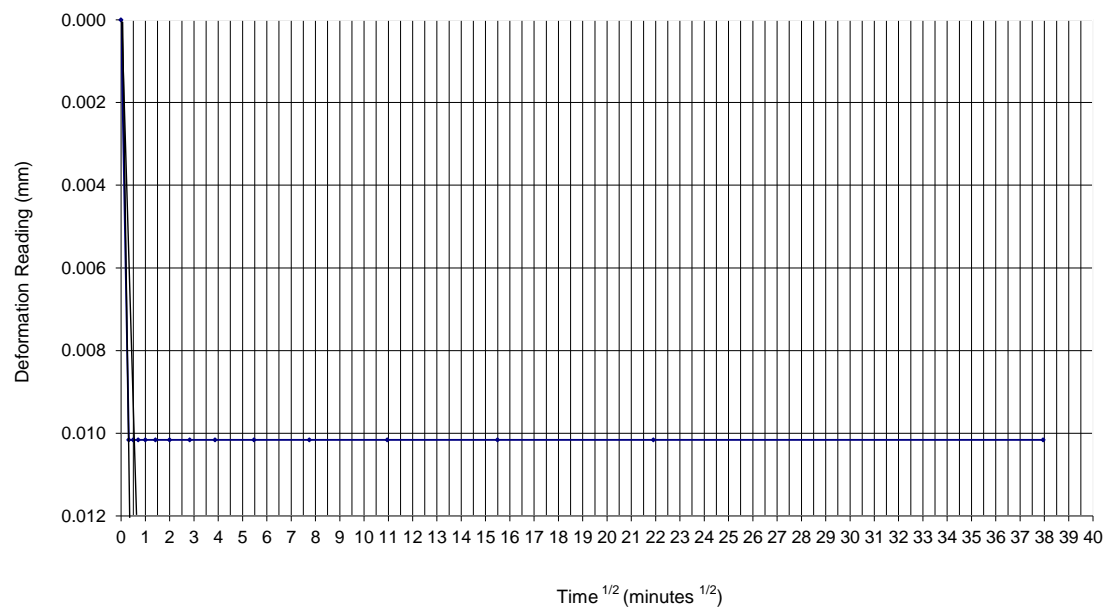
Borehole: H2

Date: 30-Apr-24

Depth: 2.40-3.00 m

Load: 27 kPa

Time 1/2 vs Deformation





**ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN/ CONSOLIDATION TEST  
ASTM D 2435**

**F-091**

Fecha Efectiva:  
**15 de Abril de 2011**

Area:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

Página:  
**1 de 1**

TRABAJO No./JOB No. 1-2406  
CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A.  
PROYECTO/ PROJECT GALERA  
LOCALIZACION/ LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
METODO/METHOD: A

SONDEO/ BEROHOLE.: H2  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/ DEPTH: 2.40-3.00 m  
FECHA/ DATE: 30-Apr-24  
TECNICO/ TECHNICIAN: C. CORDOBA

**DATA LOADING FOR 53.0 kPa**

Time (min)	Time (Seconds)	Time <sup>1/2</sup> (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time <sup>1/2</sup>
0	0	0.00000	0	0.00000	0	0.00000
0.1	6	2.44949	0.028	0.31623	0.028	0.36366
0.25	15	3.87298	0.028	0.50000	0.028	0.57500
0.5	30	5.47723	0.030	0.70711	0.030	0.81317
1	60	7.74597	0.033	1.00000	0.033	1.15000
2	120	10.95445	0.036	1.41421	0.036	1.62635
4	240	15.49193	0.041	2.00000	0.041	2.30000
8	480	21.90890	0.043	2.82843	0.043	3.25269
15	900	30.00000	0.046	3.87298	0.046	4.45393
30	1800	42.42641	0.048	5.47723	0.048	6.29881
60	3600	60.00000	0.051	7.74597	0.051	8.90786
120	7200	84.85281	0.053	10.95445	0.053	12.59762
240	14400	120.00000	0.056	15.49193	0.056	17.81572
480	28800	169.70563	0.058	21.90890	0.058	25.19524
1440	86400	293.93877	0.061	37.94733	0.061	43.63943

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	260	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	21
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	C5

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

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



**TECNILAB, S. A.**

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

FUNDADA  
EN  
1973

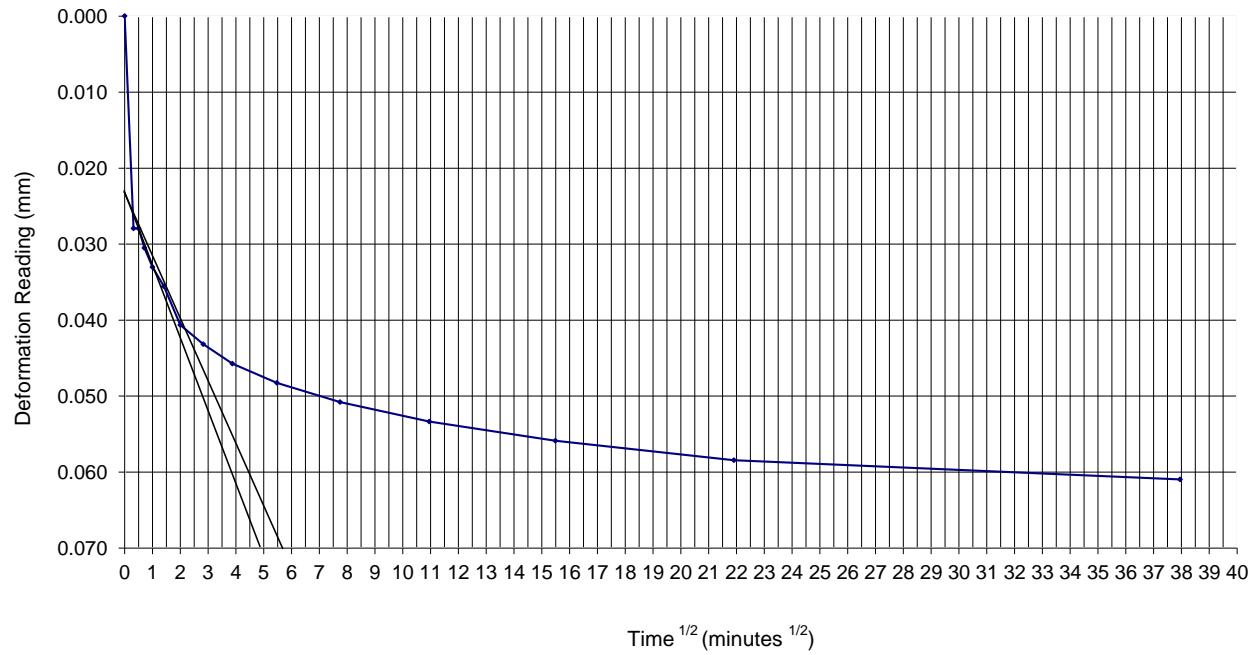
PROJECT: GALERA

Job No.: 1-2406  
Borehole: H2

Date: 30-Apr-24  
Depth: 2.40-3.00 m

Load: **53 kPa**

Time 1/2 vs Deformation



**ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN/ CONSOLIDATION TEST  
ASTM D 2435**

**F-091**

Fecha Efectiva:  
15 de Abril de 2011

Area:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

Página:  
1 de 1

TRABAJO No./JOB No. 1-2406  
CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A.  
PROYECTO/ PROJECT: GALERA  
LOCALIZACION/ LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
METODO/METHOD: A

SONDEO/ BEROHOLE.: H2  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/ DEPTH: 2.40-3.00 m  
FECHA/ DATE: 30-Apr-24  
TECNICO/ TECHNICIAN: C. CORDOBA

**DATA LOADING FOR 106.0 kPa**

Time (min)	Time (Seconds)	Time <sup>1/2</sup> (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time <sup>1/2</sup>
0	0	0.0000	0	0.00000	0	0.00000
0.1	6	2.4495	0.076	0.31623	0.076	0.36366
0.25	15	3.8730	0.081	0.50000	0.081	0.57500
0.5	30	5.4772	0.089	0.70711	0.089	0.81317
1	60	7.7460	0.099	1.00000	0.099	1.15000
2	120	10.9545	0.107	1.41421	0.107	1.62635
4	240	15.4919	0.112	2.00000	0.112	2.30000
8	480	21.9089	0.119	2.82843	0.119	3.25269
15	900	30.0000	0.122	3.87298	0.122	4.45393
30	1800	42.4264	0.130	5.47723	0.130	6.29881
60	3600	60.0000	0.135	7.74597	0.135	8.90786
120	7200	84.8528	0.140	10.95445	0.140	12.59762
240	14400	120.0000	0.142	15.49193	0.142	17.81572
480	28800	169.7056	0.145	21.90890	0.145	25.19524
1440	86400	293.9388	0.150	37.94733	0.150	43.63943

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	260	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	21
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	C5

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L.NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO

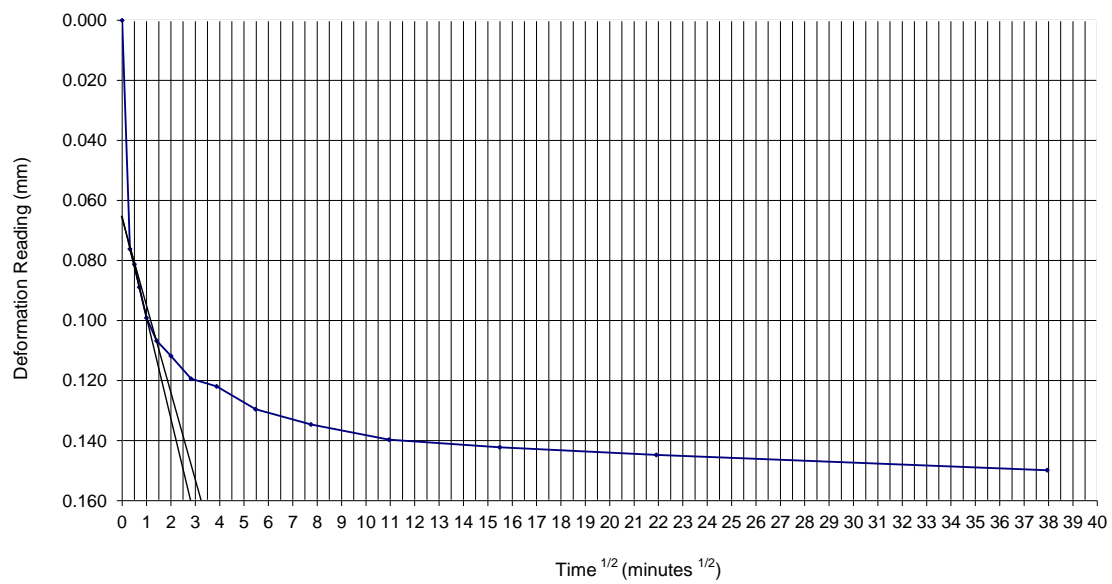
PROJECT: GALERA

Job No.: 1-2406  
Borehole: H2

Date: 30-Apr-24  
Depth: 2.40-3.00 m

Load: **106 kPa**

Time 1/2 vs Deformation



**ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN/ CONSOLIDATION TEST**  
**ASTM D 2435**

**F-091**

Fecha Efectiva:  
**15 de Abril de 2011**

Area:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

Página:  
**1 de 1**

TRABAJO No./JOB No. 1-2406  
 CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A.  
 PROYECTO/ PROJECT GALERA  
 LOCALIZACION/ LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
 METODO/METHOD: A

SONDEO/ BEROHOLE.: H2  
 MUESTRA/SAMPLE: 1  
 PROFUNDIDAD/ DEPTH: 2.40-3.00 m  
 FECHA/ DATE: 30-Apr-24  
 TECNICO/ TECHNICIAN: C. CORDOBA

**DATA LOADING FOR 212.1 kPa**

Time (min)	Time (Seconds)	Time <sup>1/2</sup> (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time <sup>1/2</sup>
0	0	0.00000	0	0.00000	0	0.000000
0.1	6	2.44949	0.224	0.31623	0.224	0.363662
0.25	15	3.87298	0.244	0.50000	0.244	0.575000
0.5	30	5.47723	0.262	0.70711	0.262	0.813173
1	60	7.74597	0.287	1.00000	0.287	1.150000
2	120	10.95445	0.307	1.41421	0.307	1.626346
4	240	15.49193	0.328	2.00000	0.328	2.300000
8	480	21.90890	0.343	2.82843	0.343	3.252691
15	900	30.00000	0.356	3.87298	0.356	4.453931
30	1800	42.42641	0.366	5.47723	0.366	6.298809
60	3600	60.00000	0.376	7.74597	0.376	8.907862
120	7200	84.85281	0.384	10.95445	0.384	12.597619
240	14400	120.00000	0.391	15.49193	0.391	17.815723
480	28800	169.70563	0.399	21.90890	0.399	25.195238
1440	86400	293.93877	0.411	37.94733	0.411	43.639432

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	260	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	21
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	C5

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

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
 Compilado por / Compiled by: L.NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
 Presentado por / Presented by: L. NAVARRO

PROJECT: GALERA

Job No.: 1-2406

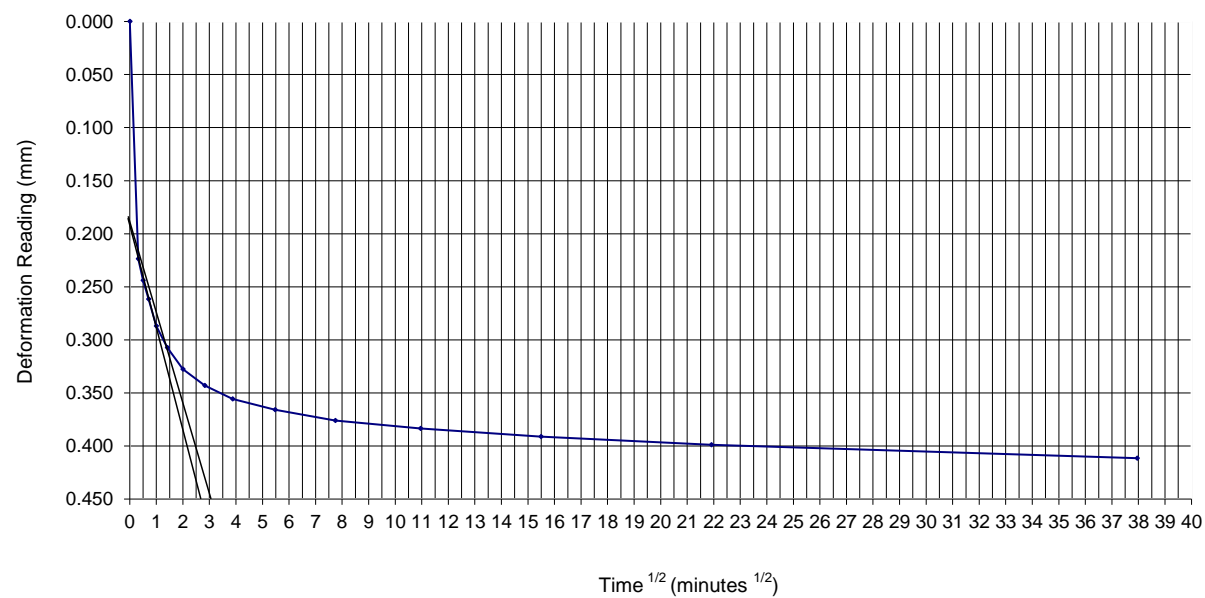
Borehole: H2

Date: 30-Apr-24

Depth: 2.40-3.00 m

Load: **212 kPa**

Time  $1/2$  vs Deformation



**ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN/ CONSOLIDATION TEST**  
**ASTM D 2435**

**F-091**

Fecha Efectiva:  
**15 de Abril de 2011**

Area:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

Página:  
**1 de 1**

TRABAJO No./JOB No. 1-2406  
 CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A.  
 PROYECTO/ PROJECT: GALERA  
 LOCALIZACION/ LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
 METODO/METHOD: A

SONDEO/ BEROHOLE.: H2  
 MUESTRA/SAMPLE: 1  
 PROFUNDIDAD/ DEPTH: 2.40-3.00 m  
 FECHA/ DATE: 30-Apr-24  
 TECNICO/ TECHNICIAN: C. CORDOBA

**DATA LOADING FOR 424.2 kPa**

Time (min)	Time (Seconds)	Time <sup>1/2</sup> (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time <sup>1/2</sup>
0	0	0	0	0	0	0
0.1	6	2.44949	0.384	0.3162278	0.384	0.36366
0.25	15	3.87298	0.409	0.5000000	0.409	0.57500
0.5	30	5.47723	0.442	0.7071068	0.442	0.81317
1	60	7.74597	0.478	1.0000000	0.478	1.15000
2	120	10.95445	0.518	1.4142136	0.518	1.62635
4	240	15.49193	0.551	2.0000000	0.551	2.30000
8	480	21.90890	0.579	2.8284271	0.579	3.25269
15	900	30.00000	0.597	3.8729833	0.597	4.45393
30	1800	42.42641	0.612	5.4772256	0.612	6.29881
60	3600	60.00000	0.622	7.7459667	0.622	8.90786
120	7200	84.85281	0.632	10.9544512	0.632	12.59762
240	14400	120.00000	0.640	15.4919334	0.640	17.81572
480	28800	169.70563	0.648	21.9089023	0.648	25.19524
1440	86400	293.93877	0.663	37.9473319	0.663	43.63943

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	260	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	21
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	C5

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

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
 Compilado por / Compiled by: L.NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
 Presentado por / Presented by: L. NAVARRO

PROJECT:

GALERA

Job No.: 1-2406

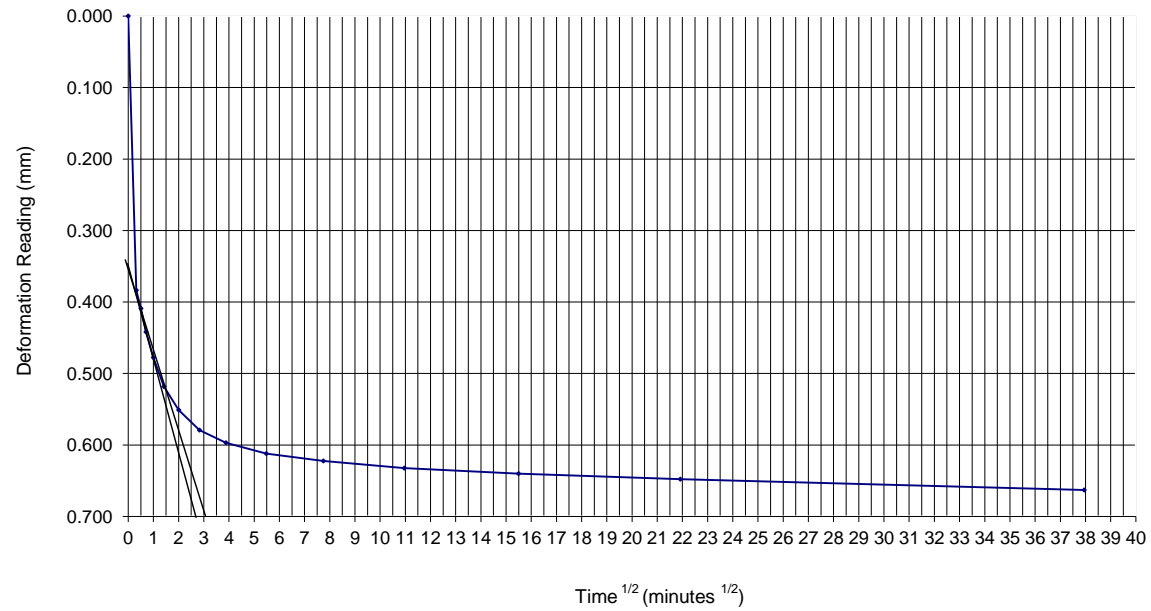
Date: 30-Apr-24

Borehole: H2

Depth: 2.40-3.00 m

**Load: 424 kPa**

Time  $1/2$  vs Deformation





**ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN/ CONSOLIDATION TEST**  
**ASTM D 2435**

**F-091**

Fecha Efectiva:  
15 de Abril de 2011

Area:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

Página:  
1 de 1

TRABAJO No./JOB No. 1-2406  
CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A.  
PROYECTO/ PROJECT: GALERA  
LOCALIZACION/ LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ  
METODO/METHOD: A

SONDEO/ BEROHOLE.: H2  
MUESTRA/SAMPLE: 1  
PROFUNDIDAD/ DEPTH: 2.40-3.00 m  
FECHA/ DATE: 30-Apr-24  
TECNICO/ TECHNICIAN: C. CORDOBA

**DATA LOADING FOR 848.4 kPa**

Time (min)	Time (Seconds)	Time <sup>1/2</sup> (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time <sup>1/2</sup>
0	0	0	0	0	0	0
0.1	6	2.44949	0.414	0.31623	0.414	0.363662
0.25	15	3.87298	0.455	0.50000	0.455	0.575000
0.5	30	5.47723	0.503	0.70711	0.503	0.813173
1	60	7.74597	0.559	1.00000	0.559	1.150000
2	120	10.95445	0.627	1.41421	0.627	1.626346
4	240	15.49193	0.688	2.00000	0.688	2.300000
8	480	21.90890	0.757	2.82843	0.757	3.252691
15	900	30.00000	0.815	3.87298	0.815	4.453931
30	1800	42.42641	0.843	5.47723	0.843	6.298809
60	3600	60.00000	0.859	7.74597	0.859	8.907862
120	7200	84.85281	0.879	10.95445	0.879	12.597619
240	14400	120.00000	0.886	15.49193	0.886	17.815723
480	28800	169.70563	0.899	21.90890	0.899	25.195238
1440	86400	293.93877	0.930	37.94733	0.930	43.639432

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	260	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	21
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	C5

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



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

FUNDADA  
EN  
1973

PROYECT:

GALERA

Job No.: 1-2406

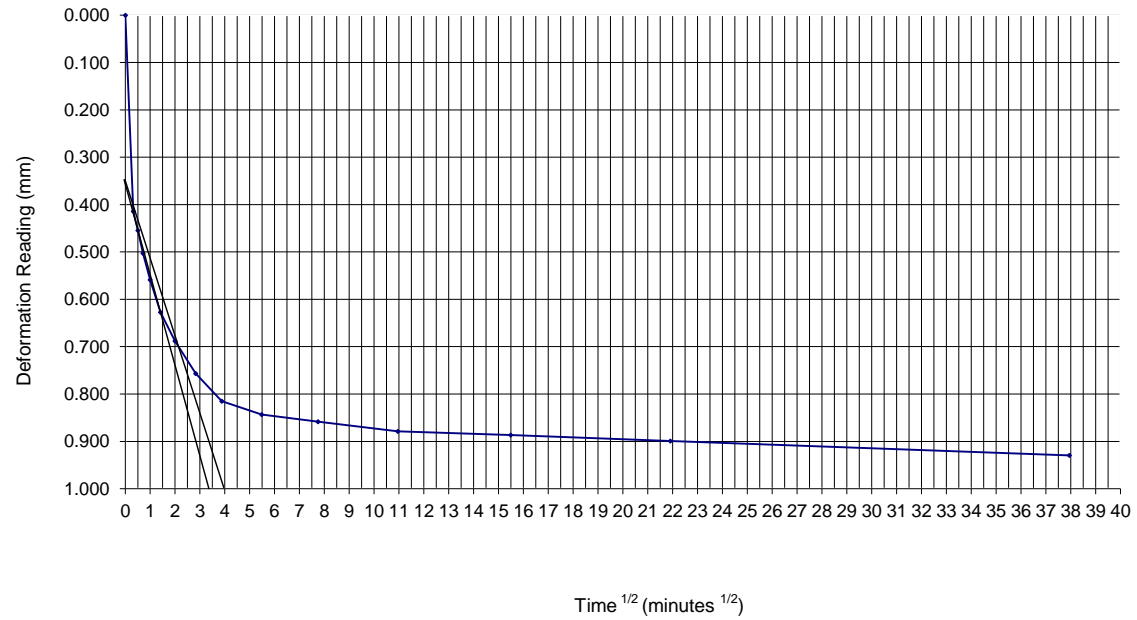
Borehole: H2

Date: 30-Apr-24

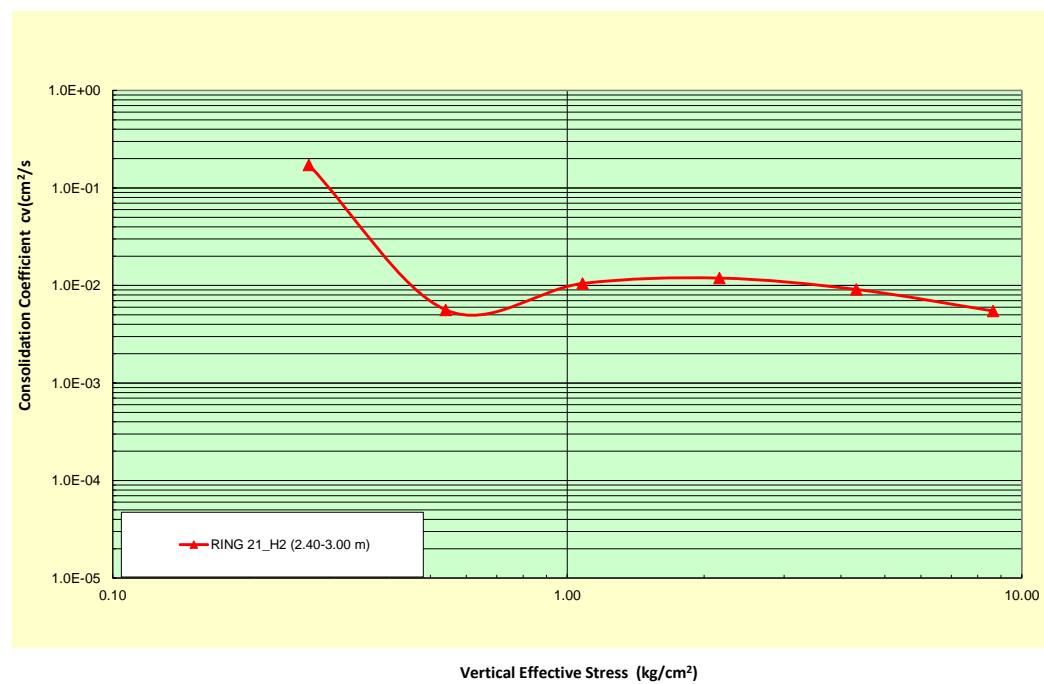
Depth: 2.40-3.00 m

**Load: 848 kPa**

Time 1/2 vs Deformation



CONSOLIDATION COEFFICIENT VS VERTICAL EFFECTIVE STRESS



Fecha Efectiva:  
24 de Marzo de 2014

Área:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

Página: 1 de 14

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA	MUESTRA/SAMPLE:	M-1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C.CORDOBA

Presión aplicada a la probeta:

**2.651 kPa**

DATOS INICIALES/INITIAL DATA:	
Probeta 1	
Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, Hi (mm)	22.00
Diámetro del suelo/ Diameter of soil, d (mm)	50.90
Peso del suelo/ Specimen weighth, W (g)	77.5
Gravedad Específica del suelo/ Specific Gravity, Gs	2.65
Area del suelo/ Area of soil, A (cm <sup>2</sup> )	20.35
Volumen inicial del suelo/ Initial volume of soil, V1 (cm3)	44.76
Humedad inicial/ Initial Water content, W1 (%)	34.41
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, $\gamma_1$ (g/cm3)	1.73
Densidad seca/ Dry Unit weighth, $\gamma_{d1}$ (g/cm3)	1.29
Grado de saturación/ Degree of saturation, S1 (%)	86.24

Contenido de humedad inicial de las taras/ Water Content from tares	
Tara No./ Tare No.	H5
Tara + suelo húmedo/ Tare + Wet Soil, g	105.5
Peso de tara/ Tare mass, g	26.2
Tara + suelo seco/ Tare + dry soil, g	85.2
Contenido de humedad/ Water Content, w (%)	34.41

DATOS FINALES/FINAL DATA:	
Probeta 1	
Altura final del suelo/ Final height of soil, H2 (mm)	22.17
Peso del suelo/ Specimen weighth, W (g)	80.2
Volumen final del suelo/ Final volume of soil, V2 (cm3)	45.1
Peso seco del suelo/ Dry weighth Wd (g)	54.3
Humedad final/ Final Water content, W2 (%)	47.70
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, $\gamma_2$ (g/cm3)	1.78
Densidad seca/ Dry Unit weighth, $\gamma_{d2}$ (g/cm3)	1.20
Grado de saturación/ Degree of saturation, S2 (%)	100.00

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST							
Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	1	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	1
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	O2

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/ STANDARD  
TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF COHESIVE  
SOILS D 4546-08**

**F-131**

Fecha Efectiva:  
**24 de Marzo de 2014**

Area:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

Página:  
**2 de 14**

TRABAJO No./JOB No.

1-2406

SONDEO/ BEROHOLE.:

2

CLIENTE/CLIENT:

DMC PANAMA

MUESTRA/SAMPLE:

M-1

PROYECTO/ PROJECT:

GALERA

PROFUNDIDAD/ DEPTH:

2.40 m - 3.00 m

LOCALIZACION/ LOCATION:

CALIDONIA

FECHA/ DATE:

30-Apr-24

METODO/METHOD:

"A"

TECNICO/ TECHNICIAN:

C.CORDOBA

**Presión vertical aplicada/ Vertical stress: 2.6509 kpa**

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, Hi (mm)	22.000
Compresión del espécimen después de la aplicación de la carga y antes del inundamiento/ specimen compression after stress application and immediately prior to wetting, Ah1 (mm)	0.013
Altura espécimen antes de inundar, Specimen height immediately prior to wetting h1 (mm)	21.987
Variación de la altura del espécimen: hinchamiento o colapso tras inundación/ Change in specimen weight: swell or collapse after wetting Ah2 (mm)	0.180
Altura final del ensayo/ Final specimen height (h2)	22.168
Hinchamiento o colapso/ Swell or collapse strains, $\epsilon$ (%)	0.820

t (min)	Lectura dial	Variación altura (mm)
0	629	0.000
0.1	629	0.000
0.25	628	0.003
0.5	627	0.005
1	622	0.018
2	618	0.028
4	611	0.046
8	603	0.066
15	595	0.086
30	589	0.102
60	572	0.145
120	568	0.155
240	565	0.163
480	562	0.170
1440	560	0.175
2880	559	0.178
4320	558	0.180
5760	558	0.180

**VARIACION TOTAL 71.00 0.180**

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	1	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	1
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	O2

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C.CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/ STANDARD  
TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF COHESIVE  
SOILS D 4546-08**

**F-131**

Fecha Efectiva:  
**24 de Marzo de 2014**

Area:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

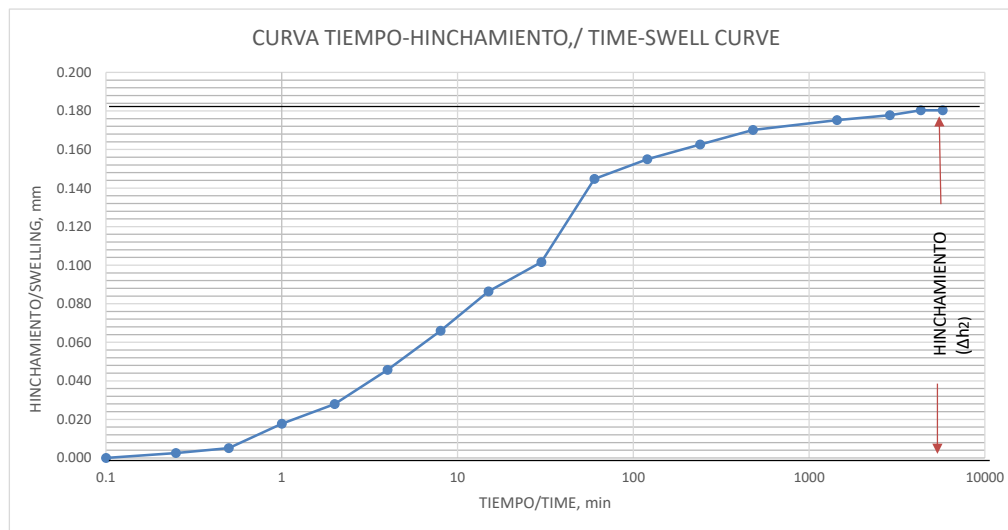
Página:  
**3 de 14**

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA	MUESTRA/SAMPLE:	M-1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C.CORDOBA

**DATOS FINALES/FINAL DATA:**

**Probeta 1**

Altura final del suelo/ Final height of soil, H2 (cm)	22.17
Humedad final/ Final Water content, w2 (%)	47.70
Densidad seca/ Dry Unit weighth, $\gamma_d$ (g/cm3)	1.20
Grado de saturación/ Degree of saturation, S2 (%)	100.00



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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	1	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	1
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	24

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



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

FUNDADA  
EN  
1973

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/ STANDARD  
TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF COHESIVE  
SOILS D 4546-08**

**F-131**

Fecha Efectiva:  
**24 de Marzo de 2014**

Área:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

Página: 4 de 14

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA	MUESTRA/SAMPLE:	M-1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	4/30/2024
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C.CORDOBA

Presión aplicada a la probeta:

**26.509 kPa**

**DATOS INICIALES/INITIAL DATA:**

**Probeta 2**

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, Hi (mm)	<b>22.00</b>
Diámetro del suelo/ Diameter of soil, d (mm)	<b>50.90</b>
Peso del suelo/ Specimen weighth, W (g)	<b>77.50</b>
Gravedad Específica del suelo/ Specific Gravity, Gs	<b>2.65</b>
Area del suelo/ Area of soil, A (cm <sup>2</sup> )	<b>20.35</b>
Volumen inicial del suelo/ Initial volume of soil, V1 (cm3)	<b>44.76</b>
Humedad inicial/ Initial Water content, W1 (%)	<b>34.41</b>
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, $\gamma_1$ (g/cm3)	<b>1.73</b>
Densidad seca/ Dry Unit weighth, $\gamma_{d1}$ (g/cm3)	<b>1.29</b>
Grado de saturación/ Degree of saturation, S1 (%)	<b>86.24</b>

**Contenido de humedad inicial de las taras/ Water Content from tares**

Tara No./ Tare No.	<b>H5</b>
Tara + suelo húmedo/ Tare + Wet Soil, g	<b>105.5</b>
Peso de tara/ Tare mass, g	<b>26.2</b>
Tara + suelo seco/ Tare + dry soil, g	<b>85.2</b>
Contenido de humedad/ Water Content, w (%)	<b>34.41</b>

**DATOS FINALES/FINAL DATA:**

**Probeta 2**

Altura final del suelo/ Final height of soil, H2 (mm)	<b>21.99</b>
Peso del suelo/ Specimen weighth, W (g)	<b>79.30</b>
Volumen final del suelo/ Final volume of soil, V2 (cm3)	<b>44.74</b>
Peso seco del suelo/ Dry weighth Wd (g)	<b>54.60</b>
Humedad final/ Final Water content, W2 (%)	<b>45.24</b>
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, $\gamma_2$ (g/cm3)	<b>1.77</b>
Densidad seca/ Dry Unit weighth, $\gamma_{d2}$ (g/cm3)	<b>1.22</b>
Grado de saturación/ Degree of saturation, S2 (%)	<b>100.00</b>

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	3	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	3
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	A15

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: **C. CORDOBA**  
Compilado por / Compiled by: **L. NAVARRO**

Revisado por/ Reviewed by: **L. NAVARRO**  
Presentado por / Presented by: **L. NAVARRO**

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/ STANDARD  
TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF COHESIVE  
SOILS D 4546-08**

**F-131**

Fecha Efectiva:  
24 de Marzo de 2014

Area:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

Página:  
5 de 14

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA	MUESTRA/SAMPLE:	M-1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C.CORDOBA

Presión vertical aplicada/ Vertical stress:	26.509	kpa
---	--------	-----

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, Hi (mm)	22.000
Compresión del espécimen después de la aplicación de la carga y antes del inundamiento/ specimen compression after stress application and immediately prior to wetting, Ah1 (mm)	0.104
Altura espécimen antes de inundar, Specimen height immediately prior to wetting h1 (mm)	21.896
Variación de la altura del espécimen: hinchamiento o colapso tras inundación/ Change in specimen weight: swell or collapse after wetting Ah2 (mm)	0.094
Altura final del ensayo/ Final specimen height (h2)	21.990
Hinchamiento o colapso/ Swell or collapse strains, $\epsilon$ (%)	0.429

t (min)	Lectura dial	Variación altura (mm)
0	1034	0.000
0.1	1029	0.013
0.25	1026	0.020
0.5	1023	0.028
1	1016	0.046
2	1012	0.056
4	1006	0.071
8	1003	0.079
15	1000	0.086
30	1000	0.086
60	998	0.091
120	998	0.091
240	998	0.091
480	998	0.091
1440	998	0.091
2880	997	0.094
4320	997	0.094
5760	997	0.094
<b>VARIACION TOTAL</b>	<b>37.00</b>	<b>0.094</b>

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST							
Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	3	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	3
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	A15

OBSERVACIONES / REMARKS:

---



---



---

Ensayado por/Tested by: C.CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



Fecha Efectiva:  
24 de Marzo de 2014

Area:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

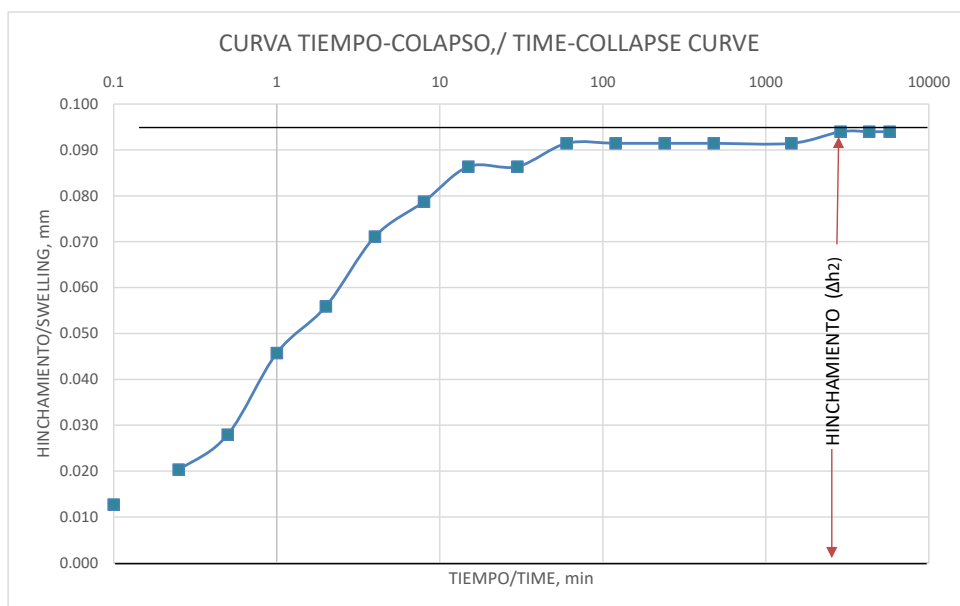
Página:  
6 de 14

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA	MUESTRA/SAMPLE:	M-1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C.CORDOBA

**DATOS FINALES/FINAL DATA:**

**Probeta 2**

Altura final del suelo/ Final height of soil, H <sub>2</sub> (cm)	21.99
Humedad final/ Final Water content, W <sub>2</sub> (%)	45.24
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ <sub>d2</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	1.22
Grado de saturación/ Degree of saturation, S <sub>2</sub> (%)	100.00



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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	3	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	3
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	A15

OBSERVACIONES / REMARKS:

---



---



---

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
 Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
 Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



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

FUNDADA  
EN  
1973

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/  
STANDARD TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF  
COHESIVE SOILS D 4546-08**

**F-131**

Página: 7 de 14

Fecha Efectiva:  
24 de Marzo de 2014

Área:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

TRABAJO No./JOB No.

1-2406

SONDEO/ BEROHOLE.:

2

CLIENTE/CLIENT:

DMC PANAMA

MUESTRA/SAMPLE:

M-1

PROYECTO/ PROJECT:

GALERA

PROFUNDIDAD/ DEPTH:

2.40 m - 3.00 m

LOCALIZACION/ LOCATION:

CALIDONIA

FECHA/ DATE:

30-Apr-24

METODO/METHOD:

"A"

TECNICO/ TECHNICIAN:

C.CORDOBA

Presión aplicada a la probeta:

53.0176 kPa

**DATOS INICIALES/INITIAL DATA:**

**Probeta 3**

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, Hi (mm)	22.00
Diámetro del suelo/ Diameter of soil, d (mm)	50.90
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	76.50
Gravedad Específica del suelo/ Specific Gravity, Gs	2.65
Area del suelo/ Area of soil, A (cm <sup>2</sup> )	20.35
Volumen inicial del suelo/ Initial volume of soil, V1 (cm3)	44.76
Humedad inicial/ Initial Water content, W1 (%)	34.41
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, $\gamma_1$ (g/cm3)	1.71
Densidad seca/ Dry Unit weight, $\gamma_d1$ (g/cm3)	1.27
Grado de saturación/ Degree of saturation, S1 (%)	84.10

**Contenido de humedad inicial de las taras/ Water Content from tares**

Tara No./ Tare No.	H5
Tara + suelo húmedo/ Tare + Wet Soil, g	105.5
Peso de tara/ Tare mass, g	26.2
Tara + suelo seco/ Tare + dry soil, g	85.2
Contenido de humedad/ Water Content, w (%)	34.41

**DATOS FINALES/FINAL DATA:**

**Probeta 3**

Altura final del suelo/ Final height of soil, H2 (mm)	21.91
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	79.1
Volumen final del suelo/ Final volume of soil, V2 (cm3)	44.58
Peso seco del suelo/ Dry weight Wd (g)	52.20
Humedad final/ Final Water content, W2 (%)	51.53
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, $\gamma_2$ (g/cm3)	1.77
Densidad seca/ Dry Unit weight, $\gamma_d2$ (g/cm3)	1.17
Grado de saturación/ Degree of saturation, S2 (%)	100.00

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	2	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	2
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	AR9

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/ STANDARD  
TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF COHESIVE  
SOILS D4546-08**

**F-131**

Fecha Efectiva:  
**24 de Marzo de 2014**

Area:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

Página:  
**8 de 14**

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA	MUESTRA/SAMPLE:	M-1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C.CORDOBA

<b>Presión vertical aplicada/ Vertical stress:</b>	<b>53.0</b>	<b>kPa</b>
--	-------------	------------

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, Hi (mm)	22.00
Compresión del espécimen después de la aplicación de la carga y antes del inundamiento/ specimen compression after stress application and immediately prior to wetting, Ah1 (mm)	0.160
Altura espécimen antes de inundar, Specimen height immediately prior to wetting h1 (mm)	21.840
Variación de la altura del espécimen: hinchamiento o colapso tras inundación/ Change in specimen weight: swell or collapse after wetting Ah2 (mm)	0.071
Altura final del ensayo/ Final specimen height (h2)	21.911
Hinchamiento o colapso/ Swell or collapse strains, $\epsilon$ (%)	0.3256

t (min)	Lectura dial	Variación altura (mm)
0	856	0.000
0.1	854	0.005
0.25	853	0.008
0.5	852	0.010
1	849	0.018
2	847	0.023
4	842	0.036
8	839	0.043
15	836	0.051
30	832	0.061
60	831	0.064
120	830	0.066
240	829	0.069
480	829	0.069
1440	829	0.069
2880	828	0.071
4320	828	0.071
5760	828	0.071
<b>VARIACION TOTAL</b>	<b>28.00</b>	<b>0.071</b>

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST					
Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	2	Equipo/Equipment	RING
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS
					2
					AR9

OBSERVACIONES / REMARKS:

---



---



---

Ensayado por/Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO

Fecha Efectiva:

24 de Marzo de 2014

Area:

Pruebas y Ensayos

Versión:

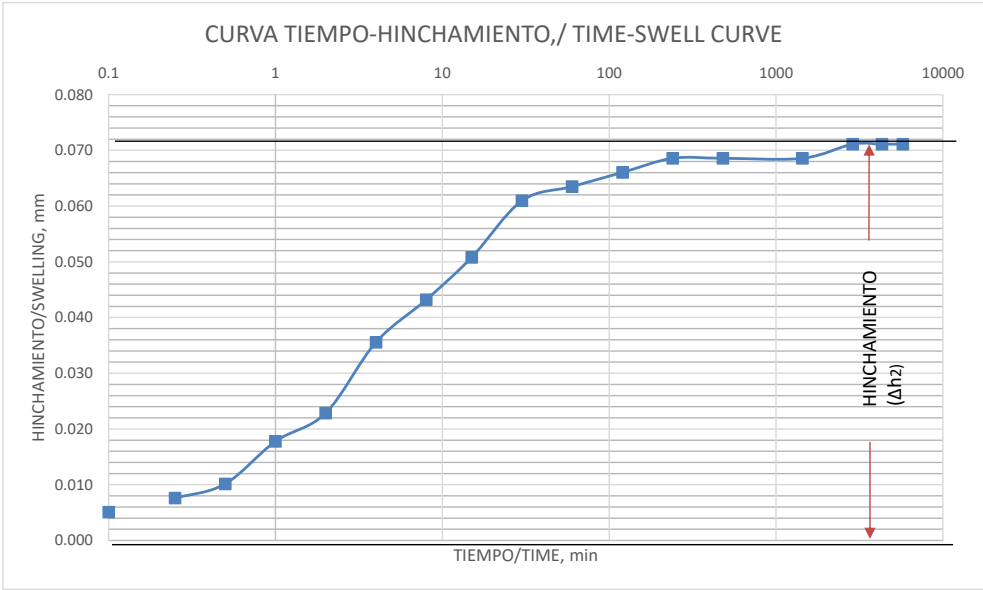
0

Página:

9 de 14

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMÁ	MUESTRA/SAMPLE:	M-1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C.CORDOBA

DATOS FINALES/FINAL DATA:	
Probeta 3	
Altura final del suelo/ Final height of soil, H2 (cm)	21.91
Humedad final/ Final Water content, W2 (%)	51.53
Densidad seca/ Dry Unit weighth, γd2 (g/cm3)	1.17
Grado de saturación/ Degree of saturation, S2 (%)	100.00



EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST							
Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	2	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	2
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	AR9

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by:

C. CORDOBA

Compilado por / Compiled by:

L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by:

L. NAVARRO

Presentado por / Presented by:

L. NAVARRO



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

FUNDADA  
EN  
1973

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/  
STANDARD TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE  
OF COHESIVE SOILS D 4546-08**

**F-131**

Fecha Efectiva:  
**24 de Marzo de 2014**

Área:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

Página: 10 de 14

TRABAJO No./JOB No.

1-2406

SONDEO/ BEROHOLE.:

2

CLIENTE/CLIENT:

DMC PANAMÁ

MUESTRA/SAMPLE:

M-1

PROYECTO/ PROJECT:

GALERA

PROFUNDIDAD/ DEPTH:

2.40 m - 3.00 m

LOCALIZACION/ LOCATION:

CALIDONIA

FECHA/ DATE:

30-Apr-24

METODO/METHOD:

"A"

TECNICO/ TECHNICIAN:

C.CORDOBA

Presión aplicada a la probeta:

**106.0 kPa**

**DATOS INICIALES/INITIAL DATA:**

**Probeta 4**

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, Hi (mm)	<b>22.00</b>
Diámetro del suelo/ Diameter of soil, d (mm)	<b>50.90</b>
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	<b>77.20</b>
Gravedad Específica del suelo/ Specific Gravity, Gs	<b>2.65</b>
Area del suelo/ Area of soil, A (cm <sup>2</sup> )	<b>20.35</b>
Volumen inicial del suelo/ Initial volume of soil, V1 (cm3)	<b>44.76</b>
Humedad inicial/ Initial Water content, W1 (%)	<b>34.41</b>
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, $\gamma_1$ (g/cm3)	<b>1.72</b>
Densidad seca/ Dry Unit weight, $\gamma_d1$ (g/cm3)	<b>1.28</b>
Grado de saturación/ Degree of saturation, S1 (%)	<b>85.59</b>

**Contenido de humedad inicial de las taras/ Water Content from tares**

Tara No./ Tare No.	<b>H5</b>
Tara + suelo húmedo/ Tare + Wet Soil, g	<b>105.5</b>
Peso de tara/ Tare mass, g	<b>26.2</b>
Tara + suelo seco/ Tare + dry soil, g	<b>85.2</b>
Contenido de humedad/ Water Content, w (%)	<b>34.41</b>

**DATOS FINALES/FINAL DATA:**

**Probeta 4**

Altura final del suelo/ Final height of soil, H2 (mm)	<b>21.64</b>
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	<b>79.70</b>
Volumen final del suelo/ Final volume of soil, V2 (cm3)	<b>44.03</b>
Peso seco del suelo/ Dry weight Wd (g)	<b>56.50</b>
Humedad final/ Final Water content, W2 (%)	<b>41.06</b>
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, $\gamma_2$ (g/cm3)	<b>1.81</b>
Densidad seca/ Dry Unit weight, $\gamma_d2$ (g/cm3)	<b>1.28</b>
Grado de saturación/ Degree of saturation, S2 (%)	<b>100.00</b>

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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	4	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	4
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	A1

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/  
STANDARD TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF  
COHESIVE SOILS D 4546-08**

**F-131**

Fecha Efectiva:  
**24 de Marzo de 2014**

Area:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

Página:  
**11 de 14**

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMÁ	MUESTRA/SAMPLE:	M-1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C.CORDOBA

<b>Presión vertical aplicada/ Vertical stress:</b>	<b>106.035</b>	<b>kPa</b>
--	----------------	------------

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, Hi (mm)	22.0000
Compresión del espécimen después de la aplicación de la carga y antes del inundamiento/ specimen compression after stress application and immediately prior to wetting, Ah1 (mm)	0.3581
Altura espécimen antes de inundar, Specimen height immediately prior to wetting h1 (mm)	21.6419
Variación de la altura del espécimen: hinchamiento o colapso tras inundación/ Change in specimen weight: swell or collapse after wetting Ah2 (mm)	-0.003
Altura final del ensayo/ Final specimen height (h2)	21.6393
Hinchamiento o colapso/ Swell or collapse strains, $\epsilon$ (%)	-0.0117

t (min)	Lectura dial	Varciación altura (mm)
0	778	0.000
0.1	778	0.000
0.25	778	0.000
0.5	778	0.000
1	778	0.000
2	778	0.000
4	778	0.000
8	778	0.000
15	778	0.000
30	778	0.000
60	778	0.000
120	778	0.000
240	778	0.000
360	778	0.000
1440	778	0.000
2880	779	-0.003
4320	779	-0.003
5760	779	-0.003
<b>VARIACION TOTAL</b>	<b>1.000</b>	<b>-0.003</b>

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST							
Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	4	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	4
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	A1

OBSERVACIONES / REMARKS:

---



---



---

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
 Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
 Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



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

FUNDADA  
EN  
1973

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/  
STANDARD TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF  
COHESIVE SOILS D 4546-08**

**F-131**

Fecha Efectiva:  
24 de Marzo de 2014

Area:  
Pruebas y Ensayos

Versión:  
0

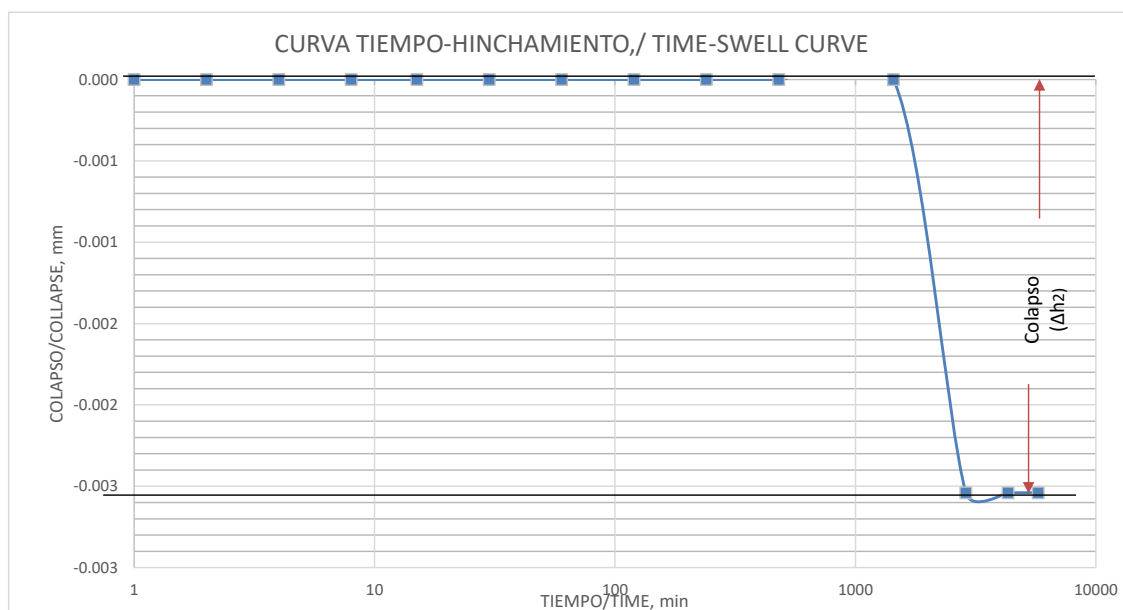
Página:  
12 de 14

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA	MUESTRA/SAMPLE:	M-1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C.CORDOBA

**DATOS FINALES/FINAL DATA:**

**Probeta 4**

Altura final del suelo/ Final height of soil, H <sub>2</sub> (cm)	21.64
Humedad final/ Final Water content, w <sub>2</sub> (%)	41.06
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ <sub>d2</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	1.28
Grado de saturación/ Degree of saturation, S <sub>2</sub> (%)	100.00



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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	4	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial	4
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial	A1

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/ STANDARD  
TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF COHESIVE SOILS  
D 4546-08**

**F-131**

Fecha Efectiva:  
**24 de Marzo de 2014**

Area:  
**Pruebas y Ensayos**

Versión:  
**0**

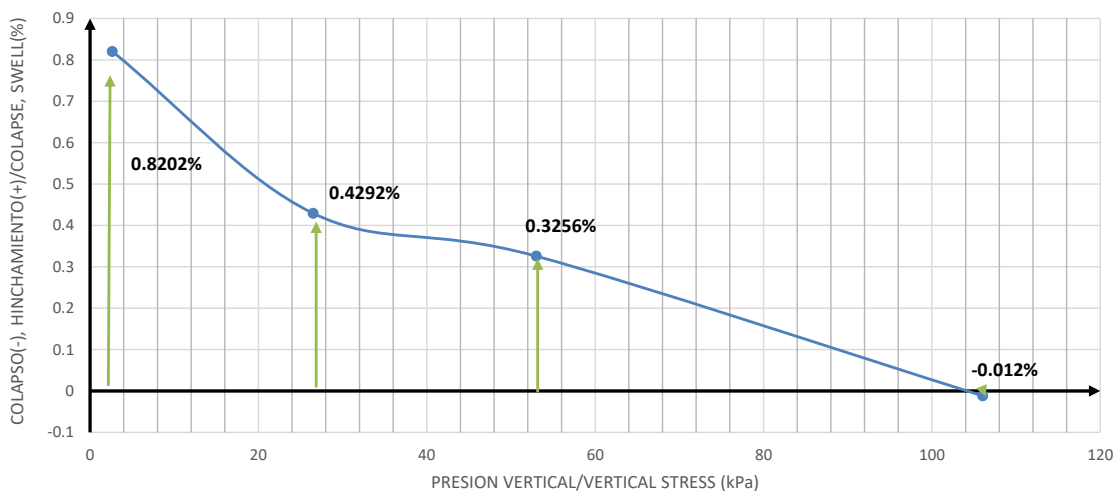
Página:  
**13 de 14**

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA	MUESTRA/SAMPLE:	----
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C. CORDOBA

**DATOS FINALES/FINAL DATA:**

	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3	Probeta 4
Altura final del suelo/ Final height of soil, H <sub>2</sub> (cm)	22.17	21.99	21.91	21.64
Humedad final/ Final Water content, w <sub>2</sub> (%)	47.70	45.24	51.53	41.06
Densidad aparente/Wet unit weight, g <sub>2</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	1.78	1.77	1.77	1.81
Densidad seca/ Dry Unit weighth, γ <sub>d2</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	1.20	1.22	1.17	1.28
Grado de saturación/ Degree of saturation, S <sub>2</sub> (%)	100.00	100.00	100.00	100.00

**CURVA HINCHAMIENTO-COLAPSO/ SWELL-COLLAPSE CURVE**



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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial

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

Ensayado por/ Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

Revisado por/ Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO





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

FUNDADA  
EN  
1973

**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/  
STANDARD TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF  
COHESIVE SOILS D 4546-08**

**F-131**

Fecha Efectiva:  
24 de Marzo de 2014

Área:  
Pruebas y Ensayos

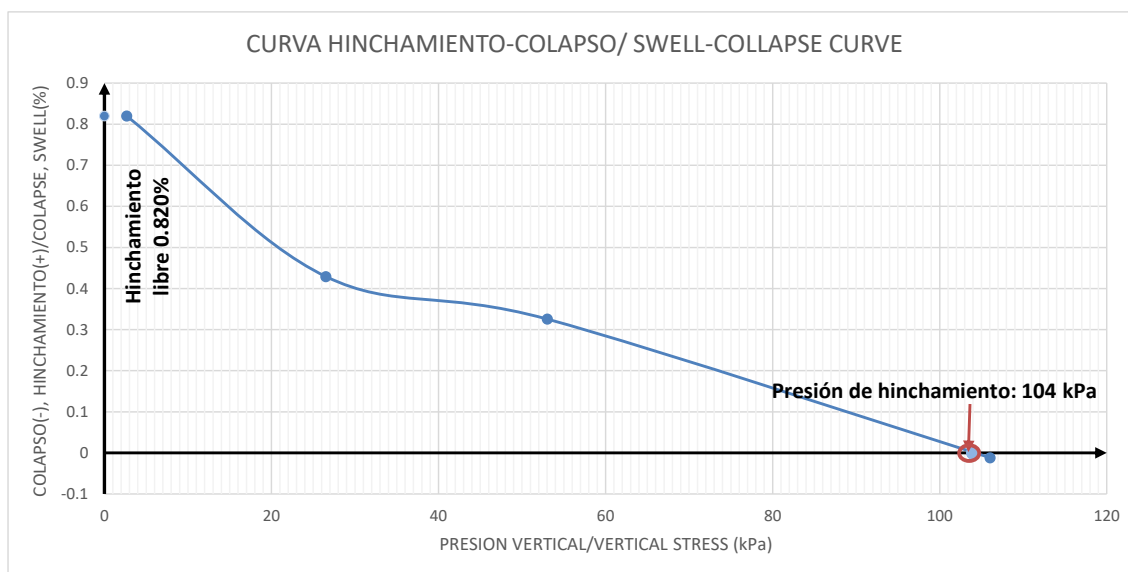
Versión:  
0

Página:  
14 de 14

TRABAJO No./JOB No.	1-2406	SONDEO/ BEROHOLE.:	2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA	MUESTRA/SAMPLE:	----
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40 m - 3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	"A"	TECNICO/ TECHNICIAN:	C. CORDOBA

**PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa) 104.0**

**HINCHAMIENTO LIBRE (%) 0.820**



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

Equipo/Equipment	ODOMETER	Serie/Serial	Equipo/Equipment	RING	Serie/Serial
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial

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

Ensayado por/Tested by: C. CORDOBA  
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

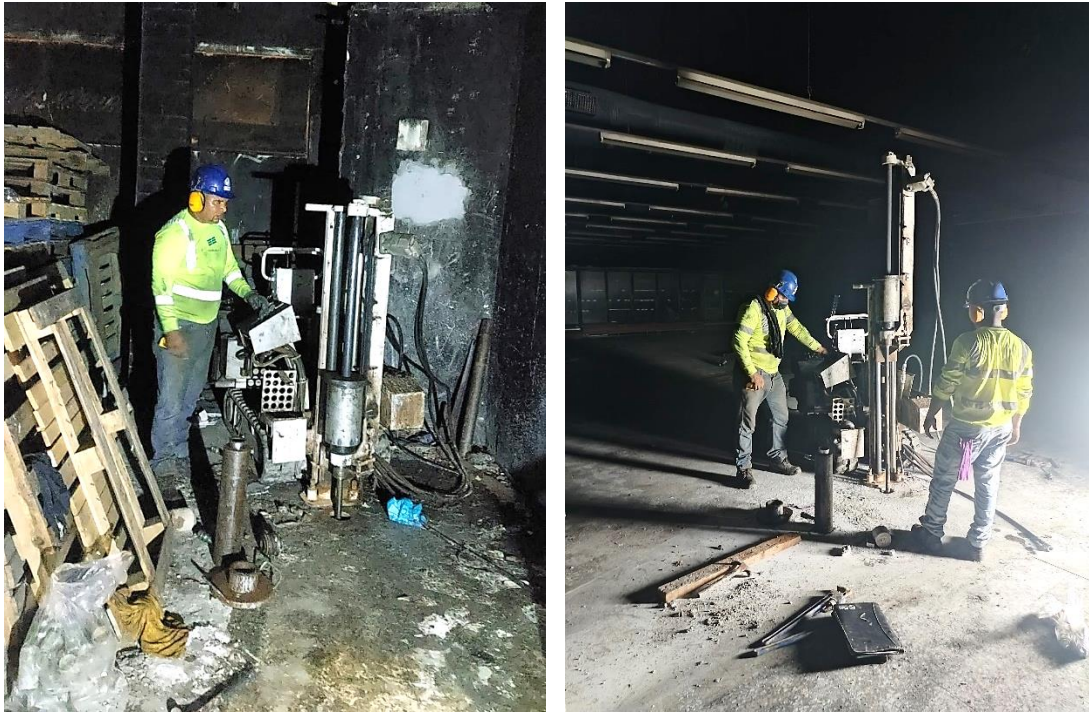
Revisado por/Reviewed by: L. NAVARRO  
Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



**APENDICE G**  
**FOTOGRAFIAS**

**TECNILAB, S. A.**

PROYECTO: GALERA  
**INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA**  
TRABAJO N° 1-2406 ABRIL 2024



CONDICIÓN DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS PERFORACIONES



LIMO

ESTRATIGRAFIA TÍPICA DEL SITIO