



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

FUNDADA
EN
1973

DMC PANAMÁ, S.A.

PROYECTO GALERA

INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

TRABAJO No.: 1-2406

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,

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

Ing. Bruno R. Barranco J.
Gerente General

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

INDICE

I. INFORME	Páginas
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

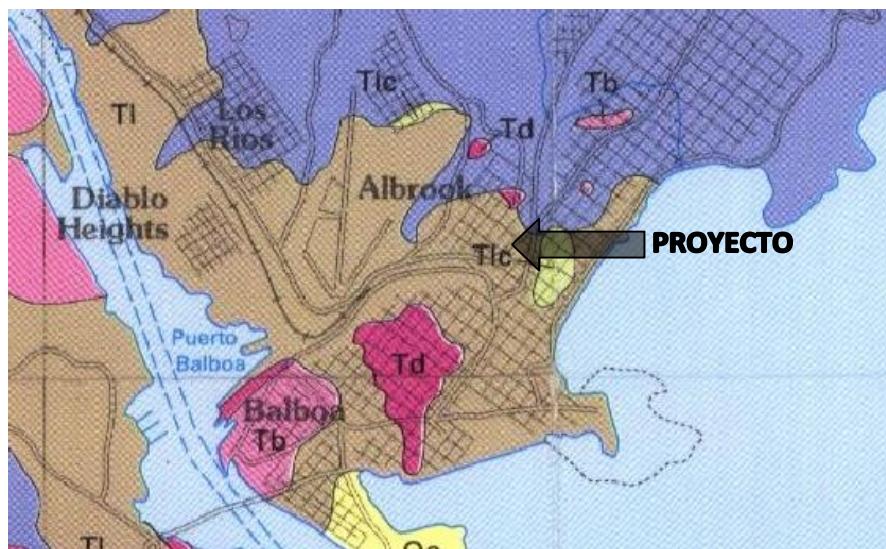
HOYO No.	TOTAL PERFORADO (m.)	PERFORACIÓN EN SUELO (m.)	PERFORACIÓN CON DPSH (m.)	PRUEBAS SPT (c.u.)	NIVEL FREÁTICO (m)
1	6.00	6.00	0.00	5	-
2	5.22	4.69	0.53	4	2.00
3	4.83	4.83	0.00	4	-
4	5.71	5.60	0.11	4	2.50
TOTAL	21.76	21.12	0.64	17	-

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	Ánálisis 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, Miocene 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, Miocene inferior superior. Arenisca calcárea

La Boca Formation, early Miocene. Mudstone, siltstone, sandstone, tuff and limestone. Tl Formación La Boca, Miocene inferior. Esquisto arcilloso, lutita, arenisca, toba y caliza

Emperador Limestone, member in lower La Boca. Coraliferous limestone. Tle Caliza Emperador, miembro en La Boca inferior. Caliza coralífera

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.

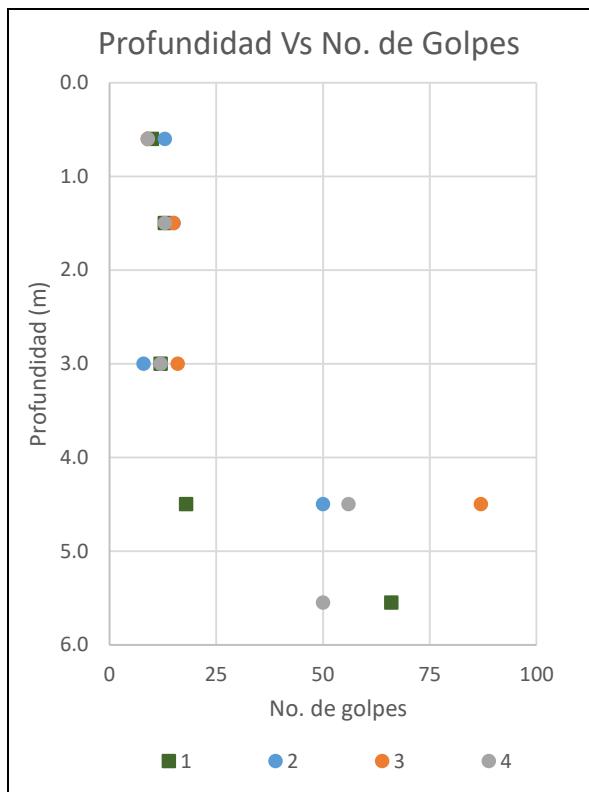
El siguiente cuadro muestra el resumen general de resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio.

CUADRO No. 3: RESUMEN GENERAL DE RESULTADOS DE LABORATORIO

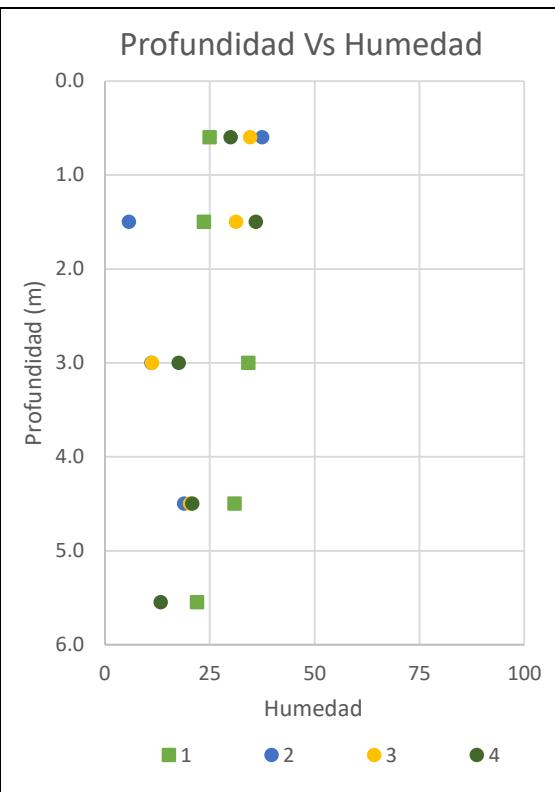
SONDEO No.	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CLASIFICACIÓN AASHTO	ÍNDICE DE GRUPO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO %QUE PASA TAMIZ No.			LL	LP	IP	Corte Directo		CONSOLIDACIÓN			HINCHAMIENTO
						% GRAVA	% ARENA	% FINOS				φ	C (kPa)	$\sigma'p$	Cc	Cs	
2	I	2.40 – 3.00	ML	A-7-5	12	5.80	22.50	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 en sitio, 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 licuación. 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/m²).
- 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.

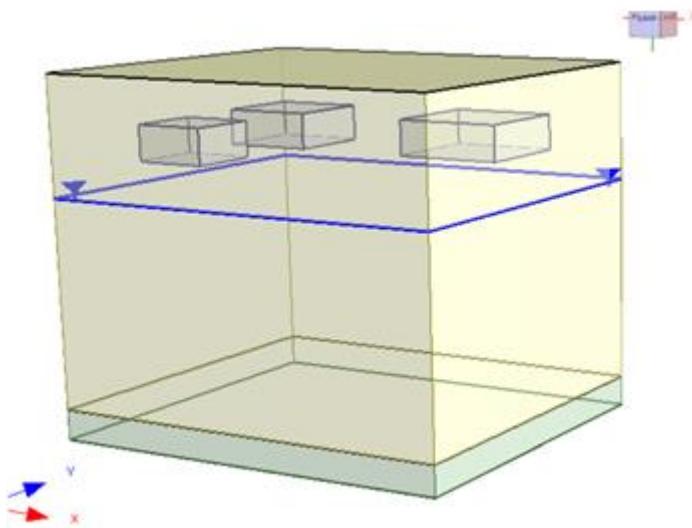


FIGURA No.2: MODELO 3D (ESTRATIGRAFÍA Y CARGA)

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Sat. Unit Weight (kN/m ³)	E _s (kPa)	E _{ur} (kPa)	Material Type	C _c	C _r	P _c (kPa)	e ₀
Limo con arena, firme	Yellow	17	18	14000	14000	Non-Linear	0.309	0.054	191	1.189
Limo con arena, duro	Green	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

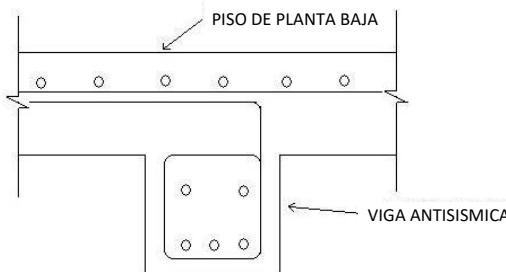
ESTRUCTURA	DIMENSIONES	ASENTAMIENTO ESTIMADO (mm)
ZAPATAS	1.20 x 1.20m	36.93
	1.50 x 1.50m	42.74
	1.80 x 1.80m	46.63

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

En el Apéndice “B”, “**Ánalysis 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/m².
- 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.

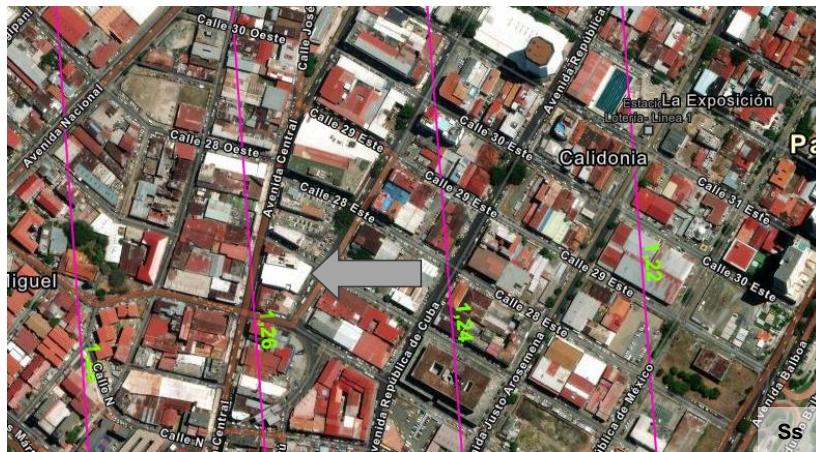
- Según lo indicado en el Reglamento Estructural Panameño, versión 2021, por definición, se clasifica el tipo de Perfil del Suelo de este sitio como Tipo “D”, ubicado en los siguientes contornos isosísmicos:



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.- APENDICES: 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

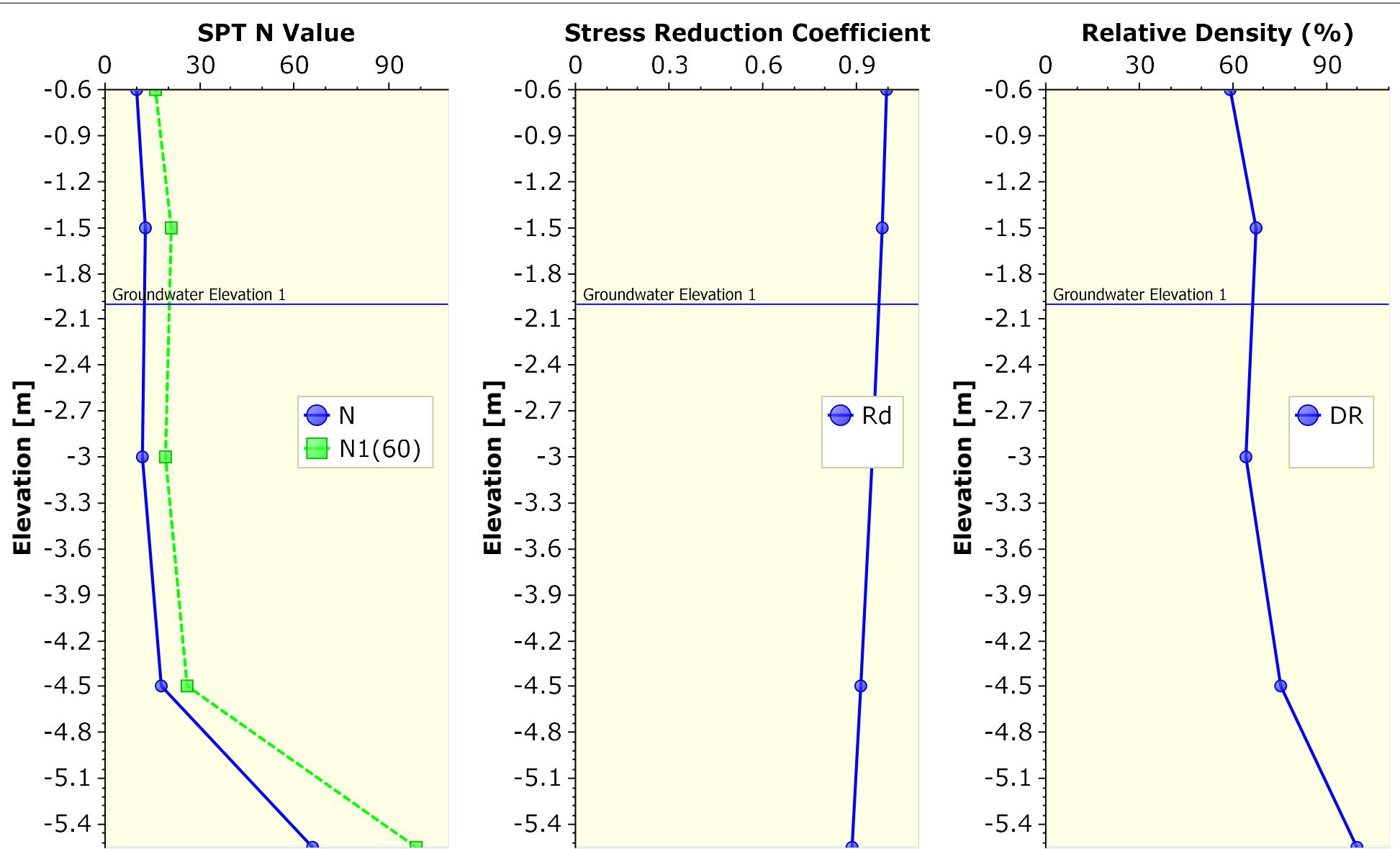
Adj.: Apéndices (7)

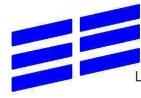
c.c.: Archivo No. 1-2406

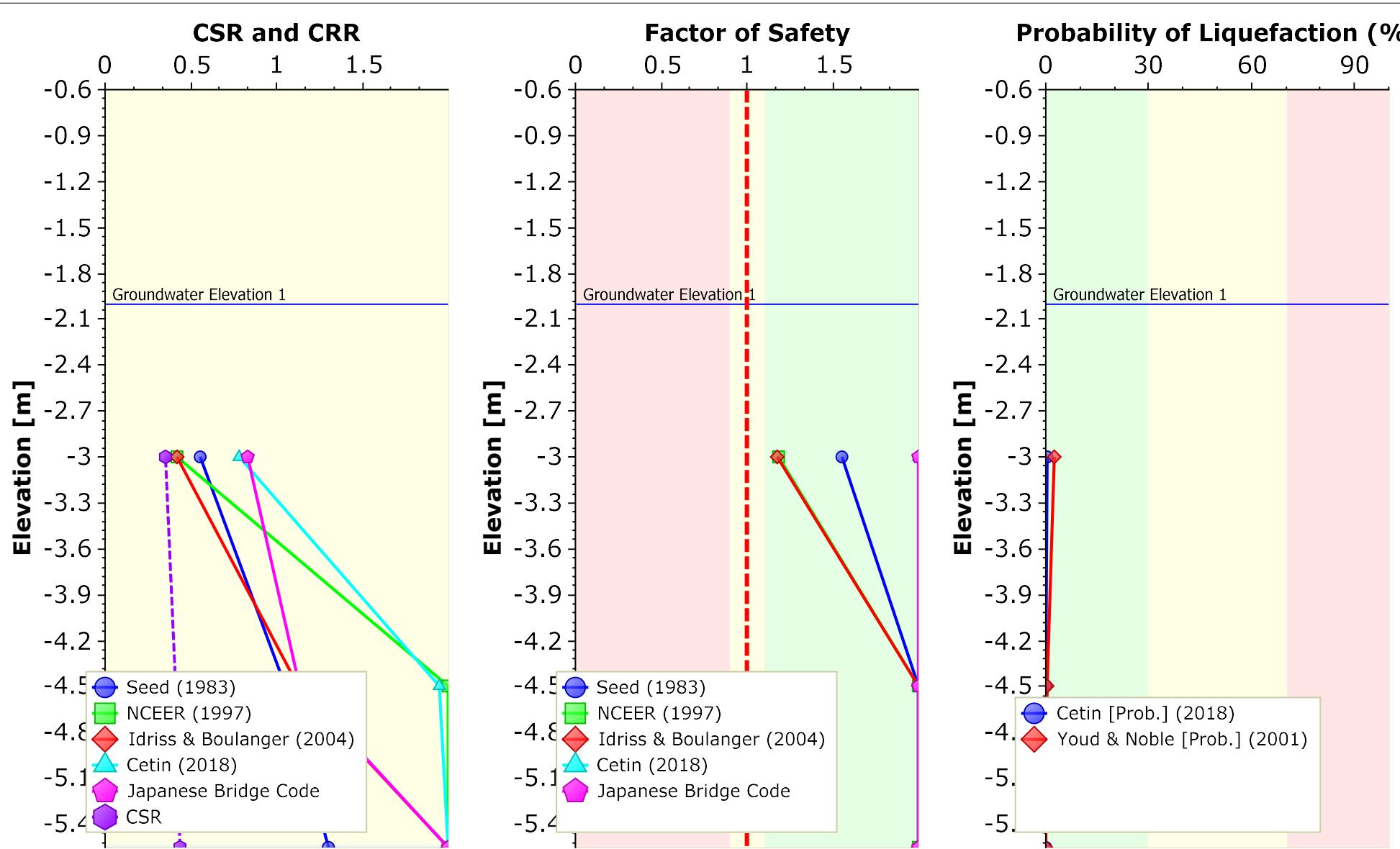


**APENDICE A
POTENCIAL DE LICUACION**

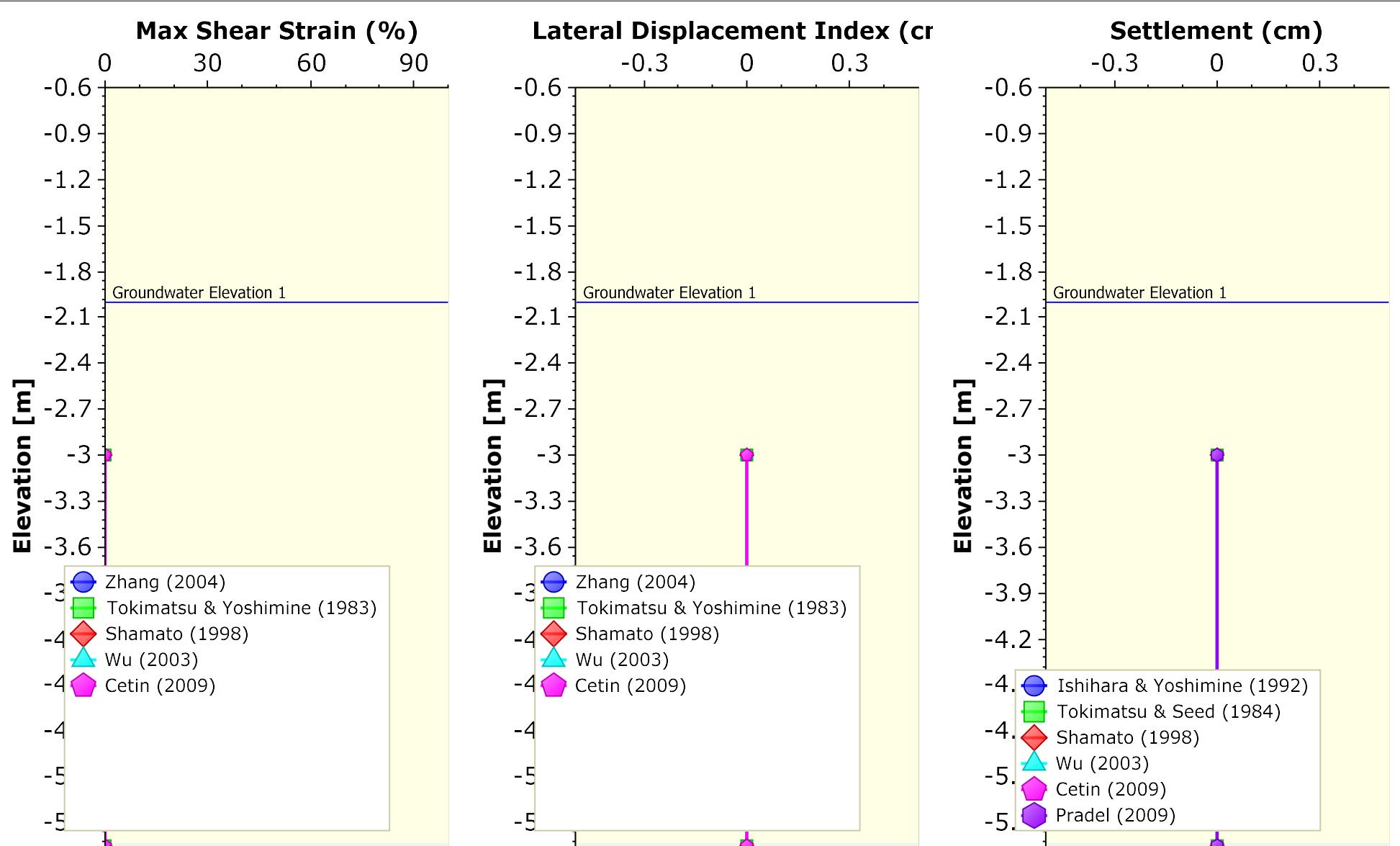
TECNILAB, S. A.



 <p>TECNILAB, S. A. UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</p> <p>SETTLE3 5.023</p>	<p><i>Project</i></p> <p>1-2406 GALERA</p>		
	<p><i>Analysis Description</i></p> <p>Potencial de Licuacion</p>		
	<p><i>Drawn By</i></p> <p>A. Andrew</p>	<p><i>Company</i></p> <p>TECNILAB, S.A.</p>	
	<p><i>Date</i></p> <p>05/07/2024 10:15:48 a. m.</p>	<p><i>Comments</i></p>	



 TECNILAB, S.A. <small>UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.A.</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small> <small>FUNDADA EN 1973</small> <small>SETTLE3 5.023</small>	<p><i>Project</i></p> <p>1-2406 GALERA</p>		
	<p><i>Analysis Description</i></p> <p>Potencial de Licuacion</p>		
	<p><i>Drawn By</i></p> <p>A. Andrew</p>	<p><i>Company</i></p> <p>TECNILAB, S.A.</p>	
	<p><i>Date</i></p> <p>05/07/2024 10:16:39 a. m.</p>	<p><i>Comments</i></p>	

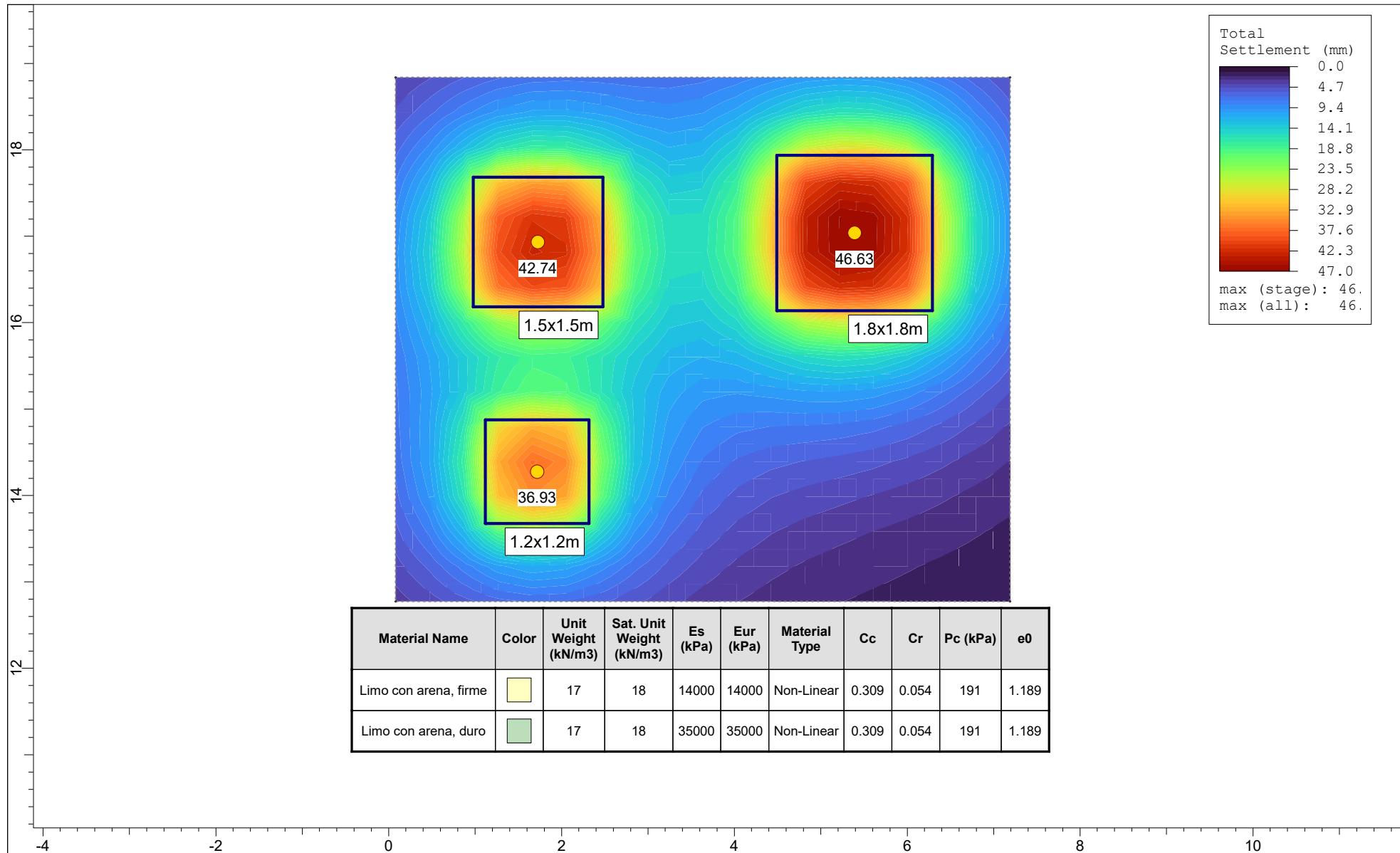


 TECNILAB, S. A. <small>UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.</small> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small> <small>SETTLE3 5.023</small>	<i>Project</i> 1-2406 GALERA	
	<i>Analysis Description</i> Potencial de Licuacion	
	<i>Drawn By</i> A. Andrew	<i>Company</i> TECNILAB, S.A.
	<i>Date</i> 05/07/2024 10:17:00 a. m.	<i>Comentarios</i>

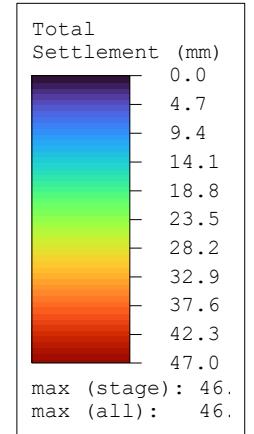
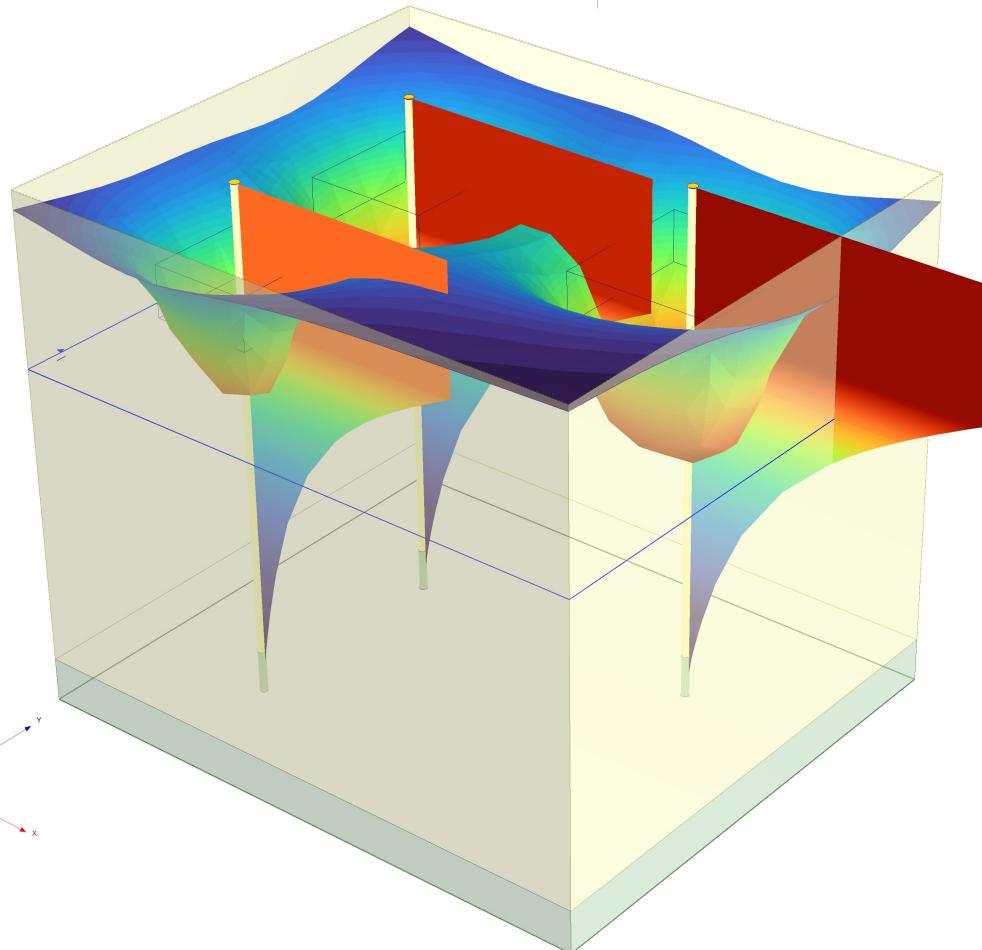


**APENDICE B
ANALISIS DE ASENTAMIENTOS**

TECNILAB, S. A.



 <p>TECNILAB, S. A. UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</p> <p>FUNDADA EN 1973</p> <p>SETTLE3 5.023</p>	<p><i>Project</i></p> <p>1-2406 GALERA</p>	
	<p><i>Analysis Description</i></p> <p>Analisis de Asentamientos</p>	
	<p><i>Drawn By</i></p> <p>A. Andrew</p>	<p><i>Company</i></p> <p>TECNILAB, S.A.</p>
	<p><i>Date</i></p> <p>05/03/2024 2:06:41 p. m.</p>	<p><i>Comments</i></p>



 <p>TECNILAB, S. A. UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A. LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</p> <p>SETTLE3 5.023</p>	<i>Project</i>	1-2406 GALERA	
	<i>Analysis Description</i>	Analisis de Asentamientos	
	<i>Drawn By</i>	A. Andrew	<i>Company</i>
	<i>Date</i>	05/03/2024 2:07:18 p. m.	<i>Comentarios</i>



**APENDICE C
DETALLE DE LOCALIZACION**

TECNILAB, S. A.

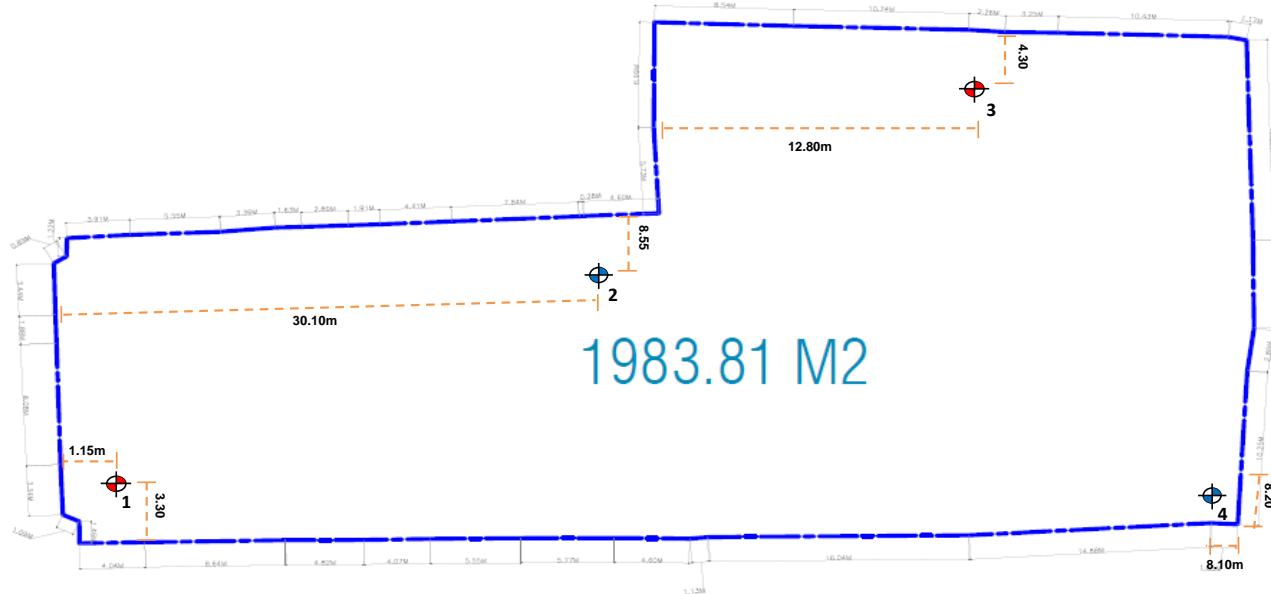
DETALLE DE LOCALIZACION

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

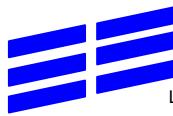
● PERFORACIÓN CON EQUIPO PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH

Sin Escala



**APENDICE D
PERFILES DE PERFORACION**

TECNILAB, S. A.



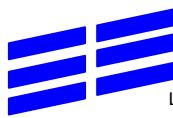
TECNILAB, S. A.

UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PERFIL DE PERFORACION



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/cm ²	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD	
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 7 6			45	62.2	37.5	P	S		
0.60					2	A	4			45	91.1	5.7	S	P		
1.05							9 6						S	P		
1.50													S	P		
1.95																
2.00		LIMO CON ARENA (ML), CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJA, COLOR CHOCOLATE ROJIZO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.			1	I				60	100.0	34.4	CA	P		
2.40					3	A	3						S	P		
3.00							3 5			45	95.6	11.1	S	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.			4	A	40 50			19	94.7	18.9	P	S		
4.50																
4.69		CONTINÚA CON DPSH														
ABREVIATURAS:		RQD - Indice 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											



**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA
DPSH**

TRABAJO No.: 1-2406 HOYO No.: 2 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH

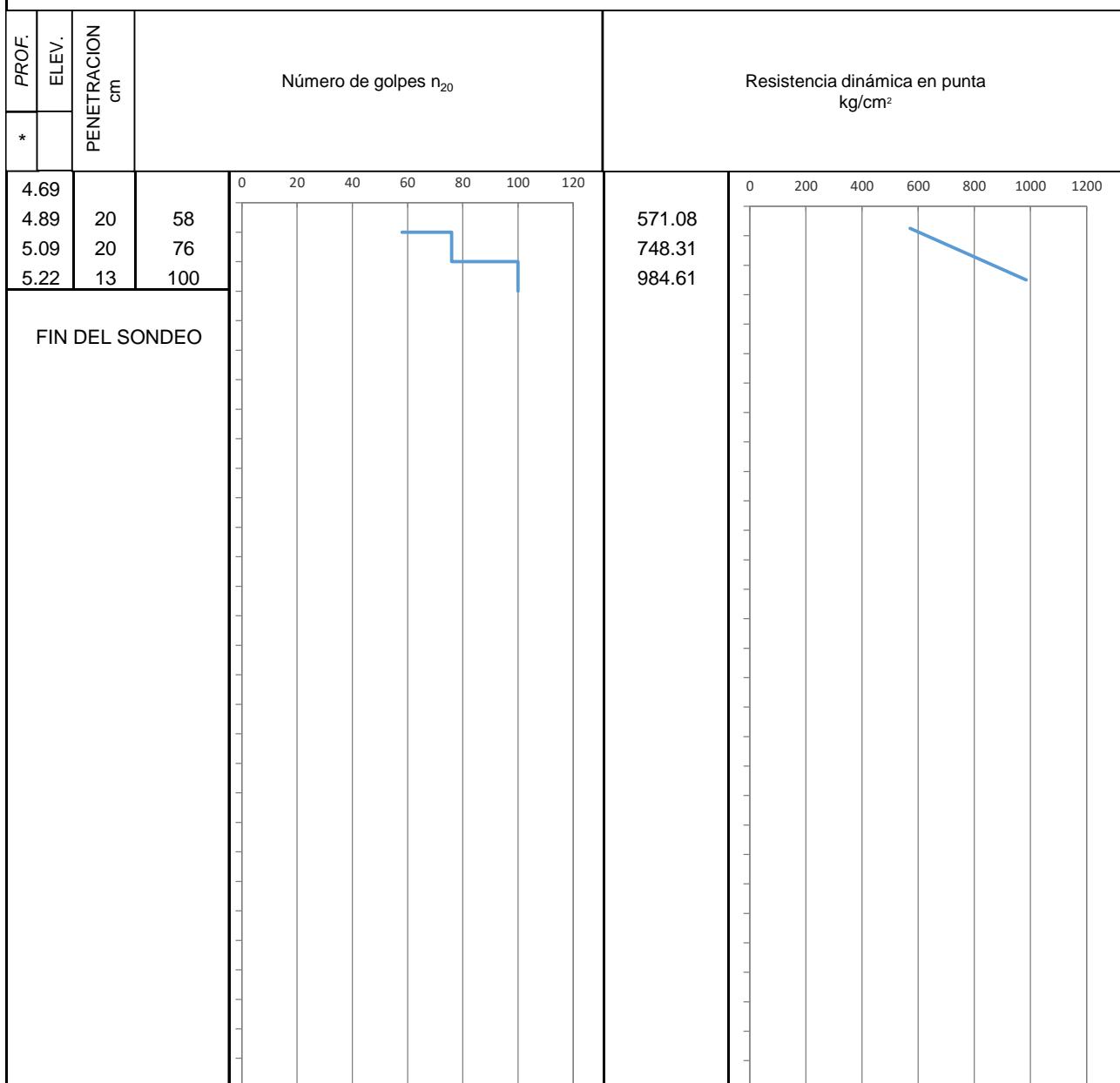
PROYECTO : GALERIA

LOCALIZACION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ

CLIENTE : DMC PANAMÁ, S.A.

FECHA: ABRIL 19, 2024

COORDENADAS: E N



Ejecutado por:

TECNILAB, S.A.

Compilado por:

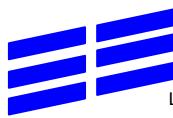
A. HERNÁNDEZ

Revisado por:

E. PEÑA

Presentado por:

TECNILAB, S.A.

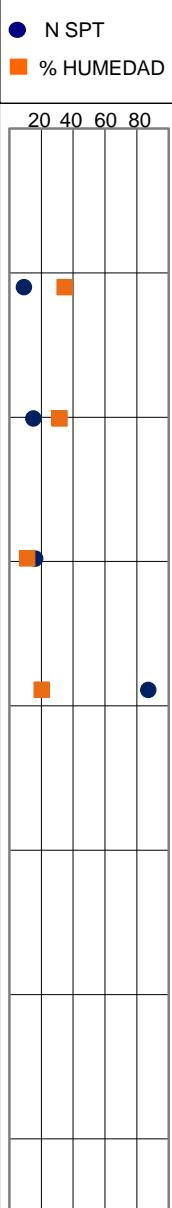


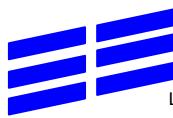
TECNILAB, S.A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PERFIL DE PERFORACION

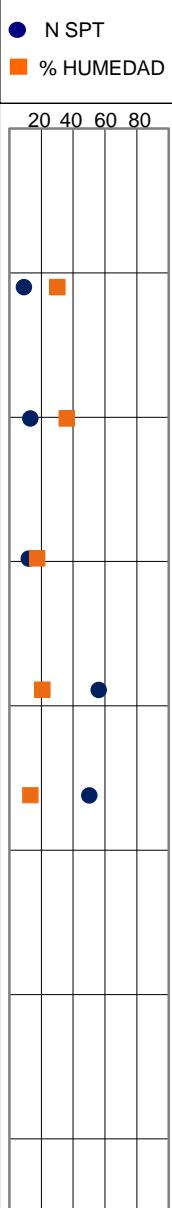
TRABAJO No.:	1-2406	HOYO No.:	3	HOJA No.:	1	DE	1	PERFORADORA:	DPSH						
PROYECTO :	GALERA														
LOCALIZACION:	CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ														
CLIENTE :	DMC PANAMÁ, S.A.							FECHA:	ABRIL 19, 2024						
COORDENADAS:		E		N											
PROF. * ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL			MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm ²	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	
0.00		LIMO CON ALGO DE ARENA, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIA, COLOR CHOCOLATE ROJIZO CON VETAS GRISÁCEAS. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.			1	A	4 4 5			45	95.6	34.6	P	S	
0.60					2	A	7 8 7			45	68.9	31.3	S	P	
1.05					3	A	6						S	P	
1.50													S	P	
1.95													S	P	
3.00		LIMO CON ALGO DE ARENA, CONSISTENCIA MUY FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJA, COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.			4	A	8 8 28 37 50			45	93.3	11.2	S	P	
3.45													S	P	
4.50													S		
4.83		FIN DEL SONDEO													
ABREVIATURAS:		RQD - Indice 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										
A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Trícono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante															





PERFIL DE PERFORACION

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/cm ²	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA
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				2	A	5			45	93.3	36.0	S	
1.05		LIMO CON ALGO DE ARENA, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIA, COLOR CHOCOLATE ROJIZO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.				6 7						P	
1.50												S	
1.95		LIMO CON ALGO DE ARENA, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIA, COLOR CHOCOLATE ROJIZO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.				6 7						P	
2.30												S	
3.00		HOMOGÉNEA.		3	A	5			45	95.6	17.6	P	
3.45						6 6						S	
4.50		LIMO CON ALGO DE ARENA, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJA, COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.		4	A	10 22 34			45	88.9	20.8	P	
4.95												S	
5.55		CONTINÚA CON DPSH		5	A	50			5	100.0	13.3	P	
5.60												S	
ABREVIATURAS:		RQD - Indice 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 Trícono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante													





**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA
DPSH**

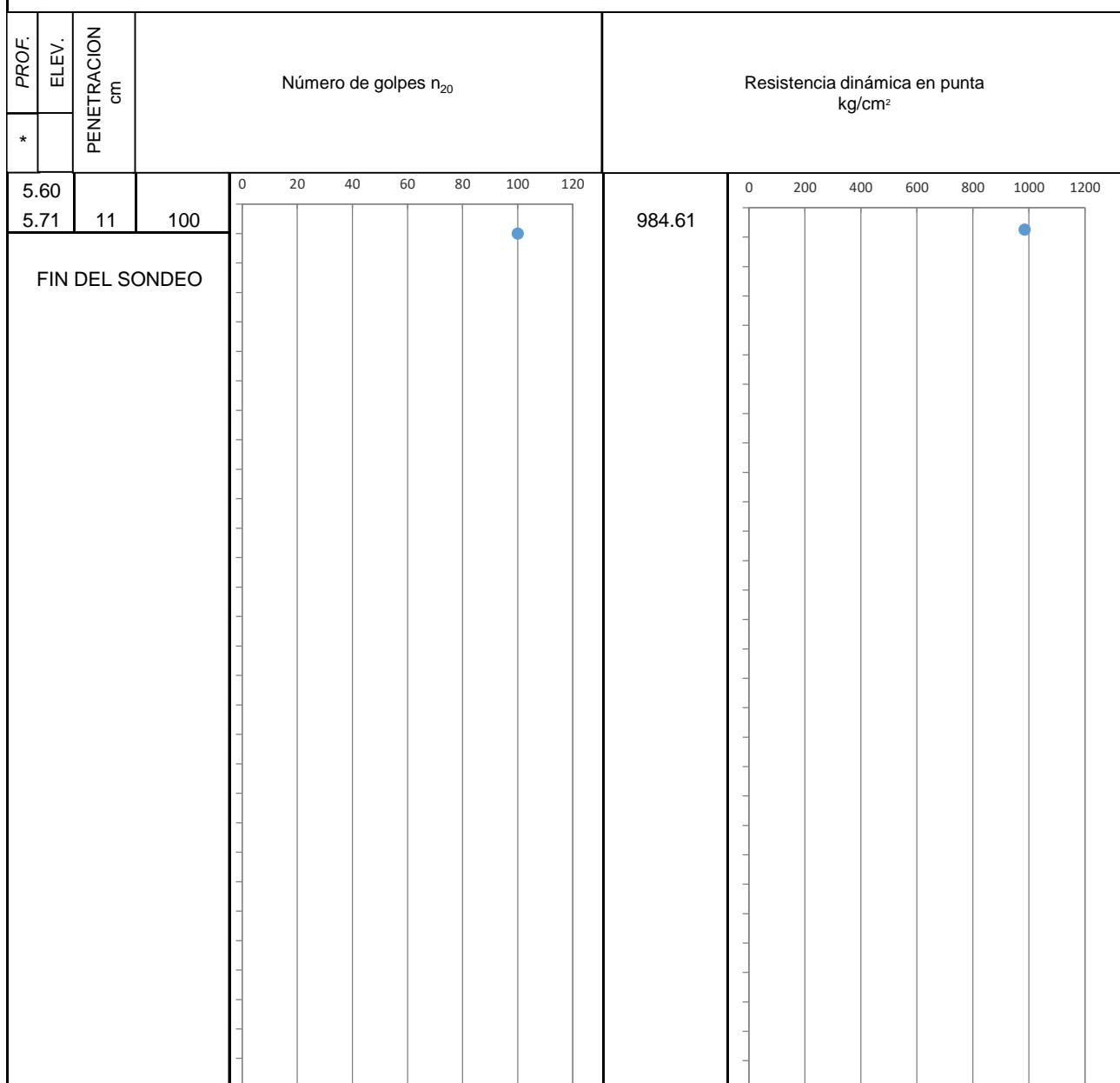
TRABAJO No.: 1-2406 HOYO No.: 4 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH

PROYECTO : GALERIA

LOCALIZACION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ

CLIENTE : DMC PANAMÁ, S.A. FECHA: ABRIL 20, 2024

COORDENADAS: E N



Ejecutado por:

TECNILAB, S.A.

Compilado por:

A. HERNÁNDEZ

Revisado por:

E. PEÑA

Presentado por:

TECNILAB, S.A.

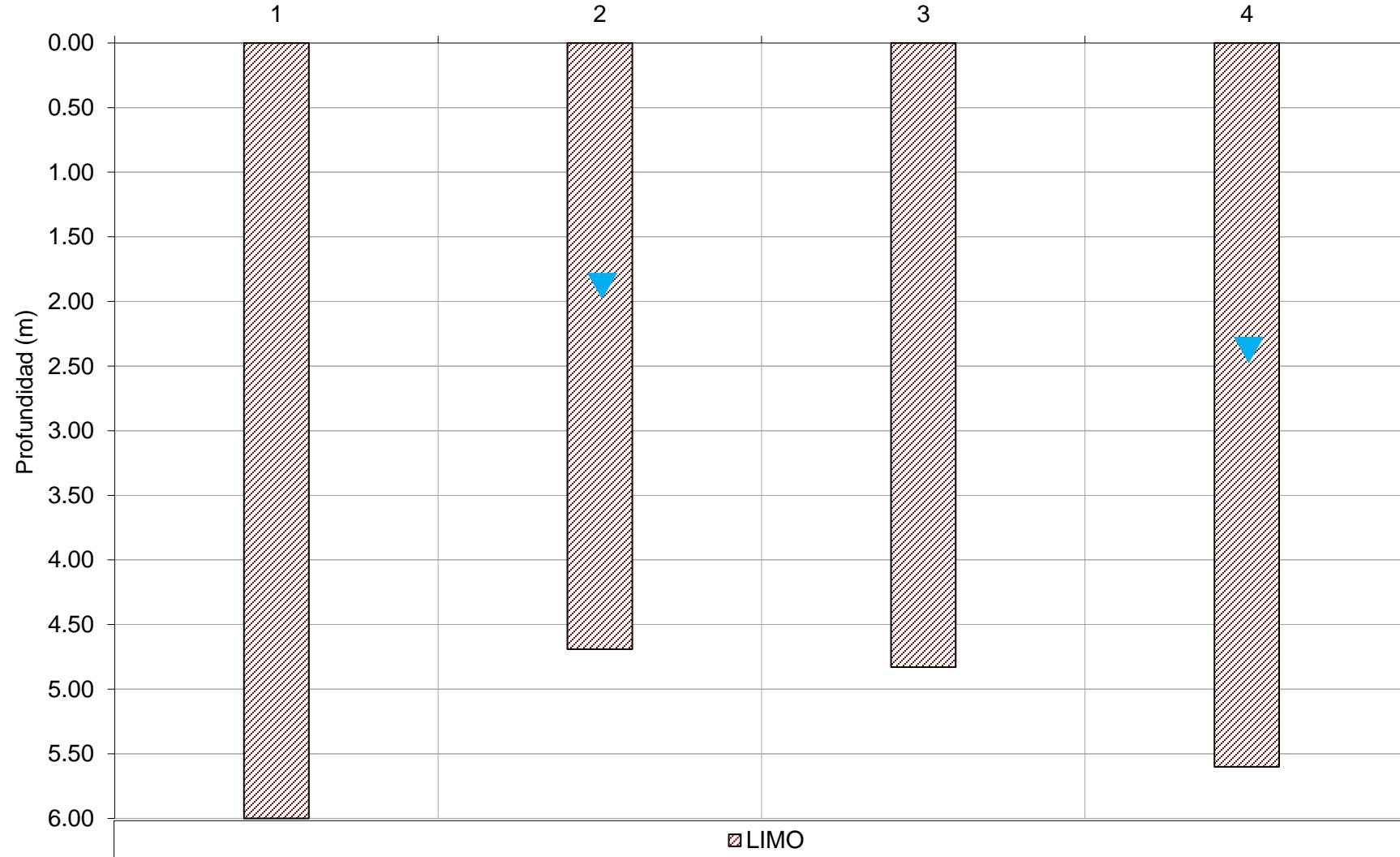


**APENDICE E
ESTRATIGRAFIA**

TECNILAB, S. A.

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

Hoyo No.





**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)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	CLASIFICACIÓN AASHTO	ÍNDICE DE GRUPO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			LL	LP	IP	CORTE DIRECTO		CONSOLIDACIÓN			HINCHAMIENTO Y COLAPSO
						% QUE PASA TAMIZ No.						% GRAVA	% ARENA	% FINOS	φ	C (kPa)	σ _{p'} (kg/cm ²)
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



**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:	-
MUESTREADO POR/SAMPLED BY:	TECNILAB, S.A.	FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE:	12-abr-24	MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCTION:	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 Humedad/ Moisture content (%)	25	23.6	34.2	30.9	22	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	--	--				

OBSERVACIONES/REMARKS:

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

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



**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:	-
MUESTREADO POR/SAMPLED BY:	TECNILAB, S.A.	FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE:	19-abr-24	MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCTION:	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	--	--	--			

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test

Equipo/Equipment: _____
Equipo/Equipment: _____

No. Serie/Serial #: 1573
No. Serie/Serial #: 0896

Equipo/Equipment: _____
Equipo/Equipment: _____

No. Serie/Serial #: _____
No. Serie/Serial #: _____

Muestreado en Campo por/Sampled on site by

R. Asprilla

Compilado por /Compiled by:

A. Hernández

Ensayado por / Tested by :

O. Estrada

Presentado por / Presented by:

Tecnilab, S.A.



**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:	-
MUESTREADO POR/SAMPLED BY:	TECNILAB, S.A.	FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE:	19-abr-24	MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCTION:	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 Humedad/ Moisture content (%)	34.6	31.3	11.2	20.3	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	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	No. Serie/Serial #:

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



**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:	-
MUESTREADO POR/SAMPLED BY:	TECNILAB, S.A.	FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE:	20-abr-24	MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCTION:	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	--	--				

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test

Equipo/Equipment: _____
Equipo/Equipment: _____

No. Serie/Serial #: 1573
No. Serie/Serial #: 0896

Equipo/Equipment: _____
Equipo/Equipment: _____

No. Serie/Serial #: _____
No. Serie/Serial #: _____

Muestreado en Campo por/Sampled on site by

R. Asprilla

Compilado por /Compiled by:

A. Hernández

Ensayado por / Tested by :

O. Estrada

Presentado por / Presented by:

Tecnilab, S.A.



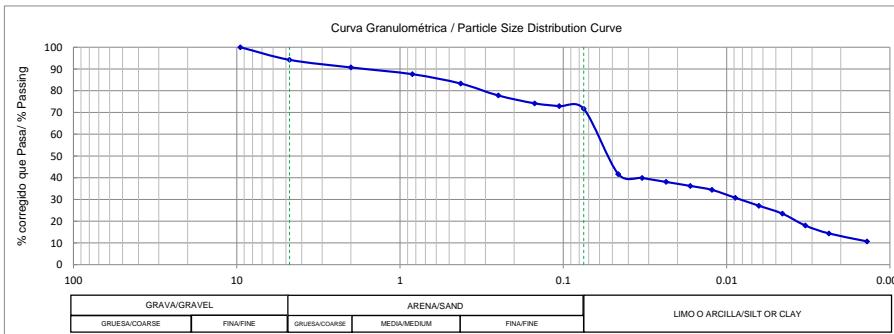
F-060

**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 PANAMA
MUESTREADO POR / SAMPLED BY: TECNILAB FECHA/DATE: 19-abr-24
FECHA DE RECEPCION / RECEPTION 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)

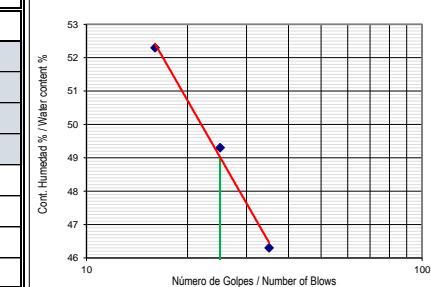


RESUMEN/ SUMMARY					
L. L.	<u>49</u>	C_u	---	C_c	---
P. L.	<u>33</u>				
P. I.	<u>16</u>				
CLASIFICACIÓN S.U.C/S.U.C.S. CLASSIFICATION					
ML					
Limo Con Arena/ Silt With Sand					
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION					
A-7-5					
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX					
12					
OBSERVACIONES/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

Procedimiento Para Obtener Especimen: Procedure Uses To Obtain The Specimens:			Secado al Horno / Oven dried			MÉTODO USADO / TEST METHOD USED			<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B				
AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE														
TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ / SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	% CORR. PASA/ CORR. PASSING	*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928					
4"	---	---	---	#4	15.10	5.80	94.2	94.2	DIÁMETRO DE PARCULAS/	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING	40.4613	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 Weight Dry Sample	--			Peso Seco Despues de Lavado/ Dry Weight after washed							--	--		
% GRAVA /%GRAVEL:	<u>5.80</u>	% ARENA / % SAND	<u>22.50</u>	% FINOS / % FINE	<u>71.70</u>									

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution												
Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:		Equipo/Equipment:	Balanza 2	No. Serie/Serial #:						
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												
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						
Aqua/ Water (g)	5.980	6.590	7.000	Aqua/ 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 #:						

Observaciones/ Remarks:	
-------------------------	--

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by:	R. Asprilla	Compilado por / Compiled by:	A. Hernández
Ensulado por / Tested by :	O. Estrada	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: 12

Fecha de Revisión: 20-abril-2023

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFÈVRE - No.15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ - TELÉFONOS: 224-9896, 224-3567

* El ensayo Hidrometría ASTM D 7928 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

* El ensayo Clasificación de suelos ASTM D 2457 no se encuentra en el alcance de la acreditación.

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

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

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: <u>1</u>
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/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)**

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
Diametro/Diameter (cm):	6.00	6.00
Altura/Height(cm):	3.61	3.61
Area/Area(cm ²):	28.27	28.27
Volumen/Volumen(cm ³):	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 ³):	1.78	1.86
Densidad seca/Dry Density(g/cm ³):	1.32	1.33
Vacios/Void Ratio:	1.00	0.99
Grado de Saturacion/Deg. Saturation:	0.91	1.07
Area/Sect.Area Esp.(mm ³):	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/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 4

Área/Area:
Pruebas de Ensayo/Test and Trials

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
Suelo Humedo/Wet Soil:	3	3
Suelo Seco/Dry Soil:	124.10	257.90
Peso de Recipiente/Mass of Can:	98.60	209.00
Contenido de Humedad/Moisture Content %:	24.40	75.90
Diametro/Diameter (cm):	34.37	36.74
Altura/Height(cm):	6.00	6.00
Area/Area(cm ²):	3.62	3.62
Volumen/Volumen(cm ³):	28.27	28.27
Peso de la Celda/Mass of Shear Box (g):	102.35	102.35
Peso Inicial/ Initial Mass (g):	947.2	947.2
Peso de Muestra/Sample Mass (g):	1127.3	1135.3
Densidad Húmeda/Wet density(g/cm ³):	180.1	188.1
Densidad seca/Dry Density(g/cm ³):	1.76	1.84
Vacios/Void Ratio:	1.31	1.34
Grado de Saturación/Deg. Saturation:	1.02	0.97
Area/Sect. Area Esp.(mm ³):	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):

394.51

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

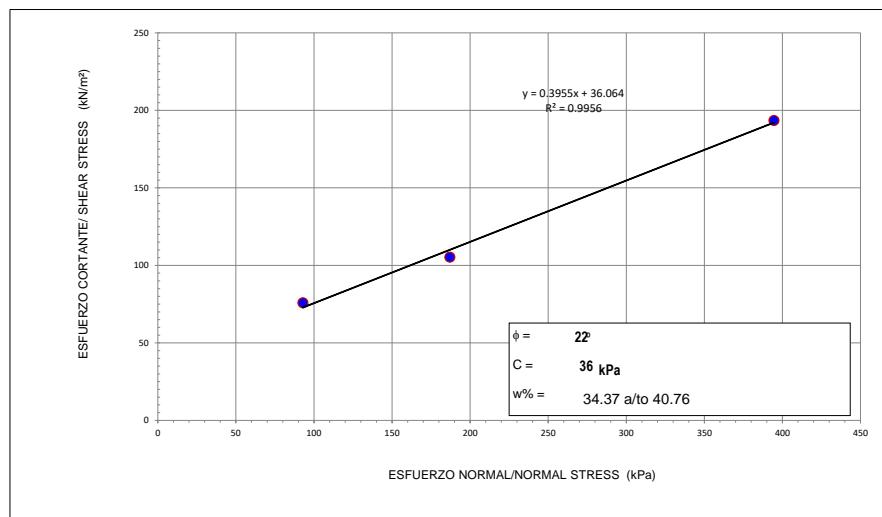
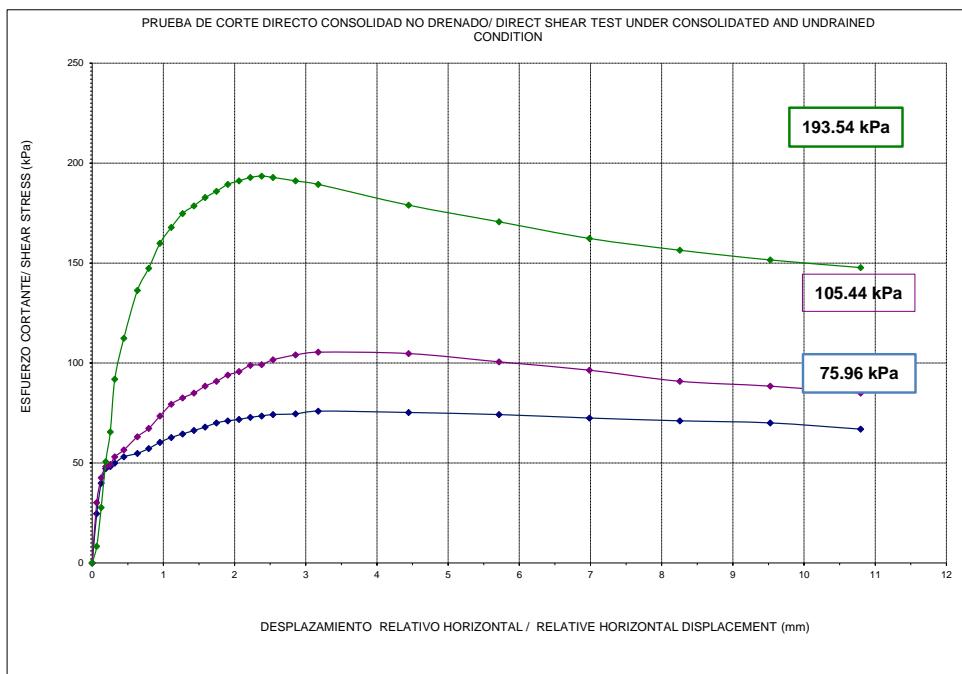
Versión: 2
Fecha de Revisión: 29-Abr-2014

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

Area/Area:
Pruebas de Ensayo/Test and Trials

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 friccion/Friction angle:	22
Cohesion/Cohesion:	36.1 kPa

OBSERVACIONES/REMARKS:

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-Ab-2014

**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 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. CÓRDOBA

DATOS INICIALES/ INITIAL DATA:	
Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, H_i (cm)	2.20
Diámetro del suelo/ Diameter of soil, d (cm)	5.09
Gravedad Específica del suelo/ Specific Gravity, G_s	2.65
Área del suelo/ Area of soil, A (cm^2)	20.35
Volumen inicial del suelo/ Initial volume of soil, V (cm^3)	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, W_s (g)	54.20
Contenido de humedad inicial/ Initial water content of soil, w (%)	31.18
Grado de saturación inicial/ Initial degree of saturation, S_i (%)	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, W_{wf} (g)	18.90
Volumen de agua final/ Volume of water V_{wf} (cm^3)	18.90
Peso del vidrio/ Glass mass, (g)	48.40
Peso del suelo seco/ Dry Soil mass, W_s (g)	54.20
Contenido de humedad final/ Final water content of soil, w_f (%)	34.87

 Deformación total de la muestra/ Total displacement of soil, ΔH (cm): 0.139954

RESULTADOS/ RESULT	
Altura de sólidos calculada/ Calculated height of solids, H_s (cm)	1.005
Altura inicial de vacíos/ Initial height of voids, H_{vi} (cm)	1.195
Relación de vacíos inicial/ Initial Void Ratio, e_i	1.189
Altura final de vacíos/ Final height of voids, H_{vf} (cm)	1.055
Relación de vacíos final/ Final Void ratio, e_f	1.050
Grado de saturación final/ Final degree of saturation (assumed), S_f (%)	100.00
Contenido de humedad final/ Final water content, w_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. CÓRDOBA
 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:
--	----------------------------	---------------	---------

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

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

Load or the Weights (kg)	Applied Load (kg)	Applied Stress (kg/cm ²)	Applied Stress (kPa)	Deformation at the end of each increment	Accumulate Deformation	Accumulate Deformation	Strain Deformation	$\Delta\varepsilon = \Delta H/H_0 \leq 100$	and instantaneous	Compressibility Coefficient av (m ² /MN)	Volumetric Compressibility Coefficient mv (m ² /MN)	ΔH_{50}	H_{50} (mm)	Hd_{50} (cm)	$(t90)^{0.5}$ (min)	$t90$ (min)	Consolidation Coefficient cv (cm ² /seg)
0.00	0.00	0.00	0.00	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:

Ensulado por/Tested by: C. CÓRDOBA
 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

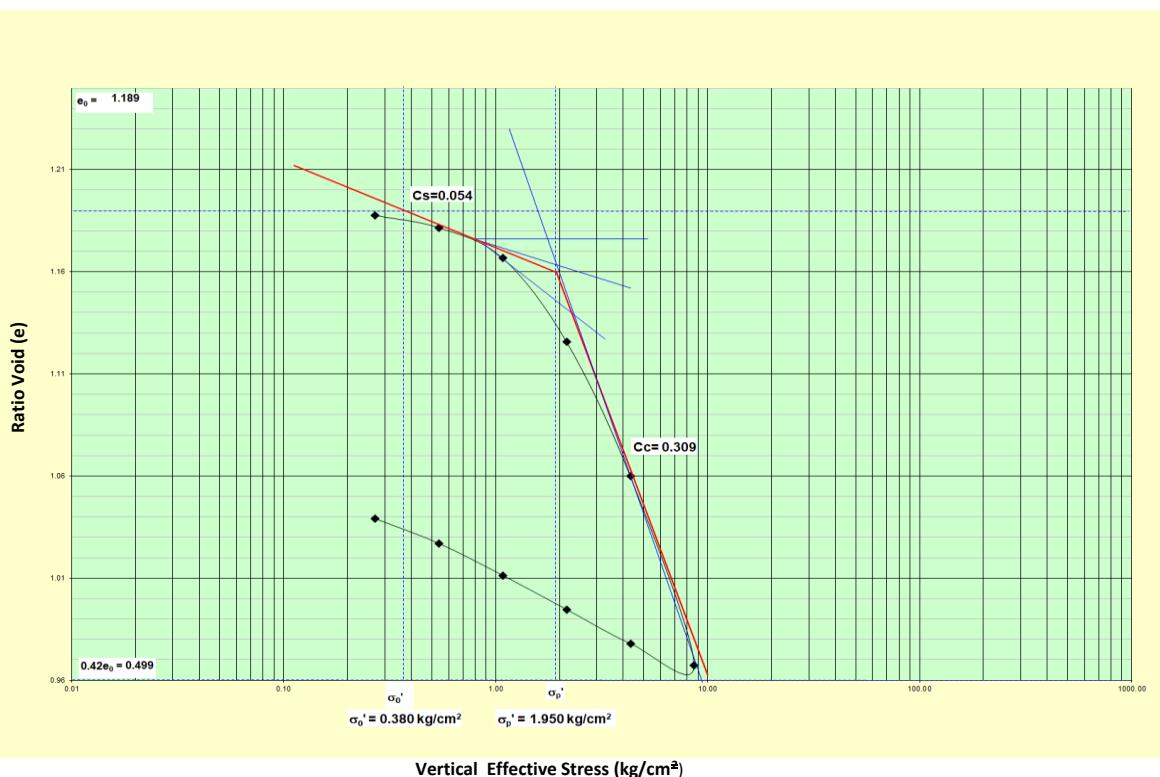
Fecha Efectiva: 15 de Abril de 2011	Area: Pruebas y Ensayos	Versión: 0	Página: 1 de 1
---	-----------------------------------	----------------------	--------------------------

TRABAJO No./JOB No. 1-2406
CLIENTE/CLIENT: DMC 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

CONSOLIDATION CURVE

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



EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST							
Equipo/Equipment Equipo/Equipment	ODOMETER BALANCE	Serie/Serial Serie/Serial	260 927	Equipo/Equipment Equipo/Equipment	RING GLASS	Serie/Serial Serie/Serial	21 C5

OBSERVACIONES / REMARKS: EL MATERIAL SE ENCUENTRA SOBRE CONSOLIDADO.

Ensayado por/Tested by: C. CÓRDOBA
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	SONDEO/ BEROHOLE.:	H2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA, S.A.	MUESTRA/SAMPLE:	1
PROYECTO/ PROJECT	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40-3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	A	TECNICO/ TECHNICIAN:	C. CORDOBA

DATA LOADING FOR 26.5 kPa

Time (min)	Time (Seconds)	Time $^{1/2}$ (Seconds)	Deformation (mm)	Time $^{1/2}$ (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time $^{1/2}$
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	57600	239.93877	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. CÓRDOBA
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

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



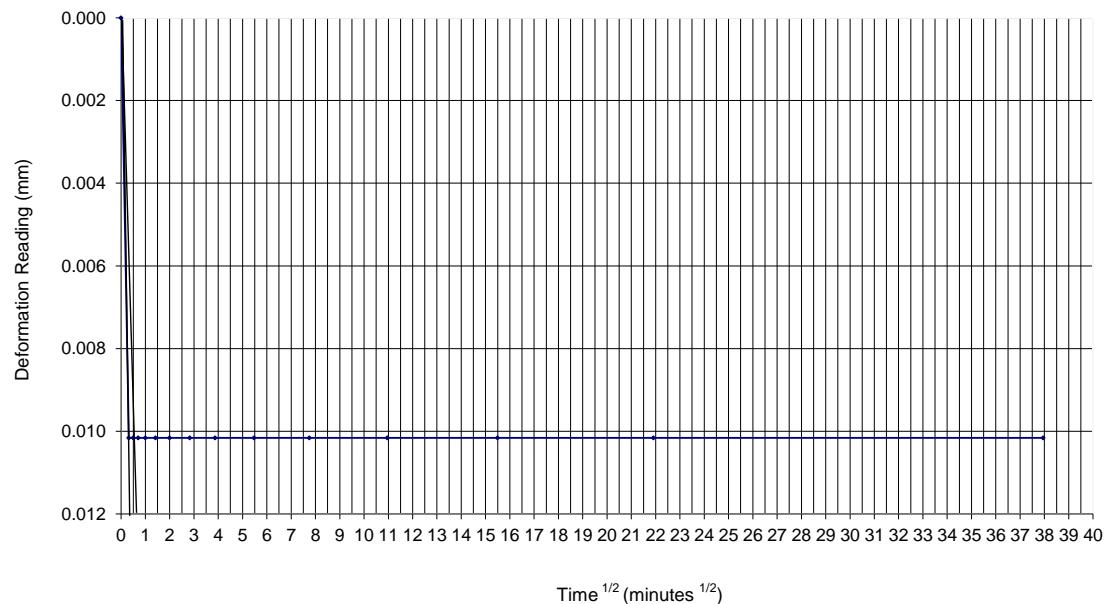
PROJECT: GALERA

Job No.: 1-2406
Borehole: H2

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

Load: 27 kPa

Time 1/2 vs Deformation





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 SONDEO/ BEROHOLE.: H2
CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A. MUESTRA/SAMPLE: 1
PROYECTO/ PROJECT: GALERA PROFUNDIDAD/ DEPTH: 2.40-3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ FECHA/ DATE: 30-Apr-24
METODO/METHOD: A TECNICO/ TECHNICIAN: C. CORDOBA

DATA LOADING FOR 53.0 kPa						
Time (min)	Time (Seconds)	Time $^{1/2}$ (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time $^{1/2}$
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
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/Tested by: C. CÓRDOBA
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

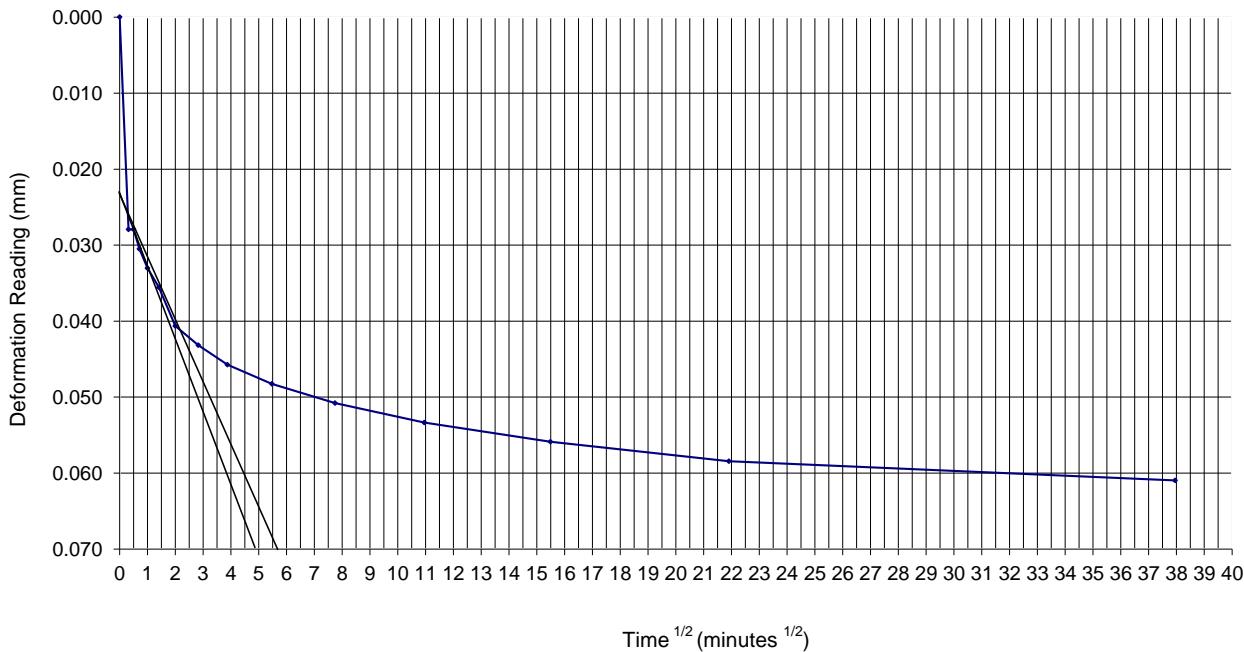
Borehole: H2

Date: 30-Apr-24

Depth: 2.40-3.00 m

Load: 53 kPa

Time 1/2 vs Deformation





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	SONDEO/ BEROHOLE.:	H2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA, S.A.	MUESTRA/SAMPLE:	1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40-3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	A	TECNICO/ TECHNICIAN:	C. CORDOBA

DATA LOADING FOR 106.0 kPa						
Time (min)	Time (Seconds)	Time ^{1/2} (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time ^{1/2}
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
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial

OBSERVACIONES / REMARKS:

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

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

21

C5



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

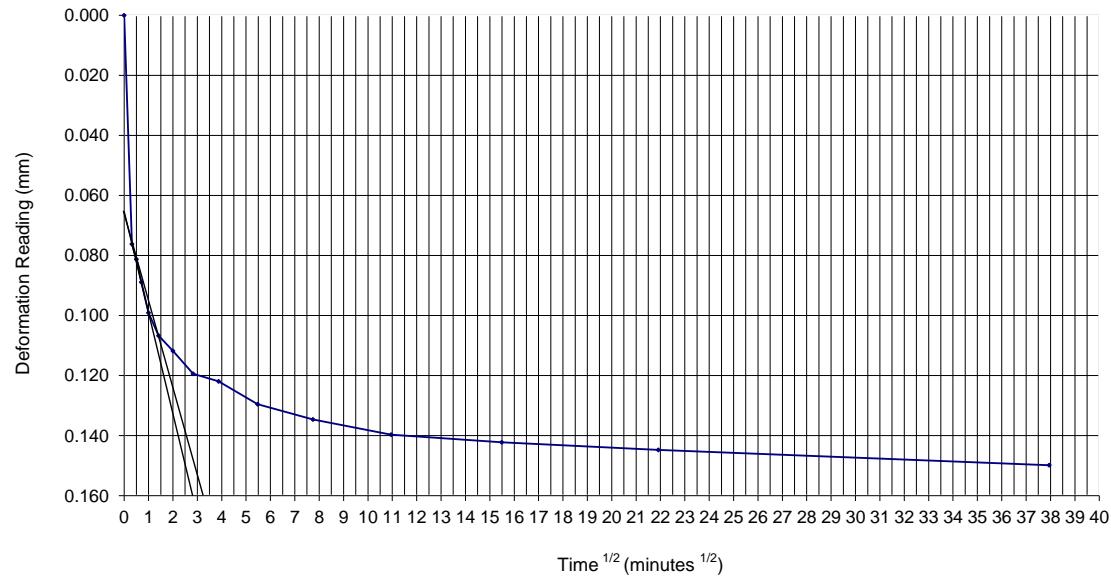
Borehole: H2

Date: 30-Apr-24

Depth: 2.40-3.00 m

Load: 106 kPa

Time 1/2 vs Deformation





TECNILAB, S.A.
FUNDADA EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC. S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

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 SONDEO/ BEROHOLE.: H2
 CLIENTE/CLIENT: DMC PANAMA, S.A. MUESTRA/SAMPLE: 1
 PROYECTO/ PROJECT GALERA PROFUNDIDAD/ DEPTH: 2.40-3.00 m
 LOCALIZACION/ LOCATION: CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ FECHA/ DATE: 30-Apr-24
 METODO/METHOD: A TECNICO/ TECHNICIAN: C. CORDOBA

DATA LOADING FOR 212.1 kPa						
Time (min)	Time (Seconds)	Time $^{1/2}$ (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time $^{1/2}$
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
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/Tested by: C. CÓRDOBA Revisado por/Reviewed by: L. NAVARRO
 Compilado por / Compiled by: L.NAVARRO Presentado por / Presented by: L. NAVARRO



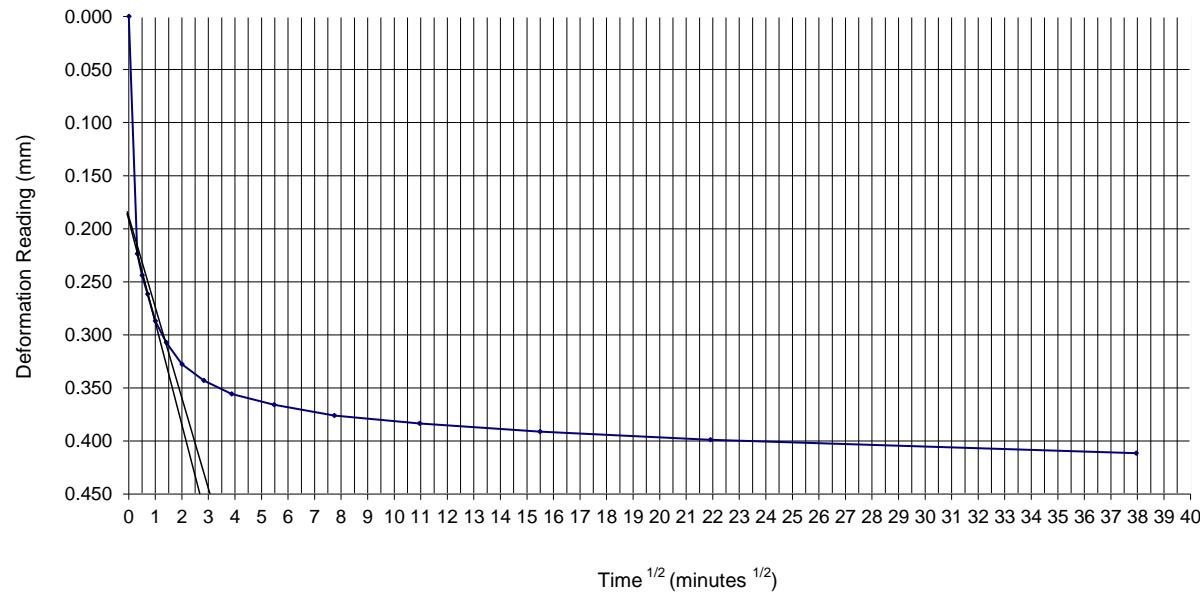
TECNILAB, S.A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PROJECT: GALERA

Job No.: 1-2406
Borehole: H2

Date: 30-Apr-24
Depth: 2.40-3.00 m
Load: 212 kPa
Time 1/2 vs Deformation





TECNILAB, S.A.
FUNDADA
EN 1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC. S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**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	SONDEO/ BEROHOLE.:	H2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA, S.A.	MUESTRA/SAMPLE:	1
PROYECTO/ PROJECT	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40-3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	A	TECNICO/ TECHNICIAN:	C. CORDOBA

DATA LOADING FOR 424.2 kPa						
Time (min)	Time (Seconds)	Time $^{1/2}$ (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time $^{1/2}$
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
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial

OBSERVACIONES / REMARKS:

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

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

21

C5



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

FUNDADA
EN
1973

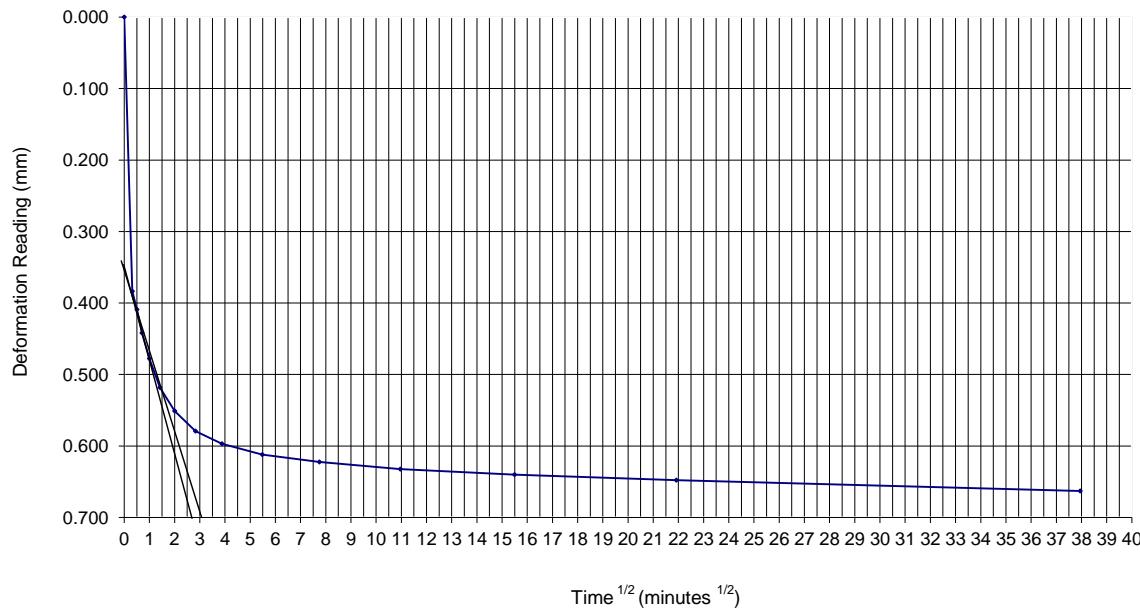
PROJECT:
GALERA

Job No.: 1-2406
Borehole: H2

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

Load: 424 kPa

Time 1/2 vs Deformation





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	SONDEO/ BEROHOLE.:	H2
CLIENTE/CLIENT:	DMC PANAMA, S.A.	MUESTRA/SAMPLE:	1
PROYECTO/ PROJECT	GALERA	PROFUNDIDAD/ DEPTH:	2.40-3.00 m
LOCALIZACION/ LOCATION:	CALIDONIA, CIUDAD DE PANAMÁ	FECHA/ DATE:	30-Apr-24
METODO/METHOD:	A	TECNICO/ TECHNICIAN:	C. CORDOBA

DATA LOADING FOR 848.4 kPa						
Time (min)	Time (Seconds)	Time $^{1/2}$ (Seconds)	Deformation (mm)	Time 1/2 (Seconds)	Deformation (mm)	1.15 Time $^{1/2}$
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
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS	Serie/Serial

OBSERVACIONES / REMARKS:

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

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



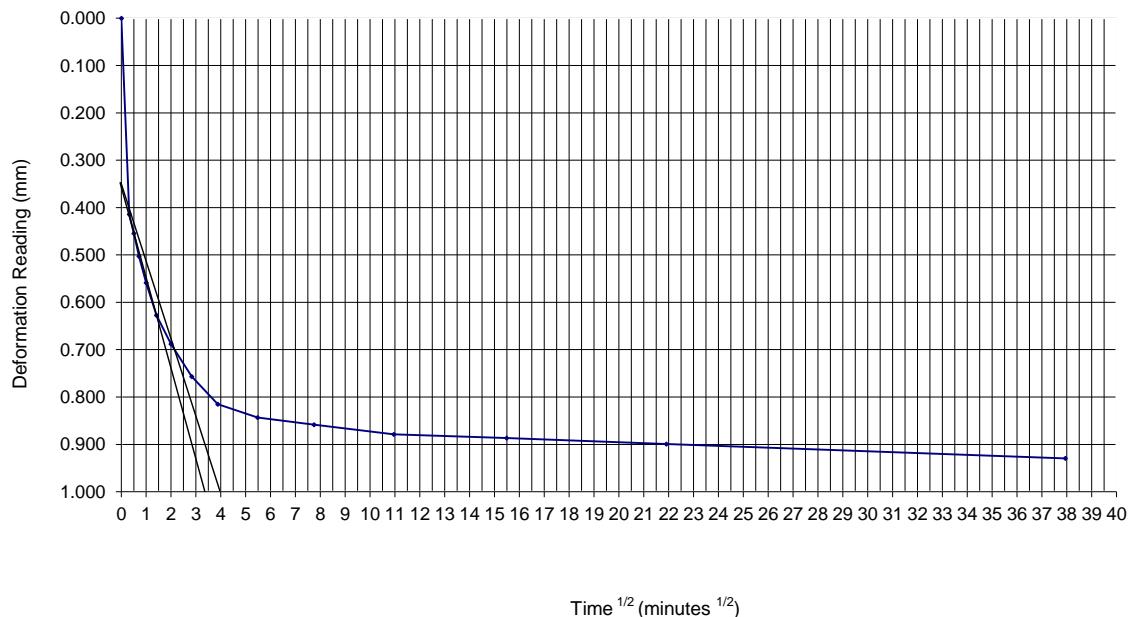
TECNILAB, S.A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PROYECT:
GALERA
Job No.: 1-2406
Borehole: H2
Load: 848 kPa

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

Time 1/2 vs Deformation



CONSOLIDATION COEFFICIENT VS VERTICAL EFFECTIVE STRESS





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: **2.651 kPa**

DATOS INICIALES/INITIAL DATA:

Probeta 1

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, H ₁ (mm)	22.00
Diámetro del suelo/ Diameter of soil, d (mm)	50.90
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	77.5
Gravedad Específica del suelo/ Specific Gravity, G _s	2.65
Área del suelo/ Area of soil, A (cm ²)	20.35
Volumen inicial del suelo/ Initial volume of soil, V ₁ (cm ³)	44.76
Humedad inicial/ Initial Water content, W ₁ (%)	34.41
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, γ ₁ (g/cm ³)	1.73
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ _{d1} (g/cm ³)	1.29
Grado de saturación/ Degree of saturation, S ₁ (%)	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, H ₂ (mm)	22.17
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	80.2
Volumen final del suelo/ Final volume of soil, V ₂ (cm ³)	45.1
Peso seco del suelo/ Dry weight Wd (g)	54.3
Humedad final/ Final Water content, W ₂ (%)	47.70
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, γ ₂ (g/cm ³)	1.78
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ _{d2} (g/cm ³)	1.20
Grado de saturación/ Degree of saturation, S ₂ (%)	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. CÓRDOBA**
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	Área: Pruebas y Ensayos	Versión: 0	Página: 2 de 14
--	----------------------------	---------------	--------------------

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

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

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, H_i (mm)	22.000
Compresión del especimen después de la aplicación de la carga y antes del inundamiento/ Specimen compression after stress application and immediately prior to wetting, Ah_1 (mm)	0.013
Altura especimen antes de inundar, Specimen height immediately prior to wetting h_1 (mm)	21.987
Variación de la altura del especimen: hinchamiento o colapso tras inundación/ Change in specimen weight: swell or collapse after wetting Ah_2 (mm)	0.180
Altura final del ensayo/ Final specimen height (h_2)	22.168
Hinchamiento o colapso/ Swell or collapse strains, ϵ (%)	0.820

t (min)	Lectura dial	Varición 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
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensulado 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

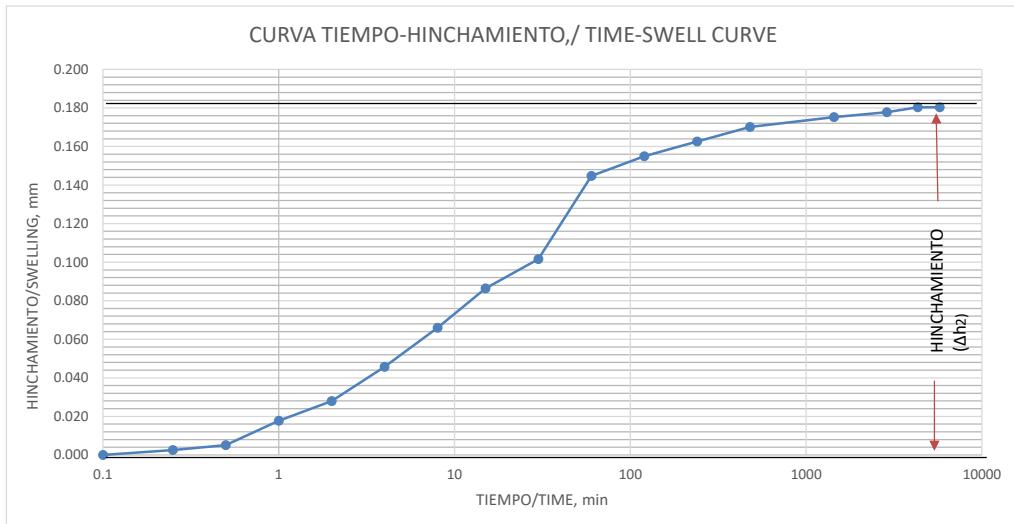
Página:
3 de 14

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 weight, γ_d2 (g/cm ³)	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
Equipo/Equipment	BALANCE	Serie/Serial	927	Equipo/Equipment	GLASS

OBSERVACIONES / REMARKS:

Ensayado por/Tested by: C. CÓRDOBA
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

 Área:
 Pruebas y Ensayos

 Versión:
 0

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:	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, H_1 (mm)	22.00
Diámetro del suelo/ Diameter of soil, d (mm)	50.90
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	77.50
Gravedad Específica del suelo/ Specific Gravity, G_s	2.65
Área del suelo/ Area of soil, A (cm^2)	20.35
Volumen inicial del suelo/ Initial volume of soil, V_1 (cm^3)	44.76
Humedad inicial/ Initial Water content, W_1 (%)	34.41
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, γ_1 (g/cm^3)	1.73
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ_d1 (g/cm^3)	1.29
Grado de saturación/ Degree of saturation, S_1 (%)	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 2

Altura final del suelo/ Final height of soil, H_2 (mm)	21.99
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	79.30
Volumen final del suelo/ Final volume of soil, V_2 (cm^3)	44.74
Peso seco del suelo/ Dry weight W_d (g)	54.60
Humedad final/ Final Water content, W_2 (%)	45.24
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, γ_2 (g/cm^3)	1.77
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ_d2 (g/cm^3)	1.22
Grado de saturación/ Degree of saturation, S_2 (%)	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. CÓRDOBA**
 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 PANAMÁ	MUESTRA/SAMPLE:	M-1
PROYECTO/ PROJECT:	GALERIA	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, H_i (mm)	22.000
Compresión del especimen después de la aplicación de la carga y antes del inundamiento/ specimen compression after stress application and immediately prior to wetting, Ah_1 (mm)	0.104
Altura especimen antes de inundar, Specimen height inmediately prior to wetting h_1 (mm)	21.896
Variación de la altura del especimen: hinchamiento o colapso tras inundación/ Change in specimen weight: swell or collapse after wetting Ah_2 (mm)	0.094
Altura final del ensayo/ Final specimen height (h_2)	21.990
Hinchamiento o colapso/ Swell or collapse strains, ϵ (%)	0.429

t (min)	Lectura dial	Varaciación 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
VARIACION TOTAL	37.00	0.094

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

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:
6 de 14

TRABAJO No./JOB No.
CLIENTE/CLIENT:

1-2406
DMC PANAMA

SONDEO/ BEROHOLE.:
MUESTRA/SAMPLE:

2
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

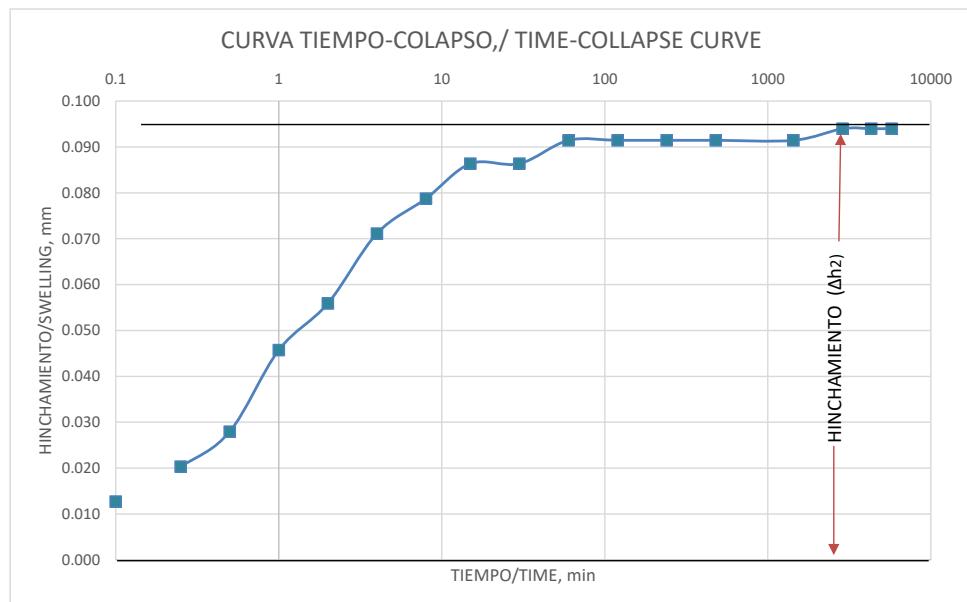
Altura final del suelo/ Final height of soil, H2 (cm)
Humedad final/ Final Water content, W2 (%)
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ_d2 (g/cm³)
Grado de saturación/ Degree of saturation, S2 (%)

21.99

45.24

1.22

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. CÓRDOBA
Compilado por / Compiled by: L. NAVARRO

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



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, H_1 (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, G_s	2.65
Área del suelo/ Area of soil, A (cm^2)	20.35
Volumen inicial del suelo/ Initial volume of soil, V_1 (cm^3)	44.76
Humedad inicial/ Initial Water content, W_1 (%)	34.41
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, γ_1 (g/cm^3)	1.71
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ_d (g/cm^3)	1.27
Grado de saturación/ Degree of saturation, S_1 (%)	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, H_2 (mm)	21.91
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	79.1
Volumen final del suelo/ Final volume of soil, V_2 (cm^3)	44.58
Peso seco del suelo/ Dry weight W_d (g)	52.20
Humedad final/ Final Water content, W_2 (%)	51.53
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, γ_2 (g/cm^3)	1.77
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ_d (g/cm^3)	1.17
Grado de saturación/ Degree of saturation, S_2 (%)	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. CÓRDOBA**
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
Área:
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

Presión vertical aplicada/ Vertical stress:	53.0	kPa
--	-------------	------------

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, h_i (mm)	22.00
Compresión del especimen después de la aplicación de la carga y antes del inundamiento/ specimen compression after stress application and immediately prior to wetting, Ah_1 (mm)	0.160
Altura especimen antes de inundar, Specimen height immediately prior to wetting h_1 (mm)	21.840
Variación de la altura del especimen: hinchamiento o colapso tras inundación/ Change in specimen weight: swell or collapse after wetting Ah_2 (mm)	0.071
Altura final del ensayo/ Final specimen height (h_2)	21.9111
Hinchamiento o colapso/ Swell or collapse strains, ϵ (%)	0.3256

t (min)	Lectura dial	Varciación 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
VARIACION TOTAL	28.00	0.071

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.
FUNDADA
EN
1973
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

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:
9 de 14

TRABAJO No./JOB No.
CLIENTE/CLIENT:

1-2406
DMC PANAMA

SONDEO/ BEROHOLE.:
MUESTRA/SAMPLE:

2
M-1

PROYECTO/ PROJECT:

GALERA

PROFUNDIDAD/ DEPTH:

2.40 m - 3.00 m

LOCALIZACION/ LOCATION:

CALIDONIA

FECHA/ DATE:

30-Apr-24

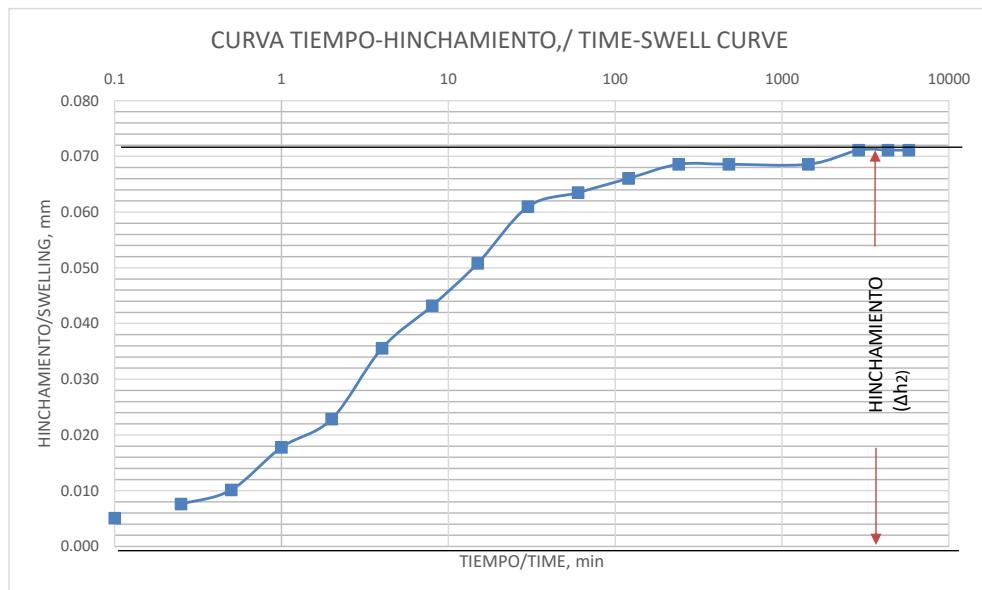
METODO/METHOD:

"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 weight, γ_d (g/cm ³)	1.17
Grado de saturación/ Degree of saturation, S ₂ (%)	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. CÓRDOBA**
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

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:

106.0 kPa

DATOS INICIALES/INITIAL DATA:

Probeta 4

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, H_1 (mm)	22.00
Diámetro del suelo/ Diameter of soil, d (mm)	50.90
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	77.20
Gravedad Específica del suelo/ Specific Gravity, G_s	2.65
Área del suelo/ Area of soil, A (cm^2)	20.35
Volumen inicial del suelo/ Initial volume of soil, V_1 (cm^3)	44.76
Humedad inicial/ Initial Water content, W_1 (%)	34.41
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, γ_1 (g/cm^3)	1.72
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ_d (g/cm^3)	1.28
Grado de saturación/ Degree of saturation, S_1 (%)	85.59

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 4

Altura final del suelo/ Final height of soil, H_2 (mm)	21.64
Peso del suelo/ Specimen weight, W (g)	79.70
Volumen final del suelo/ Final volume of soil, V_2 (cm^3)	44.03
Peso seco del suelo/ Dry weight W_d (g)	56.50
Humedad final/ Final Water content, W_2 (%)	41.06
Densidad aparente/ Bulk or wet unit weight, γ_2 (g/cm^3)	1.81
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ_d (g/cm^3)	1.28
Grado de saturación/ Degree of saturation, S_2 (%)	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. CÓRDOBA
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	Área: Pruebas y Ensayos	Versión: 0	Página: 11 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: 106.035 kPa

Altura inicial del suelo/ Initial height of soil, Hi (mm)	22.0000
Compresión del especimen 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 especimen antes de inundar, Specimen height immediately prior to wetting h1 (mm)	21.6419
Variación de la altura del especimen: 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, ε (%)	-0.0117

t (min)	Lectura dial	Varición 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
VARIACION TOTAL	1.000	-0.003

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



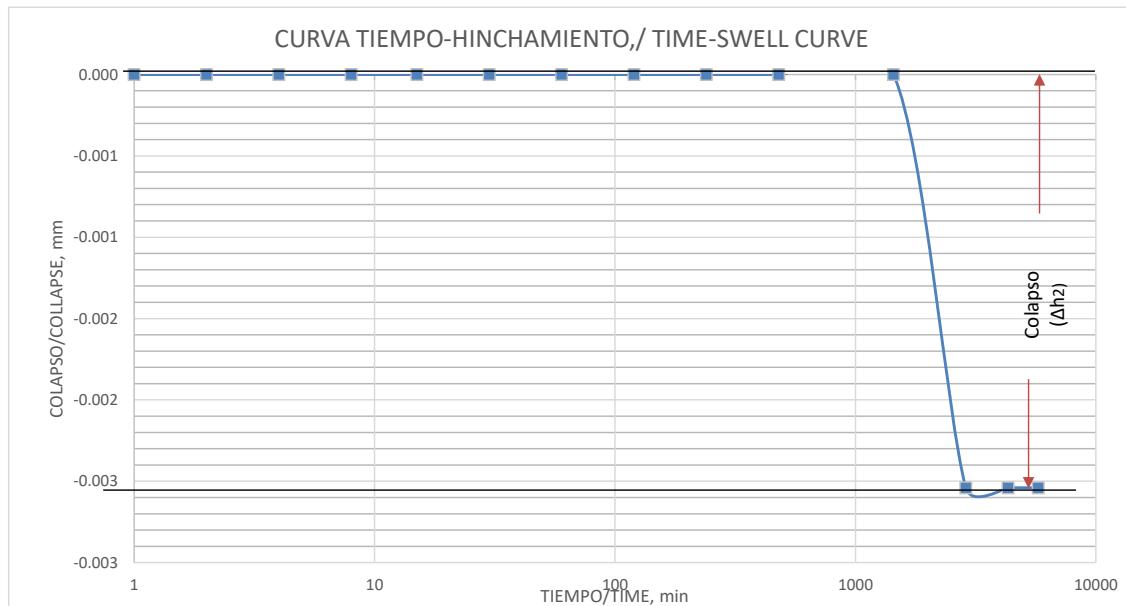
**ENSAYO DE HINCHAMIENTO O COLAPSO PARA SUELOS COHESIVOS/
STANDARD TEST METHODS FOR ONE-DIMENSIONAL SWELL OR COLLAPSE OF
COHESIVE SOILS D 4546-08**

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, H2 (cm)	21.64
Humedad final/ Final Water content, W2 (%)	41.06
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ_d2 (g/cm ³)	1.28
Grado de saturación/ Degree of saturation, S2 (%)	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. CÓRDOBA
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

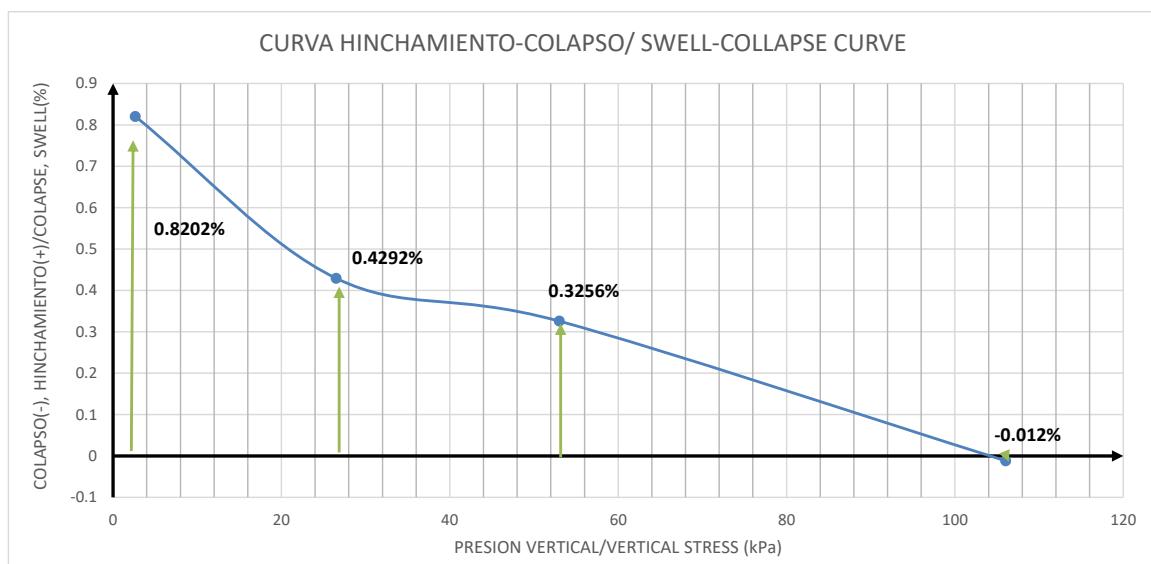
Area:
Pruebas y Ensayos

Versión:
0

Página:
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, H2 (cm)	22.17	21.99	21.91	21.64
Humedad final/ Final Water content, W2 (%)	47.70	45.24	51.53	41.06
Densidad aparente/Wet unit weight, g2 (g/cm3)	1.78	1.77	1.77	1.81
Densidad seca/ Dry Unit weight, γ_d2 (g/cm3)	1.20	1.22	1.17	1.28
Grado de saturación/ Degree of saturation, S2 (%)	100.00	100.00	100.00	100.00



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. CÓRDOBA
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**

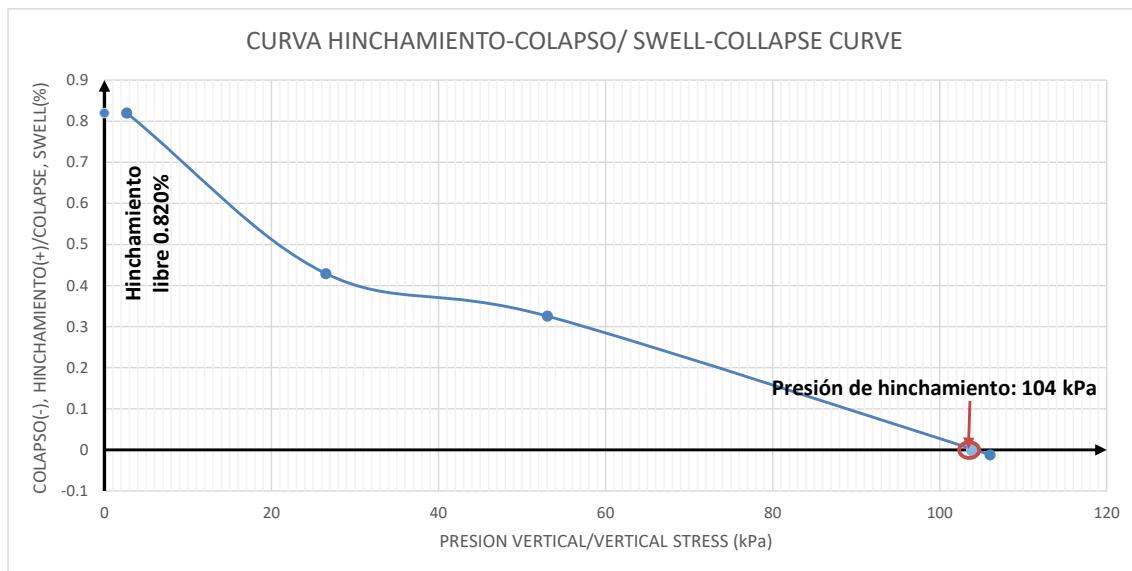
F-131

Fecha Efectiva: 24 de Marzo de 2014	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. CÓRDOBA**
Compilado por / Compiled by: **L. NAVARRO**

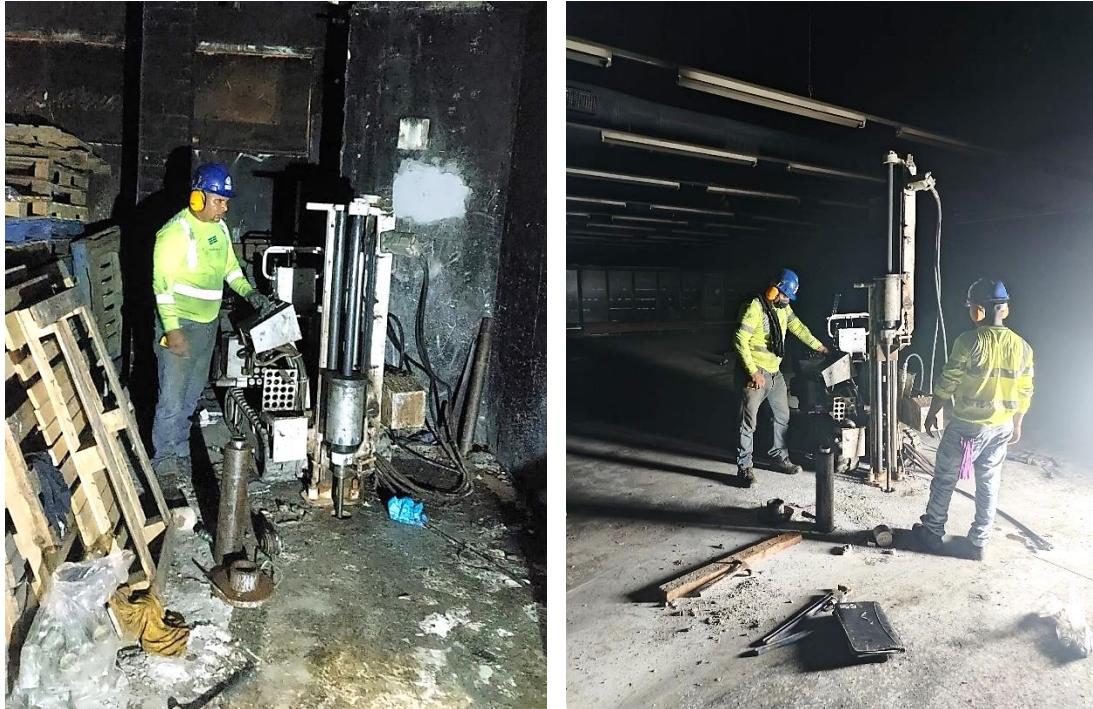
Revisado por/Reviewed by: **L. NAVARRO**
Presentado por / Presented by: **L. NAVARRO**



**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