

ANEXO No. 1  
ESTUDIO DE TRÁNSITO.



PROYECTO "CLAYTON STATION"

# ESTUDIO DE TRÁNSITO

---

ENERO 2023 / PREPARADO POR **SMART STREET, INC / F.G. GUARDIA**

**Tabla de contenido**

1. **INTRODUCCIÓN**..... 2

2. **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO** ..... 3

3. **TOMA DE INFORMACIÓN** ..... 6

Área de estudio..... 6

4. **SELECCIÓN DE VOLÚMENES INFLUYENTES** ..... 8

5. **CONSIDERACIONES DEL MODELO** ..... 18

Geometría..... 18

Tipología Y Volúmenes Vehiculares Aplicados ..... 19

    Tipología ..... 19

    Volúmenes Vehiculares Aplicados ..... 20

    Pronóstico del tránsito futuro..... 21

Cálculo de tránsito generado por el proyecto..... 22

6. **PARÁMETROS DE ANÁLISIS** ..... 24

Niveles de servicio (LOS) ..... 24

Programa de análisis ..... 26

7. **ANÁLISIS DE LA RED VIAL**..... 28

Condiciones de Modelación: ..... 28

Hora punta matutina – Escenario actual ..... 30

Hora punta vespertina – Escenario actual..... 31

Hora punta matutina – Escenario proyectado ..... 32

Hora punta vespertina – Escenario proyectado..... 33

Rendimiento de la Red analizada ..... 34

8. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** ..... 35

Conclusiones ..... 35

Recomendaciones ..... 36

### 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto Clayton Station, consiste en una plaza comercial de 63 locales y un área comercial de 11,154 m2.

Contará con supermercados, restaurantes, tiendas de ropa y accesorios, además de un gimnasio y otras amenidades, facilitando la vida en comunidad a los residentes del sector de Clayton y zonas aledañas.

Se desarrollará en la parcela AL04-01 con uso de suelo MUC3 y área total de 2 Has + 9,889.60 M2, de la finca número 146144 rollo 18598.

El objetivo de este estudio es evaluar el impacto vial del proyecto al flujo vehicular actual y futuro que circula por las vías adyacentes al proyecto.

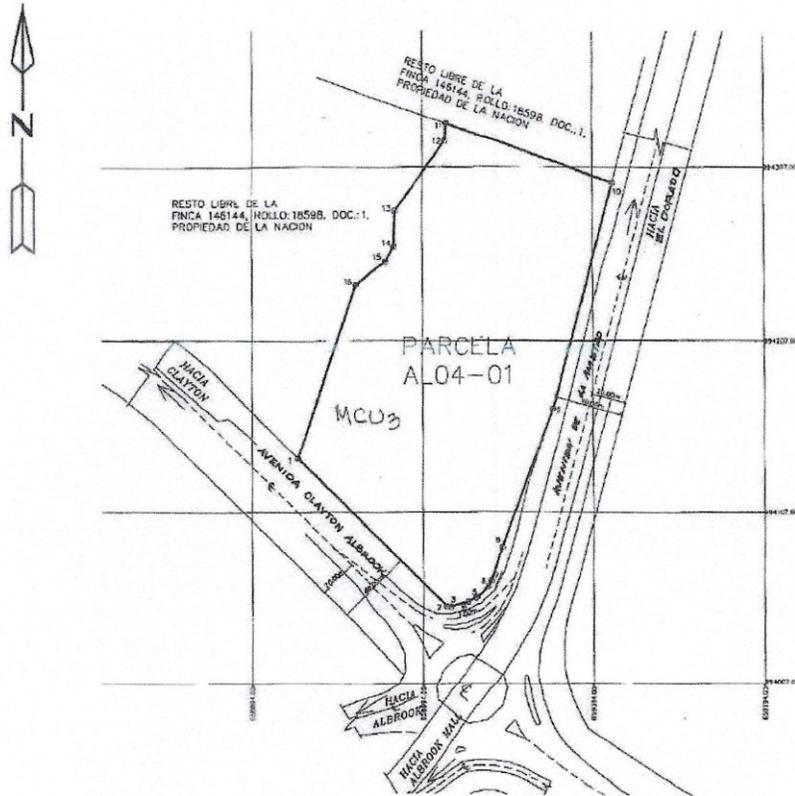


Ilustración 1. Parcela AL 04-01. Fuente: Equipo diseñador

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto Clayton Station se desarrollará en un área de 2 Has + 9,889.60 M2 y contará con 63 comercios y un área comercial de 11,154 m2.

Tendrá capacidad de estacionamientos en la superficie y en sótano, contará con 326 estacionamientos en total.

Destacan comercios tales como restaurantes, gimnasios, supermercados y locales comerciales que pueden ser utilizados por clínicas de salud y dentales, tiendas de ropa y accesorios, salones de belleza y muchos más, brindando una amplia oferta de oportunidades a residentes de Clayton y zonas aledañas.

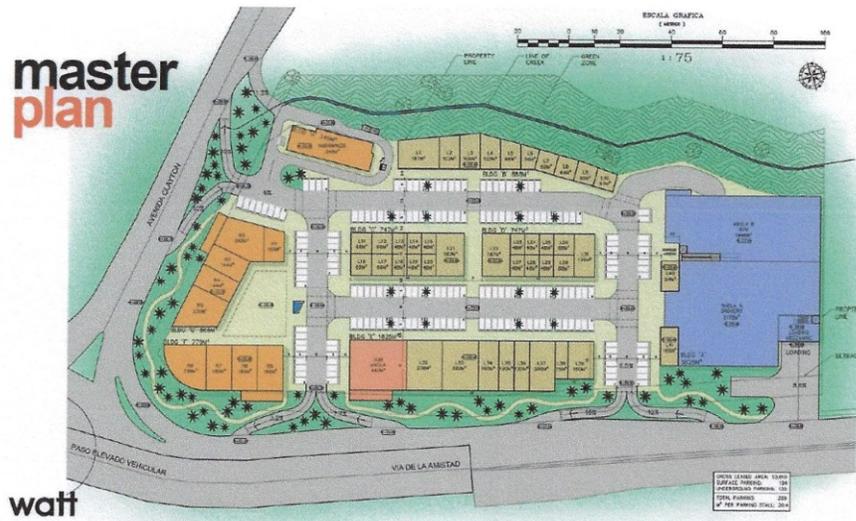


Ilustración 2. Plan Maestro Clayton Station. Fuente: Equipo diseñador



Ilustración 3. Proyecto Clayton Station. Fuente: Equipo diseñador



Ilustración 4. Proyecto Clayton Station. Fuente: Equipo diseñador



Ilustración 5. Proyecto Clayton Station. Fuente: Equipo diseñador



Ilustración 6. Proyecto Clayton Station. Fuente: Equipo diseñador

### 3. TOMA DE INFORMACIÓN

#### Área de estudio

La comunidad de Clayton pertenece al Corregimiento de Ancón, distrito de Panamá. Corregimiento ubicado en un área adyacente al Canal de Panamá y al oeste del área metropolitana y del centro de la ciudad de Panamá. Colinda con los corregimientos de Chilibre y Las Cumbres al este y con los corregimientos de Omar Torrijos, Amelia Denis de Icaza y Belisario Frías del distrito de San Miguelito y al sur con los corregimientos de Curundú, Bethania, Santa Ana y El Chorrillo. Cuenta con una población de 29, 761 habitantes de acuerdo a los datos del último censo realizado en la República de Panamá (2010).

Por su ubicación geográfica, el corregimiento de Ancón tiene una gran importancia para la economía de la ciudad y del país. Se localizan aquí la mayoría de las instalaciones administrativas y de servicios del Canal de Panamá. En el sector de Balboa está ubicado el mayor puerto de la ciudad. También se encuentra en este corregimiento la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas, creada en 2007 como reemplazo de la antigua Autoridad de la Región Interoceánica.<sup>6</sup> Muchos de los edificios pertenecientes a las antiguas bases militares estadounidenses albergan hoy las sedes de otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales, destacándose entre ellas, la Ciudad del Saber, principal parque científico y tecnológico del país, ubicado en las áreas del antiguo **Fuerte Clayton**. Además de su importancia en los sectores del comercio y del transporte intermodal, el corregimiento está cobrando cada vez más relevancia en el plano de los servicios y el turismo.<sup>7</sup> Cuenta con el Aeropuerto Marcos A. Gelabert, la Gran Terminal Nacional de Transporte y el centro comercial Albrook Mall, el más grande y uno de los más modernos del país; todos ellos ubicados en la comunidad de Albrook. En esta última y en otras, como Altos de Curundu, **Clayton** y Condado del Rey, se han construido modernas áreas residenciales.

El proyecto Clayton Station se ubicará en la entrada a la comunidad de Clayton y colinda con la Avenida La Amistad.



Ilustración 7. Ubicación del proyecto Clayton Station. Fuente: Equipo diseñador

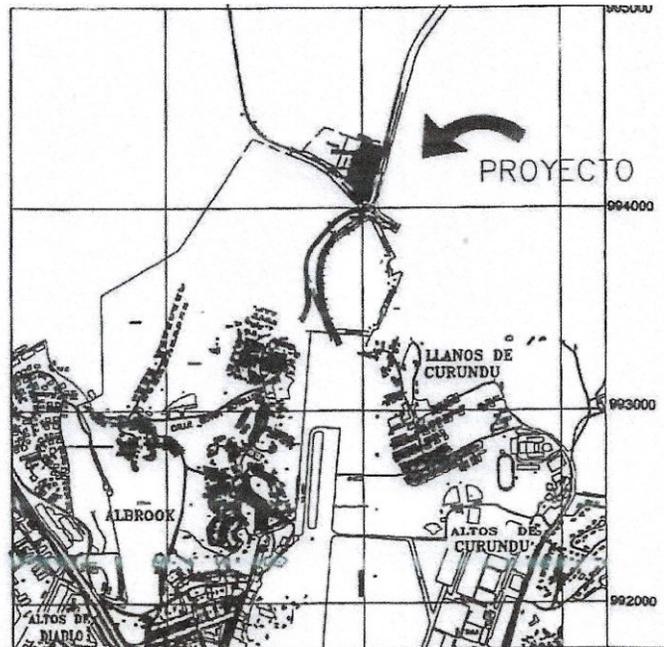


Ilustración 8. Ubicación del proyecto Clayton Station. Fuente: Equipo diseñador

#### 4. SELECCIÓN DE VOLÚMENES INFLUYENTES

Para conocer el tránsito existente que se moviliza en la Carretera Panamericana, se realizaron aforos vehiculares. El volumen de tránsito que circula por las vías, representa la variable más importante en el diseño de carreteras. Es fundamental en la planeación y operación de la circulación vehicular, conocer las variaciones de los volúmenes en distintos periodos, así como su tipología, distribución por carriles y sentido.

Los conteos y clasificación vehicular, se realizan con diversas técnicas y procedimientos, detallados a continuación.

- **Aforos manuales**

Los aforos manuales se realizan con personal capacitado y entrenado para dichas labores.

- **Aforos automáticos**

Los métodos más utilizados de conteos vehiculares automáticos son: conteo mediante sistema de tubo neumáticos, sistema de detección mediante radar y **el sistema de conteo mediante el uso de visión artificial por medio de cámara de videos.**

El método seleccionado para realizar el conteo y clasificación vehicular en la rotonda de Clayton es el **sistema de conteo mediante el uso de visión artificial por medio de cámaras de video.**

La visión artificial o visión por computador, permite la obtención de imágenes, sin contacto, mediante sistemas ópticos, para su posterior procesamiento y/o análisis automático, aplicando operaciones matemáticas y algorítmicas para obtener la información requerida, según el objetivo planteado.

Visión artificial es una tecnología que combina principalmente dos elementos:

1. Sistema encargado de la adquisición de imágenes, denomino como “parte física”

(equipos / hardware).

2. Sistema encargado de procesar la información obtenida, denominado como “parte lógica” (programas / software) La combinación de estos, tiene por objetivo la adquisición y posterior procesamiento de la información, con el propósito de extraer, medir, clasificar y comparar ciertas características y/o propiedades que se tengan en común y en su conjunto la toma de decisiones; simulando la acción que tiene la visión humana y el cerebro.



Ilustración 9 Proceso de instalación y procesamiento del sistema de conteo mediante el uso de visión artificial por medio de cámaras de video. Fuente: Consultor

Los conteos por movimientos se clasificaron en 7 grupos: peatones, motos, vehículos livianos, vehículos medianos, buses, camiones livianos y camiones pesados, se clasifican en función de la comparación visual con nuestros amplios conjuntos de datos que pueden seguir el esquema de la Federal Highway Administration (FHWA). Categorías detectadas mediante el sistema de conteo de visión artificial: Los aforos vehiculares se realizaron durante 24 horas continuas, el miércoles 21 de diciembre de 2022.

**Peatones**

Personas estacionarias y en movimiento o patinadores.



Ilustración 10 Categoría – Peatones

**Motocicleta**

Cualquier tipo de vehículo moto, scooter o tuk-tuk incluido el conductor.



Ilustración 11 Categoría – Motocicletas

**Vehículos livianos**

Sedan, Hatchback, MPV, MUV, SUV, Coupe, Pick-up o cualquier vehículo de tamaño similar con 5 asientos o menos, incluidos los que arrastran remolques livianos. Esta categoría incluye automóviles con cabina cerrada y un área de carga abierta con lados bajos.



Ilustración 12 Categoría – Vehículos livianos

**Camión liviano**

Vehículo de tamaño medio, como los coches de carga, normalmente de más de 3,5t y menos de 12t de peso. Esta categoría incluye camionetas pequeñas, medianas y grandes, camionetas combinadas/de tripulación grandes, autocaravanas pequeñas, autos de suministro más pequeños o ambulancias.



Ilustración 13 Categoría – Camión liviano

**Camión pesado**

Por lo general, camiones de tres o más ejes, excavadoras de una sola unidad o de varios remolques. También se define como vehículo pesado al tractor agrícola o forestal con su remolque.



Ilustración 14 Categoría – Camión pesado

**Bus**

Autobuses grandes de transporte de pasajeros, autobuses escolares para más de 8 pasajeros.



Ilustración 15 Categoría – Bus

### Rotonda Clayton

Se contabilizaron 4 movimientos en la Rotonda Clayton, detallados a continuación:



Ilustración 16 Aforos vehiculares en Rotonda Clayton. Fuente: Consultor

- Movimiento 1: Desde El Dorado hacia Rotonda Clayton
- Movimiento 2: Desde El Dorado hacia Clayton
- Movimiento 3: Desde Rotonda hacia Clayton
- Movimiento 4: Desde Clayton hacia Rotonda

Tabla 1 Aforos vehiculares en Rotonda Clayton – mov. 1

Hora							TOTAL
	Motos	Vehículos livianos	Vehículos medianos	Bus	Camiones livianos	Camiones pesados	
00:00-00:59	0	4	0	0	0	0	4
01:00-01:59	0	7	0	0	0	0	7
02:00-02:59	0	2	0	0	0	0	2
03:00-03:59	0	2	4	0	0	0	6
04:00-04:59	0	11	3	0	0	0	14
05:00-05:59	0	52	2	2	0	0	56
06:00-06:59	0	102	3	1	2	0	108
07:00-07:59	0	100	2	0	2	0	104
08:00-08:59	1	86	3	0	1	0	91
09:00-09:59	2	75	3	0	1	0	81
10:00-10:59	1	60	4	0	1	0	66
11:00-11:59	3	64	5	0	3	0	75
12:00-12:59	4	58	5	0	3	0	70
13:00-13:59	3	56	4	0	3	0	66
14:00-14:59	3	47	3	0	1	0	54
15:00-15:59	5	49	3	0	1	0	58
16:00-16:59	2	37	4	0	1	0	44
17:00-17:59	4	44	4	0	1	0	53
18:00-18:59	2	39	3	0	0	0	44
19:00-19:59	2	28	2	0	0	0	32
20:00-20:59	0	26	3	0	0	0	29
21:00-21:59	0	20	2	0	0	0	22
22:00-22:59	2	17	1	0	0	0	20
23:00-23:59	0	12	0	0	0	0	12
TOTAL	34	998	63	3	20	0	1118

Tabla 2 Aforos vehiculares en Rotonda Clayton – mov. 2

Hora							TOTAL
	Motos	Vehículos livianos	Vehículos medianos	Bus	Camiones livianos	Camiones pesados	
00:00-00:59	0	6	0	0	0	0	6
01:00-01:59	0	9	0	0	0	0	9
02:00-02:59	0	3	0	0	0	0	3
03:00-03:59	0	2	5	0	0	0	7
04:00-04:59	0	21	3	0	0	0	24
05:00-05:59	0	101	3	2	0	0	106
06:00-06:59	0	358	3	1	2	0	364
07:00-07:59	2	415	2	0	2	0	421
08:00-08:59	3	277	4	0	1	0	285
09:00-09:59	4	253	4	0	1	0	262
10:00-10:59	9	236	5	0	1	0	251
11:00-11:59	8	208	6	0	3	0	225
12:00-12:59	8	200	7	0	4	0	219
13:00-13:59	7	218	5	0	3	0	233
14:00-14:59	5	203	4	0	1	0	213
15:00-15:59	6	161	4	0	1	0	172
16:00-16:59	4	141	5	0	1	0	151
17:00-17:59	7	237	6	0	1	0	251
18:00-18:59	3	128	4	0	0	0	135
19:00-19:59	3	76	2	0	0	0	81
20:00-20:59	0	63	3	0	0	0	66
21:00-21:59	0	50	2	0	0	0	52
22:00-22:59	2	35	1	0	0	0	38
23:00-23:59	0	29	0	0	0	0	29
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>3430</b>	<b>78</b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>3603</b>

Tabla 3 Aforos vehiculares en Rotonda Clayton – mov. 3

Hora							TOTAL
	Motos	Vehículos livianos	Vehículos medianos	Bus	Camiones livianos	Camiones pesados	
00:00-00:59	0	25	0	0	0	0	25
01:00-01:59	0	12	0	0	0	0	12
02:00-02:59	0	11	0	0	0	0	11
03:00-03:59	0	12	0	0	0	0	12
04:00-04:59	0	34	5	0	0	0	39
05:00-05:59	1	72	6	5	0	0	84
06:00-06:59	3	87	7	16	0	0	113
07:00-07:59	5	106	10	14	1	0	136
08:00-08:59	6	119	12	12	2	0	151
09:00-09:59	14	117	16	9	3	0	159
10:00-10:59	24	127	16	10	6	0	183
11:00-11:59	19	157	17	8	3	0	204
12:00-12:59	14	150	16	8	6	0	194
13:00-13:59	16	141	12	13	1	0	183
14:00-14:59	22	191	13	12	3	0	241
15:00-15:59	18	163	15	11	2	0	209
16:00-16:59	27	178	14	5	1	0	225
17:00-17:59	22	216	19	3	2	0	262
18:00-18:59	9	286	22	5	0	0	322
19:00-19:59	3	239	11	5	0	0	258
20:00-20:59	3	216	11	1	0	0	231
21:00-21:59	2	161	9	1	0	0	173
22:00-22:59	1	119	8	1	0	0	129
23:00-23:59	0	91	4	0	0	0	95
<b>TOTAL</b>	<b>209</b>	<b>3030</b>	<b>243</b>	<b>139</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>3651</b>

Tabla 4 Aforos vehiculares en Rotonda Clayton – mov. 4

Hora							TOTAL
	Motos	Vehículos livianos	Vehículos medianos	Bus	Camiones livianos	Camiones pesados	
00:00-00:59	0	42	0	0	0	0	42
01:00-01:59	0	28	1	0	1	0	30
02:00-02:59	0	10	0	0	0	0	10
03:00-03:59	0	17	0	0	0	0	17
04:00-04:59	0	29	0	1	0	0	30
05:00-05:59	0	91	6	5	2	0	104
06:00-06:59	2	258	12	11	2	0	285
07:00-07:59	7	488	6	10	1	0	512
08:00-08:59	9	652	22	8	3	0	694
09:00-09:59	13	706	34	5	10	0	768
10:00-10:59	29	690	27	6	12	0	764
11:00-11:59	29	686	25	5	18	0	763
12:00-12:59	20	727	29	4	16	0	796
13:00-13:59	29	631	21	3	15	0	699
14:00-14:59	23	655	29	4	17	0	728
15:00-15:59	15	928	25	13	11	0	992
16:00-16:59	25	791	16	8	12	0	852
17:00-17:59	20	660	12	4	5	0	701
18:00-18:59	7	587	7	5	3	0	609
19:00-19:59	0	412	4	4	6	0	426
20:00-20:59	3	253	1	4	1	0	262
21:00-21:59	1	492	0	2	1	0	496
22:00-22:59	0	133	2	1	0	0	136
23:00-23:59	0	95	0	0	1	0	96
<b>TOTAL</b>	<b>232</b>	<b>10061</b>	<b>279</b>	<b>103</b>	<b>137</b>	<b>0</b>	<b>10812</b>



Ilustración 17 Aforos vehiculares en Rotonda Clayton. Fuente: Consultor

## 5. CONSIDERACIONES DEL MODELO

### Geometría

La red vial se construyó a partir de su ubicación georreferenciada, sobre la imagen aérea de la plataforma de Google Earth. La red cuenta con todos los detalles viales, como ancho de carriles, número de carriles, radios de giro, necesarios para realizar una correcta evaluación de los escenarios.

La rampa de la Avenida La Amistad que conecta con el proyecto Clayton Station, cuenta con 2 carriles con un ancho aproximado de 3.00 metros cada carril, la carpeta de rodadura es de pavimento flexible en buen estado, señalización horizontal y vertical en estado regular.

La Avenida Clayton, cuenta con 1 carril por sentido con un ancho aproximado de 3.25 metros cada carril, frente al proyecto Clayton Station la geometría varía a 2 carriles por sentido, la carpeta de rodadura es de pavimento flexible en buen estado, señalización horizontal y vertical en estado regular.



Ilustración 18 Vialidad adyacente al proyecto Clayton Station. Fuente: Consultor

**Tipología Y Volúmenes Vehiculares Aplicados**

**Tipología**

El programa de simulación y análisis, VISSIM, trabaja con diferentes tipos de vehículos, pero en este estudio influyen tres tipos de vehículos, tales como transporte público, equipo pesado y vehículos livianos, calculados mediante los aforos vehiculares. Los volúmenes corresponden al horario de máxima demanda, conocido como Hora Pico.

Según los aforos la composición vehicular de la zona en estudio es la siguiente:

Tabla 5 Distribución porcentual por tipología vehicular en las vías aforadas.

NOMBRE DE LA VIA	DISTRIBUCION PORCENTUAL POR TIPO DE VEHICULO.		
	Vehículos livianos	Vehículos pesados	Buses
Avenida Clayton	96%	1%	4%

NOMBRE DE LA VIA	DISTRIBUCION PORCENTUAL POR TIPO DE VEHICULO		
	Vehículos livianos	Vehículos pesados	Buses
Rampa Avenida La Amistad	98%	2%	0%

**Volúmenes Vehiculares Aplicados**

De acuerdo a los volúmenes aforados hemos seleccionado la hora de mayor volumen vehicular que interviene en la red, siendo esta el horario de 7:00 – 8:00 a.m. el horario pico matutino y 3:00 - 4:00 p.m. el horario pico vespertino.

**Rotonda Clayton**



Ilustración 19 Diagrama de movimientos aforados en Rotonda Clayton Fuente: Consultor

Tabla 6 Volúmenes vehiculares en hora pico – Rotonda Clayton

Horario	1	2	3	4
7:00-8:00	104	421	151	512
15:00-16:00	58	172	209	992

**Pronóstico del tránsito futuro**

Hemos estimado un porcentaje de crecimiento vehicular de 3% debido que es un sector de crecimiento donde sus tierras adecuadas para la construcción de proyectos habitacionales y plazas comerciales. La proyección a futuro se realizará, llevando los volúmenes actuales hasta el año 2027. El crecimiento vehicular será aplicado al volumen vehicular de las vías aforadas. Utilizando un modelo de crecimiento de interés compuesto, más los volúmenes del proyecto desarrollado. La estimación se realiza de la siguiente manera:

$$V_{\text{Futuro}} = V_{\text{Presente}}(1 + i)^n$$

Donde:

$V_{\text{Futuro}}$  = Volumen de tránsito en el año a proyectar.

$V_{\text{Presente}}$  = Volumen de tránsito en el año 2022.

$i$  = Tasa de crecimiento estimada igual a 3 % (usar 0.03).

$n$  = Número de años.

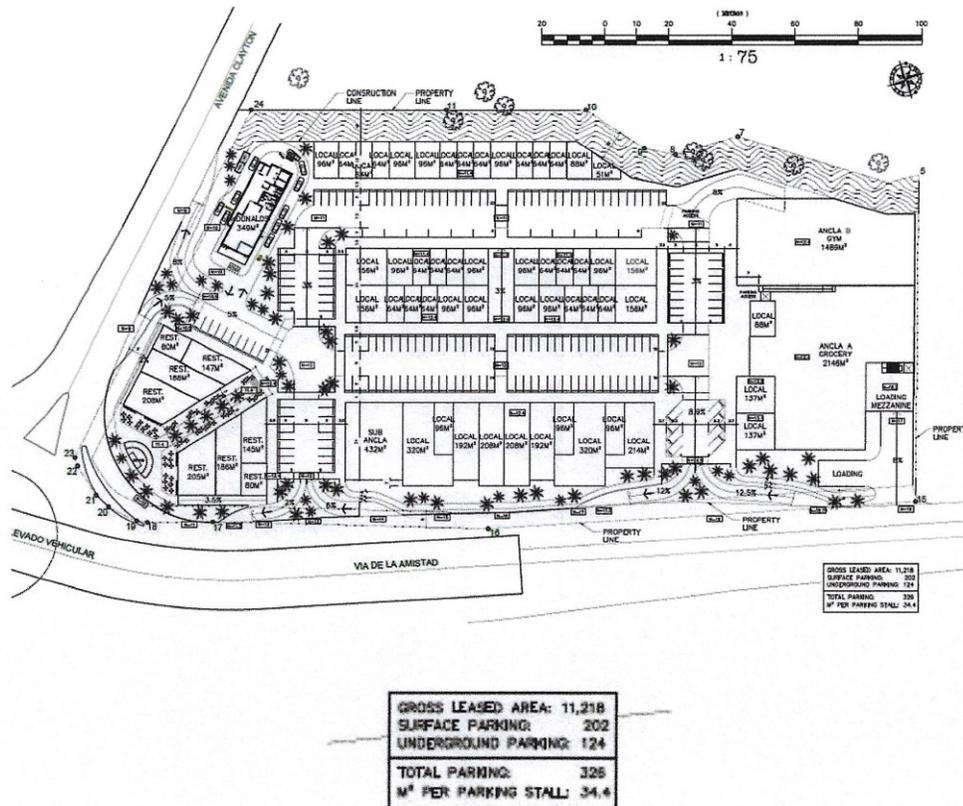
Tabla 7 Aforos vehiculares proyectados a 5 años (Rotonda Clayton).

VOLÚMENES TOTALES PROYECTADOS A 5 AÑOS (ROTONDA CLAYTON)					
HORA	Movimientos				Total
	1	2	3	4	
7:00 a. m. a 8:00 a.m.	121	488	175	594	1377
3:00 p. m. a 4:00 p.m.	67	199	242	1150	1659

**Cálculo de tránsito generado por el proyecto**

Para analizar el impacto vial del futuro Proyecto Clayton Station, utilizaremos la capacidad máxima de estacionamientos como el valor más crítico de vehículos que pueda generar el proyecto.

El proyecto cuenta con 63 locales comerciales y un área total comercial de 11,154 m2.



Clayton Station tiene proyectado una capacidad de **326** vehículos, de los cuales 202 estacionamientos se ubicarán en la zona superficial y 124 en zona subterránea.

La generación de viajes directamente relacionados con el proyecto **Clayton Station** será estimada mediante factor de entradas y salidas de vehículos a partir de aforos vehiculares en centros comerciales.

Para conocer este factor se contaba con aforos en plaza Costa Verde, la cual cuenta con oficinas y locales comerciales, dándonos un factor para las horas de máxima demanda de **102 veh/ha.** para las entradas y **100 veh/ha** para las salidas.



Tabla 8. Aforos en Centro Comercial Costa Verde.

Hora	Movimientos		Total
	3	6	
4:00 - 5:00 p.m.	289	545	834
4:15 - 5:15 p.m.	341	576	917
4:30 - 5:30 p.m.	375	610	985
4:45 - 5:45 p.m.	423	641	1064
5:00 - 6:00 p.m.	438	648	1086
5:15 - 6:15 p.m.	425	657	1082
5:30 - 6:30 p.m.	398	709	1107
5:45 - 6:45 p.m.	382	704	1086
6:00 - 7:00 p.m.	408	707	1115

Al calcular el factor por el área del proyecto nos da como resultado que el proyecto **Clayton Station ocupado al 100%** contribuye en la hora punta vespertina con un promedio de **112** vehículos entrando y **salen 110** vehículos. Para la hora pico matutina la mayoría de los comercios no están abiertos, pero considerando que el proyecto contará con supermercado, gimnasio y restaurantes, para la hora pico matutina consideraremos el 50% de los viajes generados de la hora pico vespertina.

En la siguiente tabla se muestran los vehículos generados por el proyecto.

Tabla 9 Tránsito generado por el proyecto Clayton Station

TRÁNSITO GENERADO POR CLAYTON STATION		
HORA	Movimientos	
	Entrada	Salida
7:00 a. m. a 8:00 a.m.	56	55
3:00 p. m. a 4:00 p.m.	112	110

## 6. PARÁMETROS DE ANÁLISIS

### Niveles de servicio (LOS)

Basándonos en el HCM, el cual es un manual que contiene conceptos, directrices y procedimientos computacionales para el cálculo de la capacidad y calidad de servicio de las instalaciones de los diferentes tipos de carreteras, incluyendo autopistas, autovías, carreteras arteriales, rotondas, intersecciones señalizadas y no señalizadas, carreteras rurales, y los efectos del transporte público, peatones y bicicletas en el rendimiento de estos sistemas.

La siguiente tabla muestra los parámetros del HCM para calcular el nivel de servicio.

Tipo de estructura	Parámetro
Autopistas	
Secciones básicas	Densidad y velocidad
Tramos de entrecruzamiento	Densidad y velocidad
Rampas de convergencia y divergencia	Densidad
Carreteras de múltiples carriles	Densidad y velocidad
Carreteras de dos carriles	Velocidad
Intersecciones con semáforo	Demora
Intersecciones de prioridad	Demora
Arterias	Velocidad
Peatones	Espacio, eventos y demoras
Bicicletas	Eventos y demoras

Ilustración 20 Parámetros de evaluación. Fuente HCM

En esta tabla del HCM, se observan los parametros para calcular el nivel de servicio para arterias urbanas de acuerdo a su clasificación.

Tipo de vía	I	II	III	IV
Rango de velocidad *	90-70 km/h	70-55 km/h	55-50 km/h	55-40 km/h
Velocidad típica	80 km/h	65 km/h	55 km/h	45 km/h
NS	Velocidad promedio de viaje (km/h)			
A	> 72	> 59	> 50	> 41
B	> 56 - 72	> 46 - 59	> 39 - 50	> 31 - 41
C	> 40 - 56	> 33 - 46	> 28 - 39	> 23 - 32
D	> 32 - 40	> 26 - 33	> 22 - 28	> 18 - 23
E	> 26 - 32	> 21 - 26	> 17 - 22	> 14 - 18
F	≤ 26	≤ 21	≤ 17	≤ 14

Ilustración 21 Niveles de servicio según velocidad promedio de viaje. Fuente HCM

Para intersecciones de prioridad la siguiente tabla muestra los niveles de servicio dependiendo los rangos de demora.

Nivel de servicio	Demora promedio (seg/veh)
A	0 - 10
B	> 10 - 15
C	> 15 - 25
D	> 25 - 35
E	> 35 - 50
F	> 50

Ilustración 22 Niveles de servicio según velocidad promedio de viaje. Fuente HCM

Para medir la calidad de flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio, que es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular y de su percepción por los conductores y pasajeros.

Estas condiciones se describen en términos de factores tales como velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial.

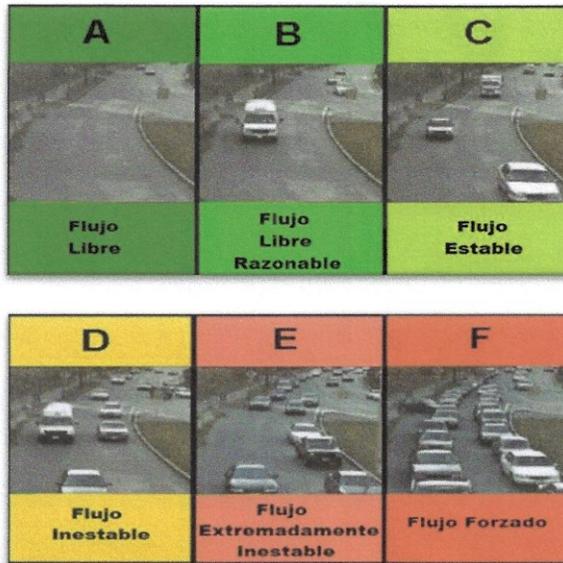


Ilustración 23 Niveles de servicio. Fuente HCM

**Programa de análisis**

Utilizando el programa de análisis de tránsito Vissim el cual analiza el comportamiento de la vía basándose en los siguientes parámetros:

La evaluación de la calidad del tráfico en autopistas suele basarse en parámetros macroscópicos, PTV Vissim consigue resultados realistas en este nivel, añadido valor mediante la representación detallada de fenómenos microscópicos como geometría o el comportamiento vehicular detallado en todo tipo de circunstancias

**Nivel operativo:** comportamiento en conducción

El modelado del comportamiento de conducción a nivel individual constituye el núcleo de la micro-simulación. Con una cantidad ilimitada de diseños, tipos y clases de vehículos, se pueden confeccionar las composiciones vehiculares que se deseen y ajustar las características del conductor y de los vehículos de forma detallada. Aparte de las características básicas, como la velocidad deseada y el comportamiento de aceleración y frenado, en el nivel operativo, el comportamiento de seguimiento vehicular y el comportamiento de cambio de carril determinan en buena parte el desarrollo del tráfico.

El comportamiento de seguimiento se simula con el modelo de seguimiento psicofísico del profesor R. Wiedemann. En él, el conductor reacciona acelerando o frenando según la distancia y la diferencia de velocidad con el vehículo precedente. De esta manera, ajusta o la velocidad y la distancia deseada con el vehículo precedente. En PTV Vissim, se pueden definir características de conductor individuales para los diferentes tipos y clases de vehículo, representando distintos estilos de conducción que afectan incluso el flujo de saturación de una vía.

**Nivel táctico:** selección de carril y comportamiento cooperativo

La selección de carril es determinante para el desarrollo del tráfico: a diferencia del cambio de carril, en este caso, no se trata del proceso operativo del cambio, sino de la selección previsor de carril deseado. Este depende, en primer lugar, de la ruta del vehículo, con lo que la distancia de previsión resulta decisiva. También se trata de la distancia antes del punto de decisión, a partir del cual un vehículo requiere situarse en un carril determinado. La distancia de previsión puede abarcar rutas que pasan a través de varias intersecciones.

La selección de carril no solo depende de características estáticas de la red, sino también de los vehículos circundantes. Con la selección de carril y aceleración o frenado, los vehículos pueden cooperar con los otros vehículos, por ejemplo, para permitir la incorporación a autopistas. Esto, por otra parte, influye en la capacidad de la zona de incorporación y depende, en gran medida, de la situación. Por ello, en PTV Vissim, se pueden ajustar características como la disposición de cooperación, de manera que el comportamiento en el área de estudio se pueda representar de forma realista.

Finalmente, esta flexibilidad también permite evaluar las medidas de gestión del tráfico y los sistemas Car2X, que influyen en el comportamiento individual y cuyo impacto debe valorarse respecto a la operación del tráfico en su conjunto.

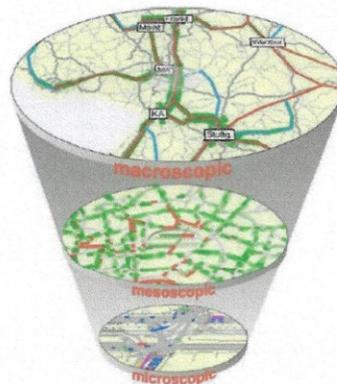


Ilustración 24 Modelos de análisis de tránsito

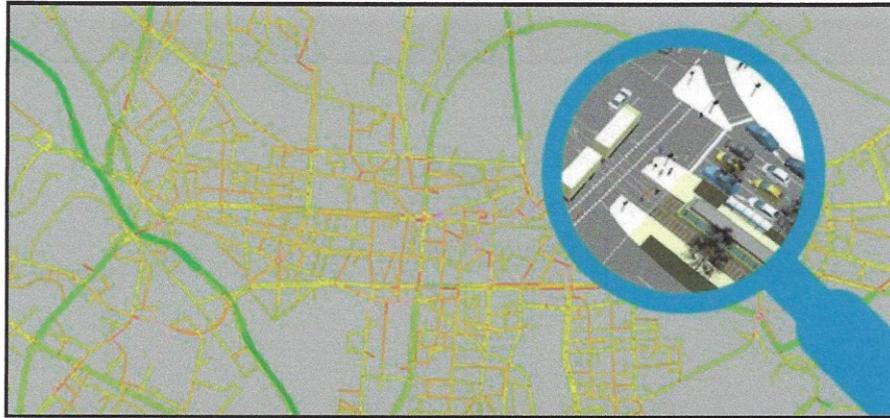


Ilustración 25 Modelo de análisis microscópico

## 7. ANÁLISIS DE LA RED VIAL

En esta sección se presentan los reportes con los resultados de los análisis y simulaciones del estudio de cola.

### Condiciones de Modelación:

1. La hora de máxima demanda matutina analizada corresponde al horario de 7:00 – 8:00 A.M. de acuerdo a los aforos levantados.
2. La hora de máxima demanda vespertina analizada corresponde al horario de 3:00 – 4:00 P.M. de acuerdo a los aforos levantados.
3. Se considera para el escenario proyecto que el proyecto esté al 100% finalizado y operativo en su máxima capacidad, al igual que los cálculos de estimaciones de demanda y generaciones de viajes.
4. Se analizará 4 escenarios para comparar el impacto que generaría el proyecto a la vialidad:
  - Escenario actual existente en horario punta matutino – sin proyecto
  - Escenario actual existente en horario punta vespertino – sin proyecto
  - Escenario proyectado en horario punta matutino – con proyecto
  - Escenario proyectado en horario punta vespertino – con proyecto

5. Se considera para los escenarios proyectados de análisis a 5 años futuro, considerando el crecimiento del parque vehicular de 3% anual y el proyecto finalizado y ocupado en su totalidad.
6. Se estima que los escenarios proyectados a 5 años futuro tendrán un aumento de 16% del volumen vehicular en comparación a la condición actual.
7. Se incorporan todos los elementos de señalización vial en el modelo: velocidad adecuada de operación en radios de giros, velocidades bajas y ceda al paso de los accesos a la Avenida Demetrio Basilo Lakas y Avenida de La Amistad, prioridades de paso en la utilización de la rotonda.

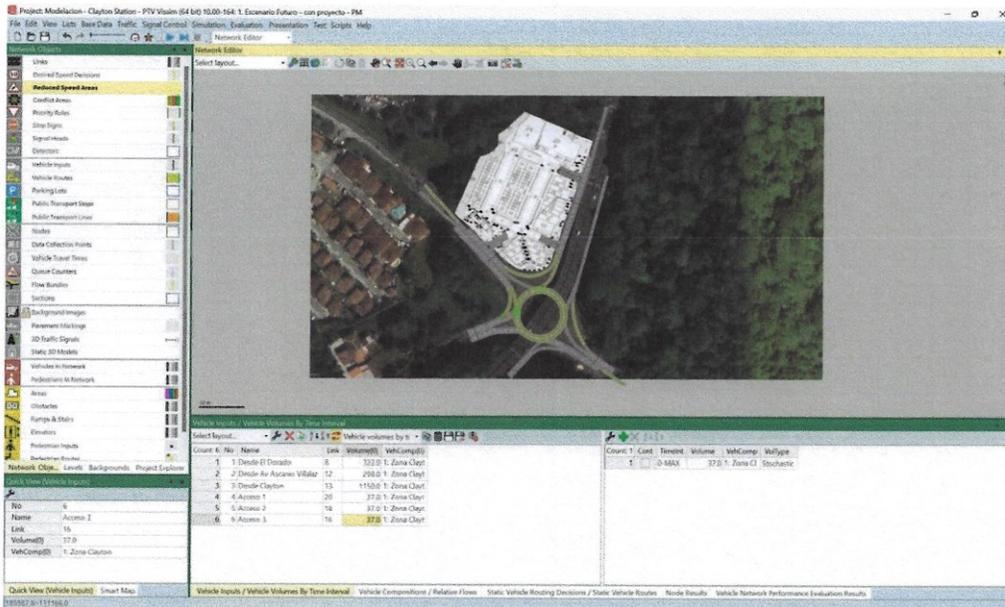


Ilustración 26 Análisis de proyecto Clayton Station – Vissim

**Hora punta matutina – Escenario actual**

NODO DE ANALISIS	HORARIO	CODIFICACIÓN	QLEN	QLENMAX	VEHS(ALL)	LOS(ALL)	VEHDELAY(ALL)
Rotonda de Avenida de La Amistad - Avenida Demetrio	7:00 AM - 8:00 AM	1-4@55.6-1@14.2	55.5	217.64	281	LOS_F	377.18
	7:00 AM - 8:00 AM	1-4@55.6-15@16.2	25.65	217.64	69	LOS_F	230.2
Basilo Lakas	7:00 AM - 8:00 AM	1-6@51.8-7@32.8	0	6.22	289	LOS_A	0.41
	7:00 AM - 8:00 AM	1-6@51.8-15@16.2	0.01	6.22	234	LOS_A	1.09
Basilo Lakas	7:00 AM - 8:00 AM	1-12@24.0-1@14.2	0	0	149	LOS_C	23.77
	7:00 AM - 8:00 AM	1-12@24.0-7@32.8	0.03	14.69	0	LOS_A	
Basilo Lakas	7:00 AM - 8:00 AM	1-14@10.2-7@32.8	0.03	14.69	0	LOS_A	
	<b>PROMEDIO</b>		<b>13.88</b>	<b>217.64</b>	<b>1022</b>	<b>LOS_F</b>	<b>123.08</b>

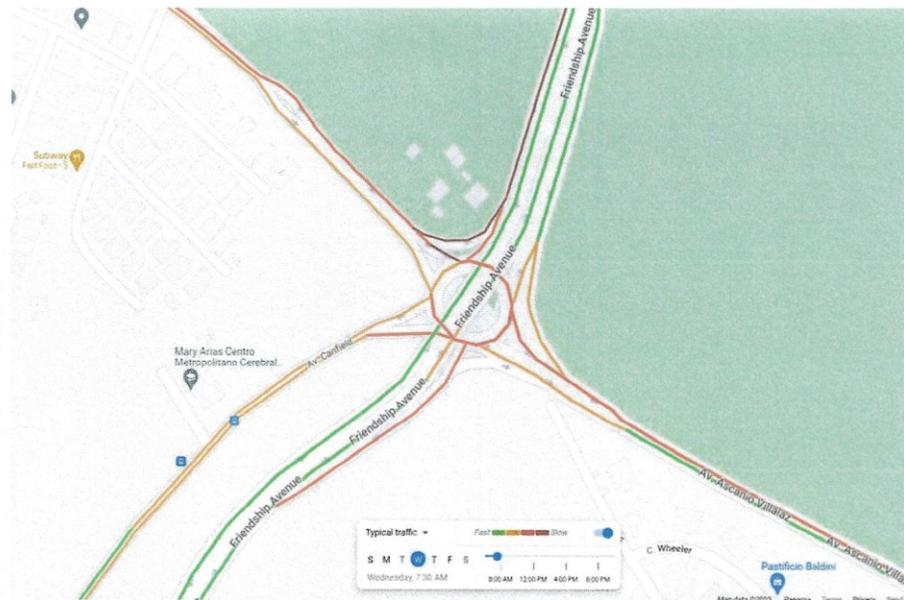


Ilustración 27 Situación actual – hora punta am – google traffic

**Hora punta vespertina – Escenario actual**

NODO DE ANALISIS	HORARIO	CODIFICACIÓN	QLEN	QLENMAX	VEHS(ALL)	LOS(ALL)	VEHDELAY(ALL)
Rotonda de Avenida de La Amistad - Avenida Demetrio Basilo Lakas	3:00 PM - 4:00 PM	1-4@55.6-1@14.2	0.01	12.76	190	LOS_A	1.13
	3:00 PM - 4:00 PM	1-4@55.6-15@16.2	0.02	12.76	62	LOS_B	12.61
	3:00 PM - 4:00 PM	1-6@51.8-7@32.8	0.1	40.97	284	LOS_A	0.51
	3:00 PM - 4:00 PM	1-6@51.8-15@16.2	0.19	40.97	728	LOS_C	22.66
	3:00 PM - 4:00 PM	1-12@24.0-1@14.2	0	0	208	LOS_D	31.56
	3:00 PM - 4:00 PM	1-12@24.0-7@32.8	0.27	49.43	0	LOS_A	
	3:00 PM - 4:00 PM	1-14@10.2-7@32.8	0.27	49.43	0	LOS_A	
<b>PROMEDIO</b>			<b>0.06</b>	<b>49.43</b>	<b>1472</b>	<b>LOS_C</b>	<b>22.67</b>

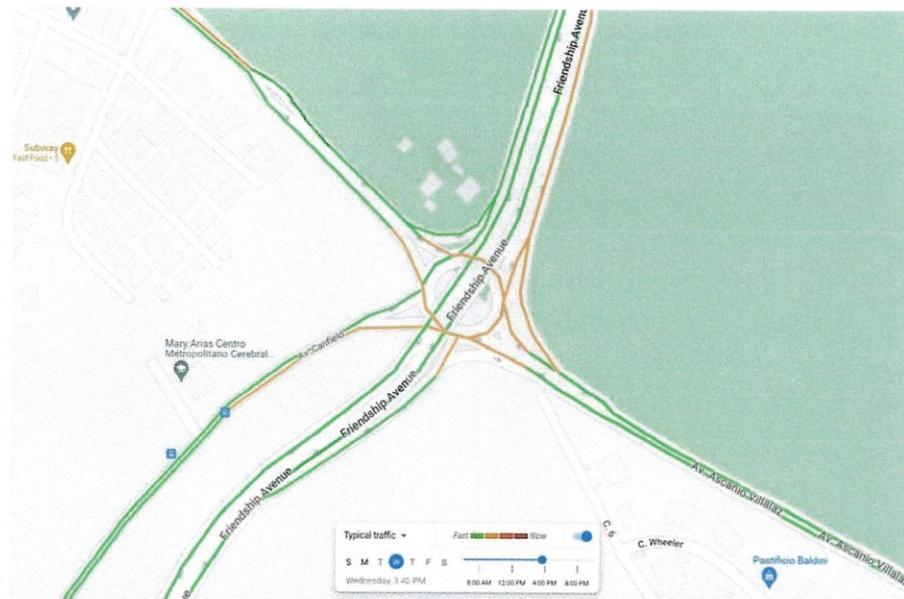


Ilustración 28 Situación actual – hora punta pm – google traffic

**Hora punta matutina – Escenario proyectado**

NODO DE ANALISIS	HORARIO	CODIFICACIÓN	QLEN	QLENMAX	VEHS(ALL)	LOS(ALL)	VEHDELAY(ALL)
Rotonda de Avenida de La Amistad - Avenida Demetrio Basilo Lakas	7:00 AM - 8:00 AM	1-4@55.6-1@14.2	124.77	224.29	267	LOS_F	402.32
	7:00 AM - 8:00 AM	1-4@55.6-15@16.2	157.39	224.29	71	LOS_F	235.29
	7:00 AM - 8:00 AM	1-6@51.8-7@32.8	0.04	25.93	333	LOS_A	0.46
	7:00 AM - 8:00 AM	1-6@51.8-15@16.2	0.07	25.93	268	LOS_A	26.49
	7:00 AM - 8:00 AM	1-12@24.0-1@14.2	0	0	173	LOS_F	56.19
	7:00 AM - 8:00 AM	1-12@24.0-7@32.8	0.12	34.4	0	LOS_A	
	7:00 AM - 8:00 AM	1-14@10.2-7@32.8	0.12	34.4	0	LOS_A	
	<b>PROMEDIO</b>		<b>31.22</b>	<b>224.29</b>	<b>1138</b>	<b>LOS_F</b>	<b>139.51</b>



Ilustración 29 Situación proyectada – hora punta am

**Hora punta vespertina – Escenario proyectado**

NODO DE ANALISIS	HORARIO	CODIFICACIÓN	QLEN	QLENMAX	VEHS(ALL)	LOS(ALL)	VEHDELAY(ALL)
Rotonda de Avenida de La Amistad - Avenida Demetrio Basilo Lakas	3:00 PM - 4:00 PM	1-4@55.6-1@14.2	32.5	215.87	219	LOS_B	13.42
	3:00 PM - 4:00 PM	1-4@55.6-15@16.2	54.18	215.87	54	LOS_B	14.85
	3:00 PM - 4:00 PM	1-6@51.8-7@32.8	0.24	50.26	629	LOS_A	0.77
	3:00 PM - 4:00 PM	1-6@51.8-15@16.2	0.47	50.26	543	LOS_C	24.56
	3:00 PM - 4:00 PM	1-12@24.0-1@14.2	1.2	28.77	213	LOS_D	34.89
	3:00 PM - 4:00 PM	1-12@24.0-7@32.8	0.68	58.73	0	LOS_A	
	3:00 PM - 4:00 PM	1-14@10.2-7@32.8	0.68	58.73	0	LOS_A	
<b>PROMEDIO</b>			<b>8.42</b>	<b>215.87</b>	<b>1711</b>	<b>LOS_D</b>	<b>27.31</b>



Ilustración 30 Situación proyectada – hora punta pm

**Rendimiento de la Red analizada**

Se realizó una medición dentro del modelo para cuantificar el impacto vial de los diferentes escenarios analizados. Los parámetros medidos durante las simulaciones de estos diferentes escenarios son: el tiempo de demora promedio de los vehículos de la red analizada, el tiempo de parada promedio de los vehículos, la velocidad operativa promedio de la red vial medida y el tiempo de demora por parada promedio.

Este análisis permite complementar el análisis de la rotonda existente de la rotonda de la Avenida de La Amistad – Avenida Demetrio Basilo Lakas (Clayton) para conocer no sólo el impacto vial que produciría este proyecto como punto generador y atractor de viajes, sino del crecimiento del parque automotor y de la demanda del sector.

ESCENARIO	Horario	Tiempo de demora promedio (segundos)	Tiempo de parada promedio (segundos)	Velocidad promedio (km/h)	Tiempo de Demora por parada promedio (segundos)
Escenario AM actual	7:00 AM - 8:00 AM	158.36	8.48	5.43	100.91
Escenario AM actual	3:00 PM - 4:00 PM	38.89	0.52	18.87	21.72
Escenario AM proyectado	7:00 AM - 8:00 AM	168.62	7.9	5.41	97.18
Escenario PM proyectado	3:00 PM - 4:00 PM	47.88	3.75	18.52	35.88

De acuerdo a este análisis, el escenario futuro proyectado con el proyecto y un crecimiento del aforo vehicular con una tasa del 3% anual, tendría como promedio un aumento del 7% de los tiempos de demora promedio por vehículo en horario punta de la mañana.

De igual manera, en horario punta de la tarde se observa un impacto mayor, con un 23% de aumento del tiempo de demora promedio por vehículo, pero su velocidad de operación promedio se mantiene muy similar.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

1. Para conocer el impacto vial del proyecto Clayton Station, se analizaron dos escenarios: la condición existente actual del sitio sin proyecto, y la condición proyectada a futuro con el proyecto completamente operativa y ocupada. Ambos escenarios se analizaron sus horarios de máxima demanda matutina y vespertina.
2. El escenario futuro proyectado con el proyecto al 100% de desarrollo y ocupación, se estimó a unos 5 años hacia el futuro, con una tasa de crecimiento del 3% anual, lo que representa aproximadamente un 16% de aumento vehicular comparado al flujo actual.
3. Para determinar el volumen y la hora de máxima demanda en el día, se realizaron trabajos de aforos durante un día completo, mediante métodos de aforos automáticos con detección de objeto mediante inteligencia artificial aplicado a videos. De esta manera, se permitió levantar un diagnóstico del comportamiento vial del sitio de este proyecto, lo que nos permite poder evaluar el impacto vial del proyecto.
4. El horario identificado como máxima demanda matutina es de 7:00 AM a 8:00 y el horario de máxima demanda vespertina es de 3:00 PM a 4:00 PM, con comportamientos diferentes, siendo en la mañana el movimiento de ingreso a la zona de Clayton como el volumen crítico y en la tarde, el movimiento de salida en dirección desde Clayton hacia la rotonda.
5. Esta información en conjunto con la herramienta de modelación Vissim, nos permitió crear una evaluación de la condición existente y tener una base para poder comparar con el escenario futuro proyectado con el proyecto en operación al 100%.
6. El escenario existente actual en horario punta de la mañana, presenta un nivel de servicio deficiente, presentando tiempos de demora promedio alto y longitudes de colas largas, en la Avenida Demetrio Lakas y en los diferentes ramales de la rotonda. En horario de la tarde, en condición actual existente, los niveles de servicios evaluados son regulares, presentando disminuciones de velocidades en dirección hacia la Avenida Ascanio Villalaz. La dirección en donde está ubicada el proyecto, presenta buenos niveles de servicios.

7. En el escenario futuro proyectado a 5 años, la condición de la hora punta matutina presenta un ligero aumento en los tiempos de demora promedio (aumento del 7%) pero con velocidades muy similares. En la condición de la tarde, el aumento del tiempo de demora promedio por vehículo tiene un incremento más significativo (23% de aumento) pero de igual manera, sus velocidades operativas se mantienen muy similares al escenario actual existente.
8. Se estima que el proyecto Clayton Station tiene un flujo de demanda mucho más alta en horario de la tarde, y que a la vez coincide con una mejor condición vial, por lo que no genera un impacto fuerte sobre la vía. La red vial de la zona de Clayton presenta sus peores condiciones en su hora punta AM, sin embargo, por el horario operativo de los comercios de este proyecto no coincidiendo con el horario de mayor demanda en Clayton, permite estimar un menor impacto vial sobre la vía.

#### Recomendaciones

1. Mantener una buena señalización horizontal y vertical en la entrada/salida del proyecto y sobre la Vía Centenario.

ANEXO No. 2  
CARTA AL IDAAN.

Panamá, 15 de febrero de 2024.

Ingeniero  
JULIO LASSO VACCARO  
Director de Ingeniería  
INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN).  
E. S. D.



**\*\* INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y A**  
Código: **IDAAN-2024-015127**  
Contraseña consulta web: **5F440151**  
Registrada el: **19-feb-2024 15:18:40**  
Registrado por: **ARAUZ, YESSICA**  
Para consulta en línea, visite la Web:  
<https://sigob.idaan.gob.pa/consulta>  
Telef.:

Ingeniero Lasso:

Por este medio le solicitamos le solicitamos nos indique los servicios de agua potable y alcantarillado con los que cuenta la finca (INMUEBLE) PANAMÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 8720, FOLIO REAL No. 470849 (F), LOTE A AL04-01, con un área de 2 hectáreas más 9,889 metros cuadrados con 60 decímetros cuadrados, ubicada en la Avenida Clayton - Albrook y la Avenida de la Amistad, en el corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá.

En la finca indicada se plantea la construcción del Centro Comercial "CLAYTON STATION", consistente en cincuenta y cuatro (54) locales comerciales, más una franquicia, ocupando un área de construcción de 10,555.13 metros cuadrados.

En la actualidad, se dispone en el área con agua potable y el proyecto descargará sus aguas residuales a la planta de tratamientos que se contempla construir. Se contará con tanques de almacenamiento de agua para uso corriente y contar con agua almacenada en el caso de emergencias.

Agradeciendo su atención, cordialmente,

EDGAR A. IGLESIAS C.  
Representante Legal  
SCALY INVESTMENT, INC.



Yo Licdo. Erick Barciela Chambers, Notario Público Octavo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-711-694

**CERTIFICO:**

Que hemos cotejado la(s) firma anterior (es) con la que aparece en la cédula o pasaporte del firmante (s) y a nuestro parecer son iguales por la que la consideramos auténtica.

Panamá 16 FEB 2024

Testigos \_\_\_\_\_  
Testigos \_\_\_\_\_  
Licdo. Erick Barciela Chambers  
Notario Público Octavo

ANEXO No. 3  
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.



Ave. Ricardo J. Alfaro, Centro Comercial Plaza Aventura  
Teléfonos: 394-9336, 394-9338, 393-8683 y 393-8689  
Dirección de e-mail: aqualandiapanama@gmail.com  
Apartado postal 083401536, Zona 9ª  
Panamá, República de Panamá

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROPUESTO

FECHA: 25 DE ABRIL DE 2023  
PROYECTO: CENTRO COMERCIAL CLAYTON STATION  
PROMOTOR: SCALY INVESTMENT INC.

### I. INTRODUCCIÓN

Los contaminantes de las aguas servidas domésticas, son los sólidos suspendidos y disueltos que consisten en: materias orgánicas e inorgánicas, nutrientes, aceites y grasas, sustancias tóxicas, y microorganismos patógenos. Los desechos humanos sin un tratamiento apropiado, eliminados en su punto de origen o recolectados y transportados, presentan un peligro de infección parasitaria, hepatitis y varias enfermedades gastrointestinales, incluyendo el cólera y tifoidea (mediante la contaminación de la fuente de agua y la comida). Cabe mencionar que el agua de lluvia urbana puede contener los mismos contaminantes, a veces en concentraciones sorprendentemente altas.

Cuando las aguas servidas son recolectadas, pero no tratadas correctamente antes de su eliminación o reutilización, existen los mismos peligros para la salud pública en las proximidades del punto de descarga. Si dicha descarga es en aguas receptoras, se presentarán peligrosos efectos adicionales. Si la descarga entra en aguas confinadas, como un lago o una bahía, su contenido de nutrientes puede ocasionar la eutrofización, con molesta vegetación que puede afectar a las pesquerías y áreas recreativas. Los desechos sólidos generados en el tratamiento de las aguas servidas (grava, y fangos primarios y secundarios) pueden contaminar el suelo y las aguas si no son manejados correctamente.

Los proyectos de aguas servidas son ejecutados a fin de evitar o aliviar los efectos de los contaminantes descritos anteriormente en cuanto al ambiente humano y natural. Cuando son ejecutados correctamente, su impacto total sobre el ambiente es positivo.

Los impactos directos incluyen la disminución de molestias y peligros para la salud pública en el área de servicio, mejoramientos en la calidad de las aguas receptoras, y aumentos en los usos beneficiosos de las aguas receptoras. Adicionalmente, la instalación de un sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas posibilita un control más efectivo de las aguas servidas industriales mediante su tratamiento previo y conexión con el alcantarillado público, y ofrece el potencial para la reutilización beneficiosa del efluente tratado y de los fangos.

Los impactos indirectos del tratamiento de las aguas residuales incluyen la provisión de sitios de servicio para el desarrollo, mayor productividad y rentas de las pesquerías, mayores actividades y rentas turísticas y recreativas, mayor productividad agrícola y forestal o menores requerimientos para los fertilizantes químicos, en caso de ser reutilizado el efluente y los fangos, y menores demandas sobre otras fuentes de agua como resultado de la reutilización del efluente.

### II. COMPENDIO DE NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

El sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto, está concebido para cumplir con las distintas normas establecidas por las autoridades competentes en la república de Panamá, que a continuación detallamos:

---

Plantas eléctricas, paneles de transferencia, bombas para agua (residencial, comercial e industrial), para fuentes, piscinas, químicos, plantas de tratamiento de aguas servidas, spa, tinas de hidromasaje y válvulas.



Ave. Ricardo J. Alfaro, Centro Comercial Plaza Aventura  
Teléfonos: 394-9336, 394-9338, 393-8683 y 393-8689  
Dirección de e-mail: aqualandiapanama@gmail.com  
Apartado postal 083401536, Zona 9ª  
Panamá, República de Panamá

- Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 24-99, “Calidad de Agua y Reutilización de Aguas Residuales Tratadas”
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 35-2019 “Medio ambiente y protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas”
- Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 47-2000 “Usos y disposición final de lodos”
- Resoluciones número 350, 351 y 352, del 26 de julio del año 2000; publicadas en la Gaceta Oficial del 10 de agosto de 2000.
- Ley número 41, del 1 de julio de 1998, Ley General de Ambiente
- Ley número 66, del 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario de la República de Panamá
- Reglamento estructural de Panamá REP 2014

### III-. PARÁMETROS DE DISEÑO: CARGA CONTAMINANTE DEL AGUA A TRATAR

#### iii.1. Generalidades

El sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el proyecto Centro Comercial Clayton Station, que se desarrollará en la provincia de Panamá, República de Panamá tendrá la capacidad para procesar adecuadamente las aguas residuales de los distintos locales comerciales de los edificios A, B, C, D, E, H y R. El proyecto contará con un área de construcción cerrada de 16,606.97 m<sup>2</sup>, de acuerdo a sus áreas y usos para la asignación de los estimados de caudales.

#### iii.2. Capacidad de la planta de tratamiento:

$$QPD = 227 \text{ m}^3/\text{día} \times 0.80 = 181.6 \text{ m}^3 / \text{día}$$

$$QPD = 181.6 \text{ m}^3/\text{día}$$

De manera que el caudal máximo diario, tomando en cuenta un aumento en el volumen de las aguas residuales del 25% será de:

$$QMD = 1,25 \times QPD = 1.25 \times (181.6) \text{ m}^3 / \text{día} = 227.0 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$QMD = 227 \text{ m}^3/\text{día}$$

#### iii.3. Para efectos de diseño, se establecen también los siguientes parámetros equivalentes:

Dotación por habitante:	303 lt/día (80.159 gal/día)
Número de habitantes equivalentes por vivienda:	4.7
Viviendas Equivalentes:	159
Factor de reingreso:	80%
Caudal medio:	181.6 m <sup>3</sup> /día
Caudal Máximo:	227.0 m <sup>3</sup> /día
Aporte Unitario de DBO:	0.22 lbDBO/hab día
Capacidad en el Día Pico:	164.4 lbDBO/día
Niveles de Concentración de DBO inicial:	240 mgDBO/lt

Por otro lado, atendiendo a los parámetros que rigen esta materia y que son válidos internacionalmente, se emplearán como típicos de la calidad del agua residual a ser tratado:

---

Plantas eléctricas, paneles de transferencia, bombas para agua (residencial, comercial e industrial), para fuentes, piscinas, químicos, plantas de tratamiento de aguas servidas, spa, tinas de hidromasaje y válvulas.



Ave. Ricardo J. Alfaro, Centro Comercial Plaza Aventura  
 Teléfonos: 394-9336, 394-9338, 393-8683 y 393-8689  
 Dirección de e-mail: aqualandiapanama@gmail.com  
 Apartado postal 083401536, Zona 9ª  
 Panamá, República de Panamá

PARÁMETRO	VALOR
pH	6-8
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	210
Sólidos Sedimentables (mL/L)	10
DBO5, 20°C (mg/L)	210
Grasas y Aceites (mg/L)	< 100

En el caso de las grasas y aceites, para su remoción se dispondrá de una trampa específica para la retención de estas sustancias en la salida del agua cruda en aquellos locales e instalaciones en que se realicen labores de cocina de alimentos.

#### ABREVIATURAS

PTAR	Planta de Tratamiento de Agua Residual
mg/L	miligramos por litro
DBO <sub>5</sub>	Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días
SST	Sólidos Suspendidos Totales
lps	Litros por segundo
L/s	Litros por segundo
kg	kilogramos
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
m <sup>2</sup>	metro cuadrado
DQO	Demanda Química de Oxígeno
pH	potencial de Hidrógeno
cm	centímetro
mm	milímetro
l	Litros
s	Pendiente
HRT	Tiempo de residencia hidráulico
SSLM	Sólidos Suspendidos en el Licor Mezclado
m/min	Metros por minuto
Q	Caudal
SSV	Sólidos suspendidos Volátiles
SBE	Fracción Biodegradable
m <sup>3</sup>	metro cúbico
d	día
kg/d	kilogramo por día
m <sup>3</sup> /d	Metros cúbicos por día
m	Metros
ft/seg.	Pies por segundo

---

Plantas eléctricas, paneles de transferencia, bombas para agua (residencial, comercial e industrial), para fuentes, piscinas, químicos, plantas de tratamiento de aguas servidas, spa, tinas de hidromasaje y válvulas.

KW	kilo Watts
Qr	Caudal de retorno
F/M	Relación entre alimento y Microorganismos
ME	Metcalf Eddy
M3/m2/d	Metros cúbicos por metro cuadrado por día.
PVC	Cloruro de Polivinilo
SSVLM	Sólidos suspendidos volátiles en el licor mezclado
HP	Horse Power
g/l	Gramos por litro
U	Unidades

**TABLA 4.14**  
**Composición usual de agua residual doméstica cruda\***

Contaminantes	Concentración		
	Unidad	Intervalo	Valor usual <sup>†</sup>
Sólidos totales	mg/L	350-1200	700
Sólidos disueltos totales (SDT)	mg/L	280-850	500
Fijos	mg/L	145-525	300
Volátiles	mg/L	105-325	200
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	100-350	210
Fijos	mg/L	20-75	55
Volátiles	mg/L	80-275	160
Sólidos sedimentables (SS)	ml/L	5-20	10
Demanda bioquímica de oxígeno a 5 días y 20°C (DBO <sub>5</sub> , 20°C)	mg/L	110-400	210
Carbono orgánico total (COT)	mg/L	80-290	160
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	250-1000	500
Nitrógeno total (expresado como N)	mg/L	20-85	35
Orgánico	mg/L	8-35	13
Amoníaco libre	mg/L	12-50	22
Nitritos	mg/L	0-0	0
Nitros	mg/L	0-0	0
Fósforo total (expresado como P)	mg/L	4-15	7
Orgánico	mg/L	1-5	2
Inorgánico	mg/L	3-10	5
Cloruros <sup>‡</sup>	mg/L	30-100	50
Sulfatos <sup>‡</sup>	mg/L	20-50	30
Grasas y aceites	mg/L	50-150	90
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	mg/L	<100 a> 400	100-400
Coliformes totales	no./100 ml	10 <sup>6</sup> -10 <sup>8</sup>	10 <sup>7</sup> -10 <sup>8</sup>
Coliformes fecales	no./100 ml	10 <sup>4</sup> -10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup>
Ooquistes de <i>Cryptosporidium</i>	no./100 ml	10 <sup>1</sup> -10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup> -10 <sup>1</sup>
Quistes de <i>Giardia Lamblia</i>	no./100 ml	10 <sup>1</sup> -10 <sup>3</sup>	10 <sup>1</sup> -10 <sup>2</sup>

\* Adaptado de Tchobanoglous y Burton (1991).

† Valores basados en un aporte de 120 gal/hab·d. Información referente al número de microorganismos presentes en efluentes de tanque séptico y aguas residuales crudas se puede obtener en la tabla 2.21 del capítulo 2.

‡ Estos valores no incluyen el aporte del agua para abastecimiento.

Plantas eléctricas, paneles de transferencia, bombas para agua (residencial, comercial e industrial), para fuentes, piscinas, químicos, plantas de tratamiento de aguas servidas, spa, tinas de hidromasaje y válvulas.



Ave. Ricardo J. Alfaro, Centro Comercial Plaza Aventura  
Teléfonos: 394-9336, 394-9338, 393-8683 y 393-8689  
Dirección de e-mail: aqualandiapanama@gmail.com  
Apartado postal 083401536, Zona 9ª  
Panamá, República de Panamá

#### IV.- ANTECEDENTES

El proyecto Centro Comercial Clayton Station consiste en la construcción de siete edificios que albergarán 61 locales comerciales, de los cuales 54 quedarán localizados en la planta baja y 7 en la planta baja. Adicionalmente, se contará con cuarto de bombas, área para tanques de agua, área de estacionamientos para 420 automóviles.

Ubicado en la Via de la Amistad y la Avenida Clayton, Clayton, corregimiento de Ancón, distrito de Panamá, provincia de Panamá. El terreno donde se desarrollará el proyecto está ubicado sobre la finca cuyo folio real tiene el número 470849 (F), código de ubicación número 8720, lote AL04-01, cuyo propietario es Scaly Investment, Inc. La superficie total de la finca es de 2 HA 9889 M2 60 DM2 y el sitio donde se desarrollará el proyecto cuenta con un Uso de Suelo Vigente tipo Comercial Urbano (C2).

Para la ejecución de este proyecto, se plantea someter ante el Ministerio de Ambiente un Estudio de Impacto Ambiental, categoría I, para lograr entre otros temas, la autorización de descargar los efluentes líquidos directamente en la quebrada Barrios en el sitio con las siguientes coordenadas:

- E 658949.346
- N 994318.488

Lo anterior, permitirá cumplir con las disposiciones estipuladas en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 que se aplica en casos de descargas de efluentes líquidos a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.

La planta de tratamiento se ubicará soterrada respecto al nivel de suelo natural, en un sitio que garantiza evitar problemas de inundaciones. Por otro lado, la estación de bombeo sanitaria o de aguas servidas crudas, estará soterrada ubicada en un área aledaña a la planta de tratamiento de aguas residuales.

#### V.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO OPERATIVO

El sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto lleva a cabo el proceso denominado Lodos Activados en su variación de aireación extendida, proceso que es ampliamente utilizado para el tratamiento de aguas servidas domésticas. Las mismas se caracterizan por la calidad de efluente que producen, la sencillez de su operación y mantenimiento, y bajo costo de inversión operacional y ambiental.

La aireación extendida es un proceso biológico en el cual las bacterias aeróbicas presentes en las aguas residuales oxidan la materia orgánica transformándola en una forma mucho más estable. Para que esto se realice se requiere de un medio adecuado que les proporcione oxígeno y alimento necesario para que se puedan desarrollar y multiplicar las bacterias. Esto se logra retornando los lodos sedimentados, mezclándolos con las aguas residuales que entran al aireador donde se proporciona el oxígeno requerido para este proceso.

La aireación extendida es el procedimiento más utilizado en los países industrializados para el tratamiento de los efluentes domésticos de Aguas Servidas o Aguas Negras. En el se aprovecha tanto la acción oxidante del oxígeno del aire, como la acción biodegradante de ciertas bacterias que utilizan la materia orgánica de las Aguas Servidas como alimento.

---

Plantas eléctricas, paneles de transferencia, bombas para agua (residencial, comercial e industrial), para fuentes, piscinas, químicos, plantas de tratamiento de aguas servidas, spa, tinas de hidromasaje y válvulas.



Ave. Ricardo J. Alfaro, Centro Comercial Plaza Aventura  
Teléfonos: 394-9336, 394-9338, 393-8683 y 393-8689  
Dirección de e-mail: aqualandiapanama@gmail.com  
Apartado postal 083401536, Zona 9ª  
Panamá, República de Panamá

Bajo condiciones normales de operación, una planta de tratamiento de aireación extendida trabaja sin producir olores desagradables, logrando un efluente de agua tratada Inodora, Incolora, con bajo contenido de Sólidos Suspendidos, baja Demanda Biológica de Oxígeno, y un alto contenido de Oxígeno Disuelto. Dicho efluente tratado puede ser desechado fácilmente sin provocar problemas al medio ambiente, o bien utilizándolo para riego.

Entre las ventajas que presenta su uso, están las siguientes:

1. No existen malos olores: el beneficio mas notorio de estas plantas de tratamiento es que no producen los olores ofensivos característicos de las Fosas Sépticas y de las plantas anaeróbicas.
2. Protección del ambiente: el efluente altamente tratado descargado por nuestras plantas es normalmente Inodoro e Incoloro y cumple con los estándares fijados para centrales de plantas de aguas negras construidas en los E.U.A. Este tratamiento sin químicos (“natural”) es una garantía.
3. Disposición del Efluente: la disposición del efluente en cualquier área es controlada por las autoridades locales, y al igual que en otros países, este tipo de efluente se permite que sea descargado directamente a cuerpos de agua como lagos y ríos o a una línea de drenaje.
4. Alcance: Debido al tipo de proceso que llevan a cabo, nuestras plantas son ampliamente utilizadas para tratar aguas domésticas (pequeñas comunidades), aguas provenientes de centros comerciales y restaurantes. No están diseñadas para tratar aguas de tipo industrial.
5. Operación automática: el centro de control de motores controla automáticamente los ciclos de operación del soplador para un tratamiento apropiado. Toda la parte mecánica está automatizada de tal forma que únicamente se requiere una persona que con la capacitación apropiada pueda llevar a cabo la limpieza de la trampa de sólidos, limpieza de la trampa de grasas/desarenador y limpieza general del área de la planta.
6. Mantenimiento: estas plantas requieren un mínimo de mantenimiento, el cual se reduce al requerido por el soplador y una revisión que asegure que el proceso se está llevando a cabo bajo condiciones normales. Muchos de nuestros clientes, poseen contratos de mantenimiento el cual solamente consta de una visita mensual a la planta por parte de nuestros técnicos.
7. Menores costos de operación: el soplador es automáticamente controlado por medio de un programador el cual supervisa los ciclos de operación de la planta de tratamiento, además se utilizan equipos y dispositivos de última generación.

## VI. COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto, contempla los siguientes componentes en su sistema operativo:

1. **TRAMPA DE FLOTANTES:** tanque de hormigón con paredes divisorias y tapas que permitirán separar las partículas más livianas (grasas y otros flotantes previo a entrar a la planta de tratamiento de aguas residuales).

---

Plantas eléctricas, paneles de transferencia, bombas para agua (residencial, comercial e industrial), para fuentes, piscinas, químicos, plantas de tratamiento de aguas servidas, spa, tinas de hidromasaje y válvulas.



Ave. Ricardo J. Alfaro, Centro Comercial Plaza Aventura  
Teléfonos: 394-9336, 394-9338, 393-8683 y 393-8689  
Dirección de e-mail: aqualandiapanama@gmail.com  
Apartado postal 083401536, Zona 9ª  
Panamá, República de Panamá

2. **TRAMPA DE SÓLIDOS:** Para proceder a separar los lodos mayores y objetos indeseados entrantes al sistema, se ha diseñado como primera parte del tratamiento una canasta doble, que se utiliza para retener sólidos gruesos o mayores a 2.5 centímetros, lo que garantiza que los lodos que efectivamente entren al sistema de aireación serán solamente sólidos suspendidos, lo cual representa para el sistema de aeración extendida una gran ventaja: garantizar que los lodos entrantes son perfectamente digeribles mediante un sistema aeróbico. La trampa de sólidos estará ubicada en la estación de bombeo sanitaria.
3. **ESTACIÓN DE BOMBEO:** Con el objeto de elevar la cota piesométrica de las aguas residuales del sistema de recolección y entregarlas a la planta en una cota tal que permita el flujo a través de la planta por gravedad y su posterior descarga al cuerpo receptor. Se utiliza en los casos en que la entrada a la PTAR se encuentre soterrada por debajo de 0.50 metros. Consiste en una estructura de hormigón soterrada, con una profundidad lo suficiente para que la tubería sanitaria que llegue a la estación lo haga a un nivel, igual o superior, de 1.20 metros sobre el nivel de piso de la estación. Las aguas negras ingresan por la fuerza de gravedad a la estación, y luego son impulsadas mediante el uso de bombas sumergibles inatascables, hacia el punto de entrada de la PTAR. El diámetro de la tubería de entrada es de 6 pulgadas de diámetro. Al constituirse en el primer elemento del proceso de la PTAR, dentro de la estación se instala la Trampa de Sólidos.
4. **EQUIPOS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO:** La estación de bombeo contará con
  - **CENTRO DE CONTROL DE MOTORES:** dentro de un gabinete metálica estarán instalados los distintos elementos para proteger y administrar la operación de las bombas sumergibles.
  - **BOMBAS SUMERGIBLES:** serán del tipo inatascables (la cuales usan impulsores tipo vortex), con encendidos alternos y con la capacidad de trabajar simultáneamente si la demanda así lo requiere. Cada bomba será capaz de impulsar sólidos esféricos de hasta 2 pulgadas de diámetro en suspensión. Cada bomba contará con una tubería de descarga de 3 pulgadas de diámetro.
  - **INTERRUPTORES DE FLOTACIÓN:** instalados dentro de la estación de bombeo, enviarán las señales de encendido y apagado de las bombas, cuando los niveles del contenido dentro de la estación de bombeo lo demanden.
5. **TANQUE O CELDA ANÓXICA:** se utiliza para llevar a cabo el proceso de desnitrificación; es decir, el proceso biológico que se genera por la asimilación bacteriana del oxígeno de los nitritos y nitratos presentes en el lodo retornado de la etapa de sedimentación o clarificación. Este proceso permite reducir la cantidad necesaria de nitrógeno total.
6. **DIGESTOR AERÓBICO:** esta operación la constituye el reactor de aireación, y es la parte medular de proceso, ya que en él se llevan a cabo las reacciones necesarias para la reducción de la materia orgánica. En el digestor se genera el crecimiento de los microorganismos que llevan a cabo la asimilación de los contaminantes, el proceso da lugar a la generación de una suspensión que se conoce como lodo activado.



Ave. Ricardo J. Alfaro, Centro Comercial Plaza Aventura  
Teléfonos: 394-9336, 394-9338, 393-8683 y 393-8689  
Dirección de e-mail: aqualandiapanama@gmail.com  
Apartado postal 083401536, Zona 9ª  
Panamá, República de Panamá

7. **SEDIMENTADOR SECUNDARIO Y RECIRCULACIÓN DE LODOS:** cuando el lodo activado se deja en reposo existe una espontánea separación del agua y el lodo, generando un flujo de este último hacia el fondo del sedimentador y dejando en la superficie agua clarificada, la cual es recolectada por rebalse en el vertedero de descarga de la planta. Los lodos concentrados que se acumulan en el fondo del sedimentador, son retornados al compartimiento anaeróbico, ingresando posteriormente por vasos comunicantes al reactor biológico. Como su nombre lo indica, en esta etapa del sistema de tratamiento se produce la sedimentación de sólidos suspendidos degradados. Para lograr esto a cabalidad se requiere que el agua se estabilice, de tal forma que cuente con tiempo suficiente para permitir la floculación de sólidos. El sedimentador secundario presenta forma de tolva para garantizar que los lodos se depositen en un área limitada del fondo y pueda maximizarse el proceso de recirculación. La recirculación es, fundamentalmente, la succión de los lodos depositados en el piso del sedimentador para que, regresándolos al reactor de aeración, se mantenga una concentración adecuada del material activado en el proceso.
8. **TANQUE DE CONTACTO DE CLORO O DESINFECCIÓN:** el líquido o agua clarificada pasa del tanque de sedimentación hacia el tanque de desinfección, pasando a través de un dosificador mecánico para tabletas de cloro. Su volumen permite estar en contacto con el cloro por un mínimo de 30 minutos antes de salir por gravedad de la PTAR. Este proceso permite eliminar la gran mayoría de los coliformes que vienen contenidos en el líquido clarificado, antes de salir de la PTAR en dirección a los mantos de agua superficiales.
9. **EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES:**
  - **SOPLADORES DE AIRE:** el sistema de tratamiento contará con dos o más equipos para mover y airear el contenido en el digestor aeróbico o reactor biológico. Los sopladores tienen la función de suministrar el aire necesario requerido en el reactor biológico para los procesos biológicos que requieren oxidación.
  - **AGITADOR SUMERGIBLE:** dentro del tanque anóxico se instalará un equipo sumergible que se encargará de mantener en movimiento todo el contenido que llegue a dicho tanque de manera tal que se mantenga la mayor homogeneidad del mismo.
  - **CENTRO DE CONTROL DE MOTORES:** dentro de un gabinete metálico estarán instalados los distintos elementos para proteger y administrar la operación de los sopladores de aire.
  - **CLORINADOR MECÁNICO:** Contará con un dosificador de tabletas de cloro en línea, de operación hidráulica y automática, y que cuenta con la capacidad de contener un número plural de tabletas de cloro que garantice el adecuado proceso de cloración durante un período de 30 días.

**VII-. EQUIPOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES:** Este sistema de tratamiento de aguas comerciales incluye lo siguiente:

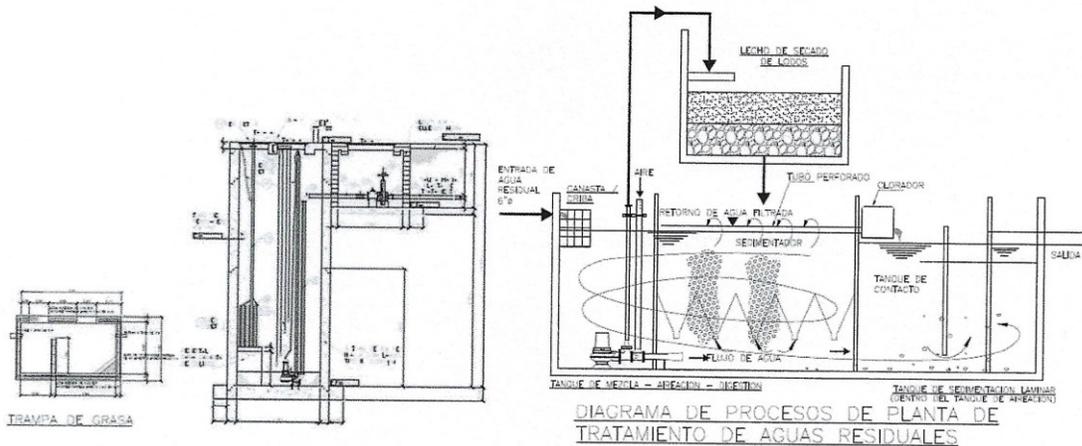
- Un (1) agitador sumergible, con capacidad de 1/2HP
- Tres (3) sopladores sumergibles de aire, con capacidad de 5.0HP cada uno.
- Tres (3) juegos de cadenas y soportes.
- Válvula de alivio, retornos de lodos, retornos de nata (skimmer) y vertedero de salida.

---

Plantas eléctricas, paneles de transferencia, bombas para agua (residencial, comercial e industrial), para fuentes, piscinas, químicos, plantas de tratamiento de aguas servidas, spa, tinas de hidromasaje y válvulas.

- Contará con un (1) dosificador de tabletas de cloro Jet Chlor, de operación hidráulica y automática.
- Incluye el suministro e instalación de un Centro de Control de Motores, que incluye entre otras cosas: timer, flipon, protector de voltaje, contactor, protector térmico, interruptor selector de 3 posiciones (Manual, Apagado, Automático)
- Dos (2) bombas sumergibles capaces de impulsar sólidos esféricos en suspensión, de hasta 2" de diámetro, las cuales se encargarán de impulsar los desechos, que lleguen a la estación de bombeo, hacia la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Cada bomba contará con su interruptor de flotación, con su contrapeso, juego de cadena y sogas para levantar y canasta de aluminio para evitar lleguen a las bombas sólidos.
- Suministro e instalación de una canasta de acero inoxidable para contener los elementos de mayor tamaño, de manera tal que no lleguen a la PTAR
- Suministro e instalación de un centro de control de motores que gobernará todo el funcionamiento automático de las bombas sumergibles

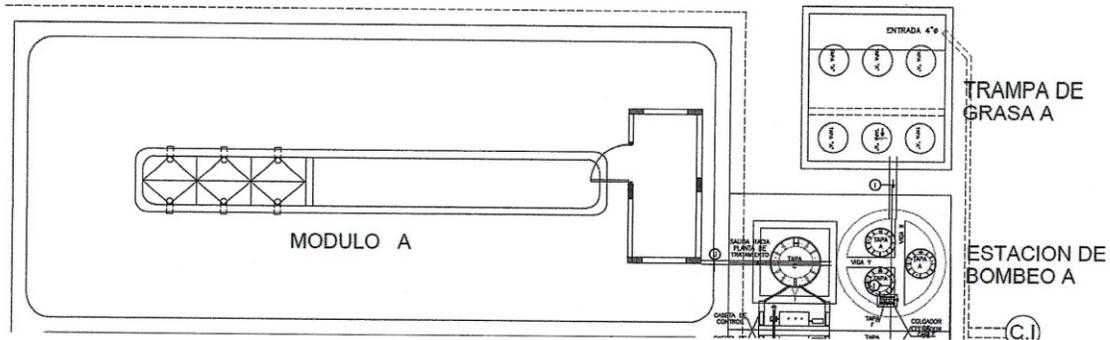
### VIII.- FLUJOGRAMA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



Plantas eléctricas, paneles de transferencia, bombas para agua (residencial, comercial e industrial), para fuentes, piscinas, químicos, plantas de tratamiento de aguas servidas, spa, tinas de hidromasaje y válvulas.



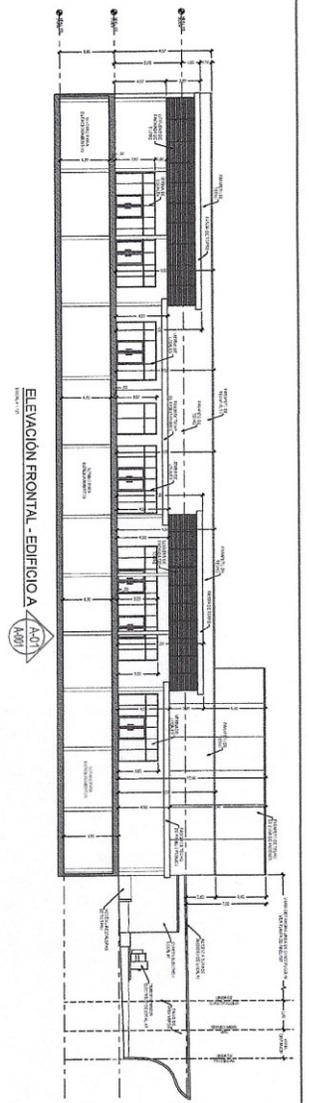
Ave. Ricardo J. Alfaro, Centro Comercial Plaza Aventura  
Teléfonos: 394-9336, 394-9338, 393-8683 y 393-8689  
Dirección de e-mail: aqualandiapanama@gmail.com  
Apartado postal 083401536, Zona 9ª  
Panamá, República de Panamá



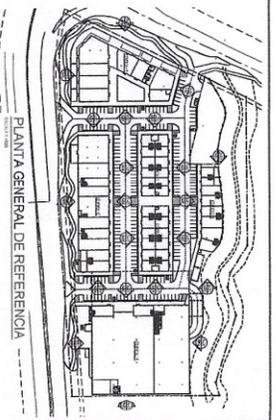
Plantas eléctricas, paneles de transferencia, bombas para agua (residencial, comercial e industrial), para fuentes, piscinas, químicos, plantas de tratamiento de aguas servidas, spa, tinas de hidromasaje y válvulas.

ANEXO No. 4  
PLANOS DEL ANTEPROYECTO.





ELEVACION FRONTAL - EDIFICIO A  
 A-10  
 A-101



PLANTA GENERAL DE REFERENCIA



PLANTA ARQUITECTONICA GENERAL - NIVEL -100

**CLAYTON STATION**  
 MAESTRO PLAN DE ARQUITECTURA  
 CONSULTOR: ARQUITECTOS  
 GONZALEZ, ALONSO & GONZALEZ  
 CALLE 10 N. # 20, SAN JOSE, C.R.  
 1998

ANEXO 1 - PLAN DE RECONSTRUCCION

FECHA:	1998
PROYECTO:	CLAYTON STATION
CLIENTE:	INSTITUCION
PROYECTANTE:	ARQUITECTOS GONZALEZ, ALONSO & GONZALEZ

**ARTE Y DIMENSIONES**  
**ARQUITECTOS**

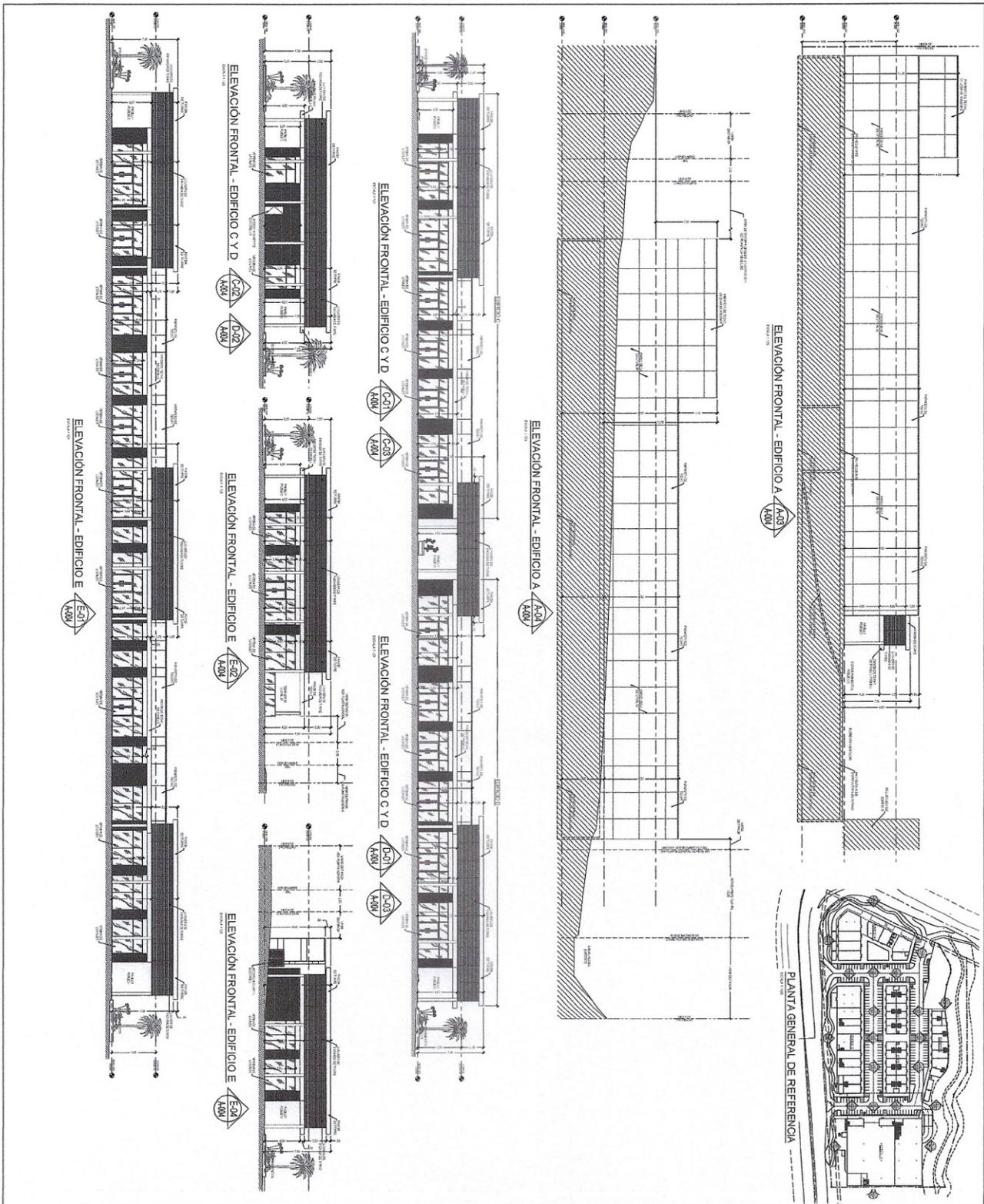
INSTITUCION: INSTITUCION  
 PLANTA DE RECONSTRUCCION  
 PROYECTO: CLAYTON STATION  
 CLIENTE: INSTITUCION  
 PROYECTANTE: ARQUITECTOS GONZALEZ, ALONSO & GONZALEZ  
 CALLE 10 N. # 20, SAN JOSE, C.R.  
 1998

FECHA: 1998  
 PROYECTO: CLAYTON STATION  
 CLIENTE: INSTITUCION  
 PROYECTANTE: ARQUITECTOS GONZALEZ, ALONSO & GONZALEZ  
 CALLE 10 N. # 20, SAN JOSE, C.R.  
 1998

PLANTA DE RECONSTRUCCION DE EDIFICIO

FECHA: 1998





CLAYTON  
STATION

PROYECTO DE ARQUITECTURA  
 PLANOS DE ELEVACIONES  
 CLAYTON STATION  
 10/2018

PROYECTA  
 AME Y GONZALEZ  
 ARQUITECTOS

PROYECTO DE ARQUITECTURA  
 PLANOS DE ELEVACIONES  
 CLAYTON STATION  
 10/2018

PROYECTA  
 AME Y GONZALEZ  
 ARQUITECTOS

PROYECTO DE ARQUITECTURA  
 PLANOS DE ELEVACIONES  
 CLAYTON STATION  
 10/2018

PROYECTA  
 AME Y GONZALEZ  
 ARQUITECTOS





**ANEXO No. 5  
INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA.**

	<b>SCALY INVESTMENT, INC.</b>
<b>PROYECTO CLAYTON STATION</b>	
<b>INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA</b>	
<b>TRABAJO No.: 2-1225</b>	

Rev.	Fecha de Inscripción	Descripción	Compilado por	Revisado por	Presentado por
A	-	Informe Final	A. Hernández		
			A. Hernández	B. Barranco	B. Barranco
			04/04/23	4-4-23	4-4-23
			Fecha	Fecha	Fecha



## INDICE

<b>I. INFORME</b>	<b>Páginas</b>
1. Objetivo .....	1
2. Localización .....	1
3. Trabajo Realizado .....	1-2
4. Resultados .....	2-6
5. Recomendaciones .....	6-8
6. Apéndices .....	8
A. Detalle de Localización .....	2 hojas
B. Perfiles de Perforación .....	41 hojas
C. Estratigrafía.....	1 hoja
D. Datos Sobre Testigos de Roca .....	5 hojas
E. Pruebas de Laboratorio .....	20 hojas
F. Fotografías .....	1 hoja

**TECNILAB, S.A.**



## INFORME SOBRE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

Trabajo No.: 2-1225

Fecha: abril 2023

Proyecto: CLAYTON STATION

Cliente: SCALY INVESTMENT, INC.

**1.- OBJETIVO:** El propósito de esta investigación fue el determinar las condiciones generales del subsuelo existente en el área, con el fin de obtener la información necesaria para el diseño de los cimientos del proyecto "Clayton Station", el cual consta de una plaza comercial de planta baja y sótano en el área de Ancla A y B.

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

**3.- TRABAJO REALIZADO:** La investigación consistió en diecinueve (19) perforaciones, de las cuales cinco (5) fueron realizadas con equipo mecánico rotativo y catorce (14) con equipo penetrómetro dinámico tipo DPSH, hasta alcanzar 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); a los testigos de roca recuperados se les realizó su descripción geológica se les determinó su RQD, densidad y se realizaron ensayos de compresión simple (ASTM D 7012).

Además, se hicieron mediciones 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 mecánico rotativo alcanzaron profundidades entre 11.00 m (Hoyo No.16) y 18.00 m (Hoyo No.1).



Las perforaciones realizadas con el equipo penetrómetro dinámico tipo DPSH alcanzaron profundidades entre 2.14 m (Hoyo No.8) y 10.10 m (Hoyo No.2).

En el Apéndice “B”, **“Perfil de Perforación”**, se presenta en detalle la información obtenida en la investigación, en cada una de las perforaciones realizadas; también se muestra gráficamente los **Resultados de las Pruebas de Penetración (S.P.T.)**, y el **Contenido Natural de Humedad (%)**, en donde se indica la humedad de los suelos existentes en el sitio, a las distintas profundidades de las pruebas de penetración, el Apéndice “C”, **“Estratigrafía”**, muestra gráficamente la estratificación encontrada en el área investigada, el Apéndice “D”, **Datos sobre Testigos de Roca**, muestra la información concerniente a las muestras de rocas obtenidas, incluyendo la densidad, la compresión axial y los resultados del índice de calidad de la roca (RQD).

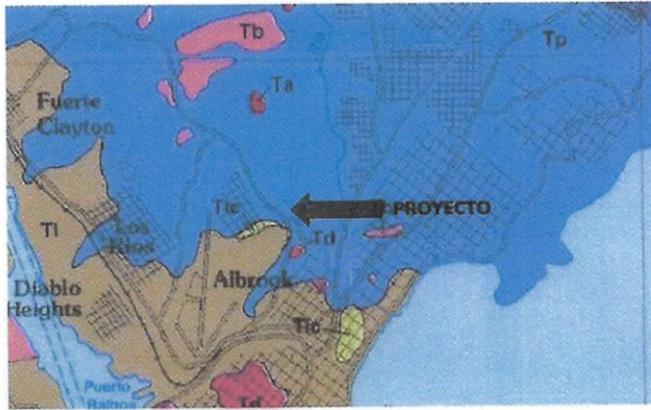
La profundidad de las perforaciones y las longitudes de perforación en suelo y roca fueron como se indica en el siguiente cuadro:

CUADRO No.1: RESUMEN DE LAS PERFORACIONES

HOYO No.	TOTAL PERFORADO (m.)	PERFORACIÓN EN SUELO (m.)	PERFORACIÓN EN ROCA (m.)	PERFORACIÓN CON DPSH (m.)	PRUEBAS SPT (c.u.)	NIVEL FREÁTICO (m.)
1	18.00	6.10	11.90	--	5	3.30
2	10.10	6.00	--	4.10	5	6.30
3	5.70	5.60	--	0.10	5	2.70
4	2.72	2.60	--	0.12	3	--
5	15.50	4.60	10.90	--	4	6.30
6	4.00	3.35	--	0.65	3	1.20
7	5.55	4.90	--	0.65	4	--
8	2.14	1.86	--	0.28	2	--
9	15.50	3.50	12.00	--	3	1.50
10	3.61	3.35	--	0.26	3	--
11	4.37	4.11	--	0.26	4	--
12	12.00	4.55	7.45	--	4	--
13	3.71	3.22	--	0.49	3	--
14	4.76	4.29	--	0.47	4	--
15	3.38	3.07	--	0.31	3	--
16	11.00	3.60	7.40	--	4	--
17	4.62	4.13	--	0.49	4	--
18	4.20	3.70	--	0.50	4	3.10
19	7.45	6.00	--	1.45	5	--
<b>TOTAL</b>	<b>138.31</b>	<b>78.53</b>	<b>49.65</b>	<b>10.13</b>	<b>72</b>	<b>--</b>

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

**4.- RESULTADOS:** El Área estudiada está compuesta por la Formación Tp, Formación Panamá, Oligoceno inferior a superior. Principalmente aglomerado generalmente andesítico en tobos de grano-fino. Incluye conglomerado depositado por corrientes.



MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Bolito Formation, marine facies, early to late Oligocene. Calcareous sandstone and small pebbly conglomerate	Tb	Formación Bolito, facies marina, Oligoceno inferior a superior. Arenisca calcárea y conglomerado con guijeros pequeños
Panamá Formation, early to late Oligocene. Principally agglomerate, generally andesitic to fine-grained tuff. Includes stream-deposited conglomerate	Tp	Formación Panamá, Oligoceno inferior a superior. Principalmente aglomerado generalmente andésico en tobas de grano fino. Incluye conglomerado depositado por corrientes
Panamá Formation, marine facies, early to late Oligocene. Tuffaceous sandstone, tuffaceous siltstone, silt and foraminiferal limestone. Sandy siltstone in basal part of formation in Quebrancha siltstone	Td	Formación Panamá, facies marina, Oligoceno inferior a superior. Arenisca tobácea, toba tobácea, caliza algólica y foraminífera. Lusta arenosa en la parte basal en el sinclinal Quebrancha

LEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO

En la estratigrafía del sitio se encontró un estrato compuesto por **limo arcilloso**, de consistencia firme a muy firme, plasticidad alta, contenido natural de humedad media a baja, color chocolate, con fragmentos de roca de hasta 0.01 m de morfología subredondeada, algunos estratos presentan arena fina.

Por otro lado, se encontró un estrato compuesto por **fragmentos de roca con limo** (Hoyos No.2 y No.8), de consistencia firme a dura, plasticidad nula, contenido natural de humedad bajo, color chocolate, con fragmentos de roca de hasta 0.03 m de morfología redondeada a subredondeada.

Por otro lado, se encontró un estrato compuesto por **arena limosa**, de consistencia firme a dura, plasticidad media a baja, contenido natural de humedad bajo, color grisáceo a chocolate claro.

A profundidades de 3.50m (Hoyo No.9), 3.60m (Hoyo No.16), 4.55m (Hoyo No.12), 4.60m (Hoyo No.5) y 6.10m (Hoyo No.1), se identifica un nivel de **roca muy meteorizada a meteorizada**, constituido por **toba aglomerática**. Roca muy fracturada a moderadamente fracturada. De textura piroclástica, estructura masiva, con fragmentos de hasta 90mm de morfología subredondeada a redondeada, de matriz tobácea, grano fino, de color chocolate. Dureza: muy suave (RH-0). Fracturas con ángulos entre 20° a 80° de superficie planas,



curviplanas, onduladas, ligeramente rugosas, moderadamente abiertas (1-3mm), moderadamente cerradas (1mm) y cerradas. Con óxidos en fracturas. El espaciado entre fracturas 0.13, 0.08, <0.02m. La mineralización existente es: limonita, hematita, patinas de manganeso, calcita.

A profundidades de 6.90m (Hoyo No.16), 7.93m (Hoyo No.5), 9.60m (Hoyo No.9), y 11.67m (Hoyo No.1), se identifica un nivel de **roca moderadamente meteorizada a ligeramente meteorizada**, constituido por **toba aglomerática**. Roca moderadamente fracturada. De textura piroclástica, estructura masiva, con fragmentos de hasta 40mm de morfología subredondeados, de matriz tobácea, grano fino, de color gris claro con tonos chocolates. Dureza: suave (RH-1). Fracturas con ángulos entre 10° a 70° de superficie planas, curviplanas, onduladas, ligeramente rugosas, moderadamente abiertas (1-3mm), moderadamente cerradas (1mm), cerradas. Con óxidos en fracturas. El espaciado entre fracturas 0.23, 0.15, 0.06, <0.02 m. La mineralización existente es: hematita, limonita, patinas de manganeso, calcita.

A profundidades de 7.45m (Hoyo No.16), 7.80m (Hoyo No.12), 11.37m (Hoyo No.5), 11.92m (Hoyo No.9) y 15.00m (Hoyo No.1), se identifica un nivel de **roca sana**, constituido por **toba aglomerática**. Roca poco fracturada. De textura piroclástica, estructura masiva, con fragmentos de hasta 103mm de morfología subangulares a subredondeados, de matriz tobácea, grano fino, de color gris claro. Dureza: moderadamente suave a moderadamente dura (RH-2 a RH-3). Fracturas con ángulos entre 20° a 70° de superficie planas, curviplanas, onduladas, ligeramente rugosas, moderadamente abiertas (1-3mm), moderadamente cerradas (1mm), cerradas. El espaciado entre fracturas 0.49, 0.27, 0.18, 0.05m. La mineralización existente es: calcita, zeolita, cuarzo.

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

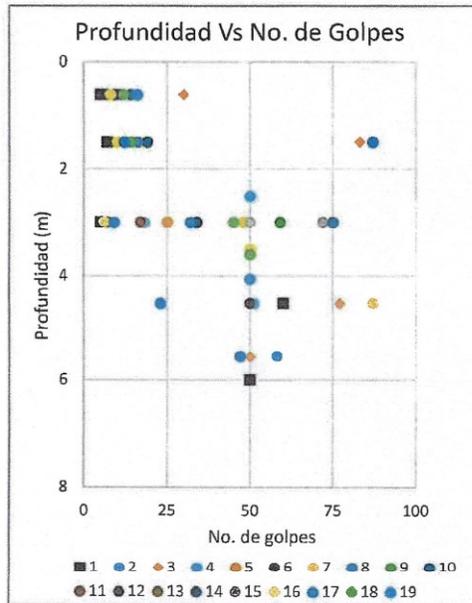


**CUADRO No.2: RESUMEN DE RESULTADOS DE COMPRESIÓN**

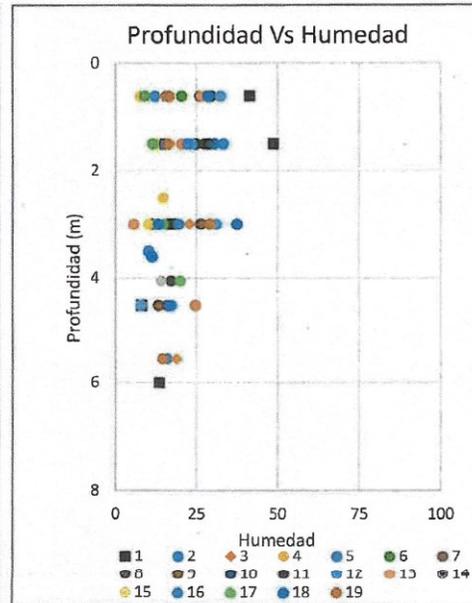
SONDEO No	MUESTRA	PROFUNDIDAD		DESCRIPCION	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	ESFUERZO A COMPRESION		RQD
						kg/cm <sup>2</sup>	MPa	%
1	1	15.50	- 15.89	TOBA AGLOMERATICA	2.62	250.67	24.58	38
	2	17.30	- 17.49	TOBA AGLOMERATICA	2.55	306.98	30.10	86
5	1	12.55	- 12.70	TOBA AGLOMERATICA	2.66	415.34	40.73	79
	2	14.05	- 14.20	TOBA AGLOMERATICA	2.59	458.11	44.93	94
9	1	12.23	- 12.36	TOBA AGLOMERATICA	2.36	154.82	15.18	40
	2	15.30	- 15.45	TOBA AGLOMERATICA	2.47	314.25	30.82	67
12	1	7.95	- 8.10	TOBA AGLOMERATICA	1.95	140.75	13.80	58
	2	9.80	- 10.00	TOBA AGLOMERATICA	1.97	177.24	17.38	71
	3	11.42	- 11.58	TOBA AGLOMERATICA	1.94	137.24	13.46	79
16	1	8.05	- 8.20	TOBA AGLOMERATICA	2.52	197.24	19.34	38
	2	10.80	- 10.95	TOBA AGLOMERATICA	2.53	288.14	28.26	52

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**



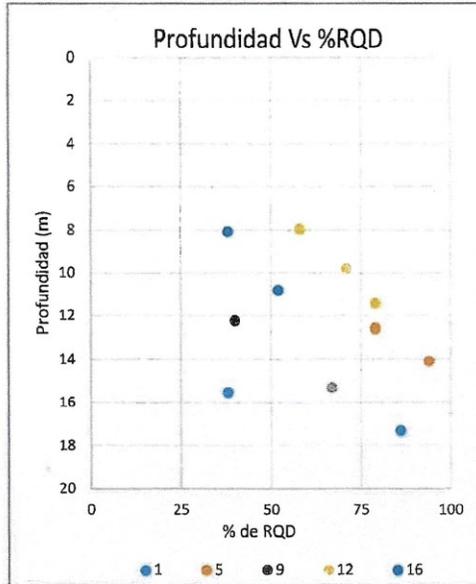
**Grafica N°2: Profundidad Vs % de Humedad**



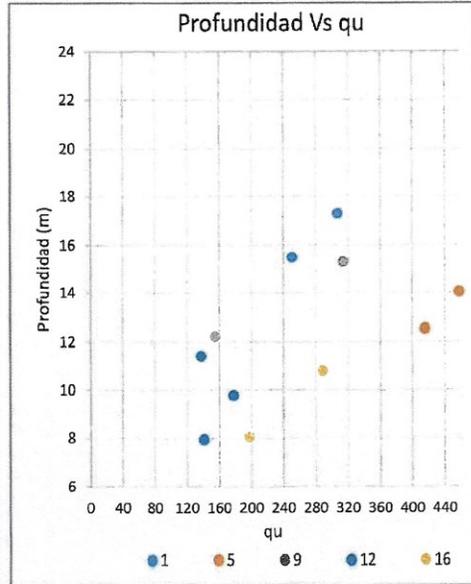


En las gráficas siguientes se muestra la variación del RQD y los resultados de los ensayos de compresión simple en función de la profundidad.

**Grafica N°3: Profundidad vs %RQD**



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



**5.- RECOMENDACIONES:** En base a los resultados de la investigación 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 superficiales tipo zapatas aisladas o combinadas, según convenga. Para los edificios "B" y "H" (Hoyos No.15 al No.19), el desplante de las zapatas deberá ser de 1.50 m asignándole una capacidad de soporte admisible al suelo de 15,000 kg/m<sup>2</sup>. Para el edificio "A" (Hoyos No.7 al No.11), donde se construirá un sótano, lo cual implica una excavación de al menos 3.00 m, se recomienda utilizar una capacidad de soporte admisible de 30,000 kg/m<sup>2</sup> en el fondo de la excavación.
- En el caso de los edificios "C" al "G" (Hoyos No.1 al No.6 y Hoyos No.12 al No.14) recomendamos igualmente zapatas a 1.50 m, pero diseñándolas a una capacidad de soporte admisible de 12,000 kg/m<sup>2</sup>.
- Para el diseño del muro del edificio "A" se recomienda utilizar el siguiente diagrama de esfuerzos:

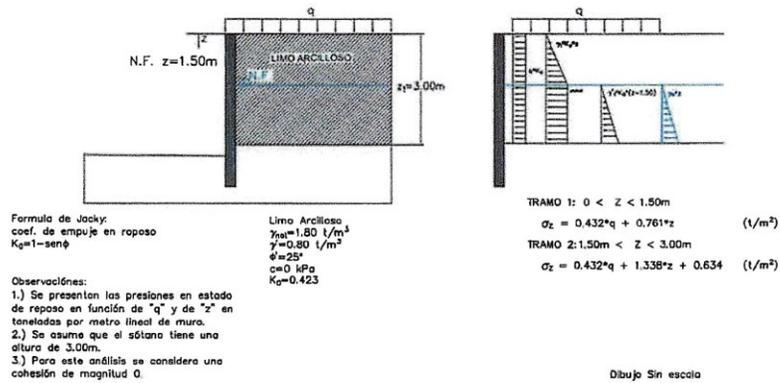
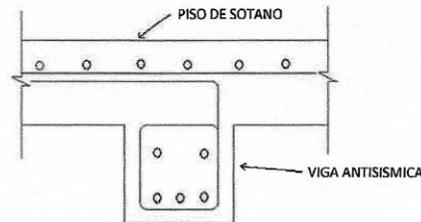


FIGURA No.1. DIAGRAMA DE ESFUERZO

- Cuando aplique, las fundaciones se deberán amarrar entre si longitudinal y transversalmente por medio de vigas antisísmicas a nivel del fondo del piso del sótano, 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 DEL SÓTANO

- Cuando aplique, 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 2014, 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 0.60g.
  - Aceleración Espectral de 1.0 seg ( $S_1$ )/5% de Amortiguamiento Crítico 0.48g.
  - Aceleración Espectral 0.2 seg ( $S_0$ )/5% de Amortiguamiento Crítico de 1.40g.
- 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.

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

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

Apéndice "B": Perfiles de Perforación (41 hojas);

Apéndice "C": Estratigrafía (1 hoja);

Apéndice "D": Datos Sobre Testigos de Roca (5 hojas);

Apéndice "E": Pruebas de Laboratorio (20 hojas);

Apéndice "F": Fotografías (1 hoja);

BRBJ/ah. 23.04-222  
Adj.: Apéndices (6)  
c.c.: Archivo No. 2-1225

**TECNILAB, S. A.**

*Bruno R. Barranco J.*  
Bruno R. Barranco J.

Ingeniero Civil





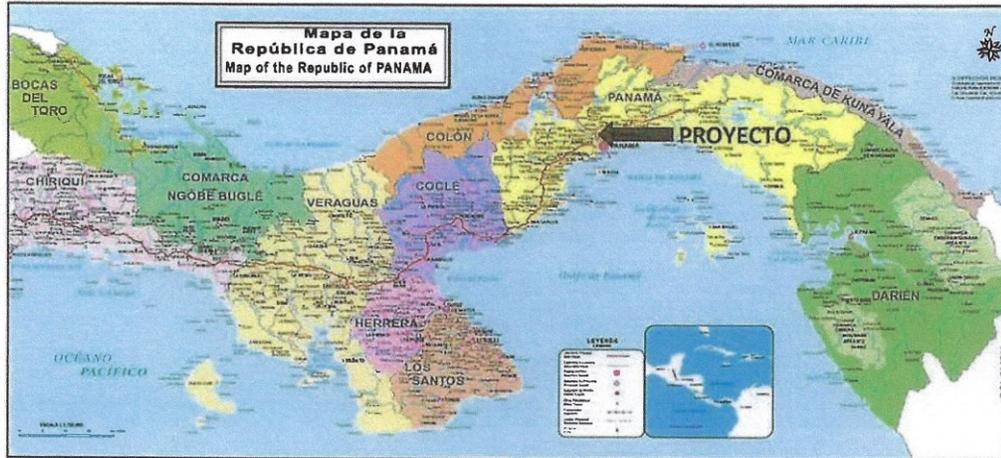
**APENDICE A  
DETALLE DE LOCALIZACION**

**TECNILAB, S. A.**



### DETALLE DE LOCALIZACION

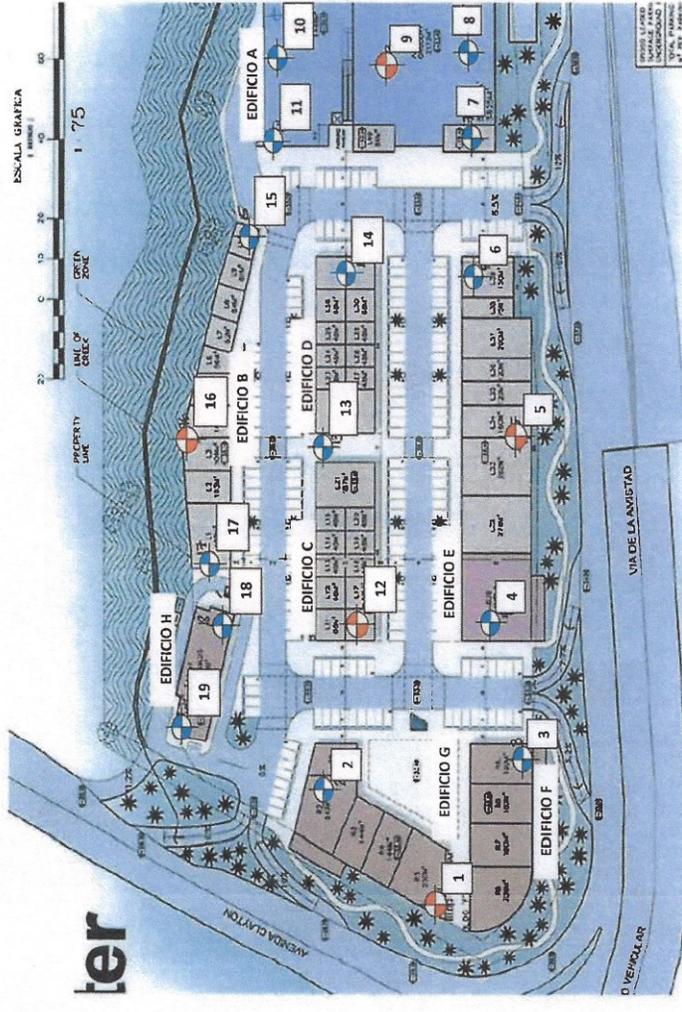
Trabajo No. : 2-1225  
Proyecto: CLAYTON STATION  
Localización: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
Cliente : SCALY INVESTMENT, INC.  
Fecha: MARZO, 2023



**TECNILAB, S.A.**

## DETALLE DE LOCALIZACIÓN

Trabajo No. : 2-1225  
 Proyecto: CLAYTON STATION  
 Localización: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 Cliente: SCALY INVESTMENT, INC.  
 Fecha: MARZO, 2023



Nº	ESTE (m)	NORTE (m)	EDIFICIO
1	659014	994280	G
2	658994	994316	F
3	659049	994303	F
4	659052	994339	E
5	659073	994377	E
6	659074	994422	A
7	659084	994454	A
8	659097	994484	A
9	659069	994479	A
10	659042	994500	C
11	659033	994474	C
12	659015	994351	C
13	659018	994395	D
14	659039	994434	D
15	659018	994451	B
16	658983	994408	B
17	658980	994381	H
18	658979	994363	H
19	658961	994345	H

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

Sin Escala

**TECNILAB, S.A.**



**APENDICE B  
PERFILES DE PERFORACION**

**TECNILAB, S. A.**



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 1 HOJA No.: 1 DE 3 PERFORADORA: 10-28  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: MARZO 02, 2023  
 COORDENADAS: 659014 E 994280 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT	% HUMEDAD
0.00														
0.60		LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	3			45	88.9	41.0		T		
1.05					2							S		
1.50					3							T		
1.95		LIMO CON ARCILLA Y ARENA, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE-GRISÁCEO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	2	A	3			45	88.9	48.6		S		
3.00					4							T		
3.30					3							S		
3.45					4			45	66.7	17.3		S		
4.50		LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA A FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR GRISÁCEO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	4	A	17							T		
4.95					32			45	77.8	8.0		S		
6.00					28							T		
6.10			5	A	50			10	100.0	13.5		S		
6.50		6.10m.-11.67m.: ROCA MUY METEORIZADA A METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA, DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 90 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRIS, NEGROS, ROJIZOS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS A REDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE CON TONOS GRISES...	1	R			0	140	21			D		
7.00														
7.50														
8.00			2	R			0	150	40			D		
8.50														

ABREVIATURAS:  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricono  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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

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

GEÓLOGO: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
EN  
1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 1 HOJA No.: 2 DE 3 PERFORADORA: 10-28  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: MARZO 02, 2023  
 COORDENADAS: 659014.00 E 994280.00 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD			
													20	40	60	80
9.00		...DUREZA: MUY SUAVE (RH-0). POCA RECUPERACIÓN DEL TESTIGO. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20°, 50° Y 60°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3 mm) Y CERRADAS. CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO, ROJIZO. CON RELLENO DE LIMO ARENOSO (CHOCOLATE OSCURO). LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.13, 0.06, 0.03m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: LIMONITA, PATINAS DE MANGANESO, HEMATITA.	3	R			0	150	40			D				
9.50																
10.00																
10.50																
11.00			4	R			7	150	80			D				
11.50																
12.00		11.67m.-15.00m.: ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA A MODERADAMENTE FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 40 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRISES, ROJIZOS, VIOLÁCEOS, DE MORFOLOGÍA SUBANGULARES A SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO CON TONOS CHOCOLATES. DUREZA: MUY SUAVE A SUAVE (RH-0 A RH-1), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ANGULAS DE 40°, 70° Y 80°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3 mm) Y CERRADAS. CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE ROJIZO, AMARILLENTO. CON RELLENO DE ARENA LIMOSA (GRISÁCEO), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.15, 0.09, 0.04m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: HEMATITA, LIMONITA, PATINAS DE MANGANESO, CALCITA.														
12.50				5	R			15	150	100			D			
13.00																
13.50																
14.00			6	R			24	150	93			D				
14.50																
15.00																
15.50						250.7										
16.00			7	R			38	150	80			D				

ABREVIATURAS:  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tritono  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 1 HOJA No.: 3 DE 3 PERFORADORA: 10-28  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: MARZO 02, 2023  
 COORDENADAS: 659014 E 994280 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD											
													20	40	60	80								
16.50	◆◆◆◆◆	15.00m.-18.00m.: ROCA SANA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA A MODERADAMENTE FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 3 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRISES, ROJIZOS, VIOLÁCEOS, DE MORFOLOGÍA SUBANGULARES A SOBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO. DUREZA: MODERADAMENTE SUAVE (RH-2), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20°, 30° Y 70°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3 mm) Y CERRADAS. CON RELLENO DE ARENA LIMOSA (GRISÁCEO), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A OQUEDADES Y DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.49, 0.23, 0.17, 0.05m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: CALCITA. OBSERVACIÓN: DE 16.20m.-16.35m. ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA, CON OXIDACIÓN (HEMATITA Y LIMONITA).  FIN DEL SONDEO	8	R		307.0	86	150	100			D												
17.00	◆◆◆◆◆																							
17.50	◆◆◆◆◆																							
18.00	◆◆◆◆◆																							

**ABREVIATURAS:**  
 A - Aliterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Triceno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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



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

FUNDADA  
EN  
1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 2 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: DPSH	
PROYECTO : CLAYTON STATION	
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ	
CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC	
COORDENADAS: 658994 E 994316 N	
FECHA: FEBRERO 07, 2023	

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD			
												20	40	60	80	20	40	60	80
0.00	[Hatched]	LIMO. CON FRAGMENTOS DE ROCA DE HASTA 3cm, DE MORFOLOGÍA REDONDEADA, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE OSCURO, ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	8			45	64.4	12.0	P								
0.60																			
1.05	[Hatched]	LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA. CON FRAGMENTOS DE ROCA DE HASTA 2cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADA, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME A DURA, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO A BAJO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	2	A	4			45	100.0	33.1	P								
1.50																			
1.95	[Hatched]	LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE CLARO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	3	A	8			45	66.7	26.0	P								
3.00																			
3.45	[Hatched]	LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE CLARO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	4	A	14			45	68.9	17.1	P								
4.50																			
4.95	[Hatched]	LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE CLARO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	5	A	18			45	64.4	15.8	P								
5.55																			
6.00	[Hatched]	CONTINÚA DPSH			21			45	64.4	15.8	S								
					37														

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Aliterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Indico de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: 6.30 m. A LAS 24 HORAS PERFORADOR: J.C. TENORIO DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ
--	--	---

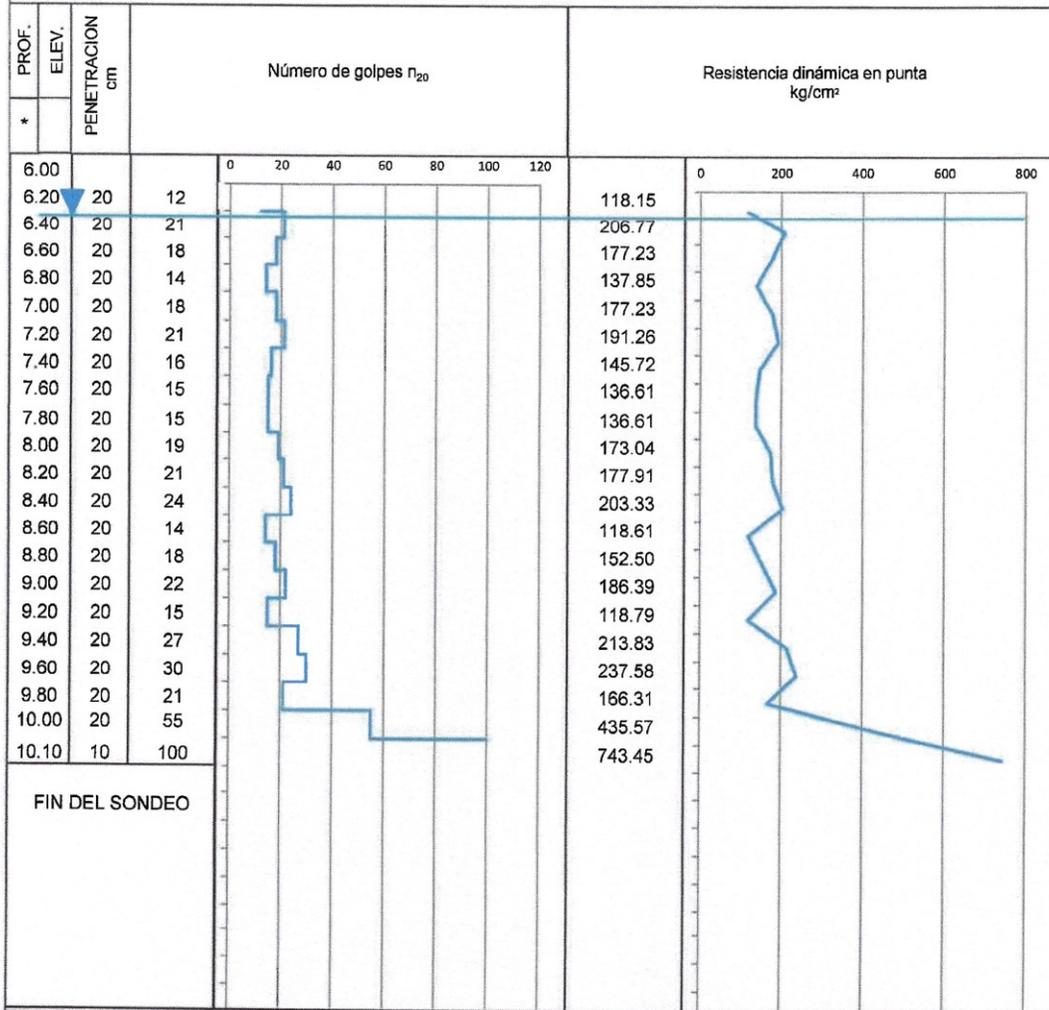


**TECNILAB, S. A.**  
 UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA  
 DPSH**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 2 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 07, 2023  
 COORDENADAS: 658994 E 994316 N



Observaciones/ Remarks:

Ejecutado por:  
 Compilado por:

J.C TENORIO  
A. HERNÁNDEZ

Revisado por:  
 Presentado por:

A. HERNÁNDEZ  
A. HERNÁNDEZ



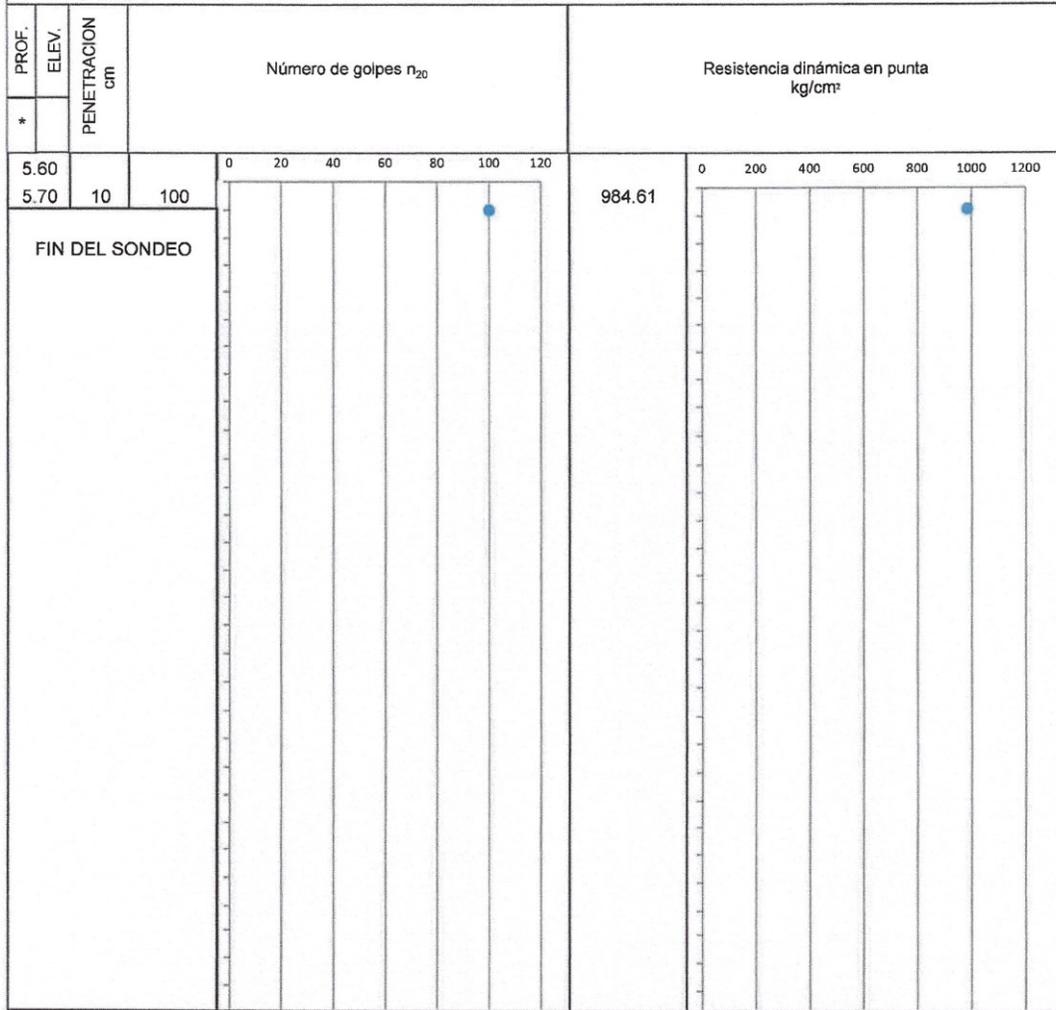


**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA  
DPSH**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 3 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO: CLAYTON STATION  
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 09, 2023  
COORDENADAS: 659049 E 994303 N



Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: J.C TENORIO  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ

Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
Presentado por: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 4 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: DPSH  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 24, 2023  
 COORDENADAS: 659052 E 994339 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD			
													20	40	60	80	20	40	60	80
0.00	[Hatched Pattern]	LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO, COLOR CHOCOLATE, ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. PRESENTA CONTENIDO ORGÁNICO (RAÍCES).	1	A	3			45	100.0	31.8		P								
0.60					5											S	●	■		
1.05					5							P								
1.50	[Hatched Pattern]	LIMO ARENOSO CON ARCILLA, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD ALTA A MEDIA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO A BAJO, COLOR CHOCOLATE CLARO, ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	2	A	6			45	100.0	29.2		S								
1.95					7											S	●	■		
2.50			3	A	50			10	100.0	14.6		P								
2.60		CONTINÚA DPSH										S								

**ABREVIATURAS:**  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricóno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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

**OBSERVACIONES:**  
 NF: NO SE OBSERVÓ  
 PERFORADOR: J.C. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ

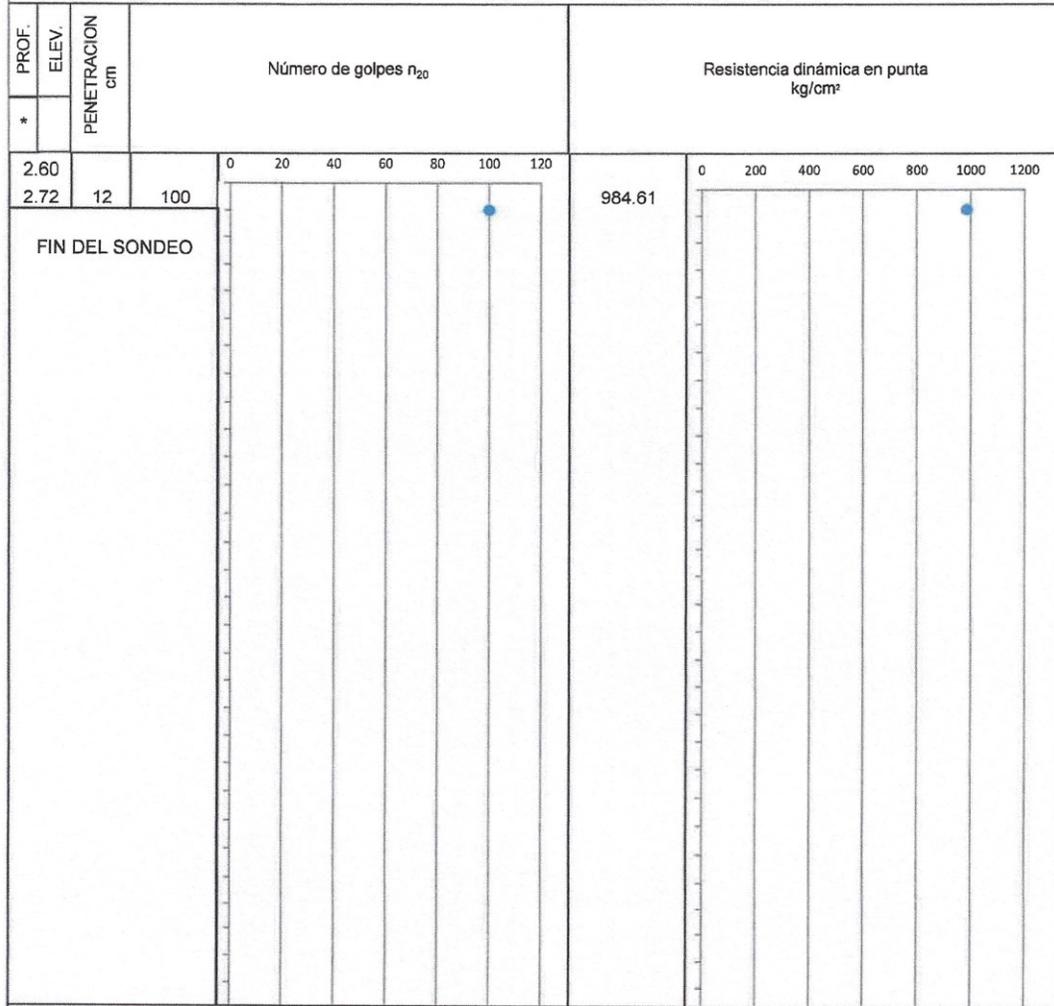


**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA  
DPSH**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 4 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO: CLAYTON STATION  
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 24, 2023  
COORDENADAS: 659052 E 994339 N



Observaciones/ Remarks:

Ejecutado por: J.C TENORIO  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ

Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
Presentado por: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
EN  
1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 5 HOJA No.: 1 DE 3 PERFORADORA: 10-35  
 PROYECTO: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: MARZO 15, 2023  
 COORDENADAS: 659073 E 994377 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT	% HUMEDAD				
0.00																		
0.60		LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO A BAJO, COLOR CHOCOLATE CON VETAS EN GRISáceO. ESTRUCTURA HOMOGéNEA.	1	A	3			45	100.0	15.9	NW	T						
1.05					4		S					●	■					
1.50					5		T											
1.95		4.60m.-7.93m.: ROCA MUY METEORIZADA A METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA, DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 60 MM DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR CHOCOLATE, ANARANJADOS, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA-ARENOSA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE. DUREZA: MUY SUAVE (RH-0), MODERADA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 30°, 50° Y 70°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO, ROJIZO. CON RELLENO DE LIMO ARENOSO (CHOCOLATE). CALCITA (BLANCA)-RELACIONADA A DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.09, 0.03m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: LIMONITA, HEMATITA, PATINAS DE MANGANESO, CALCITA.	2	A	3		45	100.0	30.3	NW	T							
3.00					3						S	●	■					
3.45					4						T							
3.45		7.93m.-9.50m : ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA...	3	A	10		45	100.0	37.3	NW	T							
4.50					12						S	●	■					
4.60					13						T							
4.50		4.60m.-7.93m.: ROCA MUY METEORIZADA A METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA, DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 60 MM DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR CHOCOLATE, ANARANJADOS, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA-ARENOSA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE. DUREZA: MUY SUAVE (RH-0), MODERADA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 30°, 50° Y 70°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO, ROJIZO. CON RELLENO DE LIMO ARENOSO (CHOCOLATE). CALCITA (BLANCA)-RELACIONADA A DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.09, 0.03m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: LIMONITA, HEMATITA, PATINAS DE MANGANESO, CALCITA.	4	A	50		10	100.0	16.2	NW	T							
5.00					1	R						0	40	75	D			
5.50					2	R						0	150	62	D			
6.00		7.93m.-9.50m : ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA...					0	150	93		NW	T						
6.30					3	R							0	150	93	D		
6.50																		
7.00																		
7.50																		

**ABREVIATURAS:**  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricóno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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

**OBSERVACIONES:**  
 NF: 6.30m. A LAS 24 HORAS  
 PERFORADOR: J. TENORIO.  
 DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ

**GEÓLOGO: A. HERNÁNDEZ**



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 5 HOJA No.: 2 DE 3 PERFORADORA: 10-35  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: MARZO 15, 2023  
 COORDENADAS: 659073.00 E 994377.00 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD			
													20	40	60	80
8.00		...ROCA MODERADAMENTE FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 90 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRISES, CHOCOLATES, VIOLÁCEOS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA. GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO CON TONOS CHOCOLATES. DUREZA: MUY SUAVE A SUAVE (RH-0 A RH-1), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 10°, 60° Y 70°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO, ROJIZO, CON RELLENO DE LIMO (CHOCOLATE), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A FRACTURAS Y DIAGLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.14, 0.06, <0.02m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: LIMONITA, HEMATITA, PATINAS DE MANGANESO, CALCITA.	4	R			8	150	98			D				
9.00																
9.50																
10.00			5	R			33	150	97			D				
10.50																
11.00																
11.50		9.50m.-11.37m.: ROCA LIGERAMENTE METEORIZADA, TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA FRACTURADA, DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 50 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRISES, VIOLÁCEOS, ROJIZOS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: SUAVE (RH-1), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20° Y 40°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE ROJIZO, AMARILLENTO, CON RELLENO DE LIMO (CHOCOLATE- GRISÁCEO), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A FRACTURAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.23, 0.17, <0.02m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: HEMATITA, LIMONITA, PATINAS DE MANGANESO, CALCITA.	6	R			65	150	93			D				
12.00																
12.50																
12.55						415.3										
13.00			7	R			79	150	100			D				
13.50																
14.00																
14.05						458.1										
14.50			8	R			94	150	99			D				
15.00		11.37m.-15.50m.: ROCA SANA. TOBA AGLOMERÁTICA,...														

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



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 5 HOJA No.: 3 DE 3 PERFORADORA: 10-35  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: MARZO 15, 2023  
 COORDENADAS: 659073 E 994377 N

PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD				
														20	40	60	80	
15.50		◆◆◆◆◆	<p>...CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA POCO FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 60 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRIS, VIOLÁCEOS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: MODERADAMENTE SUAVE A MODERADAMENTE DURA (RH-2-RH-3), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 10° Y 50°. DE SUPERFICIE PLANAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm), CON RELLENO DE LIMO (GRISÁCEO), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A OQUEDADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.40, 0.09, 0.03m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: CALCITA, ZEOLITA.</p> <p>FIN DEL SONDEO</p>															

**ABREVIATURAS:**  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricorno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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



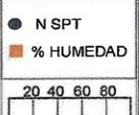
**TECNILAB, S. A.**  
 UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 6 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: DPSH  
 PROYECTO: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 24, 2023  
 COORDENADAS: 659074 E 994422 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA
0.00	[Hatched pattern]	LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. PRESENTA CONTENIDO ORGÁNICO (RAÍCES).	1	A	4			45	100.0	20.3	P	S
0.60					4							
1.05					5							
1.20	[Blue triangle]											
1.50	[Hatched pattern]	LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE CLARO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	2	A	4			45	100.0	20.3	P	S
1.95					6							
3.00					6							
3.00	[Hatched pattern]	CONTINÚA DPSH	3	A	9			35	100.0	11.5	P	S
3.35					22							
					50							



**ABREVIATURAS:**  
 A - Aliterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricónc  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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

**OBSERVACIONES:**  
 NF: 1.20 m. A LAS 24 HORAS  
 PERFORADOR: J.C. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ

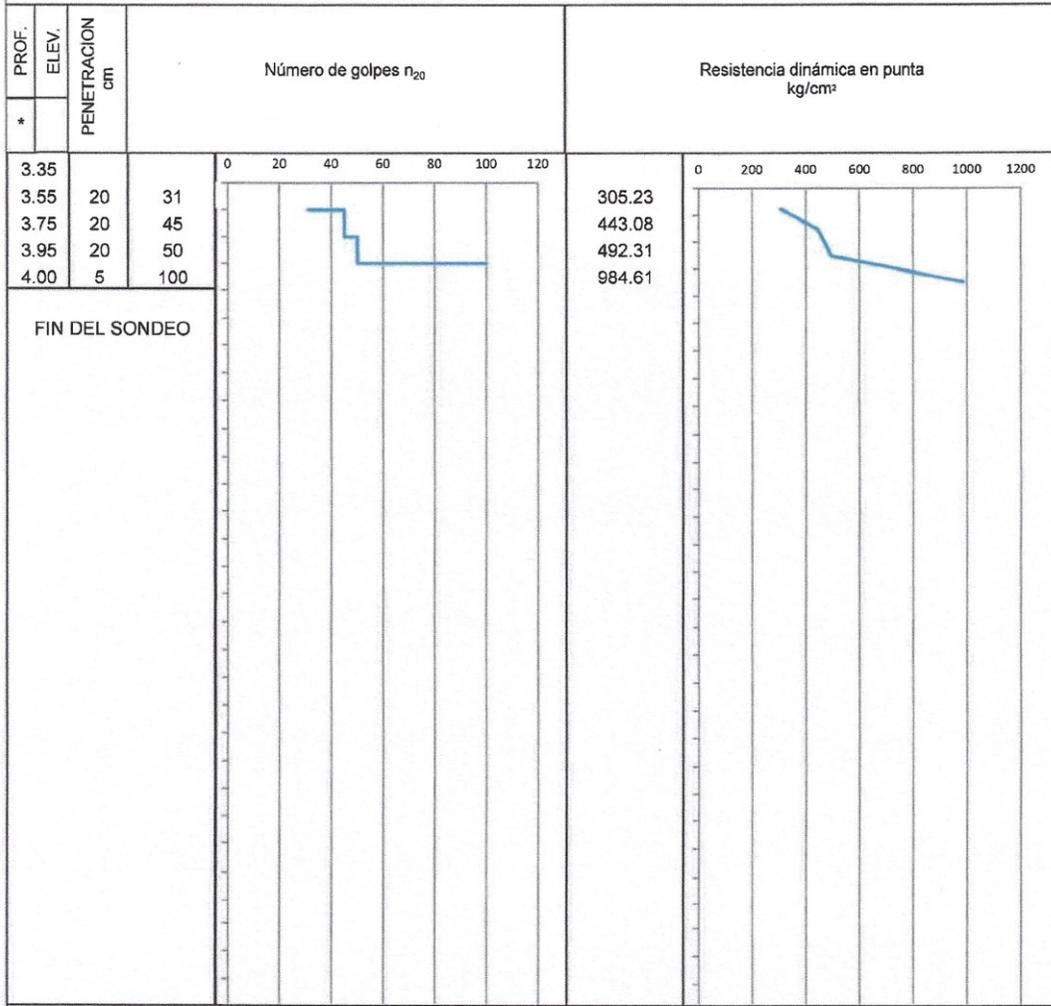


**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA  
DPSH**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 6 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO: CLAYTON STATION  
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 24, 2023  
COORDENADAS: 659074 E 994422 N



Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: J.C TENORIO  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ

Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
Presentado por: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 7 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: DPSH  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 24, 2023  
 COORDENADAS: 659084 E 994454 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD		
												20	40 60 80	
0.00	[Hatched Pattern]	LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. PRESENTA CONTENIDO ORGÁNICO (RAÍCES).	1	A	5			45	88.9	29.5	P			
0.60					6							●	■	
1.05						6						P		
1.50			2	A	5							P		
1.95					7			45	100.0	27.3	S	●	■	
3.00		LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA, CONSISTENCIA MUY FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA A ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO A MEDIO, COLOR CHOCOLATE A GRISÁCEO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	3	A	24			45	86.7	26.3	P			
3.45	24						●					■		
4.50					24						P			
4.90	4		A	30				40	75.0	13.2	S	■	●	
		CONTINÚA DPSH			50									

ABREVIATURAS:  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricorno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

RQD - Índice de Calidad de la Roca  
 S - Sacas Muestras Partido  
 P - Posteador  
 qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES:  
 NF: NO SE OBSERVÓ  
 PERFORADOR: J.C. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA  
 DPSH**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 7 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 24, 2023  
 COORDENADAS: 659084 E 994454 N

PROF. *	ELEV. ELEV.	PENETRACION cm	Número de golpes $n_{20}$	Resistencia dinámica en punta kg/cm <sup>2</sup>
4.90			0 20 40 60 80 100 120	0 200 400 600 800 1000 1200
5.10	20	50		
5.30	20	61		
5.50	20	72		
5.55	5	100		
FIN DEL SONDEO				

Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: J.C TENORIO Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
 Compilado por: A. HERNÁNDEZ Presentado por: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 8 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: DPSH  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 27, 2023  
 COORDENADAS: 659097 E 994484 N

PROF. *	ELEV. m	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD							
														20	40	60	80	20	40	60	80				
0.00													P												
0.60			LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD MEDIA A ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	6			45	100.0	28.8		S	●	■										
1.05						7							P												
1.50						7																			
1.86			LIMO. CON FRAGMENTOS DE ROCA DE HASTA 3cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADA, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD NULA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE OSCURO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	2	A	8			36	125.0	14.4		S	■		●									
			CONTINÚA DPSH			37																			
						50																			

ABREVIATURAS:  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricorno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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

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





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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 9 HOJA No.: 1 DE 3 PERFORADORA: 10-35  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: MARZO 13, 2023  
 COORDENADAS: 659069 E 994479 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD								
													20	40	60	80	20	40	60	80					
0.00		ARCILLA LIMOSA, CONSISTENCIA FIRME A MEDIANAMENTE FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO A MEDIO, COLOR CHOCOLATE OSCURO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. PRESENTA CONTENIDO ORGÁNICO (MADERA Y RAÍCES).	1	A	4			45	88.9	28.2		T													
0.60	5																								
1.05	6																								
1.50		LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD MEDIA A ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE CON VETAS GRISES CON BLANCO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	2	A	3			45	88.9	24.8		T													
1.95	3																								
3.00	5																								
3.45		3.50m -9.60m.: ROCA MUY METEORIZADA A METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA, DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 3mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR ANARANJADOS, CHOCOLATES, GRISES, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: MUY SUAVE (RH-0). Poca RECUPERACIÓN DEL TESTIGO. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20°, 40°, 50° Y 60°. DE SUPERFICIE PLANAS, ONDULADAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3mm) Y CERRADAS, CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO, ROJIZO. CON RELLENO DE LIMO ARENOSO (CHOCOLATE OSCURO), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A FRACTURAS Y CUARZO EN DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO...	3	A	12			45	84.4	10.9		S													
3.50	23																								
4.00	36																								
4.50		3.50m -9.60m.: ROCA MUY METEORIZADA A METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA, DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 3mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR ANARANJADOS, CHOCOLATES, GRISES, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: MUY SUAVE (RH-0). Poca RECUPERACIÓN DEL TESTIGO. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20°, 40°, 50° Y 60°. DE SUPERFICIE PLANAS, ONDULADAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3mm) Y CERRADAS, CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO, ROJIZO. CON RELLENO DE LIMO ARENOSO (CHOCOLATE OSCURO), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A FRACTURAS Y CUARZO EN DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO...	1	R				0	150	52		D													
5.00																									
5.50																									
6.00		3.50m -9.60m.: ROCA MUY METEORIZADA A METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA, DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 3mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR ANARANJADOS, CHOCOLATES, GRISES, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: MUY SUAVE (RH-0). Poca RECUPERACIÓN DEL TESTIGO. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20°, 40°, 50° Y 60°. DE SUPERFICIE PLANAS, ONDULADAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3mm) Y CERRADAS, CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO, ROJIZO. CON RELLENO DE LIMO ARENOSO (CHOCOLATE OSCURO), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A FRACTURAS Y CUARZO EN DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO...	2	R				0	150	50		D													
6.50																									
7.00																									
		3.50m -9.60m.: ROCA MUY METEORIZADA A METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA, DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 3mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR ANARANJADOS, CHOCOLATES, GRISES, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: MUY SUAVE (RH-0). Poca RECUPERACIÓN DEL TESTIGO. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20°, 40°, 50° Y 60°. DE SUPERFICIE PLANAS, ONDULADAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3mm) Y CERRADAS, CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO, ROJIZO. CON RELLENO DE LIMO ARENOSO (CHOCOLATE OSCURO), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A FRACTURAS Y CUARZO EN DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO...	3	R				0	150	20		D													

ABREVIATURAS:  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricorno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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

OBSERVACIONES:

NF: 1.50m. A LAS 24 HORAS  
 PERFORADOR: J.TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ

GEÓLOGO: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 9 HOJA No.: 2 DE 3 PERFORADORA: 10-35  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: MARZO 13, 2023  
 COORDENADAS: 659069.00 E 994479.00 N

PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD			
														20	40	60	80
7.50			...EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.10, 0.04, <0.02m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: LIMONITA, HEMATITA, PATINAS DE MANGANESO, CUARZO, CLORITAS, CALCITA.														
8.00																	
8.50			9.60m.-11.92m.: ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MODERADAMENTE FRACTURADA, DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 90mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRISES, VIOLÁCEOS, VERDOSOS, ANARANJADOS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: SUAVE (RH-1), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 40°, 70° Y 80°. DE SUPERFICIE PLANAS, ONDULADAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO, ROJIZO. CON RELLENO DE LIMO (CHOCOLATE OSCURO), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A FRACTURAS Y DIACLASAS, CUARZO EN OQUEDADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.27, 0.15, 0.03m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: LIMONITA, HEMATITA, PATINAS DE MANGANESO, CUARZO, CALCITA.	4	R			19	150	82		D					
9.00																	
9.50																	
10.00				5	R			18	150	100		D					
10.50																	
11.00																	
11.50				6	R			40	150	100		D					
12.00																	
12.23							154.8										
12.50																	
13.00																	
13.50			11.92m.-15.50m.: ROCA SANA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA POCO FRACTURADA, DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 101mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRISES, VIOLÁCEOS, ROJIZOS, NEGROS, VERDOSOS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS A SUBANGULARES...	7	R			59	150	100		D					
14.00																	
14.50																	

ABREVIATURAS:  
 A - Alfilerada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricóno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 9 HOJA No.: 3 DE 3 PERFORADORA: 10-35	
PROYECTO : CLAYTON STATION	
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ	
CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: MARZO 13, 2023	
COORDENADAS: 659069 E 994479 N	

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT				■ % HUMEDAD				
													20	40	60	80	20	40	60	80	
15.00	◆◆◆◆◆ ◆◆◆◆◆ ◆◆◆◆◆	...DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: MODERADAMENTE SUAVE (RH-2). BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 50° Y 60°. DE SUPERFICIE PLANAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, ABIERTAS (5 mm) Y MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3 mm). CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO. CON RELLENO DE LIMO (GRISÁCEO), CALCITA, CUARZO (BLANCO) Y ZEOLITA (VERDE) RELACIONADA A FRACTURAS Y DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.34, 0.27, 0.16m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: CALCITA, ZEOLITA, CUARZO, LIMONITA. OBSERVACIÓN. DE: 13.70m.-14.28m.: ROCA CON OXIDACIÓN LIMONÍTICA Y HEMATÍTICA. ROCA METEORIZADA DE COLOR CHOCOLATE.	8	R		314.3	67	150	100			D									
15.30																					
15.50			FIN DEL SONDEO																		

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Allerada I - Inallera R - Roca T - Broca Tricorno HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple
--	--



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: <u>2-1225</u> HOYO No.: <u>10</u> HOJA No.: <u>1</u> DE <u>2</u> PERFORADORA: <u>DPSH</u>	
PROYECTO : <u>CLAYTON STATION</u>	
LOCALIZACION: <u>CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ</u>	
CLIENTE : <u>SCALY INVESTMENT INC</u> FECHA: <u>FEBRERO 28, 2023</u>	
COORDENADAS: <u>659042</u> E <u>994500</u> N	

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD			
													20	40	60	80	20	40	60	80
0.00		LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO A BAJO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	5			45	88.9	29.2	P	S								
0.60					7															
1.05					2	A	13			45	91.1	28.6	P	S						
1.50			11																	
1.95			3	A	8			35	60.0	11.6	P	S								
3.00					9															
3.35					25															
		CONTINÚA DPSH			50															

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Allanada I - Inallanada R - Roca T - Broca Tricorno HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Índice de Calidad de la Roca</b> S - Sacas Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: NO SE OBSERVÓ PERFORADOR: R. ASPRILLA DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ
--	--	---

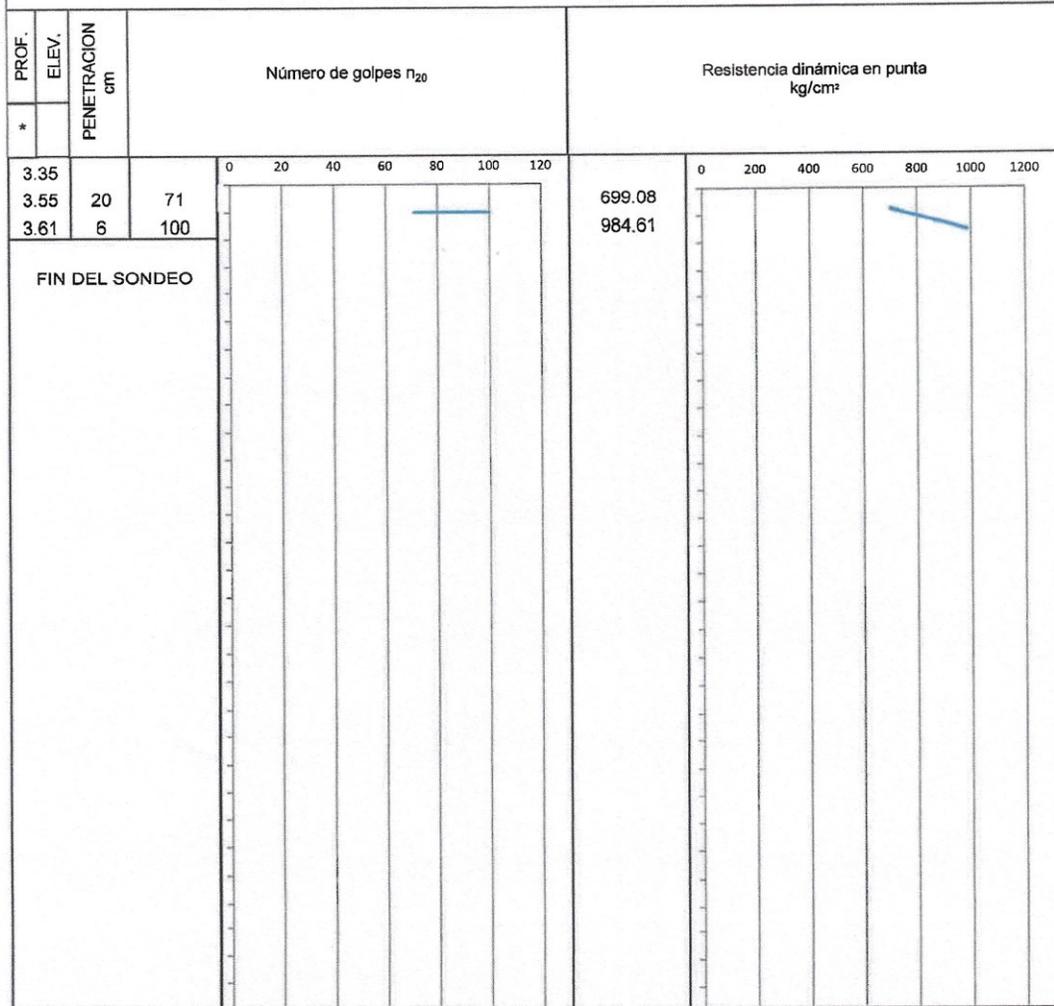


**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

### PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 10 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO: CLAYTON STATION  
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 28, 2023  
COORDENADAS: 659042 E 994500 N



Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: R. ASPRILLA  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ

Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
Presentado por: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.:		2-1225		HOYO No.:		11		HOJA No.:		1		DE		2		PERFORADORA:		DPSH	
PROYECTO :		CLAYTON STATION																	
LOCALIZACION:		CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ																	
CLIENTE :		SCALY INVESTMENT INC												FECHA:		FEBRERO 28, 2023			
COORDENADAS:		659033				E		994474				N							

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD			
												20	40	60	80	20	40	60	80
0.00											P								
0.60		LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO A BAJO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	4			45	88.9	26.0	S	●	■						
1.05					5						P								
1.50					5			S	●	■									
1.95		LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD ALTA A MEDIA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO A BAJO, COLOR CHOCOLATE GRISÁCEO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	2	A	5			45	77.8	24.6	P								
3.00					7						S	●	■						
3.45					7			P											
3.00		LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD ALTA A MEDIA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO A BAJO, COLOR CHOCOLATE GRISÁCEO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	3	A	7			45	68.9	28.9	S	●	■						
3.45					10						P								
4.05					10			S	●	■									
4.11		CONTINÚA DPSH	4	A	50			6	83.3	17.1	S	■	●						

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricorno HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: NO SE OBSERVÓ PERFORADOR: R. ASPRILLA DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ
--	--	---



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

FUNDADA  
EN  
1973

### PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 11 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO: CLAYTON STATION  
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 28, 2023  
COORDENADAS: 659033 E 994474 N

PROF. *	ELEV. *	PENETRACION cm	Número de golpes $n_{20}$	Resistencia dinámica en punta kg/cm <sup>2</sup>
4.11			0 20 40 60 80 100 120	0 200 400 600 800 1000 1200
4.31	20	67		659.69
4.37	6	100		984.61
FIN DEL SONDEO				

Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: R. ASPRILLA Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ Presentado por: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.:		2-1225 HOYO No.:		12	HOJA No.:	1	DE	2	PERFORADORA:	10-28				
PROYECTO :		CLAYTON STATION												
LOCALIZACION:		CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ												
CLIENTE :		SCALY INVESTMENT INC					FECHA:		MARZO 06, 2023					
COORDENADAS:		659015			E	994351			N					
PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT	% HUMEDAD
0.00		LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME A DURA, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO A BAJO, COLOR CHOCOLATE CON VETAS EN OCRE A GRISÁCEO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	3							T		
0.60			4					45	100.0	32.3		S	●	■
1.05												T		
1.50				2	A	5							T	
1.95					4			45	91.1	23.3		S	●	■
3.00					3							T		
3.45					3			45	91.1	31.0		S	●	■
4.50					4							T		
4.55												S	■	●
4.55		4.55m.-7.80m.: ROCA METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MODERADAMENTE FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 40 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR CHOCOLATES, VIOLÁCEOS Y NEGROS, DE MORFOLOGÍA REDONDEADOS A SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE. DUREZA: MUY SUAVE A SUAVE (RH-0 A RH-1). POCA RECUPERACIÓN DEL TESTIGO. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 50°, 60° Y 80°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3 mm) Y CERRADAS. CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE ROJIZO, AMARILLENTO. CON RELLENO DE ARENA LIMOSA (CHOCOLATE, CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A DIACLASAS...	1	R				0	145	17		D		
5.00													D	
5.50														
6.00														
6.50														
7.00					2	R			0	150	25		D	
7.50														
7.95														
								140.8						

**ABREVIATURAS:**  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricorno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

RQD - Índice de Calidad de la Roca  
 S - Saca Muestras Partido  
 P - Poseador  
 qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES:

NF: NO SE OBSERVÓ  
 PERFORADOR: J. TENORIO.

DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ

GEÓLOGO: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: <u>2-1225</u> HOYO No.: <u>12</u> HOJA No.: <u>2</u> DE <u>2</u> PERFORADORA: <u>10-28</u>	
PROYECTO : <u>CLAYTON STATION</u>	
LOCALIZACION: <u>CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ</u>	
CLIENTE : <u>SCALY INVESTMENT INC</u>	FECHA: <u>MARZO 06, 2023</u>
COORDENADAS: <u>659015.00</u> E <u>994351.00</u> N	

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD			
													20	40	60	80
8.00	◆◆◆◆◆	..LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.06, 0.03m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: HEMATITA, PATINAS DE MANGANESO, LIMONITA, CALCITA.	3	R			58	150	83			D				
8.50																
9.00	◆◆◆◆◆	7.80m.-12.00m.: ROCA SANA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA POCO FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 110 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRISES, NEGROS, ROJIZOS, DE MORFOLOGÍA SUBANGULARES A SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO. DUREZA: SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 A RH-2), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 40° Y 60°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVILANAS, ONDULADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON RELLENO DE LIMO (GRISÁCEO), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.39, 0.14, 0.08m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: CALCITA.	4	R		177.2	71	150	98			D				
9.50																
9.80																
10.00																
10.50																
11.00	◆◆◆◆◆		5	R		137.2	79	150	94			D				
11.42																
11.50																
12.00		FIN DEL SONDEO														

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricorno HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	ROD - Índice de Calidad de la Roca S - Sacas Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple
--	---



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 13 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: DPSH  
 PROYECTO: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 28, 2023  
 COORDENADAS: 659018 E 994395 N

PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD				
														20	40	60	80	
0.00			LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO A BAJO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	5							P					
0.60						6			45	91.1	26.4		S	●	■			
1.05						6								P				
1.50						2	A	4						S	■			
1.95						7		7		45	88.9	20.4		S	■			
3.00						7		7						P				
3.22			CONTINÚA DPSH	3	A	37			22	54.5	5.5	S	■	●				
						50												

**ABREVIATURAS:**  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricono  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

RQD - Índice de Calidad de la Roca  
 S - Sacas Muestras Partido  
 P - Posteador  
 qu - Compresión Simple

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

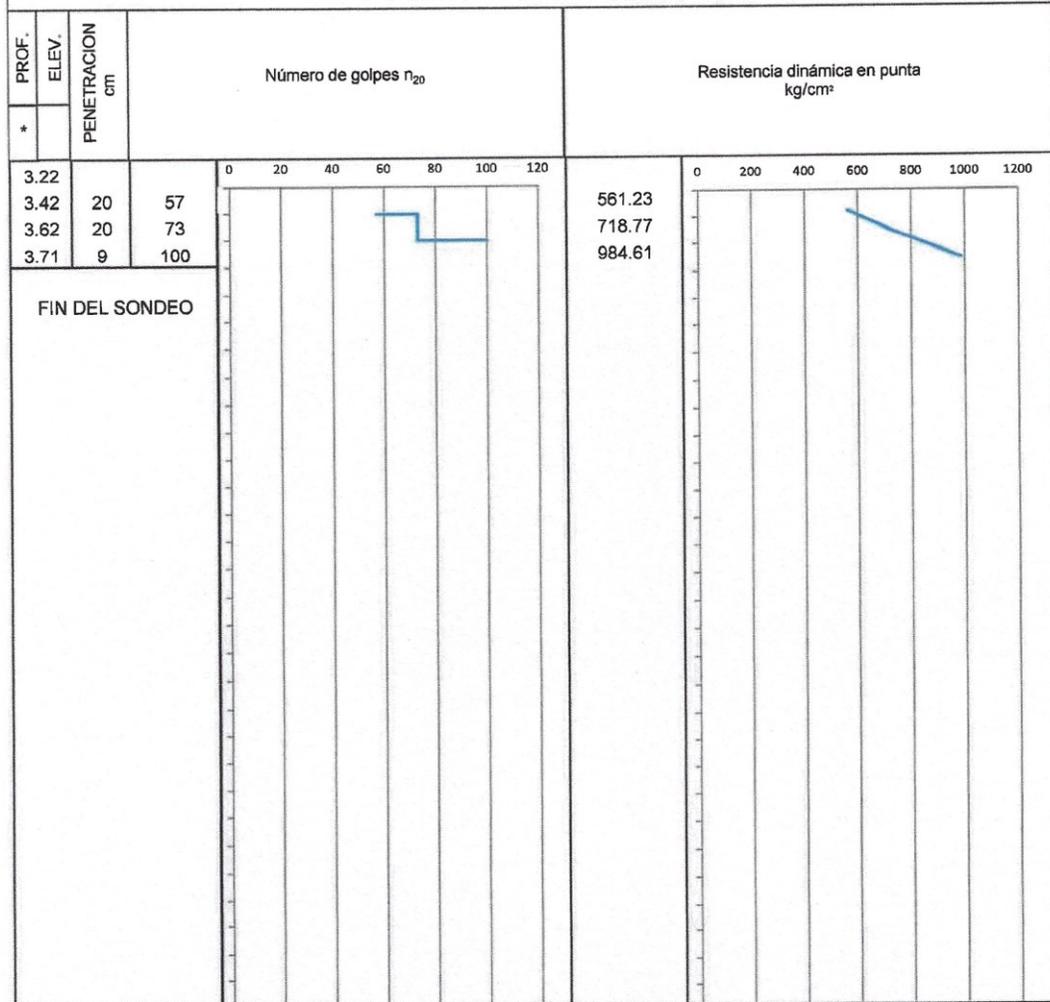


**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

### PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 13 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO: CLAYTON STATION  
LOCALIZACIÓN: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 28, 2023  
COORDENADAS: 659018 E 994395 N



Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: R. ASPRILLA  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ

Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
Presentado por: A. HERNÁNDEZ



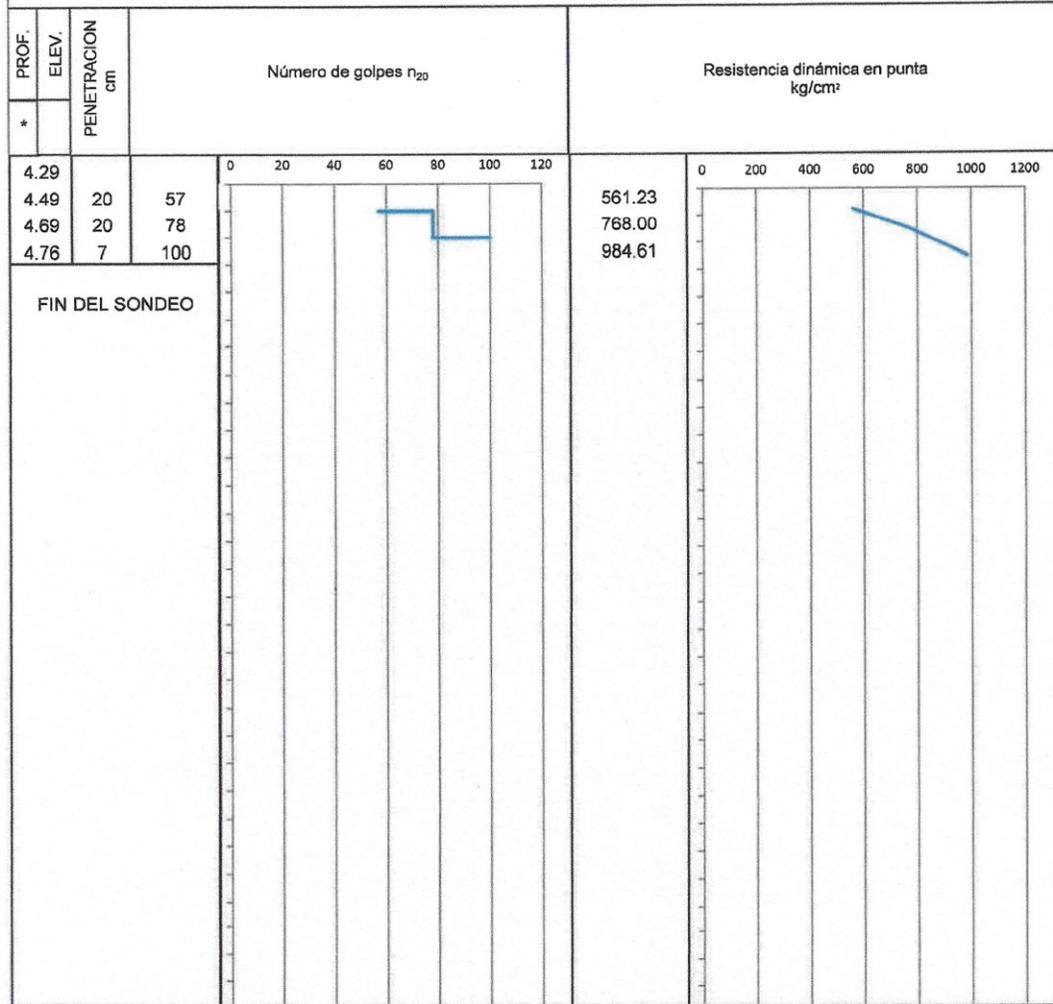


**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA  
DPSH**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 14 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO: CLAYTON STATION  
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 27, 2023  
COORDENADAS: 659039 E 994434 N



Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: R. ASPRILLA Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ Presentado por: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: <u>2-1225</u> HOYO No.: <u>15</u> HOJA No.: <u>1</u> DE <u>2</u> PERFORADORA: <u>DPSH</u>	
PROYECTO : <u>CLAYTON STATION</u>	
LOCALIZACION: <u>CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ</u>	
CLIENTE : <u>SCALY INVESTMENT INC</u>	FECHA: <u>FEBRERO 27, 2023</u>
COORDENADAS: <u>659018</u> E <u>994451</u> N	

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	ROD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD				
													20	40	60	80	
0.00		LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA, CONSISTENCIA FIRME A MUY FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE CON VETAS BLANCAS Y TONOS GRISSES. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	5			45	84.4	7.5		P					
0.60					8												
1.05							8							P			
1.50		LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD MEDIA. CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR GRISÁCEO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. PRESENTA NÓDULOS DE CARBÓN.	2	A	6			45	68.9	12.5		S					
1.95					7												
3.00							7							S			
3.07			3	A	50			7	100.0	10.1		S					
		CONTINÚA DPSH															

<b>ABREVIATURAS:</b> A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricóno HW - Con el Paso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	<b>RQD - Índice de Calidad de la Roca</b> S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	<b>OBSERVACIONES:</b> NF: NO SE OBSERVÓ PERFORADOR: J.C. TENORIO DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ
---	---	--



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

FUNDADA  
EN  
1973

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA  
DPSH**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 15 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO: CLAYTON STATION  
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 27, 2023  
COORDENADAS: 659018 E 994451 N

PROF. ELEV. PENETRACION cm	Número de golpes $n_{20}$		Resistencia dinámica en punta kg/cm <sup>2</sup>
*			
3.07			
3.27	20	62	610.46
3.38	11	100	984.61
FIN DEL SONDEO			

Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: R. ASPRILLA Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ Presentado por: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.:		2-1225		HOYO No.:	16	HOJA No.:	1	DE	2	PERFORADORA:	10-35
PROYECTO:		CLAYTON STATION									
LOCALIZACION:		CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ									
CLIENTE:		SCALY INVESTMENT INC					FECHA:		MARZO 11, 2023		
COORDENADAS:		658983		E		994408		N			

PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD										
														20	40	60	80	20	40	60	80							
0.00			LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME A FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE CLARO A OSCURO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA. PRESENTA CONTENIDO ORGÁNICO (RAICES).	1	A	4			45	88.9	16.5	T	S															
0.60						3																						
1.05						5																						
1.50			ARCILLA LIMOSA, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME A DURA, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR GRIS CLARO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	2	A	4			45	106.7	22.1	T	S															
1.95						4																						
3.00						6																						
3.45			3.60m.-6.90m.: ROCA METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 40 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR ROJIZOS, ANARANJADOS, GRISES, CHOCOLATES, DE MORFOLOGIA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA-ARENOSA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: MUY SUAVE A SUAVE (RH-0 A RH-1), BUENA RECUPERACION. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 30°, 50°, 70° Y 80°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE ROJIZO, AMARILLENTO. CON RELLENO DE LIMO ARCILLOSO (GRISÁCEO), CUARZO (BLANCO) RELACIONADO A OQUEADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.08, 0.02m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: HEMATITA, LIMONITA, PATINAS DE MANGANESO, CUARZO.			3			45	100.0	19.4	S	S															
3.50						3																						
3.60						3																						
4.00			3.60m.-6.90m.: ROCA METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 40 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR ROJIZOS, ANARANJADOS, GRISES, CHOCOLATES, DE MORFOLOGIA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA-ARENOSA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: MUY SUAVE A SUAVE (RH-0 A RH-1), BUENA RECUPERACION. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 30°, 50°, 70° Y 80°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE ROJIZO, AMARILLENTO. CON RELLENO DE LIMO ARCILLOSO (GRISÁCEO), CUARZO (BLANCO) RELACIONADO A OQUEADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.08, 0.02m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: HEMATITA, LIMONITA, PATINAS DE MANGANESO, CUARZO.	4	A	50			10	100.0	10.1	T	S															
4.50																												
5.00																												
5.50																												
6.00			3.60m.-6.90m.: ROCA METEORIZADA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 40 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR ROJIZOS, ANARANJADOS, GRISES, CHOCOLATES, DE MORFOLOGIA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA-ARENOSA, GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE CON TONOS VIOLÁCEOS. DUREZA: MUY SUAVE A SUAVE (RH-0 A RH-1), BUENA RECUPERACION. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 30°, 50°, 70° Y 80°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE ROJIZO, AMARILLENTO. CON RELLENO DE LIMO ARCILLOSO (GRISÁCEO), CUARZO (BLANCO) RELACIONADO A OQUEADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.08, 0.02m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: HEMATITA, LIMONITA, PATINAS DE MANGANESO, CUARZO.	1	R				0	140	66	D	D															
6.50																												
				2	R				0	150	96	D	D															

<p><b>ABREVIATURAS:</b>          A - Alterada          I - Inalterada          R - Roca          T - Broca Tricón          HW - Con el Peso del Martillo          C - Doble Tubo Broca de Carburo          D - Doble Tubo Broca de Diamante</p>	<p>RQD - Índice de Calidad de la Roca          S - Saca Muestras Partido          P - Posteador          qu - Compresión Simple</p>	<p><b>OBSERVACIONES:</b>          NF: NO SE OBSERVÓ          PERFORADOR: J.TENORIO          DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ</p>	<p>GEÓLOGO: A. HERNÁNDEZ</p>
---	---	--	------------------------------



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 16 HOJA No.: 2 DE 2 PERFORADORA: 10-35  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: MARZO 11, 2023  
 COORDENADAS: 658983.00 E 994408.00 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD				
													20	40	60	80	20	40	60	80	
7.00		6.90m.-7.45m.: ROCA LIGERAMENTE METEORIZADA, TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MODERADAMENTE FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 20 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRISES, ROJIZOS, VIOLÁCEOS, VERDOSOS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO CON TONOS CHOCOLATES. DUREZA: SUAVE (RH-1), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20°, 30° Y 70°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS Y CERRADAS, CON ÓXIDOS DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO, CON RELLENO DE LIMO ARENOSO (CHOCOLATE OSCURO). LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.06, 0.02m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: LIMONITA, PATINAS DE MANGANESO.	3	R			29	150	100			D									
7.50																					
8.00																					
8.05		7.45m.-11.00m.: ROCA SANA. TOBA AGLOMERÁTICA, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA POCO FRACTURADA. DE TEXTURA PIROCLÁSTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 103 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR GRISES, ROJIZOS, VIOLÁCEOS, VERDOSOS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADOS A SUBANGULARES, DE MATRIZ TOBÁCEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO. DUREZA: SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 A RH-2), BUENA RECUPERACIÓN. FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 40° Y 50°. DE SUPERFICIE PLANAS, CURVIPLANAS, ONDULADAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3mm) Y CERRADAS, CON RELLENO DE LIMO (GRIS), CALCITA (BLANCA) RELACIONADA A DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ÁCIDO CLORHÍDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARÍA ENTRE 0.37, 0.18m. LA MINERALIZACIÓN EXISTENTE ES: CALCITA. OBSERVACIÓN: DE 8.80m.-10.56m.: ROCA LIGERAMENTE METEORIZADA CON OXIDACIÓN HEMATÍTICA Y LIMÓNITICA, COLOR GRIS CLARO CON TONOS CHOCOLATES, CALCITA EN DIACLASAS Y PATINAS DE MANGANESO EN FRACTURAS.	4	R		197.2	38	150	100			D									
8.50																					
9.00																					
9.50		FIN DEL SONDEO	5	R				52	150	100		D									
10.00																					
10.50																					
10.80																					
11.00																					

ABREVIATURAS:  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricorno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 17 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: DPSH  
 PROYECTO: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE: SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 27, 2023  
 COORDENADAS: 658980 E 994381 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACIÓN CPT	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	20 40 60 80				
													● N SPT	■ % HUMEDAD			
0.00	[Hatched Pattern]	LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	5			45	93.3	8.9	P	S					
0.60					5												
1.05																	
1.50			2	A	7				45	84.4	11.3	P	S				
1.95																	
3.00			3	A	14			45	46.7	14.8	P	S					
3.45																	
4.05			4	A	15			8	100.0	19.9	P	S					
4.13					17												
		CONTINÚA DPSH															

**ABREVIATURAS:**  
 A - Aliterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricorno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

RQD - Índice de Calidad de la Roca  
 S - Sacas Muestras Partido  
 P - Posteador  
 qu - Compresión Simple

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



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

FUNDADA  
EN  
1973

### PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 17 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO : CLAYTON STATION  
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 27, 2023  
COORDENADAS: 658980 E 994381 N

PROF. ELEV. PENETRACION cm	Número de golpes $n_{20}$		Resistencia dinámica en punta kg/cm <sup>2</sup>
4.13			
4.33	20	63	620.31
4.53	20	80	787.69
4.62	9	100	984.61
FIN DEL SONDEO			

Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: R. ASPRILLA Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ Presentado por: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 18 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: DPSH  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 09, 2023  
 COORDENADAS: 658979 E 994363 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm <sup>2</sup>	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD							
													20	40	60	80				
0.00												P								
0.60		LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD MEDIO A BAJO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	5			45	100.0	28.5		S	●	■						
1.05												P								
1.50				2	A	6			45	100.0	15.0		S	■						
1.95						7							P							
3.00			3	A	16							P								
3.10					27			45	100.0	13.1		S	■	●						
3.45		LIMO ARENOSO, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE GRISÁCEO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.			18							P								
3.60				4	A	50			10	100.0	11.2		S	■	●					
3.70		CONTINÚA DPSH																		

ABREVIATURAS:  
 A - Alterada  
 I - Inalterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricorno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

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

OBSERVACIONES:  
 NF: 3.10m. A LAS 24 HORAS  
 PERFORADOR: J.C. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
EN  
1973

### PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 18 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
PROYECTO : CLAYTON STATION  
LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 09, 2023  
COORDENADAS: 658979 E 994363 N

PROF. ELEV.	PENETRACION cm	Número de golpes $n_{20}$	Resistencia dinámica en punta kg/cm <sup>2</sup>
3.70		0 20 40 60 80 100 120	0 200 400 600 800 1000 1200
3.90	20	44	433.23
4.10	20	50	492.31
4.20	10	100	984.61
FIN DEL SONDEO			

Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: J.C. TENORIO  
Compilado por: A. HERNÁNDEZ

Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
Presentado por: A. HERNÁNDEZ



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PERFIL DE PERFORACION**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 19 HOJA No.: 1 DE 2 PERFORADORA: DPSH  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 08, 2023  
 COORDENADAS: 658961 E 994345 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm2	RQD	PENETRACION cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT				% HUMEDAD				
													20	40	60	80	20	40	60	80	
0.00	[Hatched Pattern]	LIMO ARCILLOSO. CON FRAGMENTOS DE ROCA DE HASTA 1cm, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADA, CONSISTENCIA MUY FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR CHOCOLATE. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	1	A	9			45	100.0	16.4	P	S									
0.60					8																
1.05																					
1.50			LIMO ARCILLOSO, CONSISTENCIA FIRME A MUY FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO A MEDIO. COLOR CHOCOLATE OSCURO, ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	2	A	6			45	100.0	15.8	P	S								
1.95						6															
3.00	3	A		3			45	100.0	29.0	P	S										
3.45																					
4.50	LIMO ARENOSO CON POCA ARCILLA, CONSISTENCIA DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE HUMEDAD BAJO, COLOR GRISÁCEO. ESTRUCTURA HOMOGÉNEA.	4	A	5			45	97.8	24.5	P	S										
4.95				10																	
5.55		13																			
6.00			5	A	18			45	95.6	14.5	P	S									
					21																
		CONTINÚA DPSH			26																

ABREVIATURAS:  
 A - Aliterada  
 I - Inaliterada  
 R - Roca  
 T - Broca Tricorno  
 HW - Con el Peso del Martillo  
 C - Doble Tubo Broca de Carburo  
 D - Doble Tubo Broca de Diamante

RQD - Índice de Calidad de la Roca  
 S - Sacas Muestras Partido  
 P - Posteador  
 qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES:  
 NF: NO SE OBSERVÓ  
 PERFORADOR: J.C. TENORIO  
 DESCRIPCION / DIBUJO: A. HERNÁNDEZ

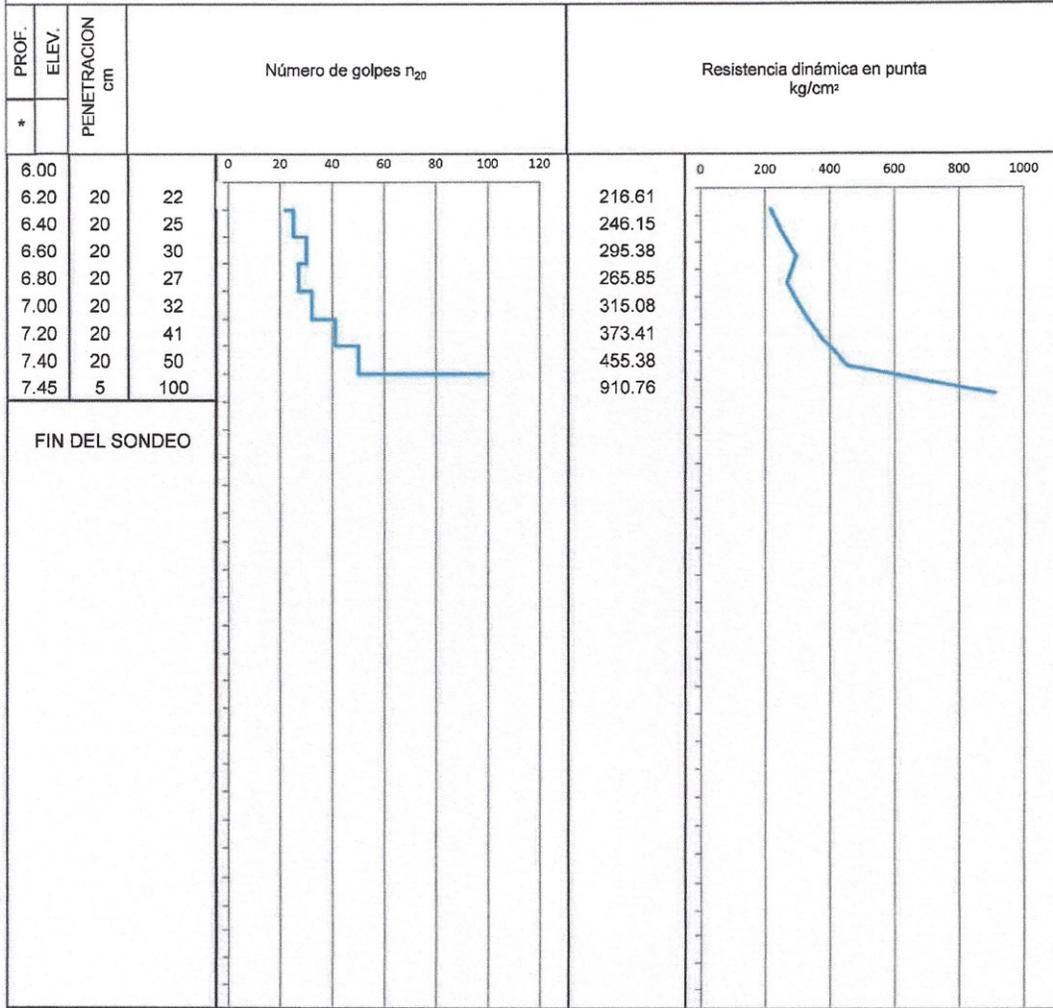


**TECNILAB, S. A.**  
 UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.  
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
 EN  
 1973

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA  
 DPSH**

TRABAJO No.: 2-1225 HOYO No.: 19 HOJA No.: 2 DE 2 PENETRÓMETRO: DPSH  
 PROYECTO : CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 CLIENTE : SCALY INVESTMENT INC FECHA: FEBRERO 08, 2023  
 COORDENADAS: 658961 E 994345 N



Observaciones/ Remarks: \_\_\_\_\_

Ejecutado por: J.C TENORIO Revisado por: A. HERNÁNDEZ  
 Compilado por: A. HERNÁNDEZ Presentado por: A. HERNÁNDEZ

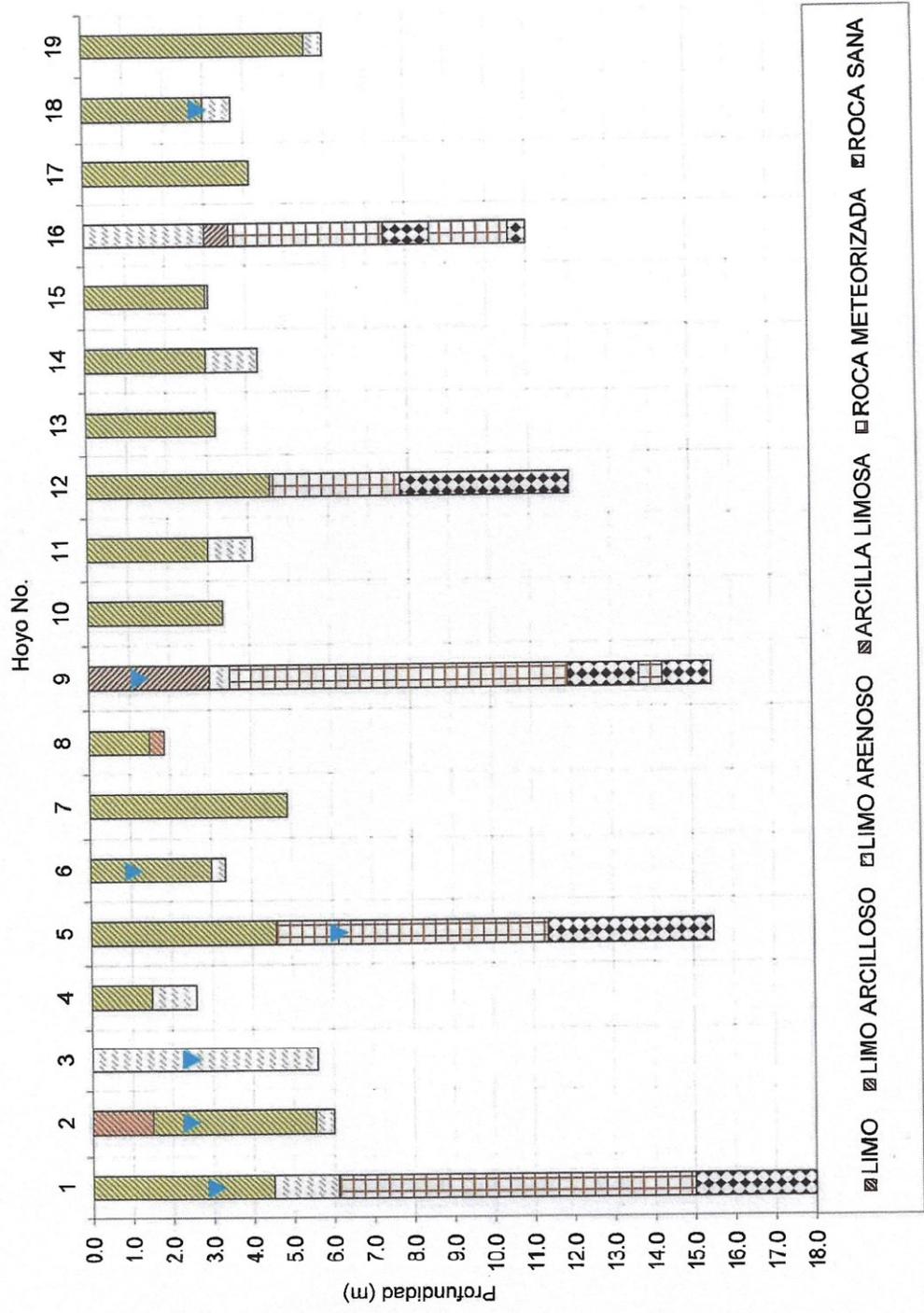


**APENDICE C  
ESTRATIGRAFIA**

**TECNILAB, S. A.**



Proyecto: CLAYTON STATION  
Cliente: SCALY INVESTMENT, INC.  
Trabajo No.: 2-1225 Fecha: Marzo 2023



**TECNILAB, S.A.**



**APENDICE D  
DATOS SOBRE TESTIGOS DE ROCA**

**TECNILAB, S. A.**













**APENDICE E  
PRUEBAS DE LABORATORIO**

**TECNILAB, S. A.**

**F-081**

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225  
 PROYECTO/PROJECT: CLIENTE/CLIENT: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ

Área/Área: Pruebas y Ensayos/ Test and Trials  
 Nro. Informe: 16396

HOYO No./ HOLE #: 1  
 MUESTRA/SAMPLE: 1-5  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-6.10  
 ELEVACIÓN/ELEVATION: SUELO  
 MATERIAL/MATERIAL: SPT  
 FUENTE / SOURCE: SPT

TECNILAB, S.A.  
 Marzo 06, 2023

FECHA DE MUESTREO/SAMPLE DATE: Marzo 02, 2023  
 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: Marzo 06, 2023  
 FECHA DE REPORTE/REPORT DATE: Marzo 07, 2023

MÉTODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

No. 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	6.00-6.10
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B	B
5 Tara No./Can No.	36	A7	361	76	26
6 Tara + Suelo / Humedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	205.80	200.00	210.50	279.60	230.70
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	185.60	179.60	199.60	269.10	219.60
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	20.20	20.40	10.90	10.50	11.10
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.70	137.60	136.50	137.60	137.60
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	48.90	42.00	63.10	131.50	82.00
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	41.3	48.6	17.3	8	13.5
12 Temperatura de Secado / Dry Temperature	110 ± 5 °C				

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test  
 No. Serie/Serial #: 1573  
 Equipo/Equipment: 1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J. Tenorio  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada

Completado por / Completed by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández

**F-081**

TABLAJO No./JOB No.: 2-1225  
 PROYECTO/PROJECT: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACIÓN/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ

Área/Área: Pruebas y Ensayos / Test and Trials  
 Nro. Informe: 16373

HOYO No./ HOLE #: 2  
 MUESTRAS/SAMPLE: 1-5  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-6.00  
 ELEVACIÓN/ELEVATION: -

CLIENTE/ CLIENT: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: Febrero 07, 2023  
 FECHA DE RECEPCIÓN/ DATE OF RECEIPT: Febrero 09, 2023

MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCIÓN/ DATE OF RECEIPT: Febrero 09, 2023

FECHA DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

Ítem / Muestra No./Sample No.	1	2	3	4	5
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	2	2	2	2	2
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.	5	6	D5	2	39
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	185.20	207.80	214.70	257.20	243.00
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	180.10	190.10	198.60	239.60	228.60
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	5.10	17.70	16.10	17.60	14.40
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)	42.50	53.40	61.90	102.90	91.00
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	12	33.1	26	17.1	15.8
12 Temperatura de Secado / Dry Temperature	110 ± 5 °C				

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J.C. Tenorio  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test:  
 No. Serie/Serial #: 1573  
 No. Serie/Serial #: 1299

Compilado por / Compiled by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández



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

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

**F-081** Nro. Informe  
16375

Trabajo No./JOB No.: 2-1225 Área/Área:  
Pruebas y Ensayos / Test and Trials

Proyecto/PROJECT: CLAYTON STATION HOYO No./ HOLE #:  
3

Localización/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMA MUESTRAS/SAMPLE:  
1-5

Coordenadas/COORDINATES: PROFUNDIDAD/DEPTH:  
0.60-6.00

Muestreado por/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. ELEVACIÓN/ELEVATION:  
-

Fecha de Recepción/DATE RECEIPTION: Febrero 13, 2023 MATERIAL/MATERIAL:  
SUELO

Método de Muestreo/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586 FUENTE / SOURCE :  
SPT

Fecha de Muestreo / SAMPLE DATE: Febrero 05, 2023

Fecha de Ensayo / TEST DATE: Febrero 13, 2023

Fecha de Reporte / REPORT DATE: Marzo 03, 2023

No Muestra No./Sample No.	1	2	3	4	5
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	3	3	3	3	3
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.	35	2606	2	D4	X7
5 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	246.30	238.10	239.00	244.10	229.00
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	232.10	223.60	220.10	230.10	214.60
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	14.20	14.50	18.90	14.00	14.40
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.60	136.60	136.70	136.70	137.60
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	94.50	87.00	83.40	93.40	77.00
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	15	16.7	22.7	15	18.7
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 No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Equipo/Equipment: No. Serie/Serial #: 1299 No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Elaborado en Campo por/Sampled on site by: J.C. Tenorio Completado por /Completed by: A. Hernández

Ensayado por / Tested by: O. Estrada Presentado por / Presented by: A. Hernández



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

**F-081**

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225      CLIENTE/CLIENT: CLAYTON STATION      HOYO No./HOLE #: 5      Nro. Informe: 16459

PROYECTO/PROJECT:      LOCALIZACION/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMA      MUESTRA/SAMPLE:      PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-4.60

COORDENADAS/ COORDINATES:      FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: Marzo 15, 2023      MATERIAL/MATERIAL: SUELO

MUESTREADO FORSAMPLED BY: TECNILAB, S.A.      FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: Marzo 17, 2023      FUENTE / SOURCE: SPT

FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPTION: Marzo 17, 2023      MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3	4
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	5	5	5	5
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.50-4.60
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B
5 Tara No./Can No.	63	98	88	G
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	196.00	239.20	215.20	310.00
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	188.00	215.60	194.10	286.00
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	8.00	23.60	21.10	24.00
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.60	137.60	137.60	137.60
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	50.40	78.00	56.50	148.40
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	15.9	30.3	37.3	16.2
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 #: 1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J. Tenorio      Compilado por/Compiled by: A. Hernández

Ensayado por / Tested by: O. Estrada      Presentado por / Presented by: A. Hernández

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

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFENRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-8696, 224-5587

Versión: 4  
Fecha de Revisión: 24-ene-2023

F-081

Área/Áreas:  
 Pruebas y Ensayos / Test and Trials

Nro. Informe  
 16387

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225  
 PROYECTO/PROJECT: CLAYTON CLIENT: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACIÓN/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 COORDENADAS/COORDINATES:  
 MUESTREO FOR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCIÓN/RECEPTION: Febrero 25, 2023  
 MÉTODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586  
 HOYO No./HOLE #: 4  
 MUESTRAS/SAMPLE: 1-3  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-2.60  
 ELEVACIÓN/ELEVATION:  
 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
 FUENTE /SOURCE: SPT

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	4	4	4
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	2.50-2.60
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B
5 Tara No./Can No.	3338	80	6
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	209.10	268.30	239.20
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	191.60	238.80	226.10
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	17.50	29.50	13.10
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.60	137.60	136.50
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	55.00	101.20	89.60
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	31.8	29.2	14.6
12 Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_  
 Equipo/Equipment: 1573 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_  
 Equipo/Equipment: 1299 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J.C. Tenorio  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
 Compilado por / Compiled by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández



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

FUNDADA EN 1973

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

**F-081**

**Área/Área:**

**Nro. Informe**

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225  
 PROYECTO/PROJECT: CLAYTON CLIENT: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACION/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 COORDENADAS/ COORDINATES:  
 MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCIÓN/DATE OF RECEPTION: Febrero 25, 2023  
 MÉTODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

HOYO No./HOLE #: 6  
 MUESTRAS/SAMPLE: 1-3  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-3.35  
 ELEVACIÓN/ELEVATION:  
 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
 FUENTE / SOURCE : SPT

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	6	6	6
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.35
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B
5 Tara No./Can No.	71	10	A11
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	184.50	224.40	243.60
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	176.60	209.60	232.60
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	7.90	14.80	11.00
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.70	136.70	136.70
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	38.90	72.90	95.90
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	20.3	20.3	11.5
12 Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
	1573		1299
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J.C. Tenorio  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
 Compilado por/Compiled by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández

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.  
 AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEBRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMÁ, REPUBLICA DE PANAMÁ - TELEFONOS: 224-9899, 224-3587  
 Versión B  
 Fecha de Revisión: 24-ene-2023

F-081

Área/Área:

Pruebas / Ensayos/ Test and Trials  
 SCALY INVESTMENT INC

Nro. Informe  
 16387

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225  
 PROYECTO/PROJECT: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACIÓN/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 COORDENADAS/ COORDINATES:  
 MUESTREADO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: Febrero 25, 2023  
 MÉTODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

HOYO No./HOLE #: 7  
 MUESTRAS/SAMPLE: 1-4  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-4.90  
 ELEVACIÓN/ELEVATION:  
 MATERIA/MATERIAL: SUELO  
 FUENTE /SOURCE: SPT

Nro Muestra No./Sample No.	1	2	3	4
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	7	7	7	7
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.50-4.90
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B
5 Tara No./Can No.	74	AV	B8	E8
Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	202.60	216.80	237.40	244.60
Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	187.60	199.60	216.60	232.00
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	15.00	17.20	20.80	12.60
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.70	136.70	137.60	136.70
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	50.90	62.90	79.00	95.30
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	29.5	27.3	26.3	13.2
12 Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C			

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_  
 No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_  
 No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J.C. Tenorio  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada

Compilado por / Compiled by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández



FUNDADA EN 1973

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

F-081

Área/Área:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225  
 PROYECTO/PROJECT: CLAYTON CLIENT: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACIÓN/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 COORDENADAS/ COORDINATES:  
 MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCIÓN/DATE RECEPCION: Marzo 01, 2023  
 MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586  
 HOYO No./HOLE #: 8  
 MUESTRA/SAMPLE: 1-2  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-1.86  
 ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
 FUENTE /SOURCE : SPT

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2																		
1 Material/Material	SUELO	SUELO																		
2 Hoyo No./Borehole No.	8	8																		
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.86																		
4 Método Usado / Test Method Used	B	B																		
5 Tara No./Can No.	A6	AE																		
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	204.20	182.80																		
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	169.10	177.10																		
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	15.10	5.70																		
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.60	137.60																		
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	52.50	39.50																		
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	28.8	14.4																		
12 Temperatura de Secado / Dry Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C																		

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: 1573  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: 1289  
 Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. Asprilla  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
 Compilado por /Compiled by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.  
 Los resultados de este informe solo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.  
 AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEVRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9896, 224-3587  
 Versión: 8  
 Fecha de Revisión: 24-ene-2023

F-081

Área/Áreas:

Nro. Informe  
 18469

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225  
 PROYECTO/PROJECT: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACIÓN/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 COORDENADAS/COORDINATES:  
 MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCIÓN/DATE RECEPCION: Marzo 17, 2023  
 MÉTODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1986

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials  
 SCALY INVESTMENT INC  
 HOYO No./HOLE #: 9  
 MUESTRA/SAMPLE: 1-3  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-3.45  
 ELEVACIÓN/ELEVATION:  
 MATERIA/MATERIAL: SUELO  
 FUENTE /SOURCE: SPT

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	9	9	9
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B
5 Tara No./Can No.	23	575	31
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	229.90	222.70	263.40
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	209.60	205.60	251.00
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	20.30	17.10	12.40
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.60	136.60	137.60
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	72.00	69.00	113.40
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	28.2	24.8	10.9
12 Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test

Equipo/Equipment: No. Serie/Serial #: 1573  
 Equipo/Equipment: No. Serie/Serial #: 1299

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J. Tenorio  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada

Completado por / Completed by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández



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

**F-081**

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225

PROYECTO/PROJECT: Areal/area: Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

LOCALIZACIÓN/LOCATION: CLIENTE/CLIENT: SCALY INVESTMENT INC

COORDENADAS/COORDINATES: CLAYTON STATION

MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.

FECHA DE RECEPCIÓN/DATE RECEPCION: Marzo 01, 2023

MÉTODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

FECHA DE MUESTREO/SAMPLE DATE: Febrero 28, 2023

FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: Marzo 01, 2023

MÉTODO DE REPORTE/REPORT DATE: Marzo 03, 2023

MATERIA/MATERIAL: SUELO

FUENTE / SOURCE: SPT

Mro. Informe: 16392

HOYO No./HOLE #: 10

MUESTRA/SAMPLE: 1-3

PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-3.35

ELEVACIÓN/ELEVATION: -

Nro	Muestra No./Sample No.	1	2	3
1	Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO
2	Hoyo No./Borehole No.	10	10	10
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.35
4	Método Usado / Test Method Used	B	B	B
5	Tara No./Can No.	48	750	612
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	215.40	236.00	205.00
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	197.60	214.10	198.00
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	17.80	21.90	7.00
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.60	137.60	137.60
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	61.00	76.80	60.40
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	29.2	28.6	11.6
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_

Equipo/Equipment used for the Test

No. Serie/Serial #: 1573

No. Serie/Serial #: 1299

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_

Compilado por / Compiled by: R. Asprilla

Presentado por / Presented by: O. Estrada

Compilado por / Compiled by: A. Hernández

Presentado por / Presented by: A. Hernández

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: \_\_\_\_\_

Ensayado por / Tested by: \_\_\_\_\_



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

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

**F-081**

Area/Area:

Nro. Informe  
 16392

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225

PROYECTO/PROJECT: SCALY INVESTMENT INC

LOCALIZACION/LOCATION: CLAYTON STATION

COORDENADAS/COORDINATES: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMA

MUESTREO FOR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.

FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: Marzo 01, 2023

MÉTODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1988

HOYO No./HOLE #:

MUESTRAS/SAMPLE:

PROFUNDIDAD/DEPTH:

ELEVACIÓN/ELEVATION:

MATERIAL/MATERIAL:

FUENTE /SOURCE:

SUELO  
 SPT

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3	4
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	11	11	11	11
3 Profundidad/Depth	0.50-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.05-4.11
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B
5 Tara No./Can No.	5	K12	18	XX
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	176.30	215.60	217.80	219.00
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	168.10	200.10	199.60	207.10
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	8.20	15.50	18.20	11.90
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.60	137.00	136.70	137.70
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	31.50	63.10	62.90	69.40
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	26	24.6	28.9	17.1
12 Temperatura de Secado / Dry Temperature	110 ± 5 °C			

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. Aspillá  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada

Compilado por / Compiled by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández

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

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

Verión:3  
 Fecha de Revisión: 24-ene-2023

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEBVRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9898, 224-3367



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

FUNDADA EN 1973

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

F-081

Área/Área:

Nro. Informe  
16398

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225  
 PROYECTO/PROJECT: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACIÓN/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 COORDENADAS/ COORDINATES:  
 MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCIÓN/DATE RECEPCION: Marzo 08, 2023  
 MÉTODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

Área/Área: Pruebas y Ensayos/ Test and Trials  
 SCALY INVESTMENT INC  
 HOYO No./HOLE #: 12  
 MUESTRA/SAMPLE: 14  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-4.55  
 ELEVACIÓN/ELEVATION:  
 MATERIA/MATERIAL: SUELO  
 FUENTE / SOURCE: SPT

Nro / Muestra No. / Sample No.	1	2	3	4
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	12	12	12	12
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.50-4.55
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B
5 Tara No./Can No.	J1	99	C02	001
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	213.30	227.00	200.80	292.00
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	194.60	210.10	185.60	281.00
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	18.70	16.90	15.20	11.00
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.70	137.50	136.50	137.60
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	57.90	72.60	49.10	143.40
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	32.3	23.3	31	7.7
12 Temperatura de Secado / Dry Temperature	110 ± 5 °C			

OBSERVACIONES/REMARKS:

**Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test**

Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment:	1573	Equipo/Equipment:	
Equipo/Equipment:	1298	Equipo/Equipment:	

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J. Tenorio  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada

Compilado por / Compiled by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández

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.

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEVRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0634-02414, PANAMÁ, REPUBLICA DE PANAMÁ · TELEFONOS: 224-9856, 224-3557

Verión: 9  
 Fecha de Revisión: 24-ene-2022



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

FUNDADA EN 1973

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

F-081

Área/Área:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

16382

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225  
 CLIENTE/CLIENT: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACIÓN/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 COORDENADAS/COORDINATES:  
 MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCIÓN/DATE RECEPCION: Marzo 01, 2023  
 METODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

HOYO No./HOLE #: 13  
 MUESTRAS/SAMPLE: 1-3  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-3.22  
 ELEVACIÓN/ELEVATION:  
 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
 FUENTE / SOURCE: SPT  
 FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: Febrero 28, 2023  
 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: Marzo 01, 2023  
 FECHA DE REPORTE/REPORT DATE: Marzo 03, 2023

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3
Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO
Hoyo No./Borehole No.	13	13	13
Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.22
Método Usado / Test Method Used	B	B	B
Tara No./Can No.	T2	011	94
Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	231.10	247.10	203.00
Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	211.60	229.60	199.60
Peso de Agua/Mass of Water (g)	19.50	18.50	3.40
Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.60	138.10	137.50
Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	74.00	90.50	62.10
Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	26.4	20.4	5.5
Temperatura de Secado / Dry Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: 1573  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: 0886

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test  
 No. Serie/Serial #: 1573  
 Equipo/Equipment: 0886

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. Aspillá  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada

Compilado por / Compiled by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández

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

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEVRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMÁ, REPUBLICA DE PANAMÁ - TELÉFONOS: 224-8986, 224-3567

Version 3  
 Fecha de Revisión: 24-ene-2023



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

**F-081** No. Informe: 16392

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225 HOYO No./HOLE #: 14

PROYECTO/PROJECT: MUESTRA/SAMPLE: 1-3

LOCALIZACION/LOCATION: CLAYTON STATION PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-4.29

COORDENADAS/ COORDINATES: CLAYTON CIUDAD DE PANAMA ELEVACION/ELEVATION: -

MUESTREADO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. MATERIAL/MATERIAL: SUELO

FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: Marzo 01, 2023 FUENTE / SOURCE: SPT

METODO DE MUESTREO/ ESTANDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586 FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: Febrero 27, 2023

FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: Marzo 01, 2023

FECHA DE REPORTE / REPORT DATE: Marzo 03, 2023

Area/Area: Pruebas y Ensayos/ Test and Trials  
SCALY INVESTMENT INC

Nro Muestra No./Sample No.	1	2	3	4
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	14	14	14	14
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.05-4.29
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B
5 Tara No./Can No.	65	76	19	64
6 Tara + Suelo Humedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	224.80	275.40	242.30	242.60
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can. (g)	212.60	260.00	230.70	229.60
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	12.20	15.40	11.60	13.00
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.70	137.60	136.80	137.60
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	75.90	122.40	93.90	92.00
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	16.1	12.6	12.4	14.1
12 Temperatura de Secado / Dry Temperature	110 ± 5 °C			

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Equipo/Equipment: No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Ensayado por / Tested by: No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

R. Aspilla A. Hernández

O. Estrada A. Hernández

Compilado por / Compiled by: A. Hernández

Presentado por / Presented by: A. Hernández

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

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEVRE - No. 16-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-0244, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA. TELEFONOS: 224-8886, 224-3467

Verificación:  
Fecha de Revisión: 2-Ane-2022



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

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

**F-081**

**Área/Área:**

**Nro. Informe**

TRABAJO No./JOB No.: 2-125  
 PROYECTO/PROJECT: CLAYTON STATION  
 LOCALIZACIÓN/LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 COORDENADAS/COORDINATES:  
 MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCIÓN/DATE OF RECEPTION: Marzo 01, 2023  
 MÉTODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

FECHA DE MUESTREO/SAMPLE DATE: Febrero 27, 2023  
 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: Marzo 01, 2023  
 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: Marzo 03, 2023

HOYO No./HOLE #: 15  
 MUESTRAS/SAMPLE: 1-3  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-3.07  
 ELEVACIÓN/ELEVATION:  
 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
 FUENTE /SOURCE : SPT

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	15	15	15
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.07
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B
5 Tara No./Can No.	K61	AB	3
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	270.90	270.50	229.00
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	261.60	255.80	220.60
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	9.30	14.70	8.40
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.60	138.60	137.70
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	124.00	117.20	82.90
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	7.5	12.5	10.1
12 Temperatura de Secado / Dryn. Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C

OBSERVACIONES/REMARKS:

**Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test**

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

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J.C. Tenorio  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada

Compilado por /Compiled by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández

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

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEVRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9896, 224-3687



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

FUNDADA EN 1973

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

**F-081**

**Área/Áreas:**

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

**Nro. Informe**

16452

HOYO No./HOLE #:

16

MUESTRAS/SAMPLE:

1-4

PROFUNDIDAD/DEPTH:

0.60-3.60

ELEVACIÓN/ELEVATION:

-

MATERIAL/MATERIAL:

SUELO

FUENTE /SOURCE :

SPT

CLIENTE/CLIENT:

CLAYTON STATION

CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ

FECHA DE MUESTREO /SAMPLE DATE:

Marzo 11, 2023

FECHA DE ENSAYO /TEST DATE:

Marzo 14, 2023

FECHA DE REPORTE /REPORT DATE:

Marzo 15, 2023

TRABAJO No./JOB No.:

2-1225

PROYECTO/PROJECT:

CLAYTON STATION

LOCALIZACIÓN/LOCATION:

CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ

COORDENADAS/ COORDINATES:

MUESTREO FOR/SAMPLED BY:

TECNILAB, S.A.

FECHA DE RECEPCIÓN/DATE RECEPCION:

Marzo 14, 2023

MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING:

ASTM D 1586

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3	4
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	16	16	16	16
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	3.50-3.60
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B
5 Tara No./Can No.	X10	T10	70	28
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of Wet Soil + Can (g)	222.80	212.10	212.00	267.00
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	210.60	198.60	199.90	255.10
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	12.20	13.50	12.10	11.90
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)	73.90	61.00	62.30	117.50
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	16.5	22.1	19.4	10.1
12 Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C			

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment	1573	Equipo/Equipment	
Equipo/Equipment	0866	Equipo/Equipment	

Muestreado en Campo por/Sampled on site by

J. Tenorio

Compliado por /Completed by:

A. Hernández

Ensayado por / Tested by:

O. Estrada

Presentado por / Presented by:

A. Hernández

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

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

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEBVRE - No. 16-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9896, 224-3557

Verdick, E

Fecha de Revisión: 24-ene-2023



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

FINCADA EN 1973

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

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225  
 PROYECTO/PROJECT: F-081  
 LOCALIZACION/LOCATION: CLAYTON STATION  
 COORDENADAS/COORDINATES: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMA  
 MUESTREO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: Marzo 01, 2023  
 METODO DE MUESTREO/ESTANDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586  
 AREA/AREA: Pruebas y Ensayos/ Test and Trials  
 HOYO No./HOLE #: 17  
 MUESTRAS/SAMPLE: 1-4  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-4.13  
 ELEVACION/ELEVATION: -  
 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
 FUENTE /SOURCE: SPT

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3	4
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	17	17	17	17
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.05-4.13
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B
5 Tara No./Can No.	13	C5	C45	XM
6 Tara + Suelo Humedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	284.20	285.00	265.00	260.10
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	272.10	270.00	248.60	239.80
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	12.10	15.00	16.40	20.30
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.60	137.60	137.60	137.60
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	135.50	132.40	111.00	102.20
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	8.9	11.3	14.8	19.9
12 Temperatura de Secado / Dry Temperature	110 ± 5 °C			

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: 1573  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: 0896  
 Equipos utilizados para el Ensayo/ Equipment used for the Test: \_\_\_\_\_  
 Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. Aspillia  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada  
 Completado por / Compiled by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández

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.  
 AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEVRE - No. 15-4 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9896, 2244-3567  
 Versión: 1  
 Fecha de Revisión: 24-ene-2021

**F-081** **Area/Area:** Pruebas y Ensayos / Test and Trials **Nro. Informe** 16375

**TRABAJO No./JOB No.:** 2-1225 **CLIENTE/CLIENT:** CLAYTON STATION **HOYO No./HOLE #:** 18

**PROYECTO/PROJECT:** **LOCALIZACION/LOCATION:** CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ **MUESTRAS/SAMPLE:** 14

**COORDENADAS/COORDINATES:** **FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION:** Febrero 13, 2023 **FECHA DE MUESTREO/SAMPLE DATE:** Febrero 09, 2023 **MATERIAL/MATERIAL:** SUELO

**METODO DE MUESTREO/ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING:** ASTM D 1586 **FECHA DE REPORTE/REPORT DATE:** Marzo 09, 2023 **FUENTE / SOURCE:** SPT

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3	4
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	18	18	18	18
3 Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	3.60-3.70
4 Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B
5 Tara No./Can No.	48	74	89	3
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	207.00	263.70	330.50	286.00
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	191.60	247.10	308.00	271.00
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	15.40	16.60	22.50	15.00
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.60	136.70	136.60	137.50
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	54.00	110.40	171.40	133.50
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	28.5	15	13.1	11.2
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 #: 1299 Equipo/Equipment: No. Serie/Serial #:   
 Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J.C. Tenorio Compilado por /Compiled by: A. Hernández   
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada Presentado por / Presented by: A. Hernández



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

FUNDADA  
 EN  
 1973

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

F-081

TRABAJO No./JOB No.: 2-1225  
 PROYECTO/PROJECT: Puebas y Ensayos/ Test and Trials  
 LOCALIZACION/LOCATION: CLAYTON STATION  
 COORDENADAS/COORDINATES: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMÁ  
 MUESTREADO POR/SAMPLED BY: TECNILAB, S.A.  
 FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: Febrero 08, 2023  
 MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 1586

Área/Área: SCALY INVESTMENT INC  
 HOYO No./HOLE #: 19  
 MUESTRAS/SAMPLE: 1-5  
 PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-6.00  
 ELEVACIÓN/ELEVATION: -  
 MATERIAL/MATERIAL: SUELO  
 FUENTE /SOURCE: SPT

Nro. Informe: 15373

Nro. Muestra No./Sample No.	1	2	3	4	5
1 Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO
2 Hoyo No./Borehole No.	19	19	19	19	19
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.	1	X7	400	A9	A2
6 Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	222.70	228.70	216.30	225.50	241.80
7 Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	210.60	216.10	198.60	208.00	228.60
8 Peso de Agua/Mass of Water (g)	12.10	12.60	17.70	17.50	13.20
9 Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.60	136.50	137.50	136.60	137.60
10 Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	74.00	79.60	61.10	71.40	91.00
11 Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	16.4	15.8	29	24.5	14.5
12 Temperatura de Secado / Dry Temperature	110 ± 5 °C				

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_  
 Equipo/Equipment: \_\_\_\_\_ No. Serie/Serial #: \_\_\_\_\_

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: J.C. Tenorio  
 Ensayado por / Tested by: O. Estrada

Completado por /Completed by: A. Hernández  
 Presentado por / Presented by: A. Hernández

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.

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEVRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9896, 224-3357

Fecha de Revisión: 24-ene-2020

SCALY INVESTMENT, INC.  
 CLAYTON STATION  
 TRABAJO No.2-1225

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SONDEO No	MUESTRA	PROFUNDIDAD		DESCRIPCION	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	ESFUERZO A COMPRESION		RQD %
						kg/cm <sup>2</sup>	MPa	
1	1	15.50	- 15.69	TOBA AGLOMERATICA	2.62	250.67	24.58	38
	2	17.30	- 17.49	TOBA AGLOMERATICA	2.55	308.98	30.10	86
5	1	12.55	- 12.70	TOBA AGLOMERATICA	2.68	415.34	40.73	79
	2	14.05	- 14.20	TOBA AGLOMERATICA	2.59	458.11	44.93	94
9	1	12.23	- 12.36	TOBA AGLOMERATICA	2.36	154.82	15.18	40
	2	15.30	- 15.45	TOBA AGLOMERATICA	2.47	314.25	30.82	67
12	1	7.95	- 8.10	TOBA AGLOMERATICA	1.95	140.75	13.80	58
	2	9.80	- 10.00	TOBA AGLOMERATICA	1.97	177.24	17.38	71
	3	11.42	- 11.68	TOBA AGLOMERATICA	1.94	137.24	13.46	79
16	1	8.05	- 8.20	TOBA AGLOMERATICA	2.52	197.24	19.34	38
	2	10.80	- 10.95	TOBA AGLOMERATICA	2.53	288.14	28.26	52

TRABAJO No./JOB: 2-1225 CLIENTE/CLIENT: SCALY INVESTMENT, INC.  
 PROYECTO/PROJECT: CLAYTON STATION LOCALIZACIÓN / LOCATION: CLAYTON, CIUDAD DE PANAMA  
 MUESTREADO POR/SAMPLE BY: TECNILAB S.A. FECHA/DATE: Marzo, 2023 LABORATORISTA/TECHNICIAN: C. CORDOBA  
 ENSAYADO POR/PREPARED BY: TECNILAB S.A. FECHA/DATE: Marzo, 2023

HOYO /HOLE	MUESTRA/ SAMPLE	ELEVACIÓN (ELEVATION)	PESO (WEIGHT) g	DIAMETRO (DIAMETER) (cm)	LARGO (LENGTH) (cm)	AREA TRANSVERSAL (TRANSVERSAL AREA) (cm <sup>2</sup> )	VOLUMEN (VOLUME) (cm <sup>3</sup> )	DENSIDAD (DENSITY) (g/cm <sup>3</sup> )	RELACION/ RATIO	CARGA MAXIMA (MAXIMUM LOAD)	RESIS. MAXIMA/ MAXIMUM STRENGTH (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA EN COMPRESION. AXIAL (AXIAL COMPRESSIVE STRENGTH) MPa
1	Profundidad (DEPTH) m 15.50-16.69	--	447.40	4.70	9.85	17.35	170.89	2.62	L/D	9587.80	250.67	24.58
5	12.55-12.70	--	461.80	4.70	10.00	17.35	173.49	2.66	2.13	15653.20	415.34	40.73
9	12.23-12.36	--	410.10	4.70	10.00	17.35	173.49	2.36	2.13	5909.20	154.82	15.18
12	7.95-8.10	--	494.80	4.70	12.65	17.35	222.94	1.95	2.73	5372.40	140.75	13.80
16	11.42-11.58	--	433.10	4.70	12.85	17.35	222.94	1.94	2.73	5238.20	137.24	13.46
	10.60-10.85	--	438.10	4.70	10.00	17.35	173.49	2.53	2.13	10897.80	288.14	28.25

Equipo/Equipment	BALANZA	514	Equipo/Equipment	512
Equipo/Equipment	MAQUINA CORTA NÚCLEO	1067	PRENSA	

OBSERVACIONES/REMARKS:

Muestreado por/Sample By: TECNILAB S.A.  
 C. CORDOBA  
 Compilado por/Compiled: A. HERNANDEZ  
 Ensayado por/ Tested By: TECNILAB S.A.  
 Presentado por/ Presented By:



**APENDICE F  
FOTOGRAFIAS**

**TECNILAB, S. A.**



PROYECTO: CLAYTON STATION  
INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA  
TRABAJO N° 2-1225 MARZO 2023



CONDICIÓN DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS PERFORACIONES

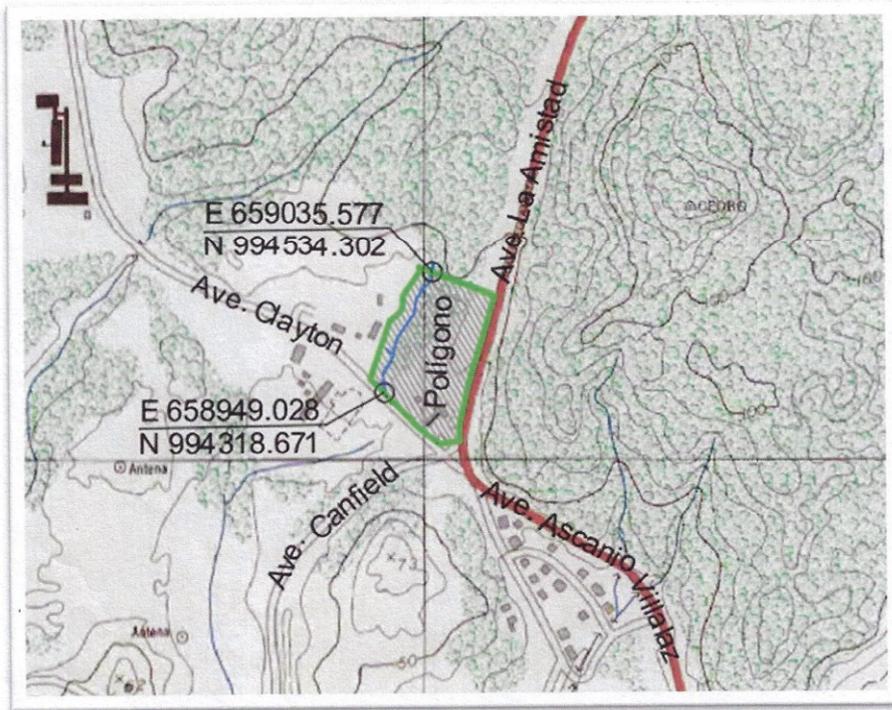


ESTRATIGRAFIA TÍPICA DEL SITIO

**TECNILAB, S.A.**

ANEXO No. 6  
ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO.

## ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



**PROYECTO:** ESTABLECIMIENTO DE NIVELES DE TERRACERÍA Y DEMARCACIÓN DE SERVIDUMBRE PLUVIAL PARA EL PROYECTO CLAYTON STATION.

**UBICACIÓN:** ENTRE LAS AVENIDAS DE LA AMISTAD Y CLAYTON, CORREGIMIENTO DE ANCÓN, DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMÁ.



**FEBRERO, 2024**

## INDICE GENERAL

1. Introducción .....	6
2. Clima de la República de Panamá .....	7-8
3. Breve reseña del corregimiento de Ancón .....	9
4. Ubicación del sitio del proyecto .....	10
5. Descripción de la Cuenca Hidrográfica de la quebrada Barrios .....	11-16
6. Cálculo del caudal para TR=1:50 años utilizando el Método Racional .....	17-23
7. Cálculo de los niveles de crecida para TR=1:50 años y 1:100 años .....	25-41
8. Conclusiones .....	42
9. Recomendaciones .....	43

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa del clima de la República de Panamá .....	7
Figura 2: Ubicación de Clayton.....	9
Figura 3: Localización regional del proyecto en mosaico topográfico .....	10
Figura 4: Componentes de una cuenca .....	11
Figura 5: Cuenca hidrográfica de la quebrada Barrios .....	12
Figura 6: Meandros .....	16
Figura 7: Gráficas y ecuaciones de las Curvas IDF .....	21
Figura 8: Modelo digital indicando las secciones transversales .....	28
Figura 9: Vista de planta de la lámina de agua para TR=1:50 años .....	29
Figura 10: Vista de planta de la lámina de agua para TR=1:100 años .....	30
Figura 11: Perfil longitudinal de la lámina de agua para TR=1:50 años y 1:100 años .....	31

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de clima de la República de Panamá .....	8
Tabla 2: Valores del coeficiente de Gravelius (Kc) .....	14
Tabla 3: Índices de sinuosidad .....	16
Tabla 4: Valores de coeficiente de escorrentía .....	18
Tabla 5: Resumen de los parámetros hidrológicos de la quebrada Barrios .....	23
Tabla 6: Coeficiente de rugosidad de Manning .....	27
Tabla 7: Niveles de crecida para TR=1:50 años y 1:100 años .....	39-41

### INDICE DE FOTOS

Foto 1: Vista de la quebrada Barrios canalizada adyacente al polígono .....	24
Foto 2: Vista de la alcantarilla de cajón de 1.50m x 1.80m en la Ave. Clayton .....	24

## 1. Introducción

El estudio de la quebrada Barrios se inicia en la estación 0+016.65 con las coordenadas UTM (E 658949.346, N 994318.488) hasta la estación 0K+270.97 con las coordenadas UTM (E 659039.183, N 994545.992).

El estudio se realizará para determinar los niveles de terracería seguros para construir el proyecto Clayton Station (PARCELA AL04-01) y para determinar la servidumbre tanto del MOP como de Mi Ambiente, a partir de la cual, se podrá edificar.

## 2. Clima de la República de Panamá

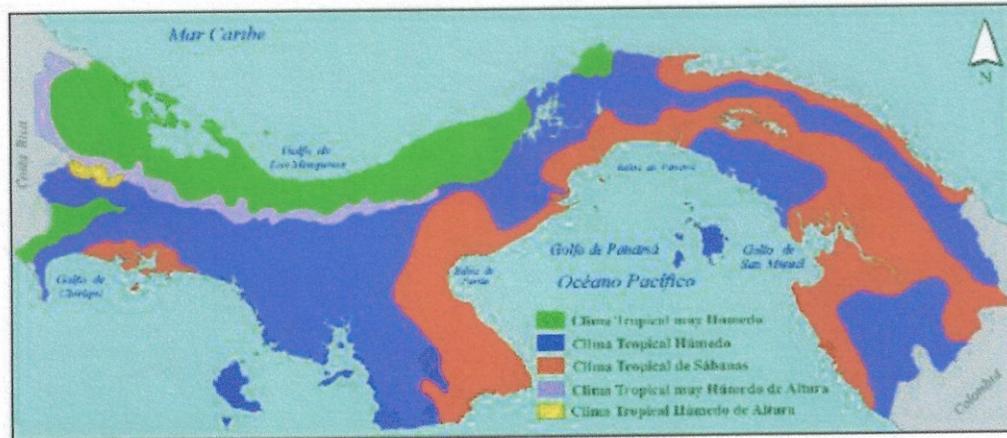


Figura 1: Mapa del clima de la República de Panamá

Tabla 1: Tipos de clima de la República de Panamá, según la clasificación de Köppen

Tipo de Clima	Nomenclatura	Característica
Tropical muy húmedo	Afi	Lluvia copiosa todo el año, en el mes más seco la precipitación es mayor de 60mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor de 18°C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C.
Tropical de sabana	Awi	Precipitación anual es mayor a los 2,500 mm, uno o más meses con precipitación menor de 60 mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor de 18°C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C.
Tropical muy húmedo de altura	Cfh	Precipitación anual menor de 2,500 mm. Estación seca prolongada (meses con lluvia menor de 60 mm) en el invierno del hemisferio norte. La temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C.
Tropical húmedo de altura	Cwh	Lluvia copiosa todo el año. El mes más seco con precipitación mayor que 60 mm. Temperatura media del mes más fresco menor de 18°C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C, está determinado por la altura del lugar (mayor de 1,200m).

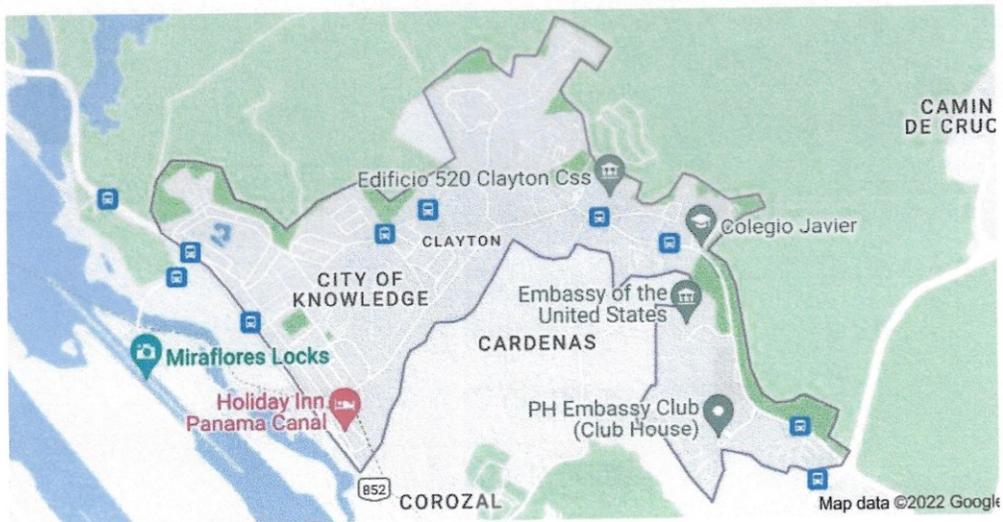
Fuente: Atlas Nacional de Panamá / Año 1988

El clima de Clayton, de acuerdo con la clasificación de Köppen, es tropical de sabana (ver Tabla 1).

### 3. Corregimiento de Ancón

Por su ubicación geográfica, el corregimiento de Ancón tiene una gran importancia para la economía de la ciudad y del país. Se localizan aquí la mayoría de las instalaciones administrativas y de servicios del Canal de Panamá. En el sector de Balboa está ubicado el mayor puerto de la ciudad. También se encuentra en este corregimiento la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas, creada en 2,007 como reemplazo de la antigua Autoridad de la Región Interoceánica. Muchos de los edificios pertenecientes a las antiguas bases militares estadounidenses albergan hoy las sedes de otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales, destacándose entre ellas, la Ciudad del Saber, principal parque científico y tecnológico del país, ubicado en las áreas del antiguo Fuerte Clayton.

**Corregimientos de Ancón:** Los Ríos, Cárdenas, Corozal, Altos de Curundú, Llanos de Curundú, La Boca, Albrook, Clayton, Balboa, Ancón, Pedro Miguel, Paraíso, Diablo, Gamboa, Kuna Nega y San Francisco N° 1 y 2.



**Figura 2: Ubicación de Clayton**

#### 4. Ubicación del sitio del proyecto

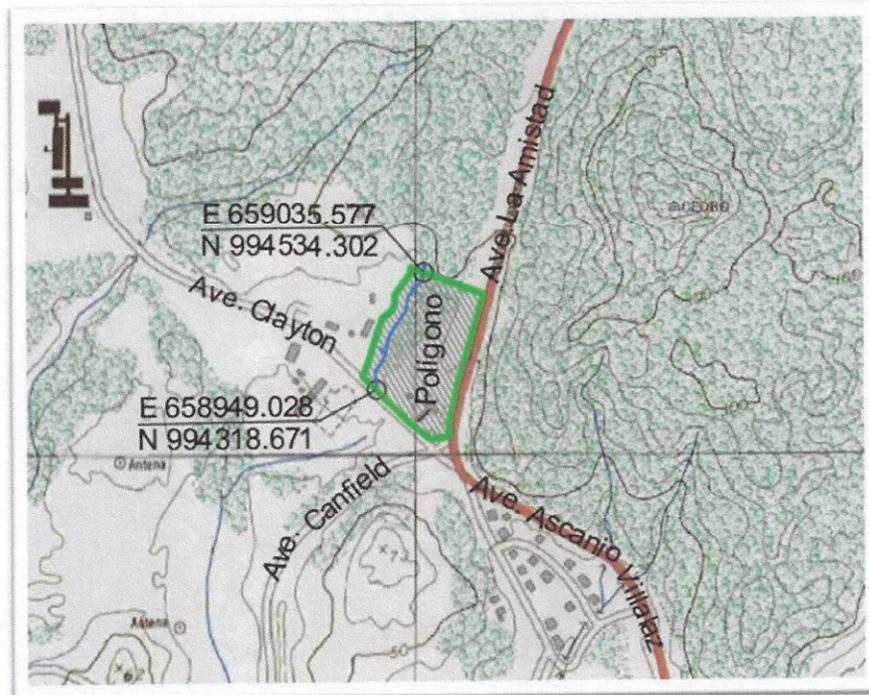
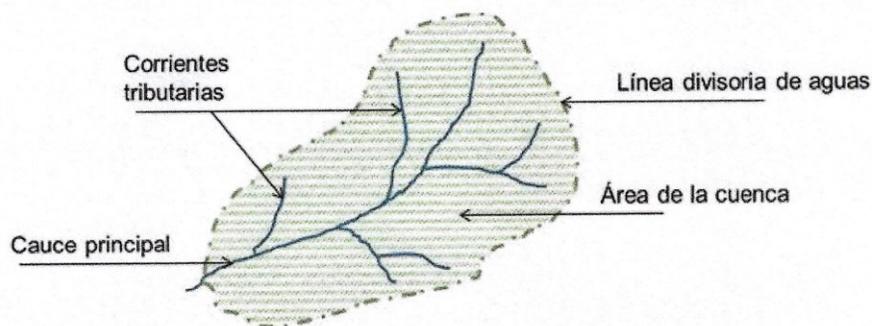


Figura 3: Localización regional del proyecto en mosaico topográfico

## 5. Descripción de la Cuenca Hidrográfica de la quebrada Barrios

La delimitación de una cuenca hidrográfica se realiza a través de una línea imaginaria, denominada divisora de agua, que separa las pendientes opuestas de las cumbres, fluyendo las aguas de las precipitaciones a ambos lados de la línea imaginaria hacia los cauces de las cuencas continuas. A continuación, se muestran los componentes en una cuenca.



**Figura 4: Componentes de una cuenca**

La quebrada Barrios es un afluente del río María Salas. Su confluencia está a aproximadamente 970 metros aguas abajo de la Ave. Canfield en el Aeropuerto Marcos A. Gelabert y de allí descargan sus aguas hacia el Canal de Panamá.

La quebrada Barrios, hasta el punto de control (cabezal de entrada de la alcantarilla de cajón de 1.50m x 1.80m en la Avenida Clayton), tiene un área de drenaje de aproximadamente 32.127 Ha. La parte más alta de la cuenca se ubica en el Parque Natural Metropolitano (cerro CEDRO) con una elevación de 154 metros (ver Figura 5).

### **Nota:**

*Para determinar los parámetros de la cuenca de la quebrada Barrios, la misma fue demarcada en el mosaico topográfico CIUDAD DE PANAMÁ - HOJA 2 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG) a escala 1:12,500 (ver Figura 6 y ANEXO).*

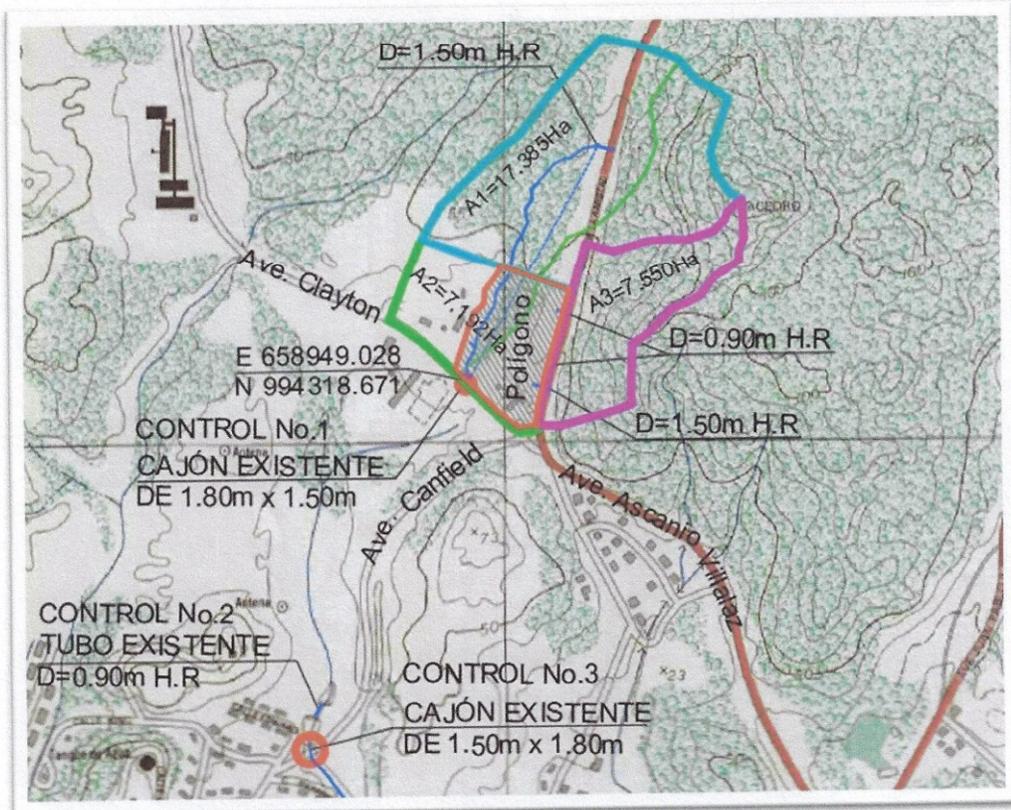


Figura 5: Cuenca hidrográfica de la quebrada Barrios

### 5.1 Información de la cuenca

Área = 32.127 Ha.

Perímetro = 2,295.00 m

Longitud promedio = 797.00 m

Ancho promedio = Área / Longitud = 32.127 (10,000) / 797 = 403.10 m

Desnivel total = 80 – 30 = 50.00 m

Pendiente promedio = 50 / 797 = 0.0627 m/m ó 6.27%

### Determinación del Factor de Forma de la cuenca

La forma de la cuenca se caracteriza con el índice o coeficiente de Gravelius (Kc). Es la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que la cuenca. En cualquier caso, el coeficiente será mayor que la unidad. Tanto más próximo a ella, cuando la cuenca se aproxime más a la forma circular, puede alcanzar valores próximos a 3 en cuencas muy alargadas. Generalmente las cuencas circulares u ovaladas poseen mayor susceptibilidad a generar crecidas, ya que el tiempo de recorrido del agua a través de ellas es mucho más corto que en cuencas alargadas o rectangulares. En otras palabras, las cuencas circulares u ovaladas tendrían menor tiempo de concentración y por ende mayor rapidez para la concentración de los flujos de aguas superficiales, contribuyendo a que los picos de crecidas sean más súbitos en caso de lluvias concentradas o tormentas. Caso contrario ocurre con las cuencas alargadas o rectangulares, donde el tiempo de viaje es mucho más largo, de modo que los picos de crecidas son menos súbitos en caso de lluvias concentradas o tormentas.

A continuación, calcularemos la forma de la cuenca con el coeficiente de Gravelius, el cual está en función del perímetro y del área de la cuenca. Este coeficiente nos permitirá determinar la tendencia de las crecidas en la cuenca. Es decir, si la cuenca en estudio presentará crecidas altas, media o bajas.

$$K_c = \frac{\text{Perímetro de la cuenca}}{\text{Perímetro de un círculo igual al área de la cuenca}}$$

$$K_c = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$$

$$K_c = \frac{2295}{2\sqrt{\pi (321270)}} = 1.14$$

Con el coeficiente  $K_c$  calculado, de la Tabla 2 obtenemos que la forma de la cuenca de la quebrada Barrios es de *circular a ovalada*. Este tipo de cuencas tiene una tendencia de crecida alta.

**Tabla 2: Valores del coeficiente de Gravelius ( $K_c$ )**

$K_c$	Forma de la cuenca	Tendencia de crecida
1 - 1.25	De circular a ovalada	Alta
1.25 - 1.50	De ovalada a elíptica	Media
1.50 - 1.75	De elíptica a rectangular	Baja

Fuente: Morfología de Cuencas Hidrográficas / Universidad Politécnica de Valencia

## 5.2 Información del cauce

Longitud = 574.00 m

Longitud directa = 521.50 m

Desnivel total =  $48.92 - 25.35 = 23.57$  m

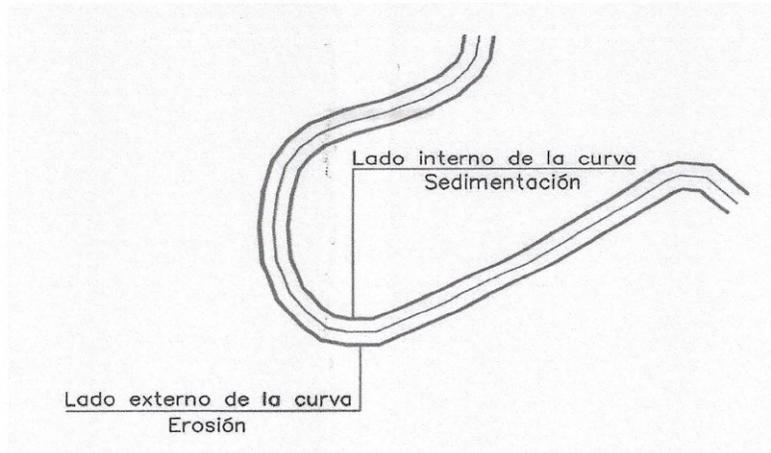
Pendiente promedio =  $23.57 / 574 = 0.0411$  m/m ó 4.11%

### Determinación del tipo de cauce en función de la sinuosidad

La sinuosidad de un río se debe básicamente a tres factores:

1. A causas estructurales, ya que se origina una alta sinuosidad cuando existe una red de fallas que modifica el alineamiento del cauce.
2. En casos donde existe un sustrato rocoso, muy resistente que se opone a la profundización del cauce y solo lo permite siguiendo el trazado de pequeñas fracturas que puedan existir.
3. En los tramos próximos a confluencias con ríos que son dominantes o en la parte baja de la cuenca donde los ríos descargan al mar. Esto se debe a que como no pueden descargar el caudal directamente debido a la carga hidráulica en la confluencia (río o mar), se produce una sinuosidad hacia aguas arriba de dicha confluencia para compensar el caudal que no pueden descargar durante el tiempo que tarde la crecida (confluencias con ríos) o hasta que el nivel de marea baje (confluencia con el mar).

Los cauces rectilíneos se caracterizan por una sinuosidad baja. Tienen caudal de alta energía y gran capacidad erosiva. Mientras que las corrientes fluviales en los canales sinuosos combinan un carácter erosivo (en el lado externo de la curva) y sedimentario (en el lado interno de la curva). Esto se debe a que tienen velocidades diferentes en las orillas (la de la parte externa es mayor que la de la parte interna) – ver Figura 6.



**Figura 6: Meandros**

Para el cálculo del índice de sinuosidad se utilizará la ecuación (Mueller, 1968):

$$I_s = \frac{\text{Longitud del cauce principal}}{\text{Longitud directa del cauce}}$$

$$I_s = \frac{574}{521.50} = 1.10$$

Con el índice de sinuosidad calculado, de la Tabla 3 obtenemos que el cauce de la quebrada sin nombre es de tipo *rectilíneo*.

**Tabla 3: Índices de sinuosidad**

Tipo de cauce	Índice de sinuosidad
Rectilíneo	1 – 1.2
Transicional	1.2 – 1.5
Regular	1.5 – 1.7
Irregular	1.7 - 2.1
Sinuoso	> 2.1

Fuente: Sinuosidad del Cauce / Nelson José Suarez

## 6. Cálculo del caudal para TR = 1:50 años utilizando el Método Racional

El Método Racional es recomendado para cuencas hidrográficas cuyas áreas de drenajes sean menores o iguales a 250 Ha.

$$Q = CiA / 360$$

**En donde:**

- Q = Caudal máximo en m<sup>3</sup>/s
- C = Coeficiente de escorrentía
- i = Intensidad de lluvia en mm/hora
- A = Área de drenaje en Ha.

### 6.1 Las suposiciones incluidas en la Fórmula Racional

1. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad particular de lluvia ocurre si la duración de misma es igual o mayor que el tiempo de concentración.
2. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad específica de lluvia con duración igual o mayor que el tiempo de concentración es directamente proporcional a la intensidad de la lluvia.
3. La frecuencia de ocurrencia del escurrimiento máximo es la misma que la de la intensidad de la lluvia con la cual se calculó.
4. El escurrimiento máximo por área unitaria disminuye conforme aumenta el área de drenaje y la intensidad de la lluvia disminuye conforme aumenta su duración.
5. El coeficiente de escorrentía permanece constante para todas las tormentas en una cuenca.

## 6.2 Coeficiente de Escorrentía

Se denomina escorrentía a la cantidad de agua que no es absorbida por el suelo, que en cambio se escurre por la superficie. El coeficiente de escorrentía adopta un valor que depende de la naturaleza de la superficie, de los usos del suelo y las pendientes del terreno, vegetación, permeabilidad, inclinación, humedad inicial del suelo, etc. como se muestra a continuación:

**Tabla 4: Valores de coeficientes de escorrentía**

Material	C
Pavimentos de hormigón o aglomerados	0.75 a 0.95
Tratamientos superficiales	0.60 a 0.80
Firmes no revestidos	0.40 a 0.60
Bosques	0.10 a 0.20
Zonas con vegetación densa	0.05 a 0.50
Zonas con vegetación media	0.10 a 0.75
Zonas sin vegetación	0.20 a 0.80
Zonas cultivadas	0.20 a 0.40
Terreno llano, permeable y boscoso	0.15
Terreno ondulado con pasto y cultivo	0.50

**Fuente:** Manual del Ingeniero Civil – Tercera Edición

Según esta Tabla, el valor de C varía de 0.10 a 0.75 (zonas con vegetación media) que corresponde a las áreas de los parques Natural Metropolitano y Nacional Camino de Cruces, tomaremos para estas áreas un valor de 0.75. Para el área intervenida, el valor de C varía de 0.75 a 0.95 (pavimentos de hormigón o aglomerados), tomaremos para esta área un valor de 0.95 (para referencia ver la Figura 5).

### 6.3 Intensidad de Lluvia

Las curvas IDF son las que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad media en intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o período de retorno (Témez, 1978). Son la representación gráfica de la relación existente entre la intensidad, la duración y la frecuencia o período de retorno de la precipitación (Benitez, 2002). Para el cálculo de la intensidad de la lluvia, utilizaremos las ecuaciones de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) para la Vertiente del Pacífico, recomendadas por el MOP.

$$i = \frac{k}{tc + b}$$

**En donde:**

- i = Intensidad de lluvia en pulg./hora
- tc = Tiempo de concentración en minutos
- k y b = Constantes (dependen del período de retorno)

### 6.4 Tiempo de Concentración

Se define como el tiempo que pasa desde el final de la lluvia neta hasta el final de la escorrentía directa. Representa el tiempo que tarda, en llegar al punto de control, la última gota de lluvia que cae en el extremo más alejado de la cuenca y que circula por escorrentía directa a través del cauce del curso de agua. Por lo tanto, el tiempo de concentración sería el tiempo de equilibrio o duración necesaria para que con una intensidad de escorrentía constante se alcance el caudal máximo. Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración. Utilizando la ecuación de Kirpich, tenemos:

$$tc = 0.0195 \left( \frac{L}{\sqrt{p}} \right)^{0.77}$$

**En donde:**

- tc = Tiempo de concentración en minutos
- L = Longitud del cauce del curso de agua en metros
- P = Pendiente promedio del cauce en m/m

$$tc = 0.0195 \left( \frac{574}{\sqrt{0.0411}} \right)^{0.77} = 8.87 \text{ minutos (tiempo para que la escorrentía alcance el caudal máximo).}$$

### 6.5 Período de Retorno

El período de retorno, generalmente se expresa en años y se define como el intervalo de tiempo promedio entre eventos que igualan o exceden una magnitud específica. Es uno de los parámetros más significativos a considerar en el momento de dimensionar una estructura hidráulica que va a ser destinada a soportar crecidas. Para la estimación de la intensidad de lluvia, utilizaremos un período de retorno de 1:50 años (recomendado por el MOP para entubamientos y canalizaciones de ríos y quebradas).

$$i_{50} = \frac{370}{t_c + 33} \underline{d} \text{ pulg./hora}$$

$$i = \frac{370}{8.87 + 33} \times 25.40 = 224.46 \text{ mm/hora}$$

#### **Referencia:**

Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la Revisión de Planos, parámetros recomendados en el diseño del sistema de calles, y drenajes pluviales de acuerdo a lo exigido en el Ministerio de Obras Públicas (Resolución N° 01-03 de 3 de enero de 2003).

#### **Cálculo del valor de C**

En la Figura 5 están indicadas las áreas que corresponden a cada valor de C

$$C \text{ (promedio)} = \frac{(17.385 + 7.55) \times 0.75 + 7.192 \times 0.95}{32.127}$$

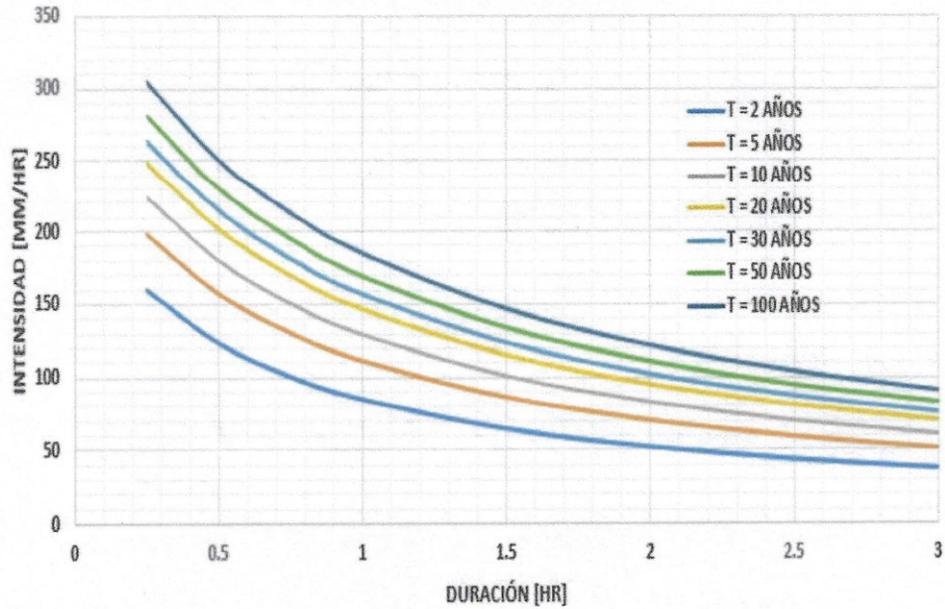
$$C = 0.79$$

$$C = 0.80 \text{ a usar}$$

$$Q = 16.00 \text{ m}^3/\text{s} \text{ a usar}$$

Estimación de la intensidad de lluvia utilizando el Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, tercera edición (vigente), tenemos:

### RELACIÓN IDF



$$I = \frac{a}{d + b}$$

T (años)	2	5	10	20	30	50	100
a (mm)	135.191	192.060	230.796	268.408	290.252	317.666	354.980
b (hr)	0.596	0.718	0.780	0.829	0.853	0.881	0.914
R <sup>2</sup>	99.19%	98.92%	98.73%	98.55%	98.45%	98.33%	98.17%

**Figura 7:** Gráficas y Ecuaciones de las curvas IDF para para la Cuenca 142 (Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz).

**Nota:**

En la fórmula  $i = \frac{a}{d+b}$  , d = tc

tc = 8.87 minutos (0.148 horas)

Período de retorno 1: 50 años

$$i = \frac{317.666}{0.148+0.881} = 308.71 \text{ mm/hora}$$

**Nota:**

**En vista que la intensidad de lluvia obtenida con las fórmulas IDF para la Vertiente del Pacífico con el Manual de 2003, es menor que la obtenida con la última versión del Manual (tercera edición), utilizaremos la fórmula del Manual vigente para el cálculo del caudal.**

$$Q = CiA / 360$$

$$Q = 0.80 \times 308.71 \times 32.127 / 360 = 22.04 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 22.00 \text{ m}^3/\text{s a usar}$$

Período de retorno 1: 100 años

$$i = \frac{354.980}{0.148+0.914} = 334.26 \text{ mm/hora}$$

$$Q = 0.80 \times 334.26 \times 32.127 / 360 = 23.86 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 24.00 \text{ m}^3/\text{s a usar}$$

**Tabla 5: Resumen de los parámetros hidrológicos de la quebrada Barrios**

Orden	Parámetro	Valor
<b>INFORMACIÓN DE LA CUENCA</b>		
1	Área	32.127 Ha.
2	Perímetro	2,295.00 m
3	Longitud promedio	797.00 m
4	Ancho promedio	403.10 m
5	Desnivel total	50.00 m
6	Pendiente promedio	6.27%
7	Forma	De circular a ovalada
8	Tendencia de crecida	Alta
<b>INFORMACIÓN DEL CAUCE</b>		
1	Longitud	574.00 m
2	Longitud directa	521.50 m
3	Desnivel total	23.57 m
4	Pendiente promedio	4.11%
5	Tipo de cauce en función de la sinuosidad	Rectilíneo
<b>CAUDAL - MÉTODO RACIONAL (M<sup>3</sup>/S)</b>		
6	1:50 Años	22.00
7	1:00 Años	24.00

**Fuente:** Elaboración propia



Foto 1: Vista de la quebrada Barrios canalizada adyacente al polígono



Foto 2: Vista de la alcantarilla de cajón de 1.50m x 1.80m en la Ave. Clayton

Cálculo de los Niveles de Crecida con el alineamiento del cauce existente y las secciones transversales en su estado natural utilizando el programa informático HEC-RAS (Hidrologic Engineering Center – River Analysis System) con el caudal obtenido para una lluvia con una recurrencia de 1:50 años y 1:100 años.

### **Metodología a utilizar para el cálculo de los niveles de crecida con el alineamiento del cauce existente y las secciones transversales en su estado natural**

Para nuestro caso la simulación se realizara con el software HEC-RAS versión 6.2 que es un modelo de dominio público desarrollado del Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU. (US Army Corps of Engineers), surge como evolución del conocido y ampliamente utilizado HEC-2, con varias mejoras con respecto a éste, entre las que destaca la interface gráfica de usuario que facilitas las labores de pre proceso y pos proceso, así como la posibilidad de intercambio de datos con el sistema de información geográfica Arc-GIS. El modelo numérico incluido en este programa permite realizar análisis del flujo permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre (Engineers, 2009).

**Como Información de Entrada para el Modelo, primero se realiza la Generación del Modelo digital de elevación (DTM).** En base al levantamiento topográfico del campo analizado se generaron curvas de nivel que a su vez fueron introducidas en la aplicación Qgis (aplicación SIG), de tal manera de generar un modelo digital de elevación y la obtención de la superficie tridimensional. De allí se generará un área de cuadrícula o Malla 2D dentro de la cual el software Hec-Ras realizará el respectivo análisis

Uno de los datos más importante que debe ser introducido el programa HEC-RAS, es el coeficiente de fricción de Manning.

Al haber tantos parámetros que influyen en el valor final del coeficiente de rugosidad de Manning ( $n$ ), se desarrolló la siguiente ecuación para estimar su valor:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) m^5$$

Estos parámetros que permiten obtener el coeficiente de Manning, dependen de las características físicas del cauce del río, es por ello que se utilizó la Tabla No.1 para poder definir un valor adecuado de coeficiente de rugosidad de Manning. En base a esta tabla se escogió el valor de 0.025, que es el que más se ajusta a las condiciones del cauce de la quebrada en estudio.

**Tabla No.6 Coeficiente de Manning según tipo de material del canal**

"n"	Descripción del tipo de canal
0.012	Para canales de matabacán repellido
0.015	Para canales de matabacán liso sin repellar
0.020	Para canales de matabacán liso y fondo de tierra
0.025	Para cauce de tierra lisa con vegetación rasante
0.030	Para cauce de tierra con vegetación normal, lodo con escombros o irregular a causa de erosión.
0.035	Excavaciones naturales, cubiertas de escombros con vegetación.
0.020	Excavaciones naturales de trazado sinuoso

Fuente: Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, Tercera Edición

**Nota:**

Con el caudal obtenido del estudio para una lluvia con una recurrencia de 1:50 y 100 años (ver página 12), se calcularán los niveles de crecida con el alineamiento del cauce existente y con las secciones transversales del cauce en su estado natural.

**Figura 8.** Vista en planta donde se muestra el modelo Digital con la sección transversales generadas para hacer la simulación Hidráulica.

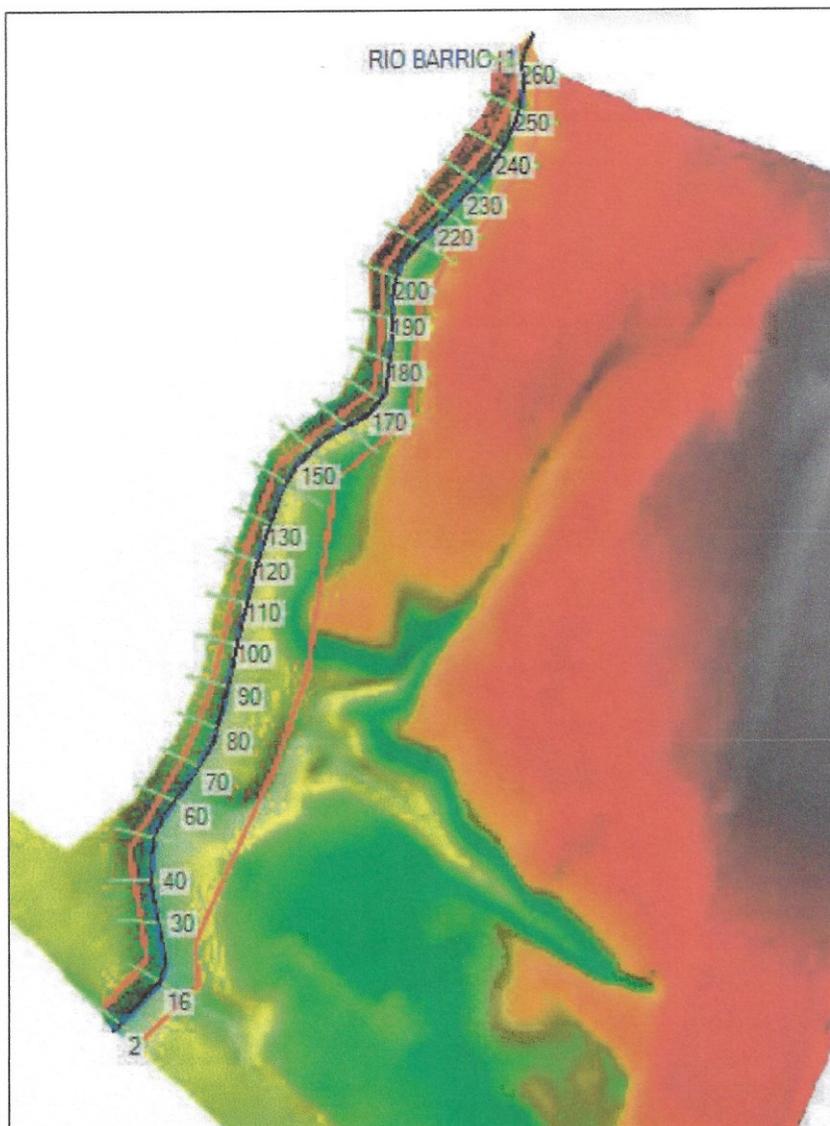


Figura 9. Vista en planta con la Lámina de agua para un periodo de 1:50 años

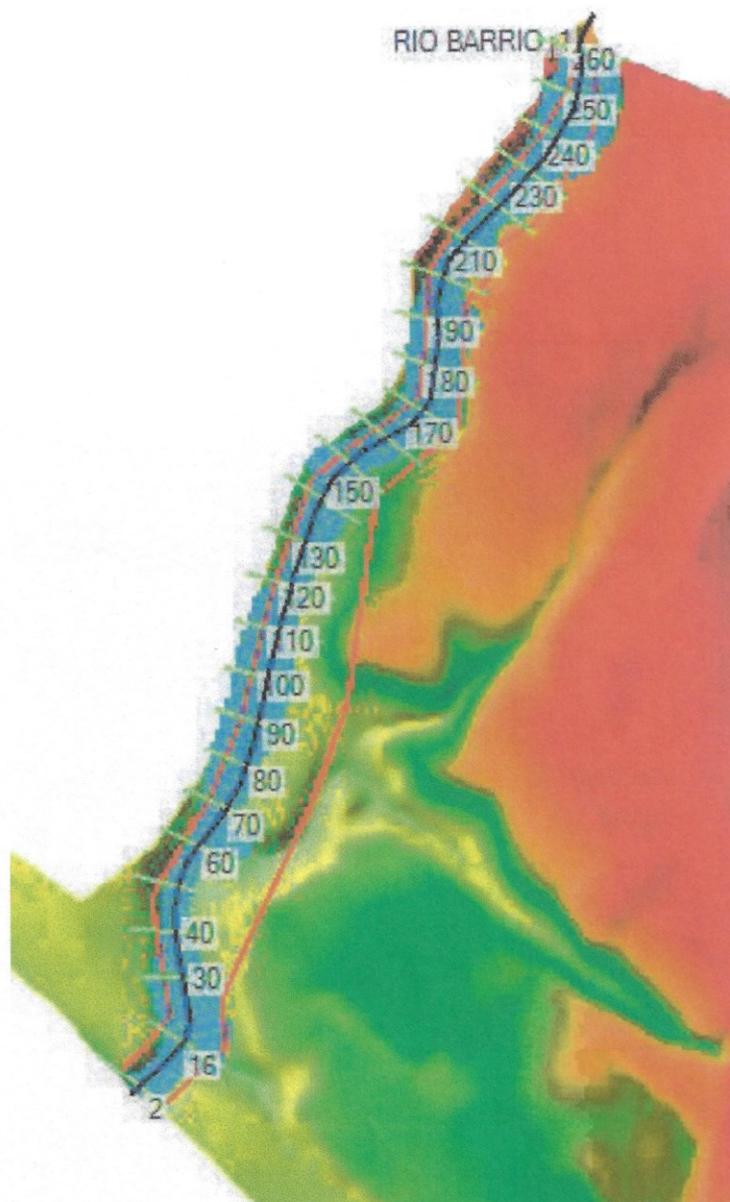


Figura 10. Vista en planta con la Lámina de agua para un periodo de 1:100 años

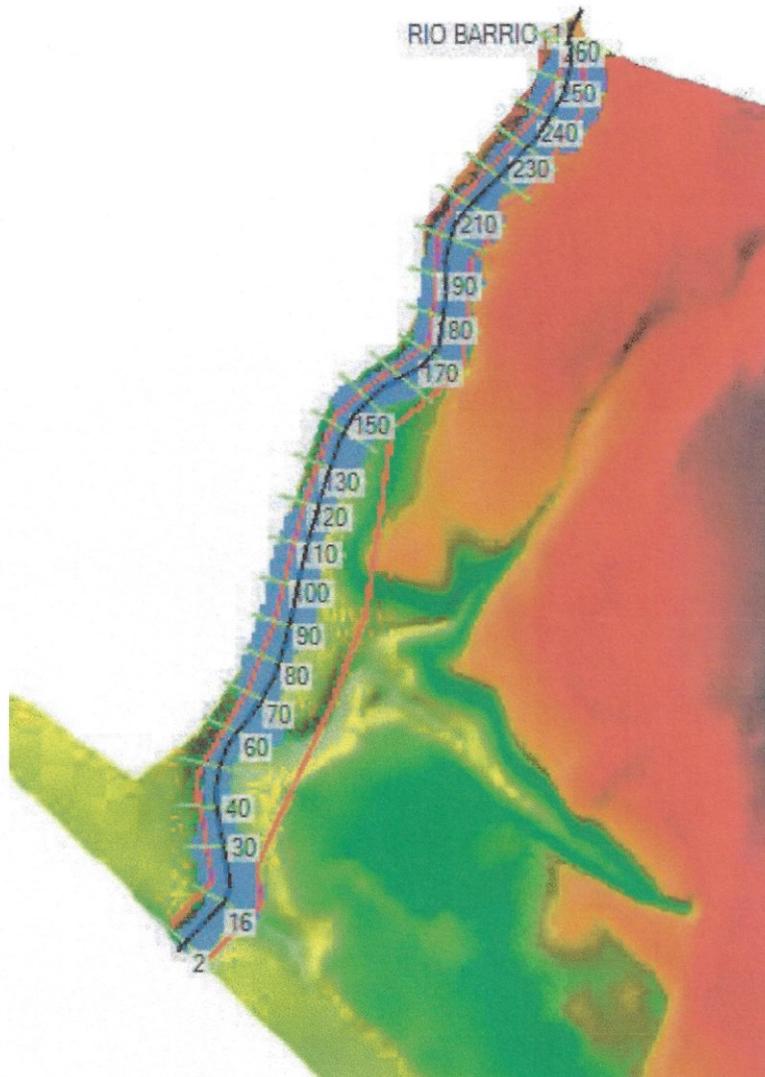
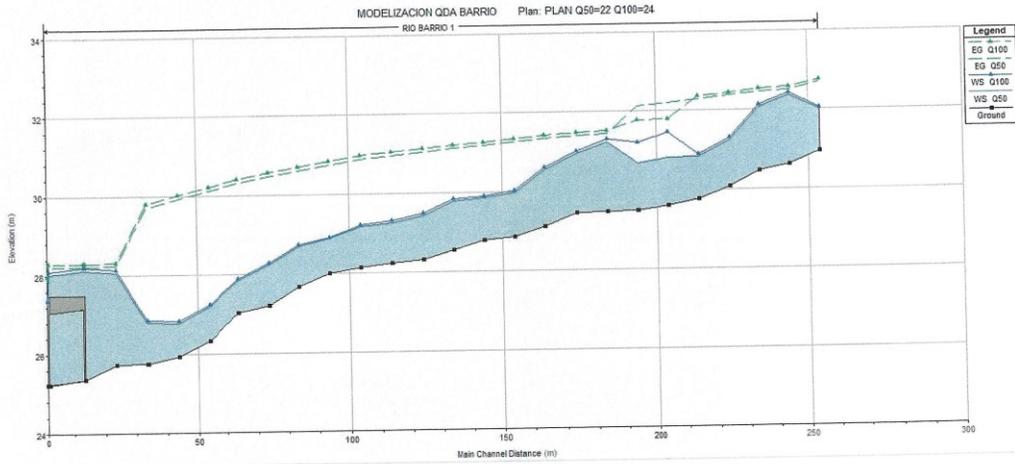
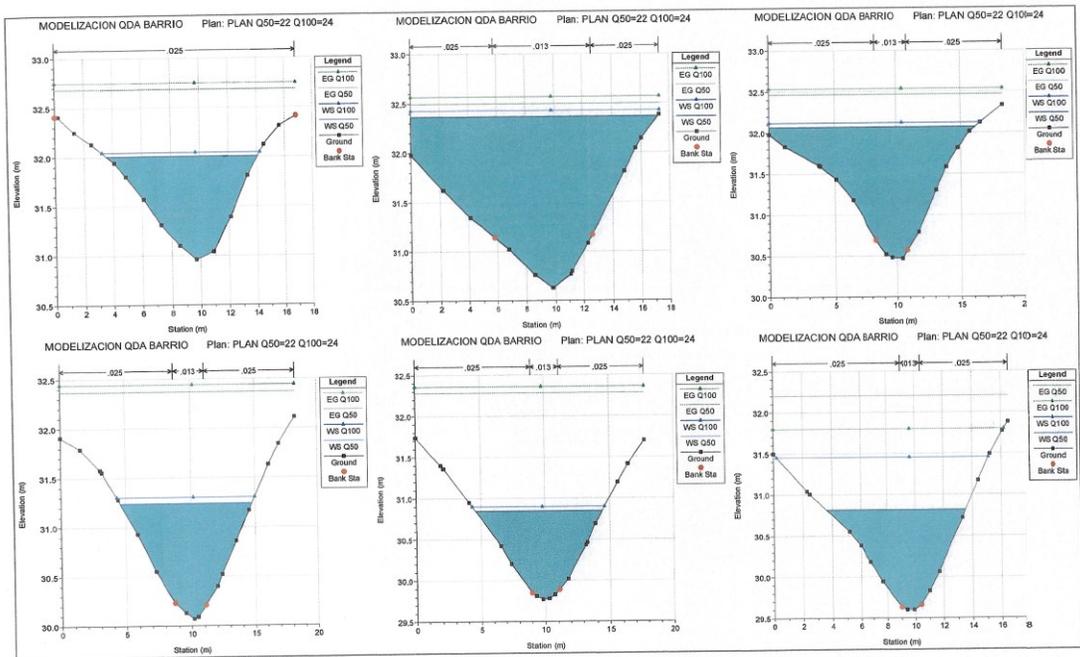
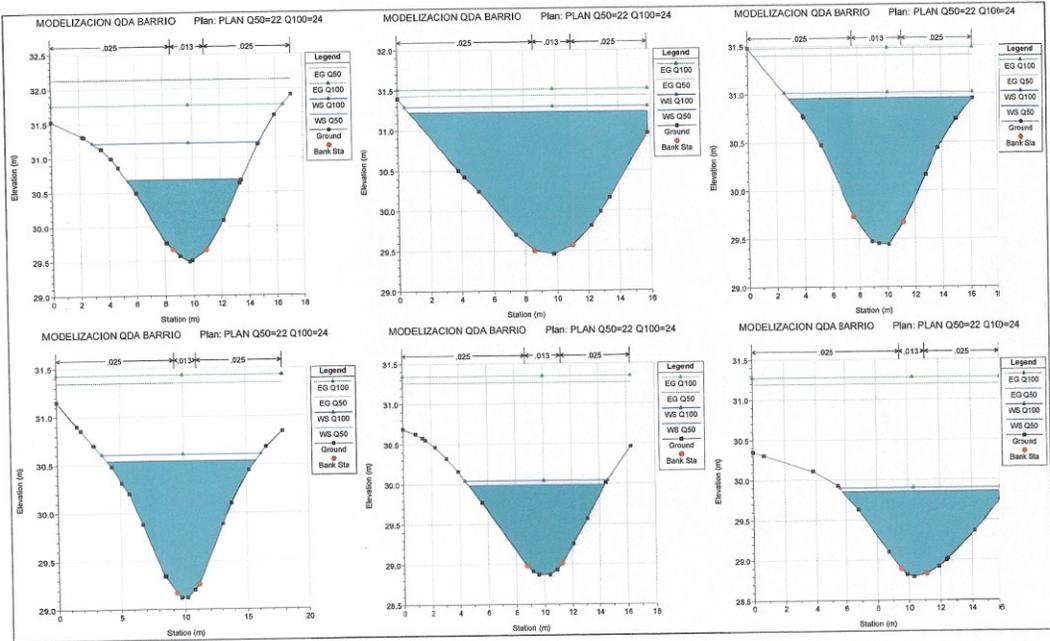


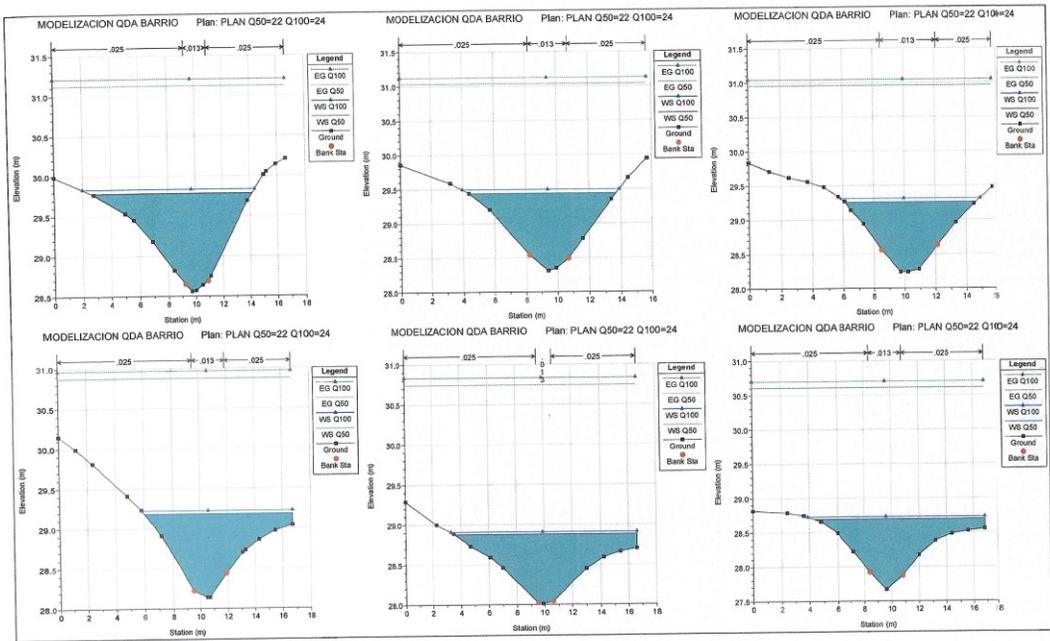
Figura 11. Perfil Longitudinal de la Quebrada Barrio con la Lámina de Agua para un periodo de T=50 y T=100 años

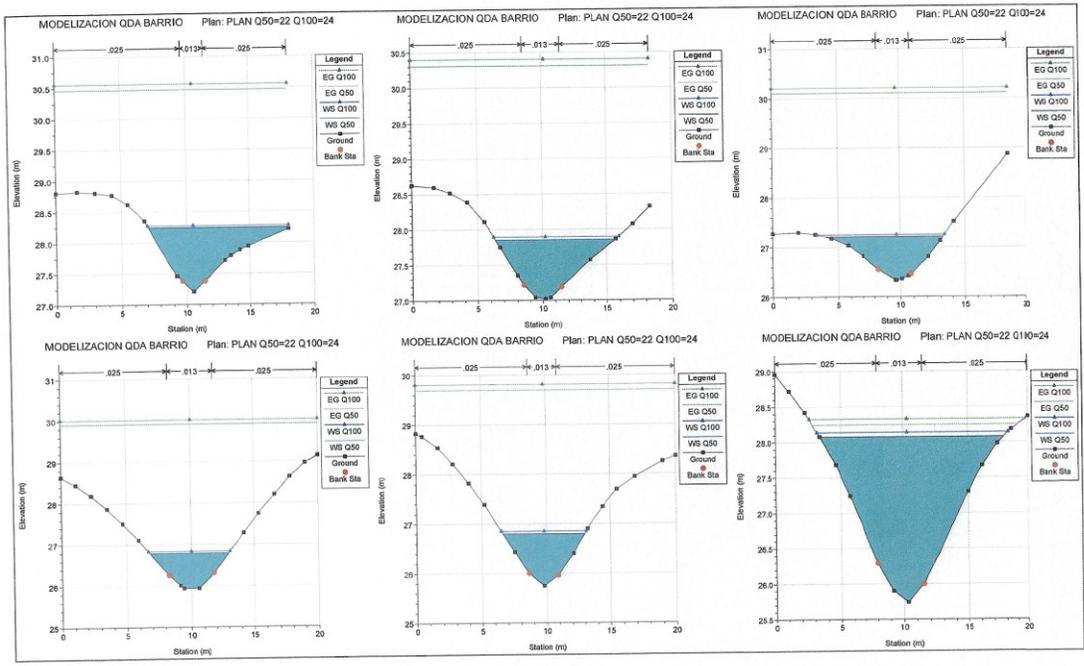


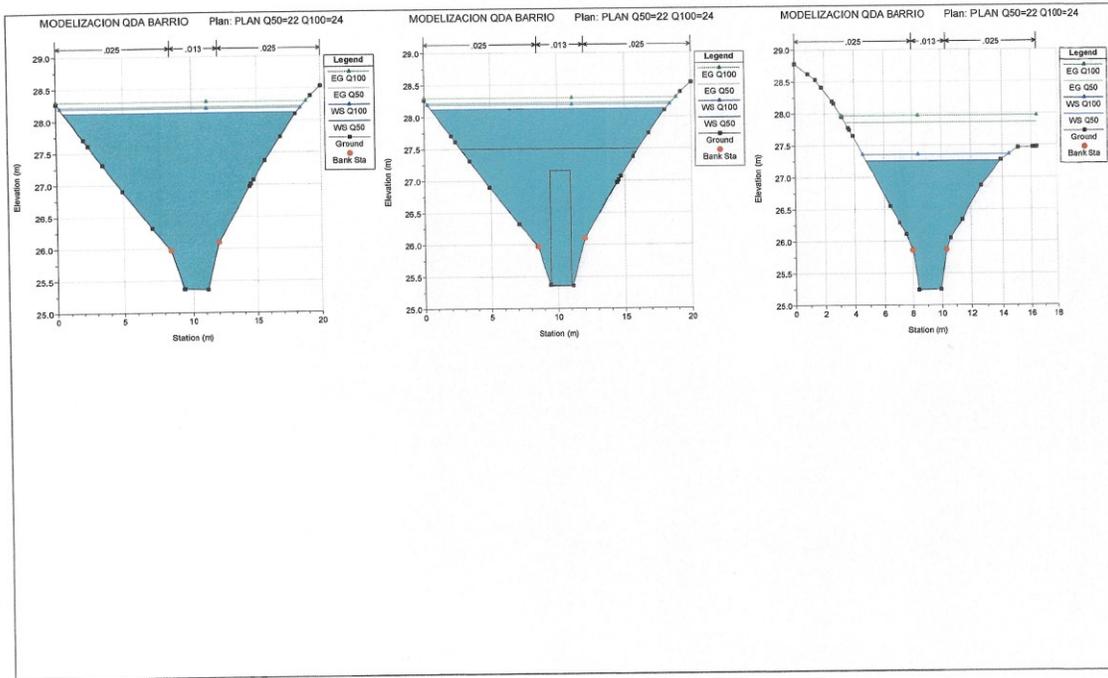
## SECCIONES TRANSVERSALES











**TABLA DE RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDRÁULICO**

TABLA 7: NIVELES DE CRECIDA PARA TR = 1:50 Y 1:100 AÑOS												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
QDA BARRIO	0k +260	Q50	22	30.96	32	32.23	32.68	0.01802	3.65	6.02	10.49	1.54
QDA BARRIO	0k +260	Q100	24	30.96	32.05	32.27	32.75	0.018022	3.71	6.46	11	1.55
QDA BARRIO	0k +250	Q50	22	30.63	32.36	31.86	32.5	0.00031	1.76	17.56	17.22	0.46
QDA BARRIO	0k +250	Q100	24	30.63	32.43	31.91	32.57	0.000315	1.82	18.65	17.3	0.47
QDA BARRIO	0k +240	Q50	22	30.47	32.07	32.07	32.46	0.001173	3.48	12.5	16.12	0.9
QDA BARRIO	0k +240	Q100	24	30.47	32.12	32.12	32.53	0.001192	3.59	13.36	16.51	0.91
QDA BARRIO	0k +230	Q50	22	30.07	31.24	31.6	32.37	0.004697	5.6	6.75	10.18	1.7
QDA BARRIO	0k +230	Q100	24	30.07	31.3	31.67	32.44	0.004479	5.67	7.39	10.67	1.68
QDA BARRIO	0k +220	Q50	22	29.77	30.84	31.3	32.28	0.006789	6.46	6.06	9.82	2.03
QDA BARRIO	0k +220	Q100	24	29.77	30.9	31.36	32.36	0.006539	6.56	6.62	10.27	2.01
QDA BARRIO	0k +210	Q50	22	29.6	30.81	31.26	32.2	0.006342	6.9	6.54	9.89	2.01
QDA BARRIO	0k +210	Q100	24	29.6	31.45	31.32	31.8	0.001091	3.81	14.52	14.88	0.9
QDA BARRIO	0k +200	Q50	22	29.49	30.68	31.13	32.13	0.005545	6.1	5.73	8.2	1.85
QDA BARRIO	0k +200	Q100	24	29.49	31.21	31.21	31.76	0.001392	3.97	10.98	11.86	0.99
QDA BARRIO	0k +190	Q50	22	29.46	31.23	30.87	31.43	0.000588	2.68	16.16	15.07	0.65
QDA BARRIO	0k +190	Q100	24	29.46	31.3	30.94	31.51	0.000593	2.77	17.21	15.36	0.66
QDA BARRIO	0k +180	Q50	22	29.44	30.96	30.96	31.4	0.001186	3.32	10.58	13.3	0.89
QDA BARRIO	0k +180	Q100	24	29.44	31.02	31.02	31.48	0.001191	3.42	11.36	13.63	0.9

Estudio Hidrológico e Hidráulico de la quebrada Barrios / CENTRO COMERCIAL CLAYTON

Página 39

QDA BARRIO	0k +170	Q50	22	29.12	30.54	30.8	31.35	0.002866	5.08	8.67	11.86	1.38
QDA BARRIO	0k +170	Q100	24	29.12	30.61	30.9	31.43	0.002802	5.18	9.47	12.66	1.38
QDA BARRIO	0k +160	Q50	22	28.87	29.98	30.4	31.26	0.005241	5.82	6.28	9.75	1.79
QDA BARRIO	0k +160	Q100	24	28.87	30.04	30.49	31.34	0.00507	5.92	6.84	10.21	1.78
QDA BARRIO	0k +150	Q50	22	28.79	29.86	30.29	31.19	0.007501	6.79	6.35	10.15	2.13
QDA BARRIO	0k +150	Q100	24	28.79	29.9	30.42	31.27	0.007393	6.94	6.82	10.36	2.13
QDA BARRIO	0k +140	Q50	22	28.56	29.78	30.25	31.13	0.005886	6.51	6.81	11.48	1.92
QDA BARRIO	0k +140	Q100	24	28.56	29.84	30.3	31.21	0.005778	6.65	7.46	12.38	1.92
QDA BARRIO	0k +130	Q50	22	28.31	29.44	30	31.04	0.0067	6.38	5.57	9.31	2
QDA BARRIO	0k +130	Q100	24	28.31	29.5	30.05	31.12	0.006451	6.49	6.12	9.96	1.98
QDA BARRIO	0k +120	Q50	22	28.24	29.26	29.81	30.96	0.007623	6.1	4.76	8.5	2.07
QDA BARRIO	0k +120	Q100	24	28.24	29.31	29.89	31.05	0.007252	6.2	5.24	9.12	2.04
QDA BARRIO	0k +110	Q50	22	28.14	29.18	29.65	30.88	0.008416	6.75	5.63	10.7	2.21
QDA BARRIO	0k +110	Q100	24	28.14	29.22	29.71	30.97	0.008356	6.92	6.06	10.87	2.22
QDA BARRIO	0k +100	Q50	22	28.01	28.88	29.34	30.74	0.016954	9.04	5.75	13.02	3.12
QDA BARRIO	0k +100	Q100	24	28.01	28.91	29.38	30.83	0.017084	9.28	6.13	13.3	3.15
QDA BARRIO	0k +90	Q50	22	27.67	28.69	29.17	30.61	0.010057	7.16	5.53	12.44	1.4
QDA BARRIO	0k +90	Q100	24	27.67	28.73	29.21	30.7	0.010028	7.34	5.99	12.92	2.41
QDA BARRIO	0k +80	Q50	22	27.21	28.24	28.73	30.46	0.01241	8.14	5.21	10.9	2.68
QDA BARRIO	0k +80	Q100	24	27.21	28.27	28.77	30.56	0.012401	8.34	5.58	10.99	2.69

Estudio Hidrológico e Hidráulico de la quebrada Barrios / CENTRO COMERCIAL CLAYTON

Página 40

QDA BARRIO	0k +70	Q50	22	27.02	27.85	28.44	30.31	0.014443	7.7	4.31	9.3	2.81
QDA BARRIO	0k +70	Q100	24	27.02	27.89	28.5	30.4	0.013963	7.84	4.7	9.7	2.78
QDA BARRIO	0k +60	Q50	22	26.33	27.21	27.8	30.11	0.016823	8.5	4.1	9.14	3.05
QDA BARRIO	0k +60	Q100	24	26.33	27.25	27.85	30.21	0.0162	8.65	4.52	9.93	3.02
QDA BARRIO	0k +50	Q50	22	25.94	26.78	27.51	29.91	0.017319	8.07	3.23	6.15	3.01
QDA BARRIO	0k +50	Q100	24	25.94	26.83	27.58	30.02	0.016315	8.17	3.53	6.41	2.95
QDA BARRIO	0k +40	Q50	22	25.75	26.8	27.53	29.7	0.013137	8.3	3.86	6.35	2.75
QDA BARRIO	0k +40	Q100	24	25.75	26.85	27.61	29.81	0.012597	8.44	4.21	6.6	2.71
QDA BARRIO	0k +30	Q50	22	25.74	28.07	27.37	28.25	0.000289	2.13	17.34	14.38	0.47
QDA BARRIO	0k +30	Q100	24	25.74	28.14	27.45	28.33	0.000306	2.24	18.29	14.94	0.48
QDA BARRIO	0k +16	Q50	22	25.36	28.12	27.07	28.22	0.000149	1.63	23.75	17.59	0.32
QDA BARRIO	0k +16	Q100	24	25.36	28.19	27.15	28.3	0.000158	1.71	24.99	18.13	0.34
QDA BARRIO	0k +8		Culvert									
QDA BARRIO	0k +2	Q50	22	25.24	27.25	27.25	27.86	0.001529	3.88	8.83	9.05	0.9
QDA BARRIO	0k +2	Q100	24	25.24	27.36	27.36	27.97	0.00146	3.92	9.8	9.89	0.88

## CONCLUSIONES

- Para el cálculo hidráulico se utilizó el caudal estimado para una lluvia con una recurrencia de 1:50 años, ya que es el que el Ministerio de Obras Públicas recomienda para canalizaciones de ríos y quebradas (ver Manual de Requisitos de Revisión de Planos).
- En vista que la quebrada Barrios está canalizada, el borde superior de talud se tomó como el borde superior del talud de la sección revestida. A partir de allí, se colocó la superficie de protección del cuerpo hídrico de 10.00 metros.
- En el área de estudio no existen evidencias de antecedentes de inundaciones. La elevación sobre la calle de acceso en la Ave. Clayton es de 28.00 metros, mientras que el nivel de aguas máximas estimado para el caudal producido por una lluvia con una recurrencia de 1:50 años, en la estación 0k+020.00 (aguas arriba de la entrada de la alcantarilla de cajón de 1.50m x 1.80m) es de 26.625 metros. Es decir, que existe una diferencia de 1.375 metros para que se inunde la Ave. Clayton.

## RECOMENDACIONES

- La realización del movimiento de tierra en las áreas adyacentes al cauce deberán realizarse hasta el límite de la servidumbre hídrica.
- En el límite de la servidumbre hídrica, se deberán colocar estructuras para impedir que el sedimento, producto del material de relleno, pueda migrar hacia el curso de agua.
- Se deberá realizar la limpieza de los sedimentos y restos vegetales que existen en el canal pluvial.