

Panamá, 20 de octubre de 2020.

Licenciado
MILCIADES CONCEPCION
Ministro.
MINISTERIO DE AMBIENTE
E. S. D.

KC

Licenciado Concepción,

A través de la presente, la **Empresa Promotora Ciudad Verde, S.A.**, persona jurídica, registrada en el Folio N°155678598, representada legalmente por **Juan Miguel Navarro Martín**, de nacionalidad panameña, con cédula de identidad personal 8-492-216, domicilio en la ciudad de Panamá, en calidad de Promotora del proyecto "**CIUDAD VERDE**" a desarrollarse en dos (2) fincas con código de ubicación 8616; una con folio real 97987 (F), una superficie global de 22 ha. 2430m² 73dm². La otra con folio real de 32057693 y una superficie global de 1,494.017m², propiedad de la empresa Ganadera Juan Pablo, S.A., registrada con folio N°783391 (s), localizadas en el poblado de La Mitra, Corregimiento de Playa Leona, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, acude a su despacho para hacer entrega de:

- A. INFORME SOBRE ANALISIS TECNICO DEL CAUDAL DE LA DESCARGA RIO PEREQUETECITO.
- B. INFORME SOBRE PRUEBAS DE LABORATORIO(SUELOS).
- C. INFORME DE ENSAYO DE AGUA RIO PEREQUETECITO.

Cualquier notificación puede hacerse al celular: 6612-6777, correo electrónico navarroj10@gmail.com , persona a contactar: Juan Miguel Navarro Martín.

Atentamente,


Juan Miguel Navarro Martín
Representante Legal
Promotora Ciudad Verde, S.A

20/10/2020 10:44AM
DEIA

MINISTERIO DE AMBIENTE

Handwritten signature

20/OCT/2020 15:11

Javier



ANÁLISIS TÉCNICO DEL CAUDAL DE LA DESCARGA RÍO PEREQUETECITO INFORME



ELABORADO POR:
CONSULTORÍA, ESTUDIOS Y DISEÑOS, S.A.

CEDSA268-GJP-PO-AGUA
MARZO 2020



Consultoría, Estudios y Diseños S.A.
Correo electrónico: cedsaproyectos@gmail.com
Teléfono: 387-4498

20/07/2020 10:44 AM
RECIBIDO
DEL
20/07/2020 10:44 AM
JUAN PABLO

CONSULTORIA, ESTUDIOS Y DISEÑOS, S.A.

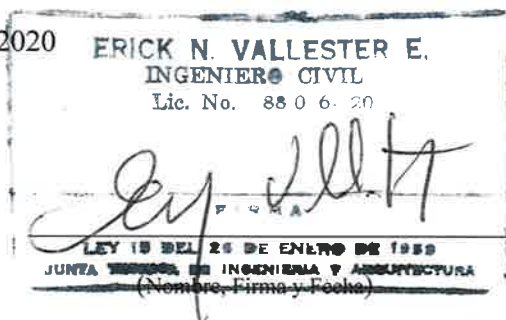
Tumba Muerto PH Aviñón Torre1, Apto 1006 Piso 10, San Miguelito, Panamá
Panamá, República de Panamá

INFORME No: CEDSA268-GJP.-PO-CAUDAL.

CLIENTE: GANADERA JUAN PABLO,S.A..

OBJETIVO: Presentar el informe correspondiente Análisis Técnico del Caudal Mensual Mínimo del Río Perequetecito para realizar el estudio de la capacidad de descarga, ubicado en La Mitra de la Chorrera en la Provincia de Panamá Oeste.

FECHA: 13 DE MARZO DE 2020



RESPONSABLE POR CEDSA:

RECIBIDO POR:

(Nombre, Firma y Fecha)

Tabla 1 Control de Revisiones

Tipo de Documento	Rev.	Fecha	Proyecto No.
Informe	0	19 DE MARZO DE 2020	CEDSA268-GJP-PO-AGUAS
Nombre	ANÁLISIS TÉCNICO DEL CAUDAL DE LA DESCARGA RÍO PEREQUETECITO		
Cliente	GANADERA JUAN PABLO, S.A..		
Control de Revisiones	Elaborado por:	Revisado por:	Fecha
0	Erick Vallester	Erick Vallester	19 DE MARZO DE 2020

Tabla 2 Siglas dentro del informe

CEDSA	Consultoría, Estudios y Diseños, S.A.
UTM	Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator
gpm	Galones por minuto
°C	Grados Centígrado
mL	Mililitros
m²/L	Metros cuadrados por litro.
hr	Hora
m	Metro
mm	Milímetros
min	Minuto
Km	Kilómetros
GPS	Global Positioning System

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. METODOLOGÍA	6
3. EQUIPO UTILIZADO	7
3.1. Equipos de Seguridad.....	7
3.2. Instrumentos utilizado	7
4. RESULTADOS.....	8
4.1 Caudales históricos	8
4.2 Caudales Promedios Mensuales de la estación hidrológica más próxima.	9
4.3 Aforo en la quebrada sin registro e información.....	10
4.4 Capacidad de Carga de la Quebrada Perequetesito	11
5. CONCLUSIÓN	11
ANEXO 1	12
ANEXO 2.....	14

1. INTRODUCCIÓN

Ciudad Verde es un proyecto urbanístico que se desarrollará en La Provincia de Panamá Oeste, La Mitra, distrito de La Chorrera, el promotor del proyecto es Excavaciones y Proyectos, S.A. Como parte de las obras de construcción de Ciudad Verde también se ha contemplado un sistema de tratamiento de aguas residuales por medio de plantas de tratamiento. Las aguas una vez tratadas serán vertidas en cuerpos de aguas lugar conocido como punto de descarga. Para este proyecto el punto de descarga será el Río Perequetecito, punto donde se obtuvo la data necesaria para levantar el presente informe.

El río Perequetecito se localiza en las coordenadas UTM de 977579 N, 632495 E y está dentro de la cuenca del Río Caimito (140). La cuenca 140 cuenta con distintas estaciones hidrológicas entre ellas El Chorro y El Trapichito.

Este informe busca establecer el análisis completo de la información con la que se determinará la capacidad de Río Perequetecito. Para poder conocer esto, es necesario realizar una medición del caudal y un análisis de caudal histórico de los registros existente, en el terreno donde se desarrollará el proyecto, además, analizar el caudal medio mensual receptor de la descarga.

2. METODOLOGÍA

Al iniciar la prueba debe tomar las medidas necesarias de higiene y seguridad, luego procede a revisar, verificar que el equipo y las herramientas para la realización de los aforos. A fin de georreferenciar el trabajo realizado se efectúa la lectura de las coordenadas del lugar con un GPS.

Una vez en el área del proyecto, se coloca el equipo de protección necesario, posteriormente procede a armar el equipo tecnológico a utilizar y realizar el aforo en el sitio que cumple con todas las especificaciones para realizar un aforo por vadeo.

En cuanto al estudio de gabinete, se solicitó la información histórica existente a la sección de Hidrometereológica de ETESA. Para este proyecto se nos brindó la información histórica diaria de la estación Trapichito.

3. EQUIPO UTILIZADO

Para la realización de la recolección de datos se cumplieron con los parámetros de seguridad establecidos por la empresa, los cuales tienen como objetivo salvaguardar durante el proyecto la integridad física de los colaboradores.

3.1. Equipos de Seguridad

- ✓ Botas de caucho.
- ✓ Casco
- ✓ Ropa adecuada (pantalón largo jeans, camisa manga larga)
- ✓ Bloqueador solar
- ✓ Guantes de caucho que cubran hasta el antebrazo.

Para el cumplimiento del objetivo principal de este proyecto, establecer un caudal mínimo en el sitio de descarga histórico y comparar con el caudal medido en el sitio del proyecto.

3.2. Instrumentos utilizado

- ✓ Equipo de Aforo Aqua Cal pro
- ✓ Vara de Vadeo
- ✓ Carrete de soga USGS-Kevlar
- ✓ GPS

4. RESULTADOS

4.1 Caudales históricos

Para este proyecto se utilizó la estación hidrométrica Trapichito, el cual se localiza en el Río Caimito. Recordemos que el Río Perequetesito es un afluente del Perequete, que a su vez descarga sus aguas al Río Caimito. A continuación, se presentan la Tabla No. 1 la información de la estación hidrométrica utilizada.

Tabla No. 1 ESTACIONES HIDROMÉTRICAS

Número	Río	Lugar	Tipo de Estación	Elevación m	Ubicación		Área de Drenaje km ²	Fecha Instalación
					Latitud	Longitud		
140-01-02	Caimito	Trapichito	Cv ¹	40	8° 53'	79° 47'	256	Marzo 1972

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., marzo 2020

La estación hidrométrica básica es Trapichito por estar en la misma cuenca, la cual ya no esta operativa. La estación Trapichito está cerca del Proyecto, teniendo información procesada y confiable de 1978, 1979 y 1980

La obtención de la serie de caudales en el Sitio de Proyecto se ha realizado por medio de la siguiente expresión:

$$SP = QM \times ASP / AM \quad (1)$$

Donde:

QM = Caudal medio mensual en estación Trapichito en un año y mes cualquiera

QSP = Caudal medio mensual en sitio del proyecto en un año y mes cualquiera

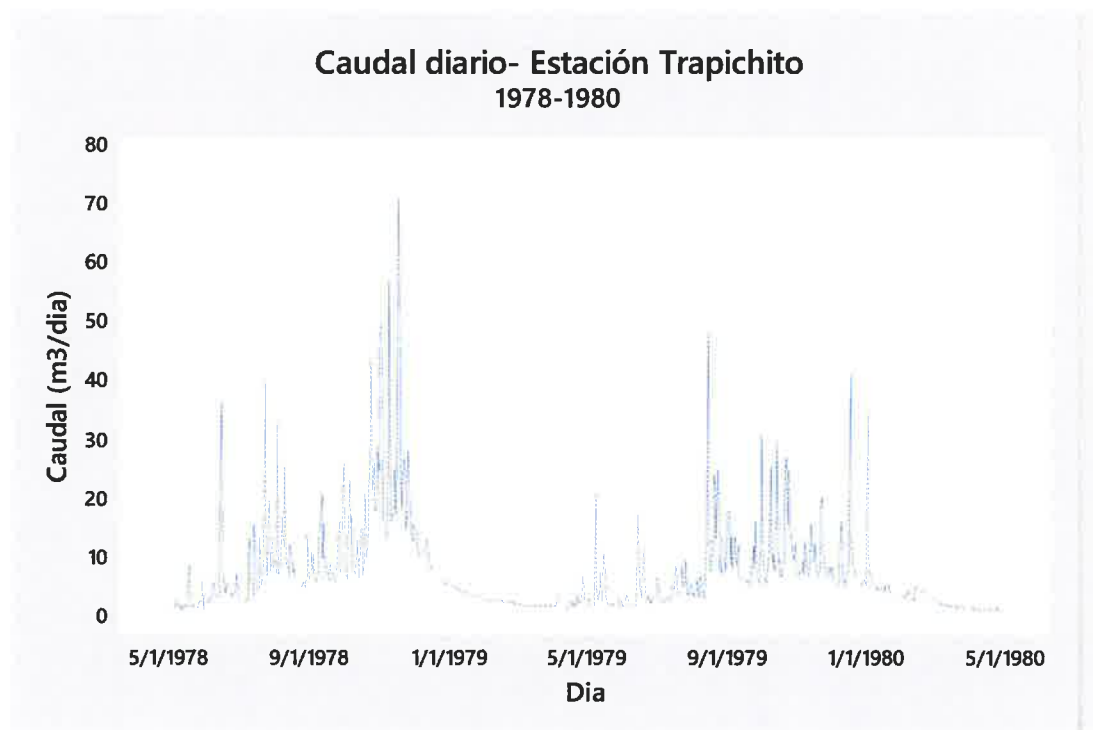
AM = Área hasta la estación Trapichito (256 km²)

ASP = Área hasta el sitio del proyecto (10.10 km²)

¹ ESTACIÓN HIDROLÓGICA CONVENCIONAL

4.2 Caudales Promedios Mensuales de la estación hidrológica más próxima.

Los datos del área de drenaje y periodo de las series de caudales mensuales obtenidas en los sitios de interés para el Proyecto fueron obtenidos de la expresión (1). El estudio que se esta realizando es una extrapolación de los valores medidos por Hidrometereologia de ETESa durante 24 meses, durante los años 19878 a 1980.



Durante este periodo, se presentaron 731 datos obteniéndose un valor promedio de 7.117 m³/s con una desviación estándar de 0.286.

Los caudales promedios mensuales en los sitios de interés se muestran en la Tabla No. 2, el caudal promedio anual del sitio del proyecto es de 0.30 m³/s. este valor oscila entre 0.07 m³/s para los meses mas seco y 0.73 m³/s durante el mes más lluvioso.

Tabla No. 2 SERIES DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN SITIOS DE INTERES (m³/s)

Mes	Ene	Feb.	Mar	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
Trapichito	4.96	3.02	1.66	1.65	2.74	4.76	6.47	9.85	9.46	14.81	17.24	8.59	7.10
Sitio de Proyecto	0.21	0.13	0.07	0.07	0.12	0.20	0.28	0.42	0.40	0.63	0.73	0.37	0.30

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.- Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., 2020

De la tabla no 2 se pueden destacar los siguientes comentarios:

- El mes más seco son marzo y abril, con caudales de 0.07 m³/s.
- Los meses más húmedos son octubre y noviembre, con caudales de 0.63 y 0.73 m³/sg, respectivamente.
- El periodo de estiaje es entre enero y mayo, siendo más acentuado en marzo y abril
- El periodo de transición es entre mayo y agosto.

4.3 Aforo en la quebrada sin registro e información.

A fin de corroborar los datos de caudal para la zona en estudio se realizó un aforo por vadeo en el sitio que será utilizado como descarga.

Tabla No. 3 Resultado de las Mediciones de Caudal – Marzo 2020

Sitio	Tipo de Aforo	Fecha	Hora del Aforo	Caudal m ³ /s
Rio Perequetecito	Vadeo	05/03/2020	12:39 PM	0.18

Los valores mostrados en la tabla No 3 del sitio del proyecto se detallan al final en el anexo del aforo realizado.

4.4 Capacidad de Carga de la Quebrada Perequetesito

La empresa planea desarrollar en el área: 2 sistemas de tratamiento de agua residual con una capacidad para tratar el agua de 2000 habitantes cada sistema. Se estima que la cantidad de agua residual generada por persona diariamente es de 0.3 metros cubico (80 gppd) , lo que se espera un caudal máximo de 0.0138 m³/s.

El régimen de evacuación de los efluentes líquidos para este proyecto es de 0.0138 m³/s, si se calcula el 1.5 veces este valor se obtiene 0.0207 m³/s el cual no supera el caudal medio mensual durante el periodo más seco estimado con los registros de ETESA. De igual forma podemos, mencionar que el caudal de descarga, no supera al valor de caudal medido durante el mes de marzo en el Río Perequetesito.

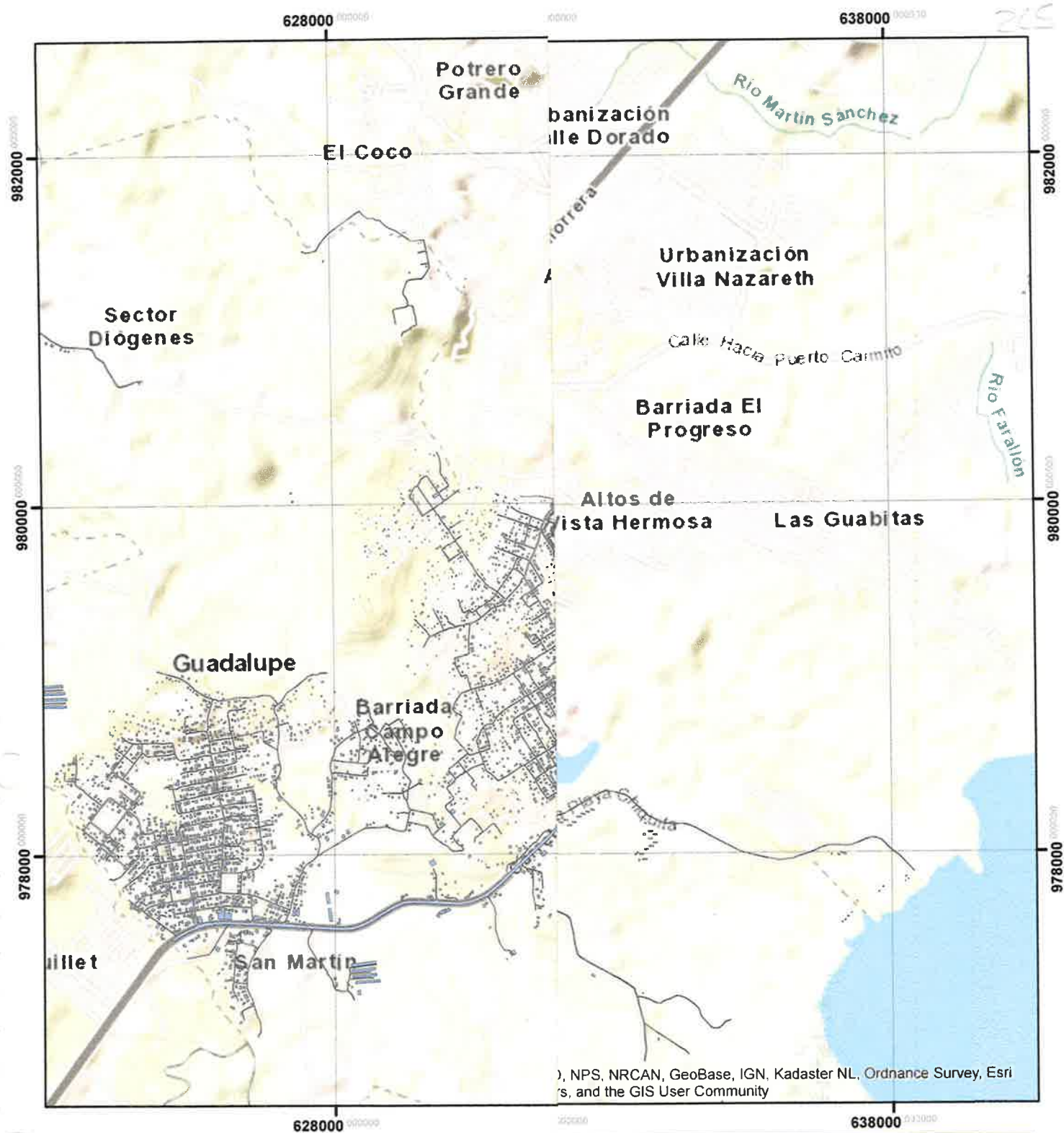
5. CONCLUSIÓN

Próxima al área del proyecto solo se pudo obtener la estación Trapichito con registros diarios de caudal a fin de poder calcular los valores mensuales de dichos registros. Para este proyecto se obtuvo un valor promedio de 0.30 m³/s durante el año con un valor mas bajo ocurrido durante los meses de marzo y abril de 0.070 m³/s.

El caudal máximo esperado sea descargado por 2 plantas de tratamiento que se van a ubicar en el proyecto se estima en 0.0138 m³/s. Si se amplifica este caudal por 1.5 veces, obteniéndose 0.0207 m³/s este valor no supera al caudal más bajo ocurrido durante los meses de marzo y abril de 0.070 m³/s.



ANEXO 1



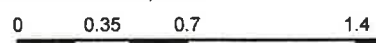
Source: NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri, and the GIS User Community



CONSULTORÍA, ESTUDIO CEDSA

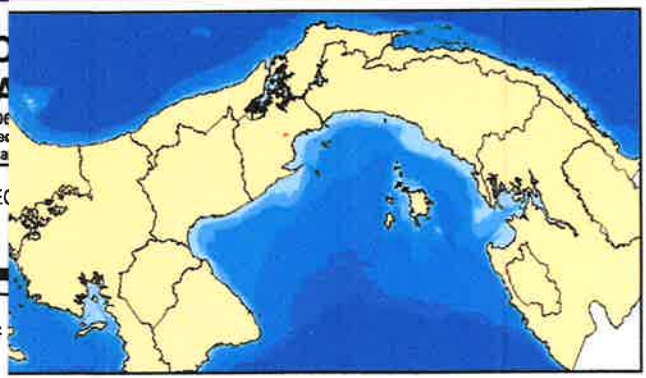
Tumba Muerto PH Aviñón Torre1, Apto 1006
Teléfono: Tel. 387-4498 Correo: ced
<https://cedsa-pana>

PROYECTO: ANÁLISIS TÉCNICO DEL CAUDAL DE DESCARGA RÍO PERE
PROMOTOR: GANADERA JUAN PABLO, S.A.



ESTE MAPA FUE HECHO SOBRE LA BASE DE:
Proyección Universal de Mercator, Zona 17
Dato horizontal. Datum WGS 1984
Elipsoide Clarke 1866

MAPA #

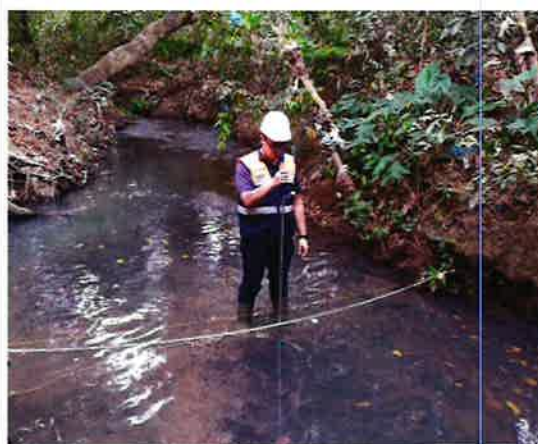
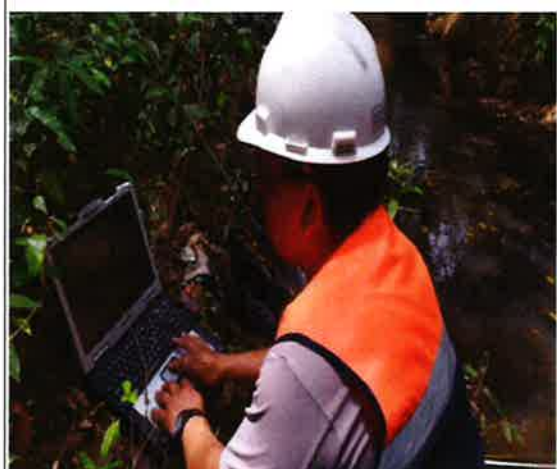


ANEXO 2

Vistas Fotográficas



Ubicación del Sitio



Observación del Sitio



ANEXO 3



221

CONSULTORIA, ESTUDIOS Y DISEÑOS, S.A.

Tumba Muerto PH Aviñón Torre1, Apto 1006 Piso 10, San Miguelito, Panamá
Panamá, República de Panamá

INFORME No: CEDSA269-GJP-PO-MEDICIONES.

CLIENTE: GANADERA JUAN PABLO

OBJETIVO: Presentar el informe correspondiente al aforo del Rio Perequetecito de acuerdo a lo conciliado entre la empresa GANADERA JUAN PABLO. y Consultoría Estudios y Diseños, S.A. (CEDSA)

FECHA: 5 de marzo de 2020

RESPONSABLE POR CEDSA:

(Nombre, Firma y Fecha)

RECIBIDO POR:

(Nombre, Firma y Fecha)

Tabla 1 Control de Revisiones

Tipo de Documento	Rev.	Fecha	Proyecto No.
Informe	0	05 de marzo 2020	CEDSA269-GJP-PO-MEDICIONES
Nombre	AFORO DE FUENTE SUPERFICIAL - RIO PEREQUETECITO		
Cliente	GANADERA JUAN PABLO		
Control de Revisiones	Elaborado por:	Revisado por:	Fecha
0	José Rodríguez	Erick Vallester	05 de marzo 2020

Introducción

Atendiendo a la solicitud de la empresa GANADERA JUAN PABLO. Se presenta el siguiente informe que corresponde al aforo del Río Perequetecito, esta medición se realiza para complementar el estudio hidrológico para el proyecto localizada en el Distrito de Chorrera, Corregimiento de Playa Leona, Provincia de Panamá Oeste.

Alcance

El presente informe contempla las labores realizadas en campo y gabinete necesarios para lograr obtener los resultados de las mediciones de caudales provenientes del Río Perquetecito

A continuación, se presenta en la Tabla No. 2 la localización de cada sitio de aforo.

Tabla No. 2 Localización del sitio de Aforo

Sitio	Sitio	Coordenadas UTM (WGS84)	
		Norte	Este
1	Río Perequetecito	977579.00	632495.00

Fuente: Consultoría, Estudios y Diseños S.A.

Equipos de Seguridad

A fin de cumplir con las normas de seguridad y salud ocupacional el personal de la empresa Consultoría, Estudios y Diseños, S.A., utilizó los siguientes equipos:

- ✓ Casco
- ✓ Calzado de seguridad
- ✓ Vestimenta adecuada
- ✓ Bloqueador solar
- ✓ Lentes

Equipos de Aforo

- ✓ Vara de vadeo de 1.4 metros.
- ✓ Carrete de soga USGS-Kevlar para aforo por vadeo.
- ✓ Medidor de flujo electrónico AquaClac Pro

Metodología:

1. Actividades preliminares y/o Complementarias:

Para realizar el monitoreo de caudales en el río Perequetecito, inicialmente se procedió a cumplir con las normas mínimas de seguridad e higiene Industrial establecidos por la empresa.

2. Monitoreo de Caudal

Terminada las actividades preliminares y/o complementarias se procedió a revisar el área de trabajo y a definir las secciones de aforo.

Se procedió a realizar la medición de caudal por el método de vadeo. Se tomó un registro de velocidad de flujo puntual por vertical, la profundidad en el sitio observada fue de 15 a 22 centímetros. Se midieron en promedio 20 verticales para la sección determinando así áreas parciales y velocidades medias en las áreas parciales, con las cuales se determinan caudales parciales, cuya sumatoria arroja el caudal total. Esta metodología fue basada de acuerdo a la Guía No. 168 de prácticas Hidrológicas de la organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Guía de mediciones de descarga en Estaciones de Aforo, Capítulo 8, Libro 3, Sección A de la USGS.

Las mediciones de caudales del Río Perequetecito fueron realizadas el día 05 de marzo de 2020.

Resultados

En la Tabla No. 3 se presentan los resultados del aforo realizado para el monitoreo de Caudales provenientes del Río Perequetecito.

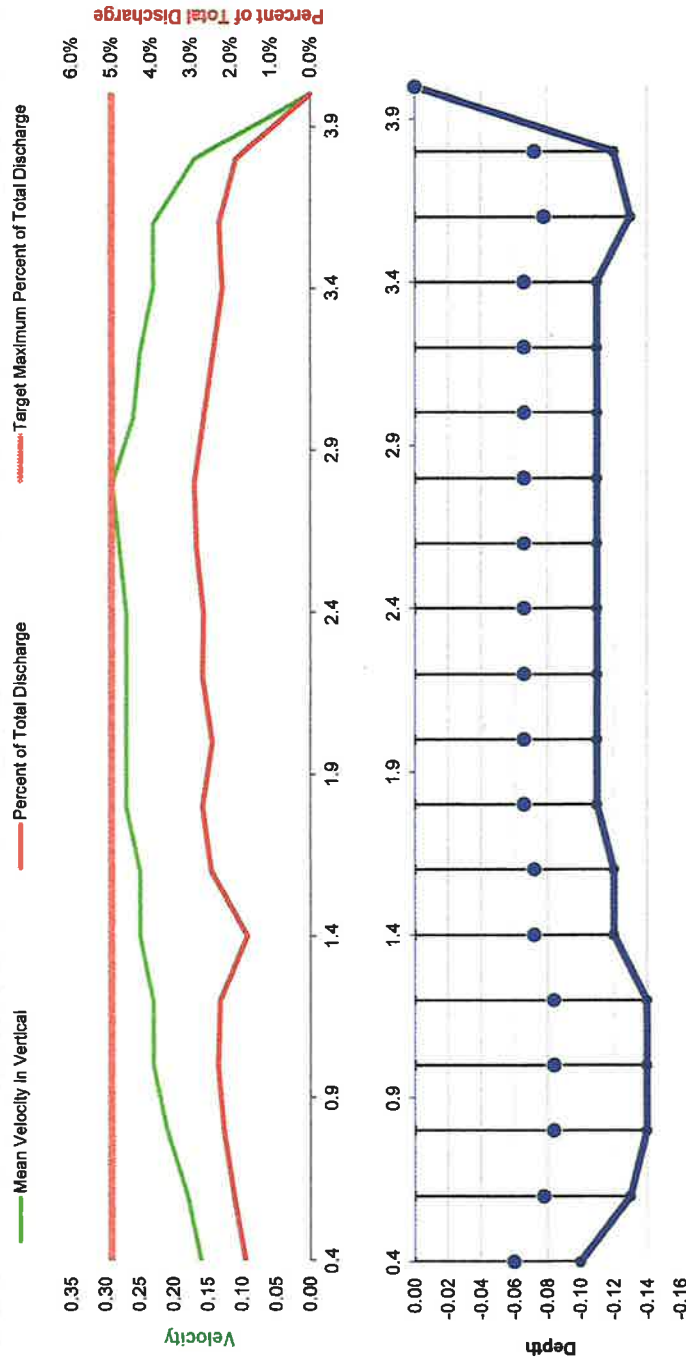
Tabla No. 3 Resultado de las Mediciones de Caudal – Marzo 2020

Sitio	Tipo de Aforo	Fecha	Hora del Aforo	Caudal m ³ /s
Rio Perequetecito	Vadeo	05/03/2020	12:39 PM	0.18

AquaCalc Pro Discharge Measurement Summary Station: **RIO PEREQUETECITO** **LA MITRA**

☒ Imported Values
☐ Re-Calculated Values

3/5/20 12:39



Measurement Information				Section Summary			
Measure standard:	METRIC	Max Vertical Q:	0.05	Section Velocity:	0.22	Section Pct Err:	0.00
Measure equipment:	Sed Road	Percent Slope:	0.00	Section Width:	4.00	Section Quality:	na
Sounding Weight:	No	Measure Start at:	REW	Section Area:	0.79	Section WetPerim:	10.20
Measure ice:	No	Vertical Count:	20.00	Section Q:	0.18	Section Hyd Rad:	0.08
Flood Measurement:	No			Section Diff:	0.18	Section Manning:	0.00
Flood Coef:	0.00						

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Vistas Fotográficas



Fig. 1 y Fig. 2: Sección para aforo de caudal

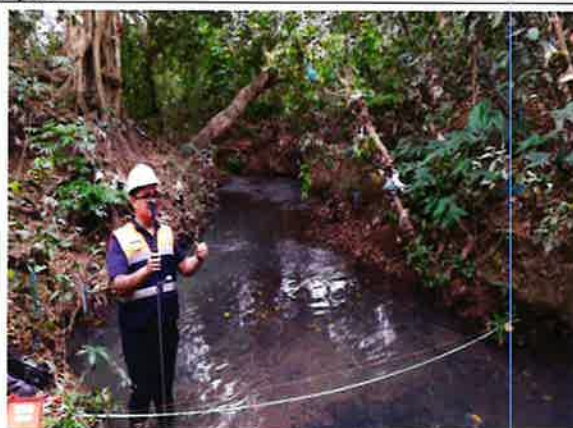
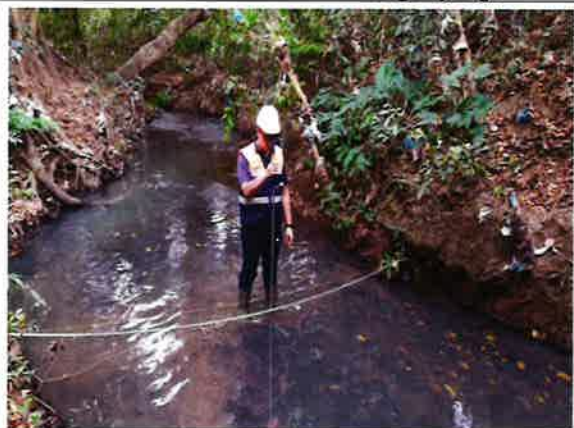


Fig.3, Fig.4: Personal de CEDSA realizando aforo por método de Vadeo.



Fig.5: Revisión de datos en sitio



Fig.6: Acceso a la sección de aforo

INFORME DE ENSAYO Nº 02151020

CÓDIGO MUESTRA: CV-2

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE	
NOMBRE: PROMOTORA CIUDAD VERDE	PERSONA CONTACTO: Ing. Juan Navarro
DIRECCIÓN: finca # 97987 La Mitra, Corregimiento de Playa Leona, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste	CORREO CONTACTO: theteachdiaries@gmail.com
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA Y CADENA CUSTODIA	
FECHA MONITOREO: 7/10/2020	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 7/10/2020
TOMADA POR: Franklin Carrillo	CODIGO FICHA CAMPO Y CC: PFR-1
FECHA INICIO ANALISIS: 7/10/2020	FECHA FIN ANÁLISIS: 14/10/2020
IDENTIFICACIÓN MUESTRA: Agua Río Perequetecito. Aguas abajo futuro vertido.	

PARÁMETRO	UNIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADO	LÍMITE PERMISIBLE COPANIT 2000-19
pH*	Unidades pH	SM-4500 H* B*	6,9	5,5-8,5
Conductividad a 25°C*	µS/cm	SM-2510 B*	144,3	2000
Temperatura*	°C	SM-2550 B*	27,9	±3 de la TN
Coliformes totales	UFC/100 ml	SM-9222 B	389.000	1000
Turbiedad	NTU	SM-2130 B	20,1	30
S. totales disueltos	mg/L	SM-2540 C*	103	500
S. totales suspensión*	mg/L	SM-2540 D*	25,2	35
S. totales	mg/L	SM-2540 B	234	SLP
DBO5	mg/L O ₂	SM-5210 D	27,8	50
DQO	mg/L O ₂	SM-5220 C	62,1	100
DQO/DBO	-	Calculado	2,23	-
Aceites y Grasas	mg/L	SM-5520 B	<10 (7,4)	20

NOTA: (*) Parámetro cubierto por el alcance de acreditación del CNA. Sin (*) parámetro no cubierto por el alcance de acreditación del CNA; (**) parámetro subcontratado a otro laboratorio acreditado en la Norma UNE-EN-ISO 17025:2017. SLP: sin límite permisible en la norma.

Fecha Informe de Ensayo: 15/10/2020

Responsable Informe y PCC: Dr Pedro Aranzadi




FIRMA DIGITAL



INFORME DE ENSAYO Nº 01151020

CÓDIGO MUESTRA: CV-1

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE	
NOMBRE: PROMOTORA CIUDAD VERDE	PERSONA CONTACTO: Ing. Juan Navarro
DIRECCIÓN: finca # 97987 La Mitra, Corregimiento de Playa Leona, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste	CORREO CONTACTO: theteachdiaries@gmail.com
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA Y CADENA CUSTODIA	
FECHA MONITOREO: 7/10/2020	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 7/10/2020
TOMADA POR: Franklin Carrillo	CODIGO FICHA CAMPO Y CC: PFR-1
FECHA INICIO ANALISIS: 7/10/2020	FECHA FIN ANÁLISIS: 14/10/2020
IDENTIFICACIÓN MUESTRA: Agua Río Perequetecito. Aguas arriba futuro vertido.	

PARÁMETRO	UNIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADO	LÍMITE PERMISIBLE COPANIT 2000-19
pH*	Unidades pH	SM-4500 H* B*	6,7	5,5-8,5
Conductividad a 25°C*	µS/cm	SM-2510 B*	148,4	2000
Temperatura*	°C	SM-2550 B*	28,8	±3 de la TN
Coliformes totales	UFC/100 ml	SM-9222 B	420.000	1000
Turbiedad	NTU	SM-2130 B	20,2	30
S. totales disueltos	mg/L	SM-2540 C*	106	500
S. totales suspensión*	mg/L	SM-2540 D*	26,3	35
S. totales	mg/L	SM-2540 B	244	SLP
DBO5	mg/L O ₂	SM-5210 D	30,1	50
DQO	mg/L O ₂	SM-5220 C	68,6	100
DQO/DBO	-	Calculado	2,27	-
Aceites y Grasas	mg/L	SM-5520 B	<10 (6,9)	20

NOTA: (*) Parámetro cubierto por el alcance de acreditación del CNA. Sin (*) parámetro no cubierto por el alcance de acreditación del CNA; (**) parámetro subcontratado a otro laboratorio acreditado en la Norma UNE-EN-ISO 17025:2017. SLP: sin límite permisible en la norma.

Fecha Informe de Ensayo: 15/10/2020

Responsable Informe y PCC: Dr Pedro Aranzadi




FIRMA DIGITAL

INFORME SOBRE PRUEBAS DE LABORATORIO

CIUDAD VERDE

**CORREGIMIENTO DE LA MITRA, DISTRTO DE LA CHORRERA
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ**

EXCAVACIONES Y PROYECTOS, S.A.

Febrero de 2020



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

20/01/2020 10:45 AM
2/1
Dra. M. J. Jaramillo

INFORME DE PRUEBAS DE LABORATORIO

Proyecto: Ciudad Verde
Cliente: Excavaciones y Proyectos, S.A.
Fecha: Febrero 20 de 2020

CARLOS MARIO NESA JARAMILLO
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 96-003-082
FIRMA
Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

1. OBJETIVO: Realizar pruebas de laboratorio para determinar las propiedades índice y de resistencia de los suelos característicos del área en estudio de conformidad con las Normativas, Reglamentos, Especificaciones, Prácticas, y Metodologías vigentes en la República de Panamá.

2. LOCALIZACIÓN: La investigación fue realizada en el proyecto Ciudad Verde, ubicado en el corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá. (Véase la **Figura 1**).

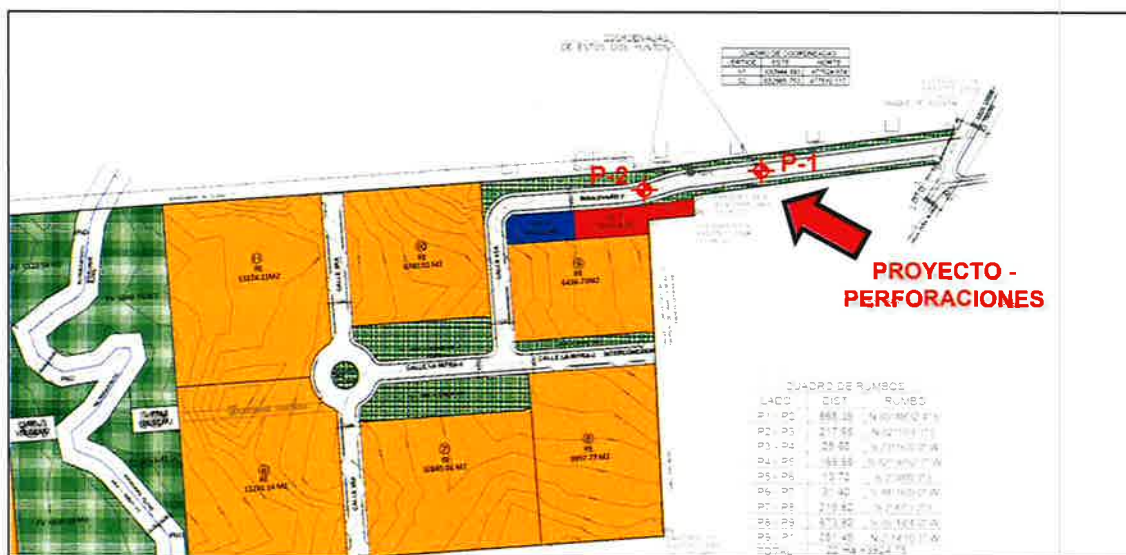
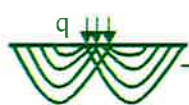


Figura 1. Localización del Proyecto y Perforaciones.

3. TRABAJO REALIZADO La investigación consistió en dos (2) perforaciones en los sitios designados por el cliente. Realizadas con equipo a percusión (Acker Lightweigh Motorized Hoist and Portable Aluminium Derrick); dos (2) muestreos inalterados con tubos de pared delgada (Shelby), el primer muestreo inalterado (11)



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraján, Burunga, Calle Las Tepas, No. 368, Apartado: 1003-00040 Arraján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

210

con profundidad de 1,50 metros a 2,00 metros; el segundo muestreo inalterado (2I) con profundidad de 4,50 metros a 5,00 metros y tres (3) muestreos alterados superficiales de los suelos representativos del área de interés. La posición geográfica de las perforaciones, referida a las coordenadas UTM¹, se indican en la **Tabla 1**.

Hoyo	Coordenadas	
	Este (m)	Norte (m)
P-1	632944,393	977524,874
P-2	632865,753	947510,117

Tabla 1 - Coordenadas de las perforaciones realizadas.

Para cada perforación, se efectuaron ensayos de penetración estándar mediante penetrómetro 3,49cm (1 ³/₈in) de diámetro interior, martillo de 63,5kg (140lb) y con una caída libre de 0,76m (30in). Estos ensayos se realizaron cada metro y se ajustaron a la norma ASTM D1586. Durante la ejecución de la SPT se anotó el número de golpes por cada 0,15m (6in.) de hincado.

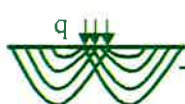
Adicional se anotó el material recuperado (% sobre la base de longitud penetrada). A las muestras de suelo obtenidas se les determinó el contenido natural de agua y se clasificaron visualmente. El contenido de agua fue determinado de acuerdo a la norma ASTM D4643 y la clasificación de los suelos se hizo, según la norma ASTM D2488.

Se hicieron mediciones, después de terminada la perforación, para ubicar la profundidad del nivel freático del sitio. No se detectó después de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.

Las investigaciones geotécnicas para este estudio fueron realizadas de conformidad con las Prácticas, Guías y Métodos de Ensayo que se indican en la **Tabla 2**.

¹ Cuadrícula Universal Transversal de Mercator.





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No 368, Apartado 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

209

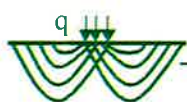
Descripción	ASTM
Caracterización del sitio para ingeniería y construcción	D420
Perforación a percusión	D5783
Muestreo Inalterado	D1573
Prueba estándar de penetración (SPT) y muestreo alterado	D1586
Descripción e identificación visual manual de los suelos	D2488
Conservación y transporte de muestras de suelos	D4220
Resistencia a compresión simple con penetrómetro de bolsillo	D1558
Registro de campo de las perforaciones en sitio	D5434
Tabla 2 - Descripción de las Prácticas, Guías y Métodos de Ensayo.	

Para efectos de la compacidad relativa o consistencia se han descritos los suelos, según la **Tabla 3**. Este criterio está basado en el número de golpes/0,30m, no corregidos, N, obtenidos con la prueba estándar de penetración (ASTM D1586) de acuerdo a Terzaghi y Peck.

Tipo básico de suelo	Compacidad/Consistencia		Número de golpes no corregidos, N
No cohesivos: IP < 20%	Compacidad	muy suelta	<4
		suelta	4 a 10
		medianamente densa	10 a 30
		densa	30 a 50
		muy densa	>50
Cohesivos: IP > 20 %	Consistencia	muy suave	<2
		suave	2 a 4
		medianamente firme	4 a 8
		firme	8 a 15
		muy firme	15 a 30
		dura	>30
Tabla 3 - Compacidad relativa o consistencia			

Para la descripción de los suelos se ha utilizado la **Tabla 4**, la cual describe el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, SUCS, (ASTM D2487) propuesto por Casagrande; y el criterio de plasticidad utilizado se basa en el índice plástico (ASTM D4318) según Atterberg, que se muestra en la **Tabla 5**.





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

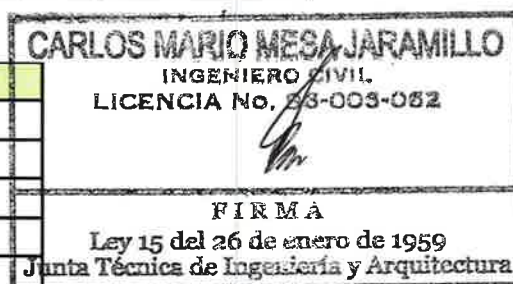
Arraiján, Burunga, Calle Las Tepas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

División principal		Trama	Símbolo de grupo	Nombre Típico	
Suelos de grano grueso (más del 50% del material no pasa el tamiz No.200)	Gravas (Más del 50% de la fracción gruesa es mayor que el Tamiz No.4)		GW	Gravas bien graduadas, mezcla de gravas y arenas con muy poco o ningún contenido de finos	
			GP	Gravas mal graduadas, mezcla de gravas y arenas con muy poco o ningún contenido de finos.	
			GM	Gravas limosas, mezcla de gravas, arenas y limo	
			GC	Gravas arcillosas, mezcla de gravas, arena y arcilla.	
	Arenas (Más del 50% de la fracción gruesa es menor que el Tamiz No.4)		SW	Arenas bien graduadas, arenas gravosas con poco o ningún contenido de finos.	
			SP	Arenas mal graduadas, arenas gravosas con poco o ningún contenido de finos.	
			SM	Arenas limosas , mezcla de arenas y limos.	
			SC	Arenas arcillosas, mezcla de arenas y arcillas.	
Suelos de grano fino (más del 50% del material pasa el tamiz No.200)	Limos y arcillas (límite Líquido < 50)		ML	Limo inorganicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas arcillosas o limosas, limos arcillosos.	
			CL	Arcillas inorganicas de plasticidad media a baja, arcillas gravosas, arenosas o limosas, arcillas poco plásticas.	
			OL	Limos organicos y arcillas limosas organicas de baja plasticidad.	
	Limos y arcillas (Límite Líquido ≥ 50)		MH	Limos inorganicos, suelos limosos y arenosos, limos elásticos.	
			CH	Arcillas inorganicas de alta plasticidad,arcillas francas	
			OH	Arcillas organicas de plasticidad media a alta, limos orgánicos.	
Suelos muy organicos			Pt	Suelos con materia organica fibrosa,turba	
Tabla 4 - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).					

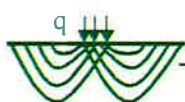
Tabla 4 - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Índice plástico	Plasticidad
0 a 3	no plástico
4 a 15	plasticidad baja
16 a 30	plasticidad media
>30	plasticidad alta

Tabla 5 - Criterio de plasticidad de Atterberg



La **Tabla 6** presenta un resumen de los resultados de los ensayos de campo (SPT) y su correspondiente contenido natural de agua.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368. Apartado: 1003-00040 Arraján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

207

Hoyo	Prof. (m)	Muestra	N	w _n (%)
P-1	0,50 - 0,95	1A	12	32,7
	1,00 - 1,45	2A	20	33,0
	2,00 - 2,45	3A	24	35,8
	3,00 - 3,45	4A	33	37,7
	4,00 - 4,45	5A	18	41,5
	5,00 - 5,45	6A	37	42,1
	5,55 - 6,00	7A	61	41,8
P-2	0,50 - 0,95	1A	17	43,1
	1,00 - 1,45	2A	20	43,0
	2,00 - 2,45	3A	27	48,4
	3,00 - 3,45	4A	33	48,7
	4,00 - 4,45	5A	8	49,6
	5,00 - 5,45	6A	13	48,5
	5,55 - 6,00	7A	15	50,5

Tabla 6 - Resultados de los ensayos SPT

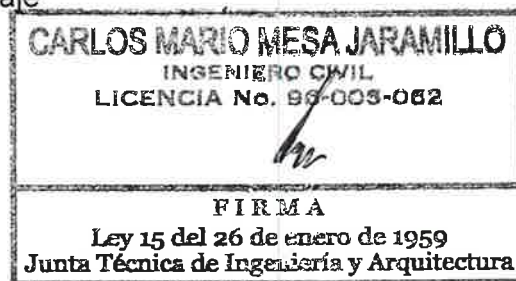
Donde:

Prof. (m) = profundidad del ensayo SPT

Muestras A = muestras alteradas obtenidas con el sacamuestras partido

N = número de golpes por pie (valor no corregido)

W_n(%) = contenido natural de agua en porcentaje





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368. Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704. Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

206

PERFIL DE PERFORACIÓN DE CAMPO

PROYECTO: Ciudad Verde

HOYO No. P-1

CLIENTE: Excavaciones y Proyectos, S.A.

FECHA: 2020/02/04

LOCALIZACIÓN: Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá
Oeste, República de Panamá

SECCIÓN: --- m

ELEVACIÓN: --- m

COORDENADAS: ESTE: 632944,393 m NORTE: 977524,874 m

PERFORADOR: AA

TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN ☒ ROTACIÓN ☐ ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO ☐

AUGER BORINGS ☐

HOJA No. 1 DE 1

PROF m	LITOLOGÍA	Clasificación SUCS	TRAMA	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)							OBSERVACIÓN						
					■ GOLPES /30 cm DE CAÍDA			N	P	q _u	Rec		w					
					25	50	75							Golpes	cm	kg/cm ²	%	%
0,00																		
	LIMO ELÁSTICO CON ARENA, CONSISTENCIA FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA MEDIO A ALTO, COLOR CAFÉ ROJIZO A CAFÉ ROJIZO CON PINTAS GRISES Y OCRE.	MH		1A					4	15	4,50	56	32,7	SMP				
								6	15	4,50					0,55			
								6	15	4,75					SPT			
1,00					2A					6	15	6,50	67	33,0		1,00	SPT	
								10	15	7,25					1,45			
								10	15	7,75								
2,00					3A					11	15	-	56	35,8	SMP			
								12	15	-					2,00			
								12	15	-					2,45			
3,00					4A					13	15	-	89	37,7	SMP			
								18	15	-					3,00			
								15	15	-					3,45			
4,00					5A					7	15	5,00	89	41,5	SMP			
								10	15	5,25					4,00			
				8		15	5,25			4,45								
5,00		6A					12	15	3,75	78	42,1	SPT						
					18	15	5,00					5,00						
					19	15	5,50											
6,00	FIN DE SONDEO			7A				21	15	4,50	56	41,8	SPT					
							26	15	4,75	5,50								
							35	15	5,00									

ABREVIATURAS:

NF - Nivel freático

A - muestra alterada

I - muestra inalterada

N - Número de golpes no corregidos

P - Penetración

q_u - Compresión axial no confinada

Rec - % de recuperación del muestreador

W - Contenido de Agua de la muestra

NR - No recuperó

SPT - Prueba estándar de penetración

SMP - Cortado con Sacamuestra Partido

SUCS - Sistema Unificado de Clasificación Suelos

OBSERVACIONES:

Nivel de agua: No se detectó después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.

q_u - valor determinado con penetrometro de bolsillo.

Martillo de seguridad #1

ABREVIATURAS:

NF - Nivel freático

A - muestra alterada

I - muestra inalterada

N - Número de golpes no corregidos

P - Penetración

q_u - Compresión axial no confinada

Rec - % de recuperación del muestreador

w - Contenido de Agua de la muestra

NR - No recuperó

SPT - Prueba estándar de penetración

SMP - Cortado con Sacamuestra Partido

SUCS - Sistema Unificado de Clasificación Suelos

OBSERVACIONES:

Nivel de agua: No se detectó después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.

q_u - valor determinado con penetrometro de bolsillo.

Martillo de seguridad #1





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tepas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

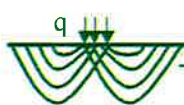
209

PERFIL DE PERFORACIÓN DE CAMPO													
PROYECTO: Ciudad Verde CLIENTE: Excavaciones y Proyectos, S.A. LOCALIZACIÓN: Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá. COORDENADAS: ESTE: 632865,753 m NORTE: 977510,117 m TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN ☒ ROTACIÓN ☐ ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO ☐ AUGER BORINGS ☐						HOYO No. P-2 FECHA: 2020/02/04 SECCIÓN: --- m ELEVACIÓN: --- m PERFORADOR: AA HOJA No. 1 DE 1							
PROF m	LITOLOGÍA	Clasificación SUCS	TRAMA	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)						OBSERVACIÓN		
					■ GOLPES /30 cm DE CAÍDA			N	P	q _u		Rec	w
					25	50	75						
					Golpes	cm	kg/cm ²	%	%				
0,00													
1,00	LIMO ELÁSTICO CON ARENA, CONSISTENCIA MUY FIRME, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR CAFÉ ROJIZO.	MH		1A	10 8 9	15 15 15	3,75 7,00 7,00	67	43,1	SMP			
2,00				2A	9 10 10	15 15 15	5,00 6,50 7,00	67	43,0	SPT			
				1I	-	50	-	100	43,2	TS			
3,00	LIMO ELÁSTICO CON ARENA, CONSISTENCIA DURA A MEDIANAMENTE FIRME SEGÚN PROFUNDIZA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO DE AGUA ALTO, COLOR MORADO.	MH		3A	7 11 16	15 15 15	3,00 3,75 4,00	78	48,4	SMP			
4,00				4A	19 17 16	15 15 15	4,25 4,75 5,50	80	48,7	SPT			
				5A	4 4 4	15 15 15	- - -	89	49,6	SPT			
				2I	-	50	-	100	48,1	TS			
5,00				6A	6 6 7	15 15 15	- - -	89	48,5	SPT			
				7A	7 7 8	15 15 15	- - -	89	50,5	SPT			
6,00	FIN DE SONDEO												

ABREVIATURAS:
 NF - Nivel freático
 A - muestra alterada
 I - muestra inalterada
 N - Número de golpes no corregidos
 P - Penetración
 q_u - Compresión axial no confinada
 Rec - % de recuperación del muestreador
 W - Contenido de Agua de la muestra
 NR - No recuperó

OBSERVACIONES:
 Nivel de agua: No se detectó después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.
 q_u - valor determinado con penetrometro de bolsillo.
 Martillo de seguridad #1





4. RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO: Para la determinación de las propiedades índice y de resistencia, se procedió a seleccionar tres (3) muestras representativas del área en estudio. Se realizaron ensayos de clasificación (granulometría por tamizado y límites de consistencia), corte directo (CD), compresión simple en suelo, próctor estándar y CBR de laboratorio.

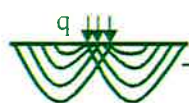
Las pruebas de laboratorio para este estudio fueron realizadas de conformidad con las Prácticas de laboratorio y su normativa que se indican en la **Tabla 7**.

Descripción	Normativa
Contenido de agua en una muestra de suelo	ASTM D4643
Límite líquido	BS 1377
Límite plástico e índice de plasticidad	ASTM D4318
Análisis granulométrico por tamizado	ASTM C136 / D6913
Lavado con el tamiz No. 200	ASTM C117 / AASHTO T11
Clasificación de suelos SUCS/AASHTO	ASTM D2487/ AAASHTO M145
Corte directo CD	ASTM D3080
Compresión simple en suelo	ASTM D2166
Próctor estándar	ASTM D698
CBR de laboratorio	ASTM D1883
Cifras significativas en geotecnia	ASTM D6026
Tabla 7 - Descripción de las Pruebas y Prácticas de laboratorio y su normativa.	

En las **Tabla 8, 9, 10 y 11**, se presenta el resumen de los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio y en el Apéndice "A", **Pruebas de Laboratorio** se presentan las pruebas de laboratorio realizadas.

Muestra	m	%	%	Límites de Consistencia, %			SUCS	AASHTO
	Prof.	R ₄	T ₂₀₀	w _L	w _p	IP		
M-1	0,50 - 6,00	2,4	79,0	74,9	48,1	26,9	MH	A-7-5 (20)
M-2	2,00 - 6,00	1,9	72,2	67,0	46,9	20,1	MH	A-7-5 (18)
M-3	Superficial	6,8	69,0	57,0	40,4	16,7	MH	A-7-5 (13)
Tabla 8 - Resultados de pruebas índice.								





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

203

Grupo	%	kg/m ³	%	MN/m ³	SUCS	AASHTO
	w _o	ρ _s	CBR	k		
M-1	31,0	1351	6,0	41,92	MH	A-7-5 (20)
M-2	36,2	1266	10,0	53,49	MH	A-7-5 (18)
M-3	30,6	1373,5	15,0	63,26	MH	A-7-5 (13)

Tabla 9 - Resultados de pruebas índice.

Grupo	N°	N°	SUCS	w	γ	γ _s	C	φ
	Hoyo	Muestra		%	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ²	°
M-1	P-2	1I	MH	43,0	16,74	11,20	27,4	26,3
M-2	P-2	2I	MH	48,0	16,59	10,86	20,1	26,0
M-3	Superficial		MH	41,0	17,6	12,6	28,2	29,0

Tabla 10 - Resultados de pruebas de corte directo. CD

De las muestras de suelo obtenidas se realizaron ensayos de compresión axial no confinada en suelo (ASTM D2166). La **Tabla 11** contiene el resumen de la caracterización. Para calcular la velocidad de onda de corte, usando la teoría elástica, se asumió el valor de la relación de Poisson, $\nu = 0,40$.

Hoyo	Muestra	Material	Profundidad	γ	w	q _u	S _u = (1/2*q _u)	E _t	v _s
			m	kN/m ³	%	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	m/s
P-1	5A	Limo (MH)	4,00 - 4,45	17,0	39,6	604,0	302,0	30542	79
P-2	4A	Limo (MH)	3,00 - 3,45	16,3	48,3	495,6	247,8	34568	86
P-2	1I	Limo (MH)	1,50 - 2,00	17,3	43,7	847,7	423,8	45349	96
P-2	2I	Limo (MH)	4,50 - 5,00	15,1	50,2	82,8	41,4	2349	23

Tabla 11 - Resultados de los ensayos de compresión axial no confinada en suelo

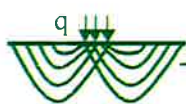
Donde:

M-1 = Limo elástico con arena (MH), color café rojizo a café rojizo con pintas grises y ocre

M-2 = Limo elástico con arena (MH), color morado

M-3 = Limo elástico arenoso (MH), color café claro



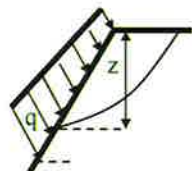


- R_4 = Porcentaje retenido acumulado en la malla No.4 (4,21 mm)
 T_{200} = Porcentaje que pasa la malla No.200 (0,074 mm)
 W_L = Límite líquido, (%)
 W_P = Límite plástico, (%)
 IP = Índice de plasticidad, (%)
SUCS = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
AASHTO = American Association of State Highway and Transportation Officials
 W_o = Contenido de agua óptimo, %
 $\rho_{s \text{ max}}$ = densidad volumétrica, kg/m^3
CBR = Relación de Soporte de California, (%)
 K = Módulo de reacción, MN/m^3
 w = Contenido de agua de la prueba, (%)
 γ = Peso volumétrico húmedo, (kN/m^3)
 γ_s = Peso volumétrico seco, (kN/m^3)
 c = Cohesión, (kN/m^2)
 ϕ = Ángulo de fricción interna, ($^\circ$)
 q_u = compresión axial no confinada del núcleo de suelo, (kN/m^2)
 S_u = Resistencia al corte no drenada del suelo, (kN/m^2)
 E_t = Módulo elástico tangencial, (kN/m^2)
 v_s = velocidad de onda cortante, (m/s)

5. APÉNDICE: Se adjunta el siguiente apéndice:

Apéndice "A": Pruebas de Laboratorio (29 hojas),

Atentamente,



M.I. Carlos Mario Mesa J.

Consultor en Geotecnia
Lic. No. 96-006-062





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No. 368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

26-1

Apéndice “A”: Pruebas de Laboratorio





200

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG / GRADATION ANALYSIS AND ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Ciudad Verde Grupo / Group: M-1
Cliente / Client: Excavaciones y Proyectos, S.A. Localización / Location: Corregimiento de La Mitra,
Muestreado por / Sample by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2020-02-04 distrito de La Chorrera,
Preparado por / Tested by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2020-02-10 provincia de Panamá Oeste

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO / GRADATION ANALYSIS (ASTM D6913)

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"				
3/4"				
1/2"			100,0	100,0
3/8"	2,8	0,4	99,7	99,7
# 4	19,1	2,4	97,6	97,6

Agregado grueso / Coarse Aggregate

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
# 4	19,1	2,4	97,6	97,6
# 10	49,1	6,1	93,9	93,9
# 40	116,0	14,5	85,5	85,5
# 50	132,0	16,5	83,5	83,5
# 60	138,5	17,3	82,7	82,7
# 100	156,7	19,6	80,4	80,4
# 200	168,0	21,0	79,0	79,0

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 800,00 g

Peso Seco Después de Lavado / Weight dry after washed 168,30 g

%Grava / Gravel 2,4 %Arena / Sand 18,6 %Finos / Fine 79,0

LÍMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Límite Líquido / Liquid Limit

Cono Ingles

Peso del Cono = 76 g

V = 60°

Tara / Tare	Peso de Tara / Weight Tare	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil	Peso de Agua / Weight Water	Suelo Seco / Dry Soil	Contenido de Agua / Water Content	Penetración de cono/ Penetration of cone
No.	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	mm
T-7	18,41	68,86	49,59	19,27	31,18	61,80	11,17
T-8	19,16	69,98	48,77	21,21	29,61	71,63	17,01
T-9	19,05	68,95	47,43	21,52	28,38	75,83	21,03

Límite Plástico / Plastic Limit (ASTM D4318)

Tara / Tare	Peso de Tara / Weight Tare	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil	Peso de Agua / Weight Water	Suelo Seco / Dry Soil	Contenido de Agua / Water Content	Promedio / Average
No.	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	
P-8	6,94	8,11	7,73	0,38	0,79	48,10	48,05
P-9	6,45	7,93	7,45	0,48	1,00	48,00	

Descripción del material / Description of Material: Limo elástico con arena, plasticidad media,

color café rojizo a café rojizo con pintas grises y ocre. (MH)

Observación / Remark: No hay observaciones

w_L = 74,9 % Límite Líquido / Liquid Limit
w_P = 48,1 % Límite Plástico / Plastic Limit
IP = 26,9 % Índice de plasticidad / Plastic index

Clasificación / Classification SUCS MH

Clasificación / Classification AASHTO A-7-5 (20)

Laboratorista / Laboratory Worker: KR

Revisado por / Reviewed by: CMM

Fecha / Date: 2020-02-11



**ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.**



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Araujón, Batungá, Calle Las Teas, No 368, Apartado 1003-00040-Araujón
Teléfono: 259 7704 Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Ciudad Verde

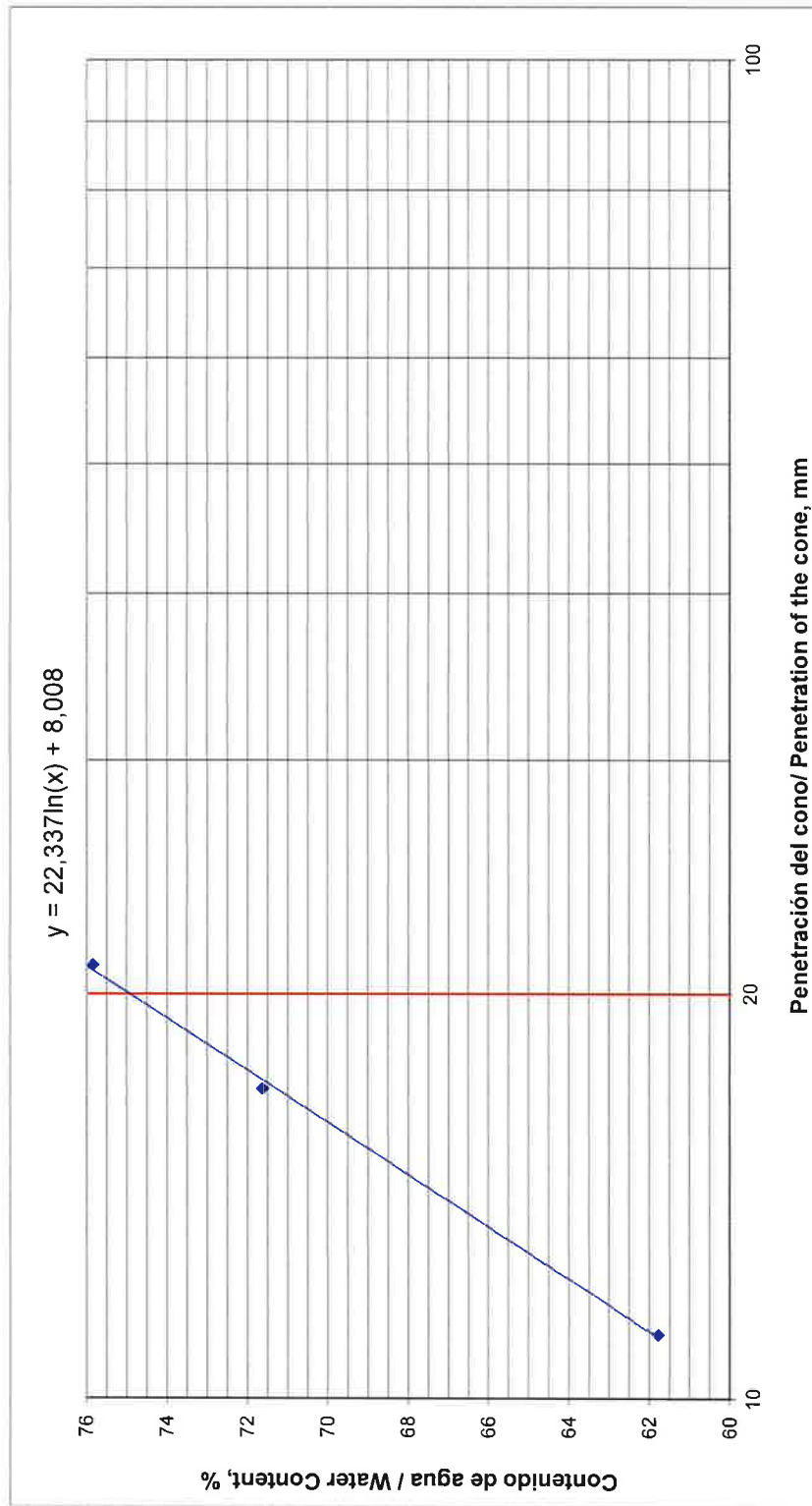
Grupo / Group: M-1

Hoyo/ Borehole: ---

Localización / Location: ---

Prov. de P. Oeste

Profundidad / Depth: --- m



$w_L = 74,9$ %
 $w_P = 48,1$ %
 $IP = 26,9$ %

Límite Líquido / Liquid Limit
Límite Plástico / Plastic Limit
Índice de plasticidad / Plastic index

Descripción del material / Description of material:

Limo elástico con arena, plasticidad media,
color café rojizo a café rojizo con pintas grises y ocre. (MH)

Observaciones / Remark:

No hay observaciones.



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.

199



PRUEBA PROCTOR ESTANDAR ASTM D698 (Variante A) / AASHTO T99 (Variante A)

ENERGÍA DE COMPACTACIÓN 6,06 (kg-cm)/cm³

PROYECTO: Ciudad Verde **GRUPO:** M-1
LOCALIZACIÓN: Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, **PROF.:** Superficial
provincia de Panamá Oeste **Muestreado:** El Vicar, S.A.
CLIENTE: Excavaciones y Proyectos, S.A. **Fuente:** Dentro del
DESCRIPCION: Limo elástico con arena, plasticidad media, proyecto
color café rojizo a café rojizo con pintas grises y ocre. (MH)

FECHA: Febrero 10 del 2020 **Peso cilindro:** 2,149 kg **Volumen Cilindro** 0,000941993 m³

Prueba No.	1	2	3	4	5	---
Cantidad de Agua	500	600	700	800	900	---
Peso del Cilindro suelo y agua	3,462	3,591	3,813	3,766	3,661	---
Peso del Cilindro	2,149	2,149	2,149	2,149	2,149	---
Peso del Suelo y Agua	1,313	1,442	1,664	1,617	1,512	---
Peso Volumétrico humedo	1393	1531	1766	1716	1605	---
Peso Volumétrico seco	1133	1208	1351	1251	1149	---

ρ_s max. 1351,0 kg/m³
84,3 lb/pie³

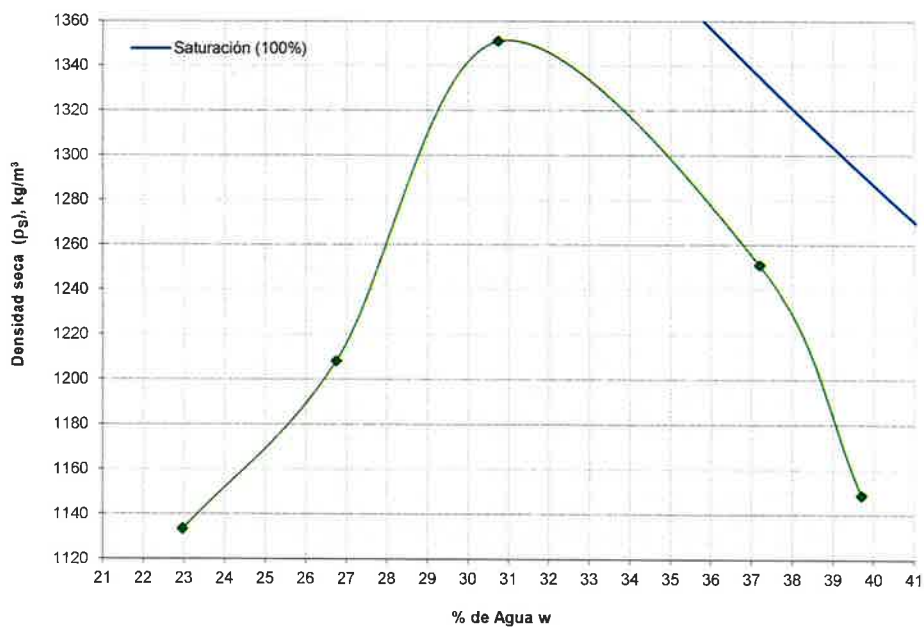
DETERMINACION % DE AGUA

w_o 31,0 %

ASTM D4643

Tara No.	D-29	D-59	D-36	D-38	D-52	D-55	D-37	D-39	D-20	D-28	---	---
Suelo humedo + tara	214,9	219,8	213,2	214,7	201,9	199,3	253,9	249,2	194,9	195,6	---	---
Suelo seco + tara	199,8	203,6	196,8	198,1	186,3	183,9	231,5	228,8	177,4	178,6	---	---
Peso del Agua	15,10	16,20	16,40	16,60	15,63	15,40	22,40	20,40	17,50	17,00	---	---
Peso de la tara	134,5	132,5	135,5	136,0	135,4	133,8	171,2	174,0	133,5	135,6	---	---
Peso del Suelo seco	65,3	71,1	61,3	62,1	50,9	50,1	60,3	54,8	43,9	43,0	---	---
% de Agua	23,12	22,78	26,75	26,73	30,73	30,74	37,15	37,23	39,86	39,53	---	---
% de Agua promedio	22,95		26,74		30,73		37,19		39,70		---	---

G_s = 2,65 Gravedad específica (asumida)



FECHA: 2020/02/10 **PROBADO POR:** HF

REVISADO POR:  **ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.**

CBR DE LABORATORIO ASTM D1883

PROYECTO :	Ciudad Verde	GRUPO :	M-1
LOCALIZACION :	Corregimiento de La Muña, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste	FECHA :	2019-08-06
CLIENTE :	Excavaciones y Proyectos, S.A.	TOMADA POR:	El Viesar S.A
DESCRIPCION DE MUESTRA:	Límite elástico con arena, plasticidad media, color café rojizo	% w ₀	31.0
		PESO VOLUMETRICO MAX SECO:	1351.0 kg/m ³
			con pintas grises y ocre.

CONTENIDO DE AGUA HIGROSCOPICA

Tara No.	A-9	A-16
Tara Suelo Humedo, g	151,9	182,3
Tara Suelo Seco, g	150,9	181,1
Peso de Agua, g	1,0	1,2
Peso de la Tara, g	107,3	135,6
Peso del Suelo Seco, g	43,6	45,5
Cont. de Agua, %	2,29	2,64
Promedio	2,47	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO

Tamiz No.	% Original	Peso S. Secado al Aire g	Cont. de Agua, %	Peso Suelo Seco, g	Contenido de Agua Optima, %	Peso de Agua Requerida, g	Peso de Agua en el Suelo, g	Agua Agregada g
		5863.0	2.47	5721.9	31.0	1773.8	141.1	1632.7
							Total	1632.7

Sobregarga:									
Molde No.				1			10 libras		
No. de Capas				3					
No. de Golpes por Capa				56					
Condiciones de la Muestra				Pre-Mojado	Pos-Mojado	Pre-Mojado	Pos-Mojado	Pre-Mojado	Pos-Mojado
Peso Suelo Húmedo + Molde, g				7837.50	7907.50				
Peso de Molde, g				4090.00	4090.00				
Peso del Suelo Húmedo, g				3747.50	3817.50				
Volumen del Suelo, m ³				0.00212	0.00212				
Peso Volumétrico Húmedo, kg/m ³				1767.15	1800.16				
Contenido de Agua de Cilindro				Cima	Fondo	1"	Centro	Fondo	1"
Tara No.				12.28	12.55	A-8	A-56	A-22	
Peso Tara + Suelo Húmedo, g				201.9	203.8	257.70	265.20	255.50	
Peso Tara + Suelo Seco, g				186.3	187.2	237.10	239.90	229.90	
Peso de la Agua, g				15.6	16.6	20.6	25.3	25.6	
Peso de la Tara, g				135.6	133.8	173.50	174.10	169.70	
Peso Suelo Seco, g				50.7	53.4	63.6	65.8	60.2	
Cont. de Agua, %				30.8	31.1	32.4	38.4	42.5	
Cont. de Agua Media, %				37.8					
Peso Volumétrico Seco, kg/m ³				1306.5					
Porcentaje de Compactación, %				96.7					

FECHA: 2020-02-15

PROBADO POR:

41

REVISADO POR:

CMM



CBR DE LABORATORIO ASTM D1883

PROYECTO: Ciudad Verde GRUPO: M-1
LOCALIZACIÓN: Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera,
provincia de Panamá Oeste MUESTREADO POR: El Vicar, S.A.
DESCRIPCIÓN: Limo elástico con arena, plasticidad media, color café rojizo a café rojizo PROF.: Superficial
con pintas grises y ocre.

Molde No. 1				Molde No.				Molde No.			
Fecha	Hora	Lect. Micr	Hinchamiento %	Fecha	Hora	Lect. Micr	Hinchamiento %	Fecha	Hora	Lect. Micr	Hinchamiento %
2020/02/10	02:00 p.m.	150,00	0,00								
2020/02/11	08:42 a.m.	297,00	2,94								
2020/02/12	01:20 p.m.	318,00	3,36								
2020/02/13	01:15 p.m.	324,00	3,48								

P. plg	Molde No. 1			Molde No.			Molde No.		
	Lect. en 10^{-4} in	lb	lb/in ²	Lect. en 10^{-4} in	lb	lb/in ²	Lect. en 10^{-4} in	lb	lb/in ²
0,025		46,0	15,7						
0,050		90,3	30,9						
0,075		136,0	46,5						
0,100		185,4	63,4						
0,150		272,2	93,1						
0,200		358,3	122,6						
0,250		427,5	146,3						
0,300		494,3	169,1						
0,350		542,9	185,7						
0,400		591,5	202,4						
0,450		627,1	214,5						
0,500		649,8	222,3						
	lb/in ²	%	Corregido	lb/in ²	%	Corregido			
0,100	63,4	6,3							
0,200	122,6	8,2							

Factor de conversión:

(Factor de Anillo de Carga)

Observaciones:

Molde No. 1

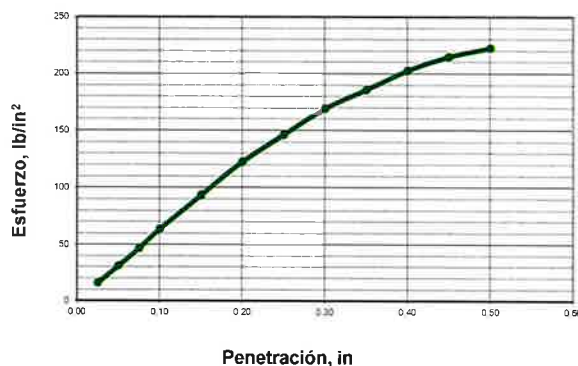
CBR a 96,7% de compactación - CBR de = 6
Contenido de agua, % = 37,8

Molde No.

CBR a de compactación - CBR de =
Contenido de agua, % =

Molde No.

CBR a de compactación - CBR de =
Contenido de agua, % =



—●— Molde No. 1



FECHA: 2020-02-15

PROBADO POR: HF

REVISADO POR: CMM

195



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Arraiján, Burunga, Calle Las Texas, No. 368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG / GRADATION ANALYSIS AND ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Ciudad Verde Grupo / Group: M-2
Cliente / Client: Excavaciones y Proyectos, S.A. Localización / Location: Corregimiento de La Mitra,
Muestreado por / Sample by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2020-02-04 distrito de La Chorrera,
Preparado por / Tested by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2020-02-11 provincia de Panamá Oeste

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO / GRADATION ANALYSIS (ASTM D6913)

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"				
3/4"			100,0	100,0
1/2"	2,3	0,3	99,7	99,7
3/8"	4,3	0,5	99,5	99,5
# 4	15,0	1,9	98,1	98,1

Agregado grueso / Coarse Aggregate

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
# 4	15,0	1,9	98,1	98,1
# 10	51,8	6,5	93,5	93,5
# 40	145,3	18,2	81,8	81,8
# 50	166,8	20,9	79,2	79,2
# 60	176,3	22,0	78,0	78,0
# 100	203,4	25,4	74,6	74,6
# 200	222,4	27,8	72,2	72,2

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 800,00 g

Peso Seco Después de Lavado / Weight dry after washed 223,30 g

%Grava / Gravel 1,9 %Arena / Sand 25,9 %Finos / Fine 72,2

LÍMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Límite Líquido / Liquid Limit

Cono Ingles

Peso del Cono = 76 g

V = 60°

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Humedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Penetración de cono / Penetration of cone mm
T-7	18,42	66,24	48,98	17,26	30,56	56,48	11,65
T-8	19,16	67,50	48,75	18,75	29,59	63,37	16,75
T-9	19,05	68,20	48,11	20,09	29,06	69,13	22,28

Límite Plástico / Plastic Limit (ASTM D4318)

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Humedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Promedio / Average
P-9	6,45	7,39	7,09	0,30	0,64	46,88	46,89
P-10	8,22	9,41	9,03	0,38	0,81	46,91	

Descripción del material / Description of Material: Limo elástico con arena, plasticidad media,
color morado. (MH)

Observación / Remark: No hay observaciones

w_L = 67,0 % Límite Líquido / Liquid Limit
w_p = 46,9 % Límite Plástico / Plastic Limit
IP = 20,1 % Índice de plasticidad / Plastic index

Clasificación / Classification SUCS

MH

Clasificación / Classification AASHTO

A-7-5 (18)

Laboratorista / Laboratory Worker: KR

Revisado por / Reviewed by: CMM

Fecha / Date: 2020-02-13



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Araucario, Bumbaga, Calle Las Tepas, No.368, Apartado: 1003-000-40 Araucario
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

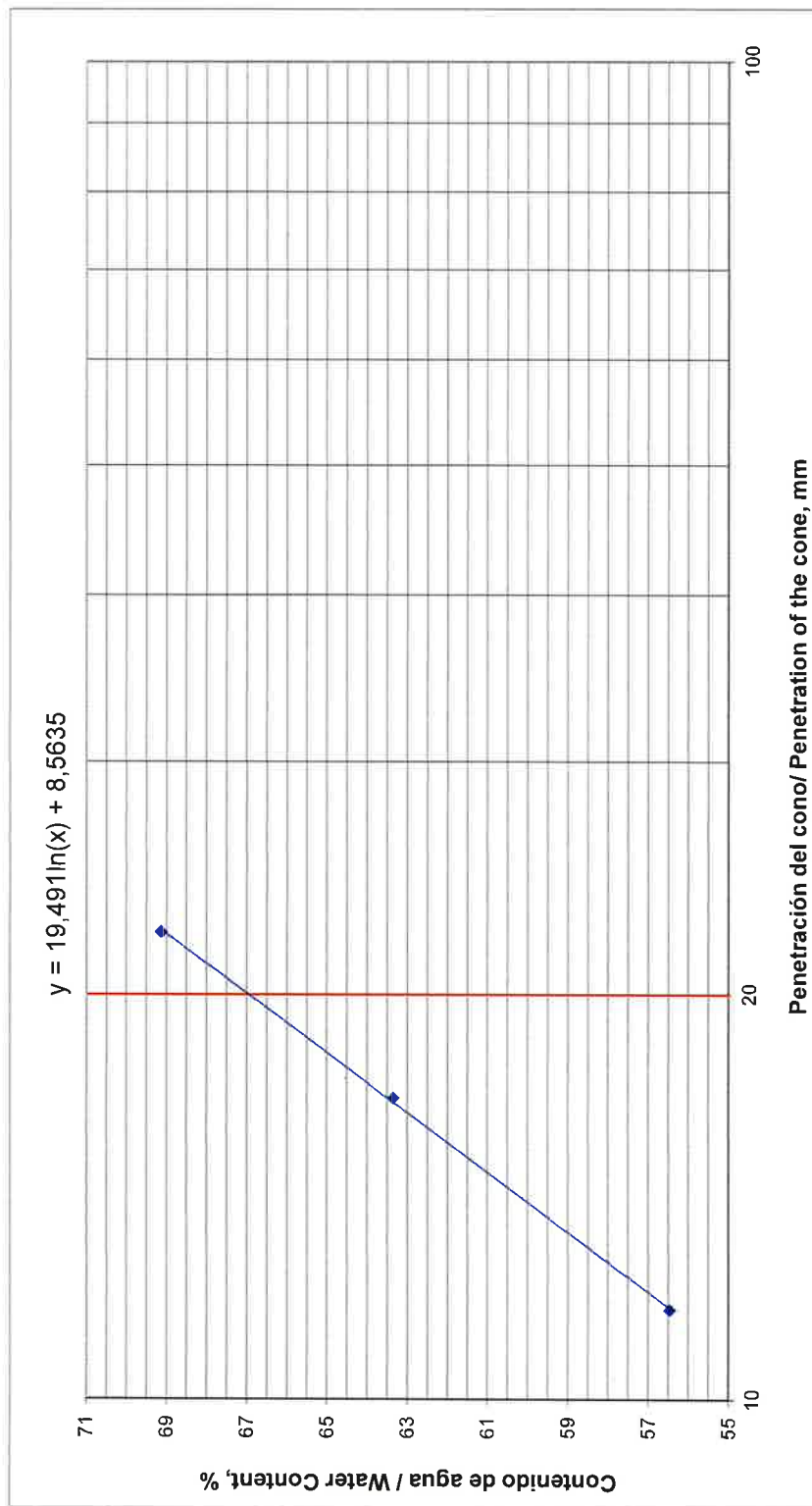
Proyecto / Project: Ciudad Verde

Grupo / Group: M-2

Hoyo/ Borehole: ---

Localización / Location: Prov. de P. Oeste

Profundidad / Depth: --- m



$w_L = 67,0$ %
 $w_P = 46,9$ %
 $IP = 20,1$ %

Límite Líquido / Liquid Limit
Límite Plástico / Plastic Limit
Índice de plasticidad / Plastic index

Descripción del material / Description of material:

Limo elástico con arena, plasticidad media,
color morado. (MH)

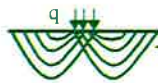
Observaciones / Remark:

No hay observaciones.



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.

193



PRUEBA PROCTOR ESTANDAR ASTM D698 (Variante A) / AASHTO T99 (Variante A)

ENERGÍA DE COMPACTACIÓN 6,06 (kg-cm)/cm³

PROYECTO: Ciudad Verde GRUPO: M-2
LOCALIZACIÓN: Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, PROF.: Superficial
provincia de Panamá Oeste Muestreado: El Vicar, S.A.
CLIENTE: Excavaciones y Proyectos, S.A. Fuente: Dentro del
DESCRIPCION: Limo elástico con arena, plasticidad media, proyecto
color morado. (MH)

FECHA: Febrero 11 del 2020

Peso cilindro: 2,149 kg

Volumen Cilindro 0,000941993 m³

Prueba No.	1	2	3	4	5	---
Cantidad de Agua	670	770	870	970	1070	---
Peso del Cilindro suelo y agua	3,555	3,701	3,774	3,797	3,748	---
Peso del Cilindro	2,149	2,149	2,149	2,149	2,149	---
Peso del Suelo y Agua	1,406	1,552	1,625	1,648	1,599	---
Peso Volumétrico humedo	1492	1647	1725	1749	1697	---
Peso Volumétrico seco	1154	1239	1266	1245	1164	---

ρ_s max. 1266,0 kg/m³
79,0 lb/pie³

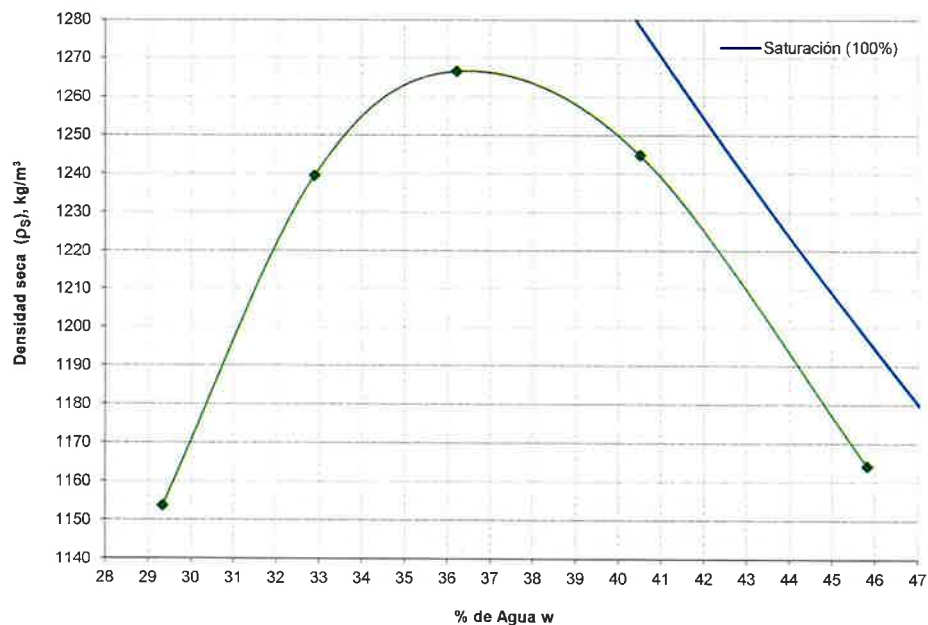
DETERMINACION % DE AGUA

w_o 36,2 %

ASTM D4643

Tara No.	D-37	D-39	D-48	D-2	D-38	D-59	D-38	D-59	D-29	D-52	---	---
Suelo humedo + tara	264,9	256,6	250,4	254,8	203,5	202,3	199,3	193,3	213,5	202,5	---	---
Suelo seco + tara	243,5	238,0	231,1	234,8	185,5	183,8	181,1	175,7	188,7	181,4	---	---
Peso del Agua	21,40	18,60	19,30	20,00	18,00	18,50	18,17	17,60	24,80	21,10	---	---
Peso de la tara	171,2	174,0	172,2	174,2	136,0	132,5	136,0	132,5	134,5	135,4	---	---
Peso del Suelo seco	72,3	64,0	58,9	60,6	49,5	51,3	45,1	43,2	54,2	46,0	---	---
% de Agua	29,60	29,06	32,77	33,00	36,36	36,06	40,26	40,74	45,76	45,87	---	---
% de Agua promedio	29,33	32,89	36,21	40,50	45,81	---	---	---	---	---	---	---

$G_s =$ 2,65 Gravedad específica (asumida)



FECHA: 2020/02/11

PROBADO POR: HF

REVISADO POR:

ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C.: 315710-1-412268 D.Y.59
Araucán, Buena Vista, Calle Las Flores, No. 108, Apartado 1003-00040 Araucán
Teléfono: 259 7704, Celular: 9815 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

CBR DE LABORATORIO ASTM D1883

PROYECTO :	Ciudad Verde	GRUPO :	M-2
LOCALIZACIÓN :	Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste	FECHA :	2020-02-11
CLIENTE :	Excavaciones y Proyectos, S.A.	TOMADA POR:	El Vicar, S.A.
DESCRIPCION DE MUESTRA:	Limo elástico con arena, plasticidad media,	% w _o :	36,2
	color morado, (M11)	PESO VOLUMETRICO MAX SECO:	1266,0 kg/m ³

CONTENIDO DE AGUA HIGROSCOPICA

Tara No.	A-18	A-28
Tara Suelo Húmedo, g	196,2	196,7
Tara Suelo Seco, g	194,3	194,4
Peso de Agua, g	1,9	2,3
Peso de la Tara, g	134,0	135,6
Peso del Suelo Seco, g	60,3	58,8
Cont. de Agua, %	3,15	3,91
Promedio	3,53	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO

Tamiz No.	% Original	Peso S. Secado al Aire, g	Cont. de Agua, %	Peso Suelo Seco, g	Contenido de Agua Optima, %	Peso de Agua Requerida, g	Peso de Agua en el Suelo, g	Agua Agregada, g
		5315,5	3,53	5134,2	36,2	1859,1	181,3	1677,8
				Total		1677,8		
10 libras								
Sobregarga:								
Molde No.			2					
No. de Capas			3					
No. de Golpes por Capa			56					
Condiciones de la Muestra								
				Pre-Mojado	Pos-Mojado	Pre-Mojado	Pos-Mojado	Pos-Mojado
Peso Suelo Húmedo + Molde, g		7719,50						
Peso de Molde, g		4084,00						
Peso del Suelo Húmedo, g		3635,50						
Volumen del Suelo, m ³		0,00211						
Peso Volumétrico Húmedo, kg/m ³		1724,11						
Contenido de Agua de Cilindro								
Tara No.				1"	Centro	Fondo	Cima	Fondo
		12-38	12-59	A-16	A-18	A-28		
Peso Tara + Suelo Húmedo, g		201,8	195,6	198,80	207,20	203,70		
Peso Tara + Suelo Seco, g		184,2	178,9	180,50	187,60	184,20		
Peso de la Agua, g		17,6	16,7	18,3	19,6	19,5		
Peso de la Tara, g		136,0	132,5	135,60	135,60	134,00		
Peso Suelo Seco, g		48,2	46,4	44,9	52,0	50,2		
Cont. de Agua, %		36,5	36,0	40,8	37,7	38,8		
Cont. de Agua Media, %		36,3		39,1				
Peso Volumétrico Seco, kg/m ³		1265,4		1252,3				
Porcentaje de Compactación, %		100,0		98,9				

FECHA: 2020-02-15

PROBADO POR:

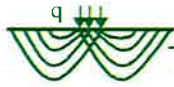
HF

REVISADO POR:

CMM



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.



CBR DE LABORATORIO ASTM D1883

PROYECTO: Ciudad Verde GRUPO: M-2
LOCALIZACIÓN: Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera,
provincia de Panamá Oeste MUESTREO POR: El Vicar, S.A.
DESCRIPCIÓN: Limo elástico con arena, plasticidad media, PROF.: Superficial
color morado, (MH)

Molde No. 2				Molde No.				Molde No.			
Fecha	Hora	Lect. Micr	Hinchamiento %	Fecha	Hora	Lect. Micr	Hinchamiento %	Fecha	Hora	Lect. Micr	Hinchamiento %
2020/02/11	11:35 a.m.	150,00	0,00								
2020/02/12	01:20 p.m.	217,00	1,34								
2020/02/13	01:00 p.m.	284,00	2,68								

P. plg	Molde No. 2			Molde No.			Molde No.		
	Lect. en 10 ⁻⁴ in	lb	lb/in ²	Lect. en 10 ⁻⁴ in	lb	lb/in ²	Lect. en 10 ⁻⁴ in	lb	lb/in ²
0,025		78,1	26,7						
0,050		163,5	55,9						
0,075		240,2	82,2						
0,100		302,4	103,4						
0,150		382,9	131,0						
0,200		440,5	150,7						
0,250		486,5	166,4						
0,300		521,4	178,4						
0,350		553,5	189,4						
0,400		577,8	197,7						
0,450		600,1	205,3						
0,500		619,2	211,8						
	lb/in ²	%	Corregido	lb/in ²	%	Corregido			
0,100	103,4	10,3							
0,200	150,7	10,0							

Factor de conversión:

(Factor de Anillo de Carga)

Observaciones:

Molde No. 2

CBR a 98,9% de compactación - CBR de = 10

Contenido de agua, % = 39,1

Molde No.

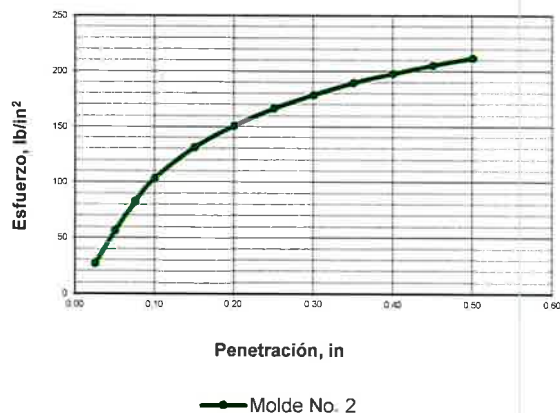
CBR a de compactación - CBR de =

Contenido de agua, % =

Molde No.

CBR a de compactación - CBR de =

Contenido de agua, % =



FECHA: 2020-02-15

PROBADO POR: HF



189

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368. Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG / GRADATION ANALYSIS AND ATTERBERG LIMITS

Proyecto / Project: Ciudad Verde Grupo / Group: M-3
Cliente / Client: Excavaciones y Proyectos, S.A. Localización / Location: Corregimiento de La Mitra,
Muestreado por / Sample by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2020-02-04 distrito de La Chorrera,
Preparado por / Tested by: El Vicar, S.A. Fecha / Date: 2020-02-12 provincia de Panamá Oeste

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO / GRADATION ANALYSIS (ASTM D6913)

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"				
3/4"			100.0	100.0
1/2"	12.2	1.5	98.5	98.5
3/8"	26.6	3.3	96.7	96.7
# 4	54.6	6.8	93.2	93.2

Agregado grueso / Coarse Aggregate

Tamiz / Sieve	Retenido Acum. / Accum. Retained	% Retenido / Retained	% Que Pasa / Passing	Corrección / Correction % Que Pasa / Passing
# 4	54.6	6.8	93.2	93.2
# 10	93.0	11.6	88.4	88.4
# 40	180.2	22.5	77.5	77.5
# 50	198.6	24.8	75.2	75.2
# 60	206.2	25.8	74.2	74.2
# 100	229.5	28.7	71.3	71.3
# 200	248.4	31.1	69.0	69.0

Agregado fino / Fine Aggregate

Peso Muestra Total Seca / Weight Total dry sample 800.00 g

Peso Seco Después de Lavado / Weight dry after washed 250.00 g

%Grava / Gravel 6.8 %Arena / Sand 24.2 %Finos / Fine 69.0

LÍMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

Límite Líquido / Liquid Limit

Cono Ingles

Peso del Cono = 76 g

V = 60°

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Fenetración de cono/ Penetration of cone mm
T-7	18.42	71.06	53.58	17.48	35.16	49.72	12.18
T-8	19.16	73.42	54.26	19.16	35.10	54.59	17.57
T-9	19.04	72.63	52.70	19.93	33.66	59.21	22.68

Límite Plástico / Plastic Limit (ASTM D4318)

Tara / Tare No.	Peso de Tara / Weight Tare (g)	Tara + Suelo Húmedo / Tare + Wet Soil (g)	Tara + Suelo Seco / Tare + dry soil (g)	Peso de Agua / Weight Water (g)	Suelo Seco / Dry Soil (g)	Contenido de Agua / Water Content (%)	Promedio / Average
P-8	6.94	8.19	7.83	0.36	0.89	40.45	40.37
P-9	6.45	7.39	7.12	0.27	0.67	40.30	

Descripción del material / Description of Material: Limo elástico arenoso, plasticidad media,

color café claro. (MH)

Observación / Remark: No hay observaciones

$W_L =$ 57.0 % Límite Líquido / Liquid Limit
 $W_P =$ 40.4 % Límite Plástico / Plastic Limit
 $IP =$ 16.7 % Índice de plasticidad / Plastic index

Clasificación / Classification SUCS MH

Clasificación / Classification AASHTO A-7-5 (13)

Laboratorista / Laboratory Worker: KR

Revisado por / Reviewed by: CMM

Fecha / Date: 2020-02-13



**ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.**



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59
Arauján, Batungá, Calle Las Tecas, No 368, Apartado 1003-000-40 Arauján
Teléfono: 259 770-4 Celular 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

LIMITES DE ATTERBERG / ATTERBERG LIMITS

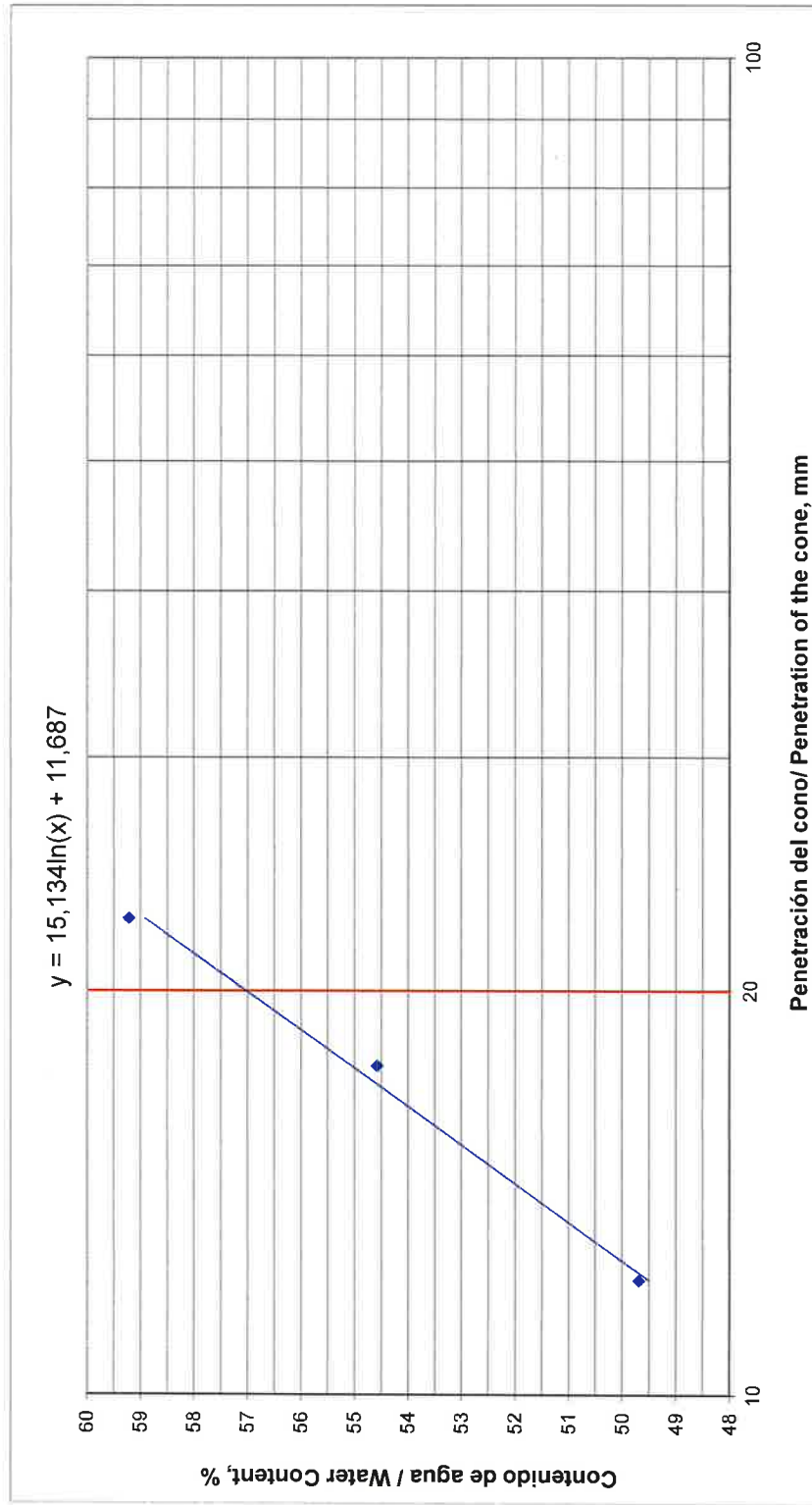
Proyecto / Project: Ciudad Verde

Grupo / Group: M-3

Hoyo/ Borehole: ---

Localización / Location: Prov. de P. Oeste

Profundidad / Depth: --- m



$w_L = 57,0$ %
 $w_P = 40,4$ %
 $IP = 16,7$ %

Límite Líquido / Liquid Limit
Límite Plástico / Plastic Limit
Índice de plasticidad / Plastic index

Descripción del material / Description of material:

Limo elástico arenoso, plasticidad media,
color café claro. (MH)

Observaciones / Remark:

No hay observaciones.



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.



187

PRUEBA PROCTOR ESTANDAR ASTM D698 (Variante A) / AASHTO T99 (Variante A)

ENERGÍA DE COMPACTACIÓN 6,06 (kg-cm)/cm³

PROYECTO: Ciudad Verde **GRUPO :** M-3
LOCALIZACIÓN: Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, **PROF.:** Superficial
provincia de Panamá Oeste **Muestreado:** El Vicar, S.A.
CLIENTE: Excavaciones y Proyectos, S.A. **Fuente:** Dentro del
DESCRIPCION: Limo elástico arenoso, plasticidad media, proyecto
color café claro. (MH)

FECHA: Febrero 12 del 2020 **Peso cilindro:** 2,149 kg **Volumen Cilindro** 0,000941993 m³

Prueba No.	1	2	3	4	5	---
Cantidad de Agua	530	630	730	830	930	---
Peso del Cilindro suelo y agua	3,668	3,774	3,846	3,799	3,755	---
Peso del Cilindro	2,149	2,149	2,149	2,149	2,149	---
Peso del Suelo y Agua	1,519	1,625	1,697	1,650	1,606	---
Peso Volumétrico humedo	1613	1725	1801	1752	1704	---
Peso Volumétrico seco	1303	1351	1372	1291	1225	---

ρ_s max. 1373,5 kg/m³
85,7 lb/pie³

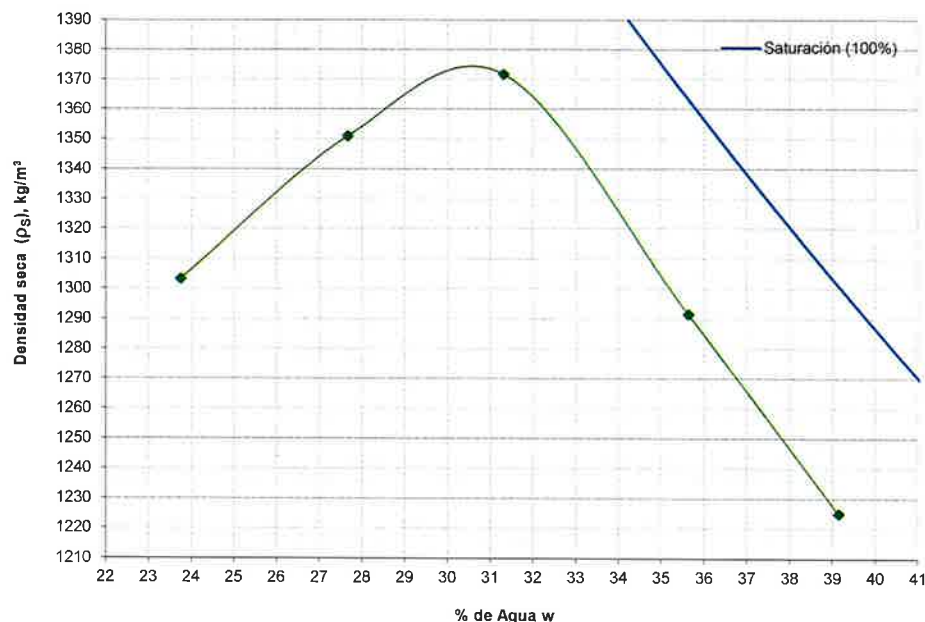
DETERMINACION % DE AGUA

w_o 30,6 %

ASTM D4643

Tara No.	A-17	A-22	A-18	A-28	A-9	A-16	A-25	A-29	A-8	A-56	---	---
Suelo humedo + tara	266,5	258,4	207,3	204,0	179,3	193,6	208,6	176,2	256,5	251,4	---	---
Suelo seco + tara	249,6	241,3	191,8	188,8	162,1	179,8	188,2	158,2	233,1	229,7	---	---
Peso del Agua	16,90	17,10	15,50	15,20	17,20	13,80	20,40	18,00	23,40	21,70	---	---
Peso de la tara	178,0	169,7	135,6	134,0	107,3	135,6	130,8	107,8	173,5	174,1	---	---
Peso del Suelo seco	71,6	71,6	56,2	54,8	54,8	44,2	57,4	50,4	59,6	55,6	---	---
% de Agua	23,60	23,88	27,58	27,74	31,39	31,22	35,54	35,71	39,26	39,03	---	---
% de Agua promedio	23,74	27,66	31,30	35,63	39,15	---	---	---	---	---	---	---

$G_s =$ 2,65 Gravedad específica (asumida)



FECHA: 2020/02/13

PROBADO POR: HF

REVISADO POR:  **ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.**



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.L.C. 31570-I-412268 D.V. 59
Arauján, Buitrago, Calle Las Palmas No 168, Apartado 1003-00040 Arauján
Teléfono 259 7704, Celular 06 15 11 59, correo estudios@sueloselvicar.com

CBR DE LABORATORIO ASTM D1883

PROYECTO :	Ciudad Verde	GRUPO :	M-3
LOCALIZACION :	Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste	FECHA :	2020-02-13
CLIENTE :	Excavaciones y Provechos, S.A.	TOMADA POR:	EI Vicar, S.A.
DESCRIPCION DE MUESTRA:	Limo elástico arenoso, plasticidad media,	% w _o :	30,6
	color café claro. (MII)	PESO VOLUMETRICO MAX SECO:	1373,5 kg/m ³

CONTENIDO DE AGUA HIGROSCOPICA

Tara No.	C-39	C-75
Tara Suelo Húmedo, g	192,7	245,2
Tara Suelo Seco, g	191,6	243,5
Peso de Agua, g	1,1	1,7
Peso de la Tara, g	131,1	173,5
Peso del Suelo Seco, g	60,5	70,0
Cont. de Agua, %	1,82	2,43
Promedio	2,12	

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO

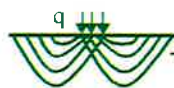
Tamiz No.	% Original	Peso S Secado al Aire, g	Cont. de Agua, %	Peso Suelo Seco, g	Contenido de Agua Óptima, %	Peso de Agua Requerida, g	Peso de Agua en el Suelo, g	Agua Agregada, g
		4936,5	2,12	4833,9	30,6	1479,2	102,6	1376,5
							Total	1376,5

Sobregarga:												10 libras																			
Molde No.												2																			
No. de Capas												3																			
No. de Golpes por Capa												56																			
Condiciones de la Muestra																															
Peso Suelo Húmedo + Molde, g												Pre-Mojado				Pos-Mojado				Pre-Mojado				Pos-Mojado							
												7965,50				8058,00															
Peso de Molde, g												4195,50				4195,50															
Peso del Suelo Húmedo, g												3770,00				3862,50															
Volumen del Suelo, m³												0,00211				0,00211															
Peso Volumétrico Húmedo, kg/m³												1787,58				1831,44															
Contenido de Agua de Cilindro												Cima		Fondo		1"		Centro		Fondo		Cima		Fondo		1"		Centro		Fondo	
Tara No.												D-46		D-52		D-20		D-39		D-60											
Peso Tara + Suelo Húmedo, g												203,1		198,2		190,60		238,00		186,00											
Peso Tara + Suelo Seco, g												187,2		183,6		176,20		222,70		171,70											
Peso de la Agua, g												15,9		14,6		14,4		15,3		14,3											
Peso de la Tara, g												134,4		135,4		133,50		174,00		132,20											
Peso Suelo Seco, g												52,8		48,2		42,7		48,7		39,5											
Cont. de Agua, %												30,1		30,3		33,7		31,4		36,2											
Cont. de Agua Media, %												30,2						33,8													
Peso Volumétrico Seco, kg/m³												1372,9						1369,0													
Porcentaje de Compactación, %												100,0						99,7													

FECHA:	2020-02-18	PROBADO POR:	HF	REVISADO POR:	CMM
--------	------------	--------------	----	---------------	-----



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.



185

CBR DE LABORATORIO ASTM D1883

PROYECTO: Ciudad Verde GRUPO: M-3
LOCALIZACIÓN: Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera,
provincia de Panamá Oeste MUESTREADO POR: El Vicar, S.A.
DESCRIPCIÓN: Limo elástico arenoso, plasticidad media, PROF.: Superficial
color café claro. (MH)

Molde No. 2				Molde No.				Molde No.			
Fecha	Hora	Lect. Micr	Hinchamiento %	Fecha	Hora	Lect. Micr	Hinchamiento %	Fecha	Hora	Lect. Micr	Hinchamiento %
2020/02/13	03:20 p.m.	190,0	0,00								
2020/02/15	07:08 a.m.	206,0	0,32								
2020/02/16	02:45 p.m.	207,0	0,34								
2020/02/18	08:30 a.m.	209,0	0,38								

P, plg	Molde No. 2			Molde No.			Molde No.		
	Lect. en 10 ⁻⁴ in	lb	lb/in ²	Lect. en 10 ⁻⁴ in	lb	lb/in ²	Lect. en 10 ⁻⁴ in	lb	lb/in ²
0,025		129,0	44,1						
0,050		256,8	87,8						
0,075		376,2	128,7						
0,100		447,7	153,2						
0,150		560,9	191,9						
0,200		642,5	219,8						
0,250		712,6	243,8						
0,300		769,1	263,1						
0,350		800,3	273,8						
0,400		817,0	279,5						
0,450		817,1	279,5						
0,500		821,8	281,1						
	lb/in ²	%	Corregido	lb/in ²	%	Corregido			
0,100	153,2	15,3	147,9	14,8					
0,200	219,8	14,7	216,6	14,4					

Factor de conversión:

(Factor de Anillo de Carga)

Observaciones:

Molde No. 2

CBR a 99,7% de compactación - CBR de = 15

Contenido de agua, % = 33,8

Molde No.

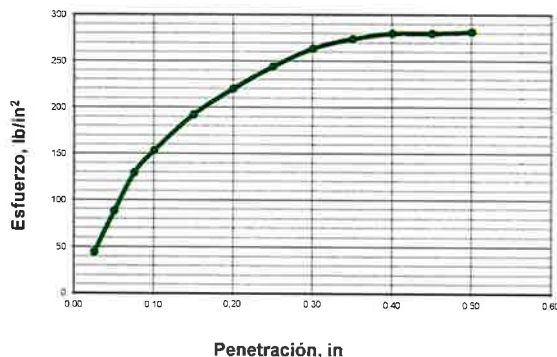
CBR a _____ de compactación - CBR de = _____

Contenido de agua, % = _____

Molde No.

CBR a _____ de compactación - CBR de = _____

Contenido de agua, % = _____

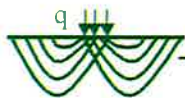


—●— Molde No. 2

FECHA: 2020-02-18

PROBADO POR: HF

REVISADO POR: CMW
ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.

**ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.**

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraján, Burunga, Calle Las Tecas, No 368. Apartado: 1003-00040 Arraján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

289

DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED DRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 3080

TEST REPORT - SUMMARY

Project location	Ciudad Verde		
Project reference	Ganadera Juan Pablo		
Borehole number	M-1 / P-2 (shelby)	Specimen type	Undisturbed
Specimen description	Limo elástico con arena (MH), plasticidad media, color café rojizo.		
Specific gravity	2.65 (Assumed)	Specimens tested submerged	
Type of shear device	Mechanically-driven shear machine with digital data acquisition and a pneumatic loading device		

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen number	Pto. 1	Pto. 2	Pto. 3
Specimen depth (m)	1.50	1.50	1.50
Thickness (mm)	20.3	20.0	20.2
Diameter (mm)	60.0	60.0	59.7
Area (mm ²)	2827.4	2827.4	2797.4
Water content (whole specimen) (%)	49	54	55
Water content (trimmings) (%)	43	43	43
Dry specimen mass (g)	65.6	61.3	60.3
Wet unit weight (kN/m ³)	16.74	16.41	16.27
Dry unit weight (kN/m ³)	11.20	10.64	10.47
Void ratio	1.321	1.444	1.482
Degree of saturation (%)	99	100	99

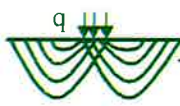
SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	0.008228	0.008111	0.008190
Conditions at failure (9.16% relative lateral displacement)			
Normal stress (kPa)	30	60	121
Shear stress (kPa)	44	55	88
Horizontal displacement (mm)	5.50	5.50	5.47
Vertical deformation (mm)	-0.215	-0.220	-0.080

FINAL CONDITIONS			
Water content (%)	49	54	55
Wet unit weight (kN/m ³)	16.82	16.26	16.24
Dry unit weight (kN/m ³)	11.25	10.54	10.46

Apparent cohesion (kPa)	27.4
Angle of shearing resistance (°)	26.3

Comments / variations from procedures:

**ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.**

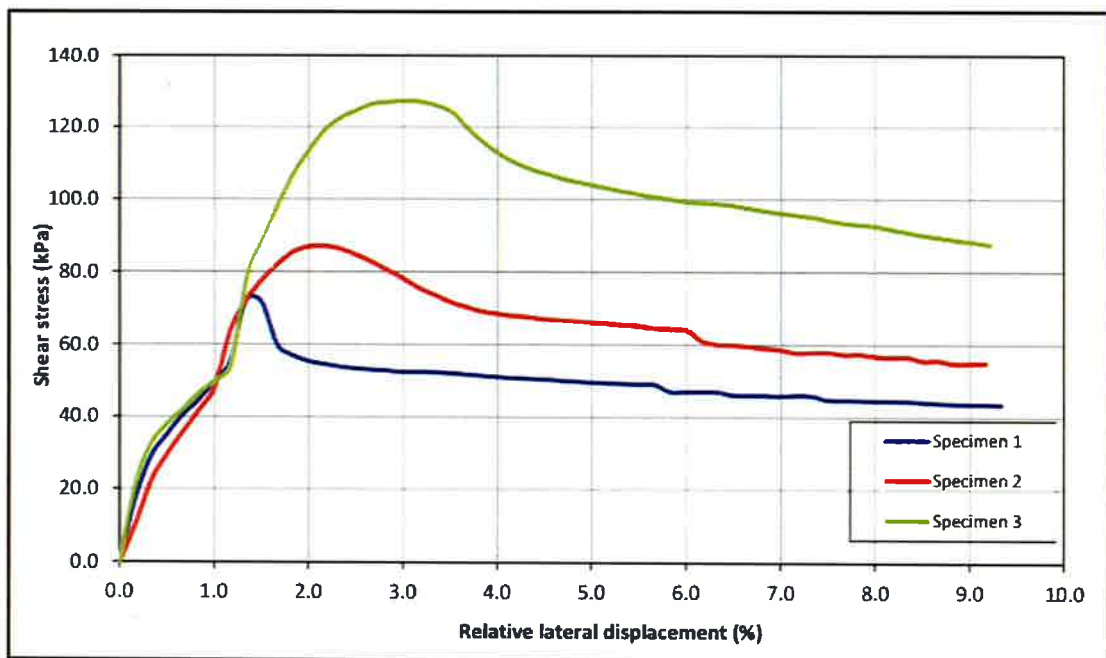
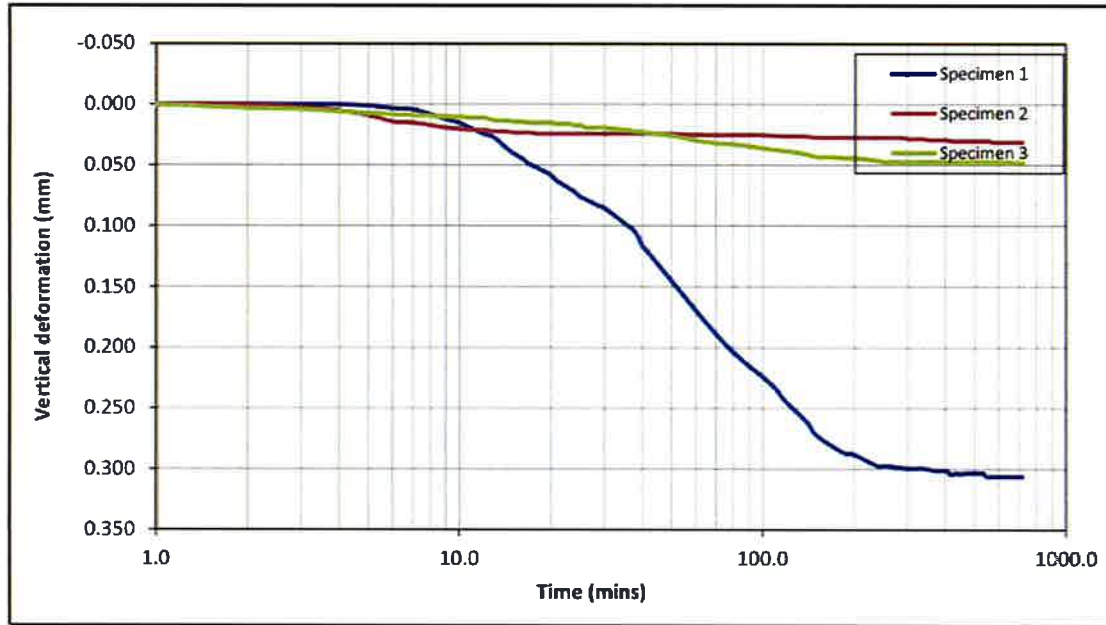


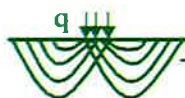
DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED DRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 3080

TEST REPORT

Project location	Ciudad Verde	Specimen number	Pto. 1, Pto. 2, Pto. 3
Project reference	Ganadera Juan Pablo	Specimen depth (m)	1.50, 1.50, 1.50
Borehole number	M-1 / P-2 (shelby)		





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No. 368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

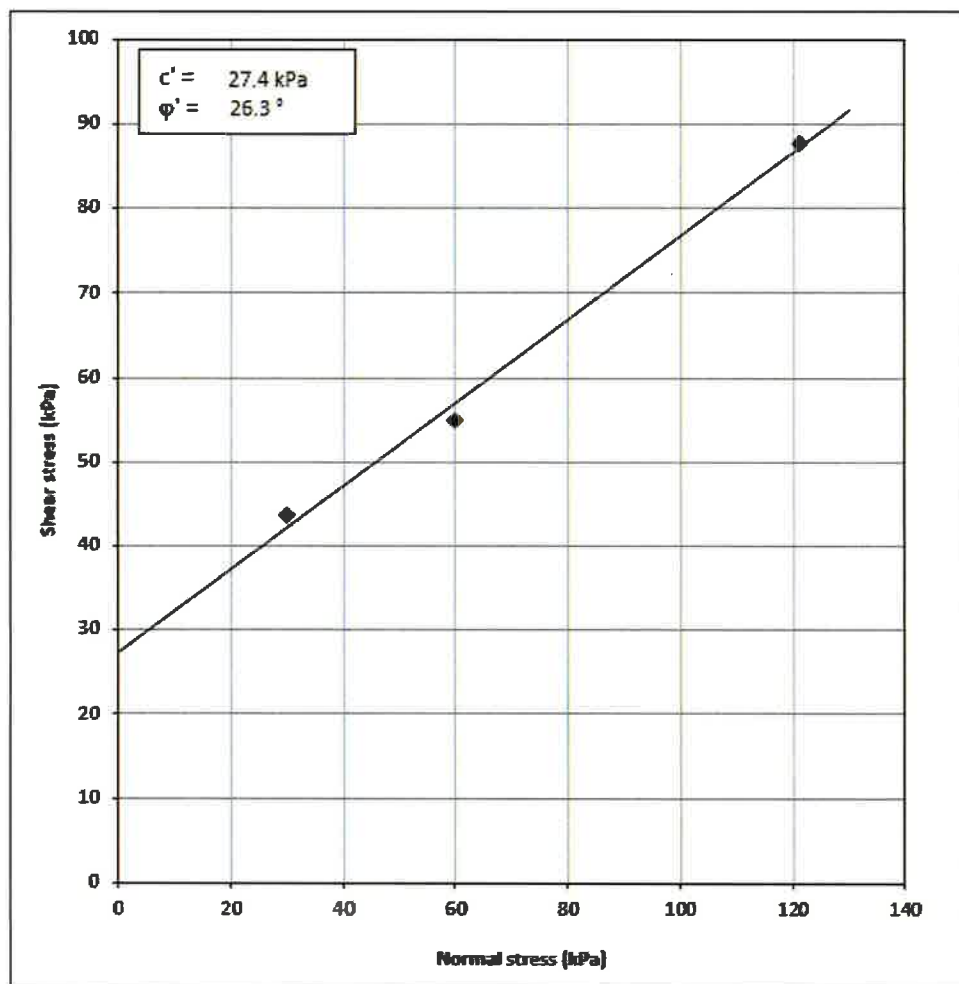
182

DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED DRAINED CONDITIONS

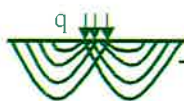
Tested in accordance with ASTM Designation: D 3080

TEST REPORT

Project location	Ciudad Verde	Specimen number	Pto. 1, Pto. 2, Pto. 3
Project reference	Ganadera Juan Pablo	Specimen depth (m)	1.50, 1.50, 1.50
Borehole number	M-1 / P-2 (shelby)		



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.

**ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.**

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No 368. Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704. Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

181

DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED DRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 3080

TEST REPORT - SUMMARY

Project location	<i>Ciudad Verde</i>		
Project reference	<i>Ganadera Juan Pablo</i>		
Borehole number	<i>M-2 / P-2 (shelby)</i>	Specimen type	<i>Undisturbed</i>
Specimen description	<i>Limo elástico con arena (MH), plasticidad media, color morado.</i>		
Specific gravity	<i>2.65 (Assumed)</i>	Specimens tested submerged	
Type of shear device	<i>Mechanically-driven shear machine with digital data acquisition and a pneumatic loading device</i>		

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen number	<i>Pto. 1</i>	<i>Pto. 2</i>	<i>Pto. 3</i>
Specimen depth (m)	<i>4.50</i>	<i>4.50</i>	<i>4.50</i>
Thickness (mm)	<i>20.3</i>	<i>20.0</i>	<i>20.2</i>
Diameter (mm)	<i>60.0</i>	<i>60.0</i>	<i>59.7</i>
Area (mm ²)	<i>2827.4</i>	<i>2827.4</i>	<i>2797.4</i>
Water content (whole specimen) (%)	<i>53</i>	<i>55</i>	<i>62</i>
Water content (trimmings) (%)	<i>48</i>	<i>48</i>	<i>48</i>
Dry specimen mass (g)	<i>63.6</i>	<i>60.9</i>	<i>55.9</i>
Wet unit weight (kN/m ³)	<i>16.59</i>	<i>16.32</i>	<i>15.73</i>
Dry unit weight (kN/m ³)	<i>10.86</i>	<i>10.56</i>	<i>9.70</i>
Void ratio	<i>1.393</i>	<i>1.462</i>	<i>1.679</i>
Degree of saturation (%)	<i>100</i>	<i>99</i>	<i>98</i>

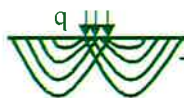
SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	<i>0.008285</i>	<i>0.008175</i>	<i>0.008132</i>
Conditions at failure (9.16% relative lateral displacement)			
Normal stress (kPa)	<i>31</i>	<i>60</i>	<i>121</i>
Shear stress (kPa)	<i>35</i>	<i>50</i>	<i>79</i>
Horizontal displacement (mm)	<i>5.50</i>	<i>5.50</i>	<i>5.47</i>
Vertical deformation (mm)	<i>-0.200</i>	<i>-0.227</i>	<i>0.248</i>

FINAL CONDITIONS			
Water content (%)	<i>53</i>	<i>55</i>	<i>62</i>
Wet unit weight (kN/m ³)	<i>16.44</i>	<i>16.18</i>	<i>15.98</i>
Dry unit weight (kN/m ³)	<i>10.76</i>	<i>10.47</i>	<i>9.86</i>

Apparent cohesion (kPa)	<i>20.1</i>
Angle of shearing resistance (°)	<i>26.0</i>

Comments / variations from procedures:

**ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.**



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraján, Burunga, Calle Las Tepas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraján
Teléfono: 259 7704. Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

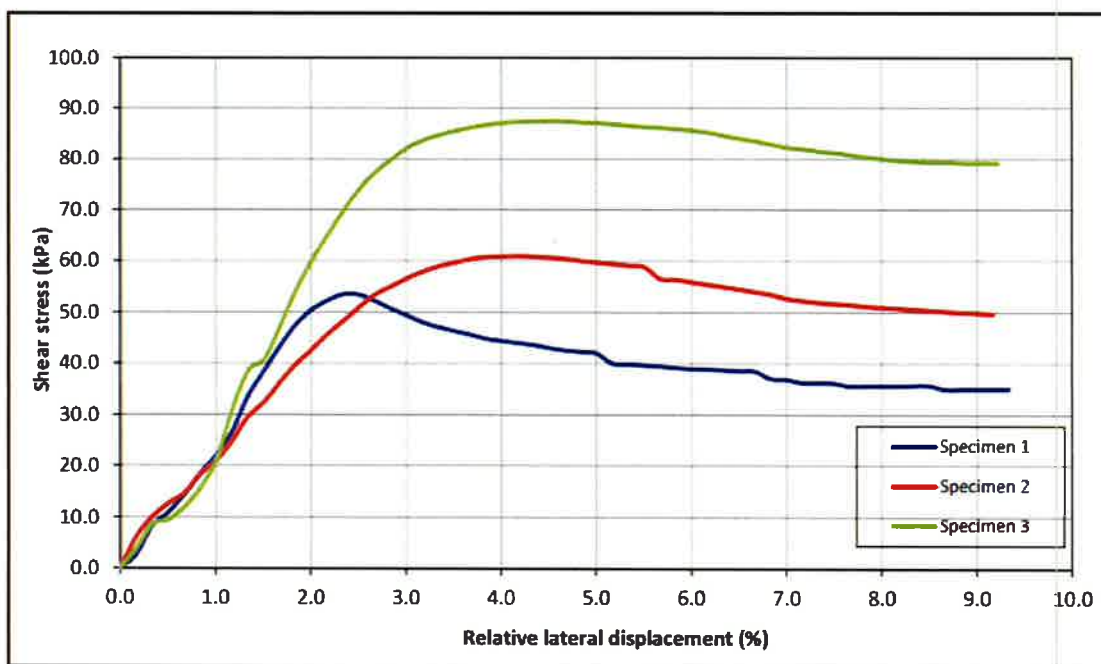
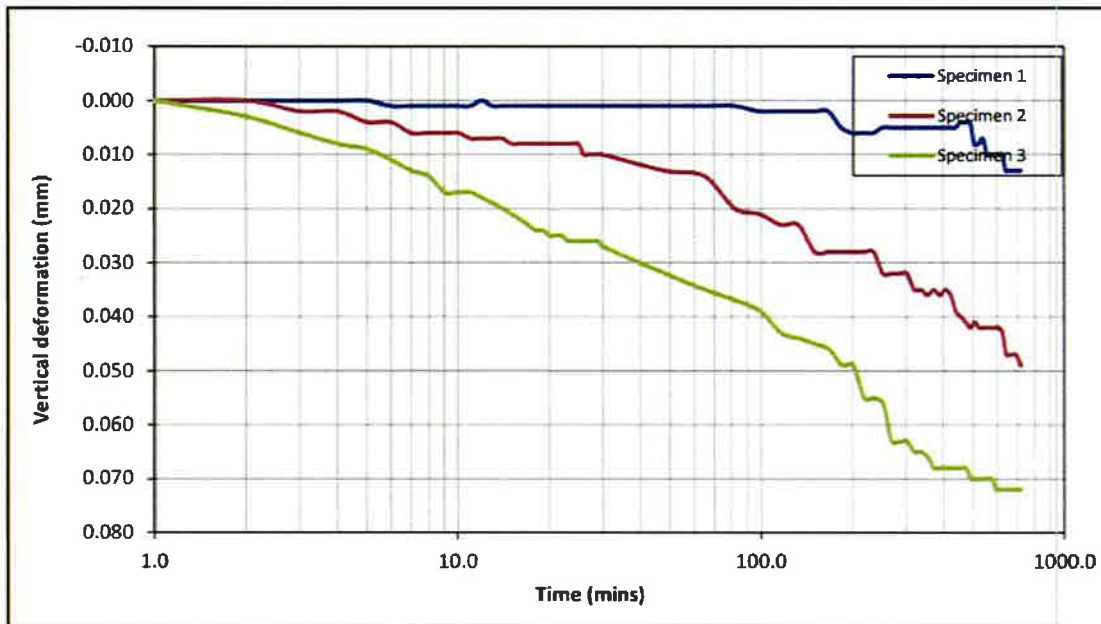
180

DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED DRAINED CONDITIONS

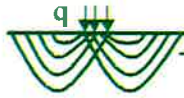
Tested in accordance with ASTM Designation: D 3080

TEST REPORT

Project location	Ciudad Verde	Specimen number	Pto. 1, Pto. 2, Pto. 3
Project reference	Ganadera Juan Pablo	Specimen depth (m)	4.50, 4.50, 4.50
Borehole number	M-2 / P-2 (shelby)		



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraján, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado: 1003-00040 Arraján
Teléfono: 259 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

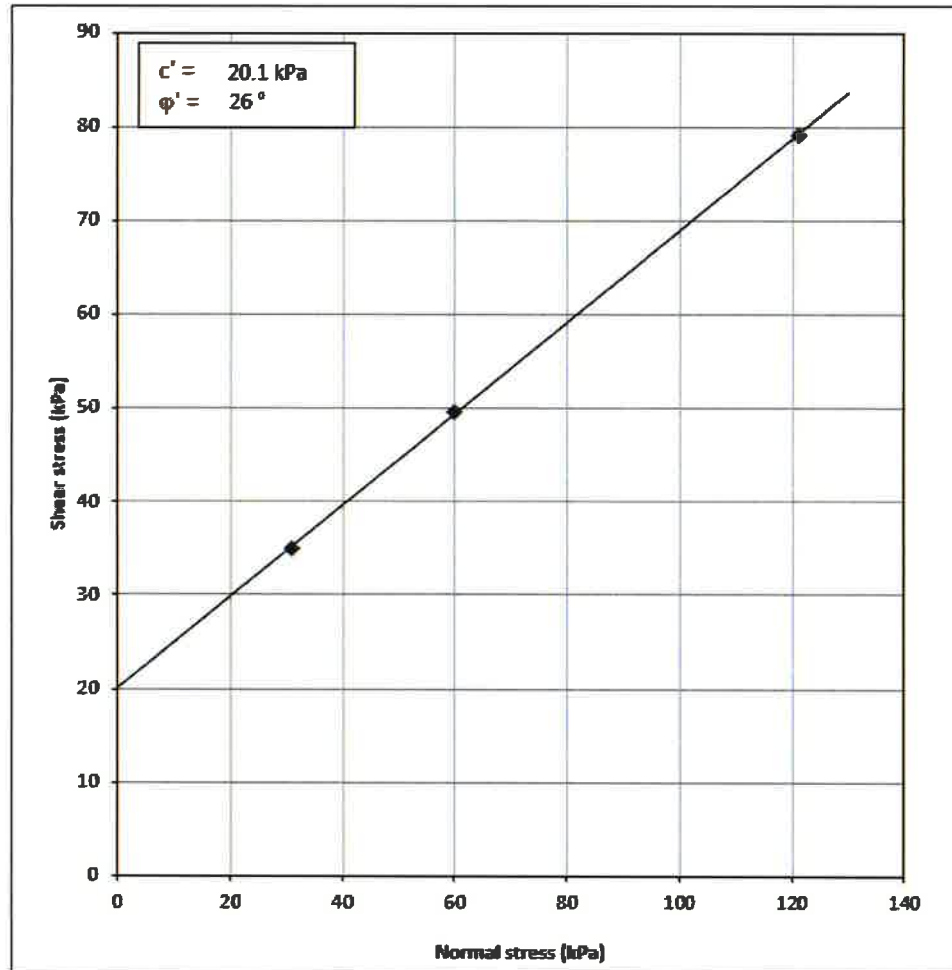
179

DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED DRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 3080

TEST REPORT

Project location	Ciudad Verde	Specimen number	Pto. 1, Pto. 2, Pto. 3
Project reference	Ganadera Juan Pablo	Specimen depth (m)	4.50, 4.50, 4.50
Borehole number	M-2 / P-2 (shelby)		



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraiján, Burunga, Calle Las Tecas, No. 368, Apartado: 1003-00040 Arraiján
Teléfono: 259 7704. Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

178

DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED DRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 3080

TEST REPORT - SUMMARY

Project location	Ciudad Verde			
Project reference	Excavaciones y Proyecto:			
Borehole number	M-3	Specimen type	Compacted	
Specimen description	Limo elástico arenoso (MH), plasticidad media, color café claro.			
Specific gravity	2.65 (Assumed)	Specimens tested submerged		
Type of shear device	Mechanically-driven shear machine with digital data acquisition and a pneumatic loading device			

INITIAL CONDITIONS	SPECIMEN 1	SPECIMEN 2	SPECIMEN 3
Specimen number	Pto. 1	Pto. 2	Pto. 3
Specimen depth (m)	0.25	0.25	0.25
Thickness (mm)	20.3	20.0	20.2
Diameter (mm)	60.0	60.0	59.7
Area (mm ²)	2827.4	2827.4	2797.4
Water content (whole specimen) (%)	40	41	40
Water content (trimmings) (%)	41	41	41
Dry specimen mass (g)	73.6	72.2	72.7
Wet unit weight (kN/m ³)	17.56	17.61	17.64
Dry unit weight (kN/m ³)	12.56	12.52	12.61
Void ratio	1.070	1.077	1.061
Degree of saturation (%)	99	100	99

SHEARING			
Rate of displacement (mm/min)	0.008147	0.008167	0.008071
Conditions at failure (9% relative lateral displacement)			
Normal stress (kPa)	31	61	120
Shear stress (kPa)	46	59	96
Horizontal displacement (mm)	5.40	5.40	5.37
Vertical deformation (mm)	0.010	-0.087	-0.004

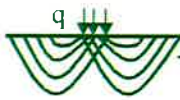
FINAL CONDITIONS			
Water content (%)	40	41	40
Wet unit weight (kN/m ³)	17.64	17.61	17.79
Dry unit weight (kN/m ³)	12.62	12.52	12.72

Apparent cohesion (kPa)	28.2
Angle of shearing resistance (°)	29.0

Comments / variations from procedures:
--



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.



ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59

Arraján, Burunga, Calle Las Tecas, No 368, Apartado: 1003-00040 Arraján
Teléfono: 259 7704. Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

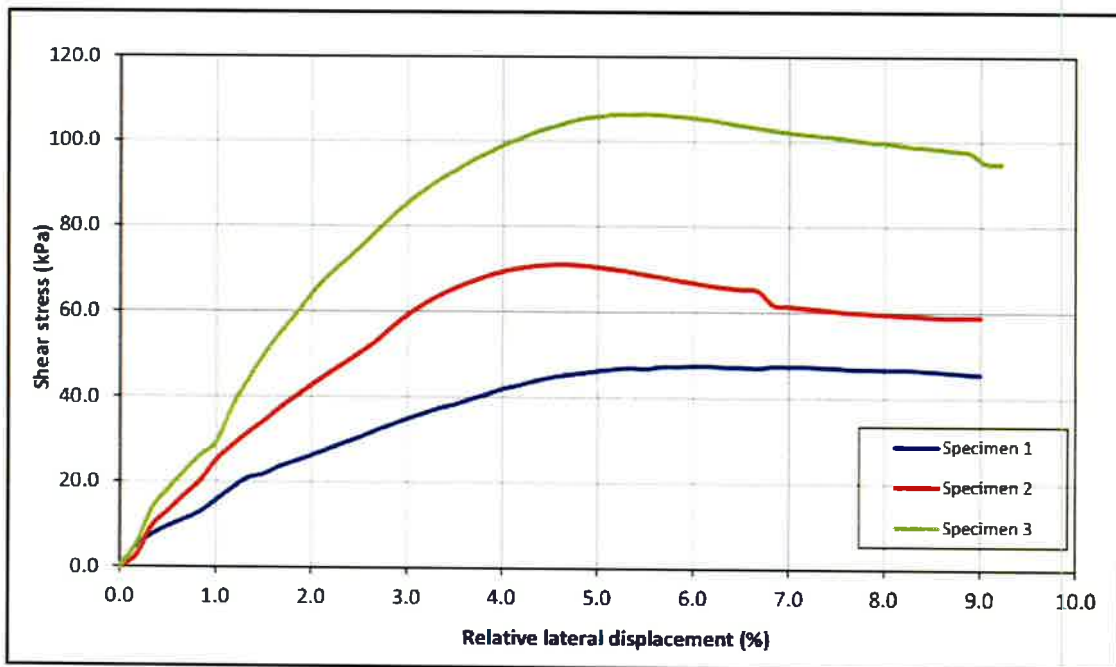
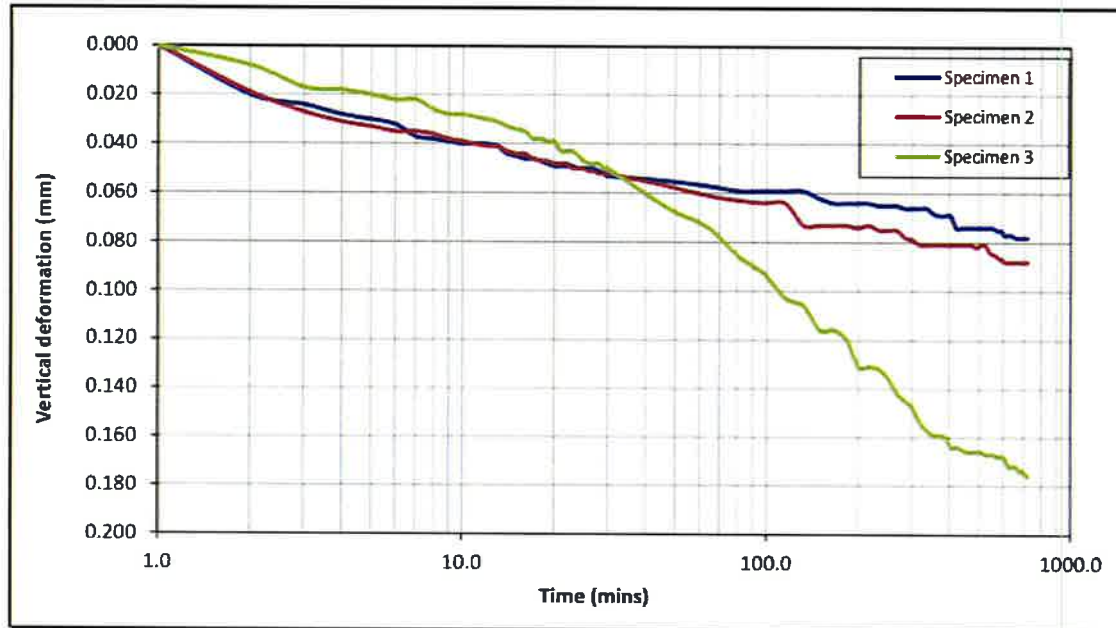
177

DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED DRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 3080

TEST REPORT

Project location	Ciudad Verde	Specimen number	Pto. 1, Pto. 2, Pto. 3
Project reference	Excavaciones y Proyecto:	Specimen depth (m)	0.25, 0.25, 0.25
Borehole number	M-3		



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.

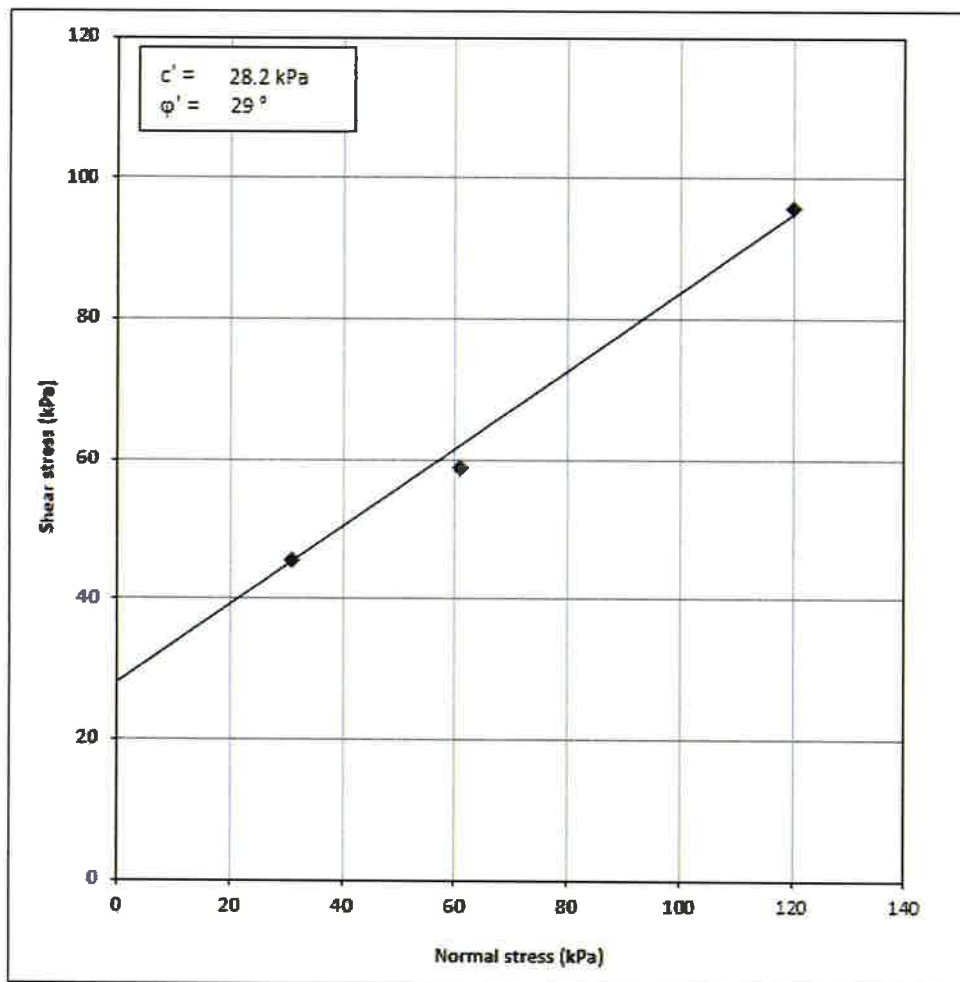


DIRECT SHEAR TEST OF SOILS UNDER CONSOLIDATED DRAINED CONDITIONS

Tested in accordance with ASTM Designation: D 3080

TEST REPORT

Project location	Ciudad Verde	Specimen number	Pto. 1, Pto. 2, Pto. 3
Project reference	Excavaciones y Proyecto:	Specimen depth (m)	0.25, 0.25, 0.25
Borehole number	M-3		





ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.L.C. 31570-E-112168-DV-59
Atirajon, Buitunga Calle Las Fecus, No. 368, Apartado 1103-40040, Atirajon
Teléfono: 259-7704, Celular: 06 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com

INFORME SOBRE RESISTENCIA EN COMPRESIÓN AXIAL NO CONFINADA EN SUELO ASTM D2166

PROYECTO:		Ciudad Verde															
CLIENTE:		Excavaciones y Proyectos, S.A.															
UBICACIÓN:		Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.															
DESCRIPCIÓN		P-1(5A)	Limo elástico con arena (MH), plasticidad media, color café rojizo a café rojizo con pintas grises y ocre. (M-1)														
		P-2 (4A)	Limo elástico con arena (MH), plasticidad media, color morado. (M-2)														
		P-2 (1I)	Limo elástico con arena (MH), plasticidad media, color café rojizo a café rojizo con pintas grises y ocre. (M-1)														
		P-2 (2I)	Limo elástico con arena (MH), plasticidad media, color morado. (M-2)														
MUESTREO POR:		El Vicar, S.A.															
Fecha de prueba:		Febrero 14 de 2020															
Ubicación de la Muestra			Hoyo No. (Muestra)	Profundidad (m)	Fecha de ensayo	Masa Kg	Diámetro mm	Largo mm	Área de sección transversal mm ²	Volumen m ³	Peso Volumétrico kN/m ³	Relación L/D	Contenido de agua, w %	Carga Máxima kN	Compresión axial no confinada, q _u kPa	Cohesión S _u = (1/2)q _u kPa	Tipo de fractura
P-1(5A)			4,00 - 4,45	2020/02/14	0,16	38,57	76,80	1168,39	8,97E-05	17,0	2,0	39,6	0,72	604,03	302,02		
P-2 (4A)			3,00 - 3,45	2020/02/14	0,14	37,93	76,17	1129,94	8,61E-05	16,3	2,0	48,34	0,57	495,62	247,81		
P-2 (1I)			1,50 - 2,00	2020/02/14	1,05	72,58	144,63	4137,36	5,98E-04	17,3	2,0	43,65	3,68	847,69	423,84		
P-2 (2I)			4,50 - 5,00	2020/02/14	0,59	73,63	90,57	4257,94	3,86E-04	15,1	1,2	50,17	0,37	82,76	41,38		

OBSERVACIONES: A = Especimen alterado (SPT)

(I) = Especimen inalterado

FECHA: 2020/02/15

PROBADO POR: KR

REVISADO POR:

CMM



ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.



R 1 C 315710-1, 315768 D V 59

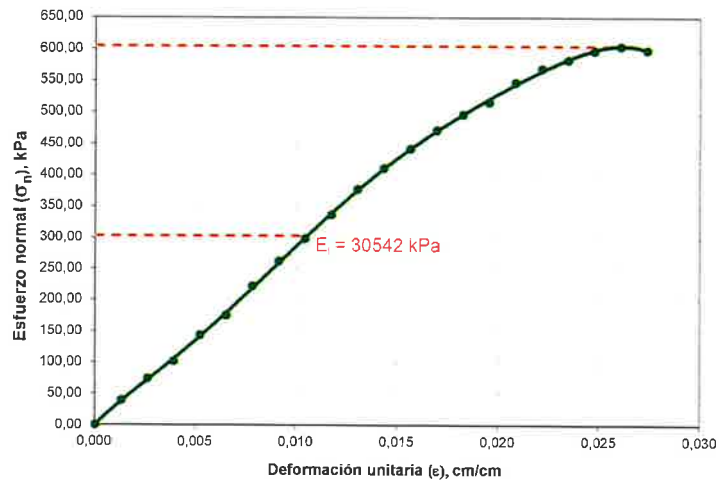
Arraigán, Burunga, Calle Las Leñas, No 368, Apartado 1003-00040 Arraigán.
Teléfono: 250 7704 Celular: 66 15 11 59 correo: estudiosdesuelos@yahoo.com

COMPRESIÓN SIMPLE NO CONFINADA EN SUELO ASTM D2166

PROYECTO:	Ciudad Verde	Hoyo No.:	P-1
CLIENTE:	Excavaciones y Proyectos, S.A.	MUESTRA No.:	(5A)
LOCALIZACIÓN:	Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá	PROFUNDIDAD (m):	4.00 - 4.45
		MUESTREADO POR:	El Vicar, S.A.
		FECHA:	2020/02/14
DESCRIPCION:	Limo elástico con arena (MH), plasticidad media, color café rojizo a café rojizo con pintas grises y ocre. (M-1)	Hoja No.:	1/1

Datos	
Peso Muestra, g	155,9
Diámetro, cm	3,857
Altura, cm	7,680
Diámetro, mm	38,570
Altura, mm	76,800
Área inicial, cm ²	11,684
Área inicial, mm ²	1168,394
Volumen inicial, cm ³	89,733
Volumen inicial, mm ³	89732,6

Propiedades	
γ , g/cm ³	1,737
w, %	39,62
q _u , kPa	604,03
E _t , kPa	30542
V _s , m/s	79

[illegible]

FECHA: 2020/02/15

PROBADO POR: KR

REVISADO POR: CMM



**7 ESTUDIOS DE SUELOS
EL VICAR, S.A.**

COMPRESIÓN SIMPLE NO CONFINADA EN SUELO ASTM D2166

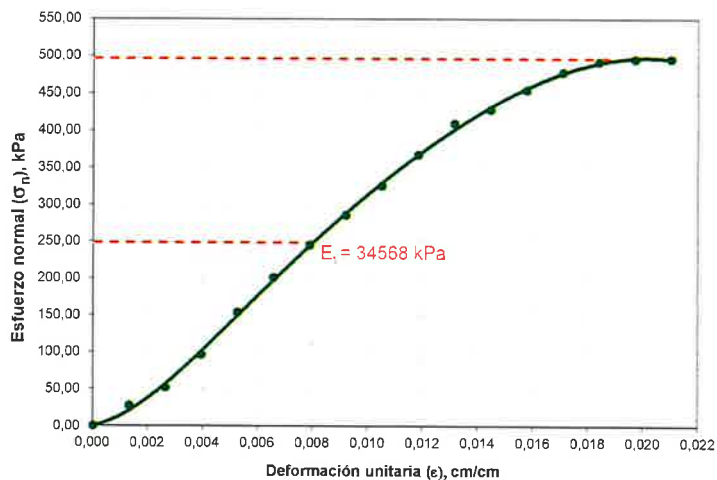
PROYECTO:	Ciudad Verde	Hoyo No.:	P-2
CLIENTE:	Excavaciones y Proyectos, S.A.	MUESTRA No.:	(4A)
LOCALIZACIÓN:	Corregimiento de La Mitra, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.	PROFUNDIDAD (m):	3.00 - 3.45
		MUESTREO POR:	El Vicar, S.A.
		FECHA:	2020/02/14
		Hoja No.:	1/1
DESCRIPCION:	Limo elástico con arena (MH), plasticidad media, color morado (M-2)		

Datos

Peso Muestra, g	143,3
Diámetro, cm	3,793
Altura, cm	7,617
Diámetro, mm	37,930
Altura, mm	76,170
Área inicial, cm ²	11,299
Área inicial, mm ²	1129,940
Volumen inicial, cm ³	86,068
Volumen inicial, mm ³	86067,6

Propiedades

γ , g/cm ³	1,665
w , %	48,34
q_u , kPa	495,62
E_t , kPa	34568
V_s , m/s	86

[illegible]

FECHA: 2020/02/15

PROBADO POR: KR

REVISADO POR: CMM

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE INFORMACION AMBIENTAL
Tel. 500-0855 – Ext. 6715/6047

DIAM-01417-20

Para: Domiluis Domínguez E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

De: Diana Laguna
Directora

Asunto: Solicitud de ubicación de proyecto

Fecha: Panamá, 09 de septiembre de 2020

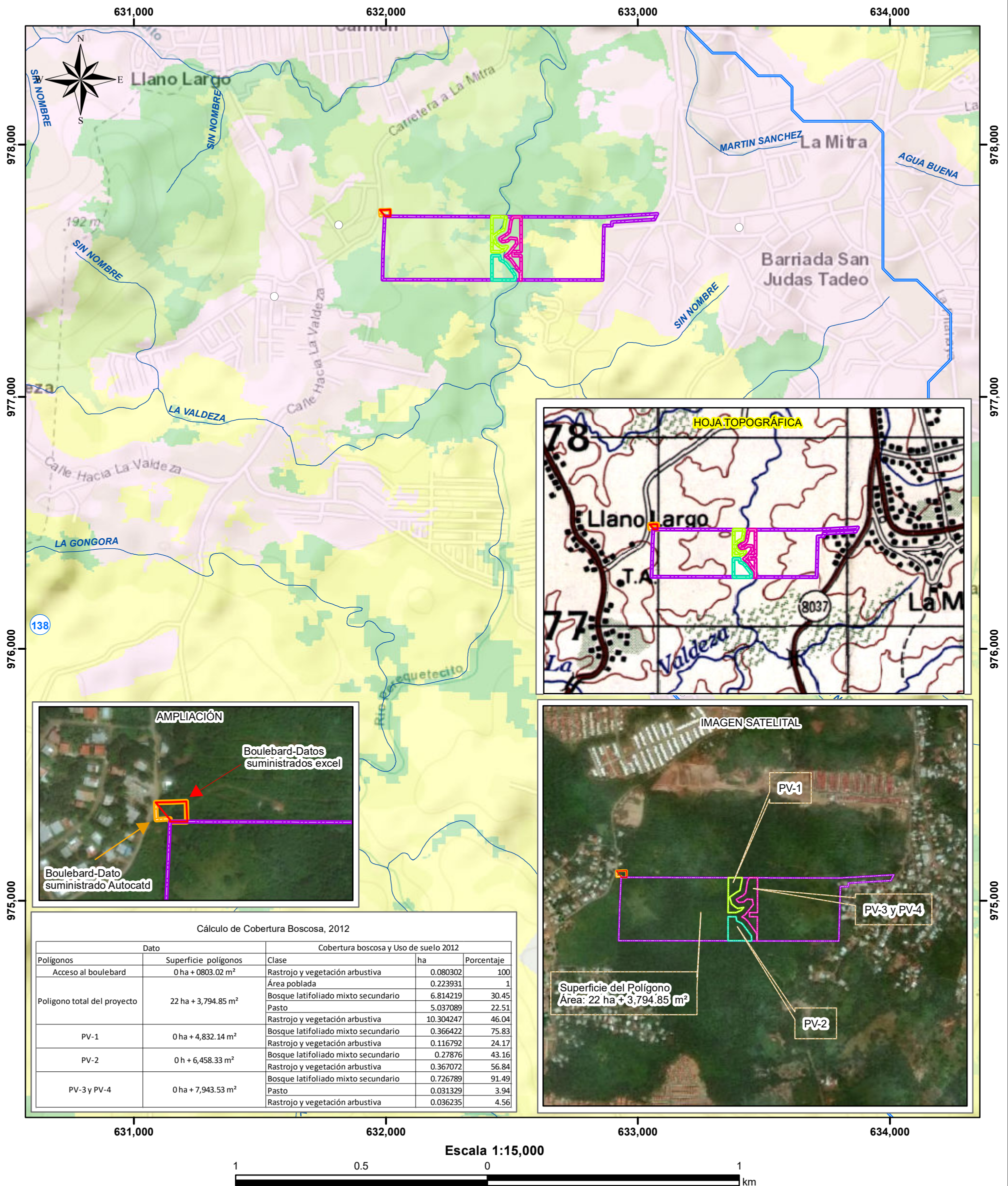
En respuesta al Memorando **DEEIA-0395-0109-2020**, donde solicita cartografía que permita determinar la ubicación del proyecto, categoría II, titulado "CIUDAD VERDE", le informamos lo siguiente:

Con los datos proporcionados se generaron los siguientes polígonos; que se encuentran fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Polígonos	Superficie
Acceso al boulevard (Dato de Autocatd)	0 ha + 0997.26 m ²
Acceso al boulevard (Tabla de excel)	0 ha + 0803.02 m ²
Poligono total del proyecto	22 ha + 3,794.85 m ²
PV-1	0 ha + 4,832.14 m ²
PV-2	0 ha + 6,458.33 m ²
PV-3 y PV-4	0 ha + 7,943.53 m ²

De acuerdo a la Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra 2012, el proyecto se encuentra dentro de las categorías: pasto, área poblada, bosque latifoliado mixto secundario, rastrojo y vegetación arbustiva.

**PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE, DISTRITO DE LA CHORRERA,
CORREGIMIENTO DE PLAYA LEONA, VERIFICACIÓN DE
COORDENADAS, PROYECTO CATEGORIA II "CIUDAD VERDE"**



LEYENDA

- Lugares Poblados
- Polígonos
 -  Polígono total del proyecto
 -  Acceso al boulevard-dato de excel
 -  PV-1
 -  PV-2
 -  PV-3 y PV-4
 -  Acceso a boulevard-autocatd
-  Ríos y quebradas

Cobertura y Uso de la Tierra 2012

- Bosque latifoliado mixto secundario
 Pasto
 Rastrojo y vegetación arbustiva
 Área poblada

Nota:

1. Nota.
2. Los polígono se encuentra fuera del Sistema Nacional de Área Protegida.
3. Los datos suministrados en CD, (tabla de excel y plano en autocad) fueron verificados y comparados.
4. Se proyecta el acceso al boulevard de los dos datos suministrados, excel y autocad.
5. Los polígonos se ubica en la cuenca 138, Ríos entre el Antón y el Caimito.
6. El Río Perquetecito atraviesa el polígono total del proyecto.
7. El punto 5 del dato PV-2 (cuadro de excel) no se tomo en cuenta ya que no se ajusta a la información presentada, se usa como referencia el dato lineal de autocad.
8. El polígono se dibujo en base a las coordenadas suministradas en CD.

Sistema de Referencia Espacial:
Sistema Geodésico Mundial de 1984
Proyección Universal Transversal
de Mercator - Zona 17 Norte

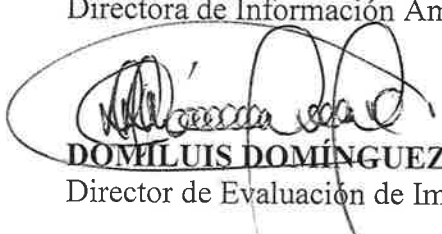
Ministerio de Ambiente
Dirección de Información Ambiental
Departamento de Geomática

Fuentes:

- Instituto Nacional de Estadística y Censo
- Ministerio de Ambiente
- Memorando-DEEIA-0395-0109-2020

MEMORANDO-DEEIA-0395-0109-2020

PARA: **DIANA LAGUNA**
Directora de Información Ambiental

DE: 
DOM LUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Solicitud de ubicación del proyecto

FECHA: 01 de septiembre de 2020



Le solicitamos generar una cartografía, que nos permita determinar la ubicación del estudio de impacto ambiental, categoría II, denominado **"CIUDAD VERDE"**, promovido por **PROMOTORA CIUDAD VERDE, S.A.**

Incluir en la verificación la siguiente información:

- Características Físico Geográficas
- Datos vigentes:
 - Cobertura boscosa
 - Uso de suelo
 - Cuencas Hidrográficas
 - Áreas protegidas
 - Imágen Satelital
 - Hidrología

Agradecemos emitir sus comentarios fundamentados en el área de su competencia, a más tardar cinco (5) días hábiles del recibido de la nota.

Adjunto:

- CD coordenadas digitales.

Nº de expediente: **DEIA-II-F-88-2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente,

DDE/ /kc

*Recibido
Legua
11/9/20
2:25pm*

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

Panamá, 21 de agosto de 2020.

Licenciado

DOMILUIS DOMINGUEZ

Director de Evaluación de Impacto Ambiental

MINISTERIO DE AMBIENTE

E. S. D.

Licenciado Concepción,

A través de la presente, la **Empresa Promotora Ciudad Verde, S.A.**, persona jurídica, registrada en el Folio N°155678598, representada legalmente por **Juan Miguel Navarro Martín**, de nacionalidad panameña, con cédula de identidad personal 8-492-216, domicilio en la ciudad de Panamá, en calidad de Promotora del proyecto "**CIUDAD VERDE**" a desarrollarse en dos (2) fincas con código de ubicación 8616; una con folio real 97987 (F), una superficie global de 22 ha. 2430m² 73dm². La otra con folio real de 32057693 y una superficie global de 1,494.017m², propiedad de la empresa Ganadera Juan Pablo, S.A., registrada con folio N°783391 (s), localizadas en el poblado de La Mitra, Corregimiento de Playa Leona, distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, acude a su despacho para hacer entrega de forma voluntaria de las coordenadas verificadas, ya que visualizamos en revisión hecha al expediente del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II denominado "**CIUDAD VERDE**" que las mismas estaban incorrectas, se adjunta:

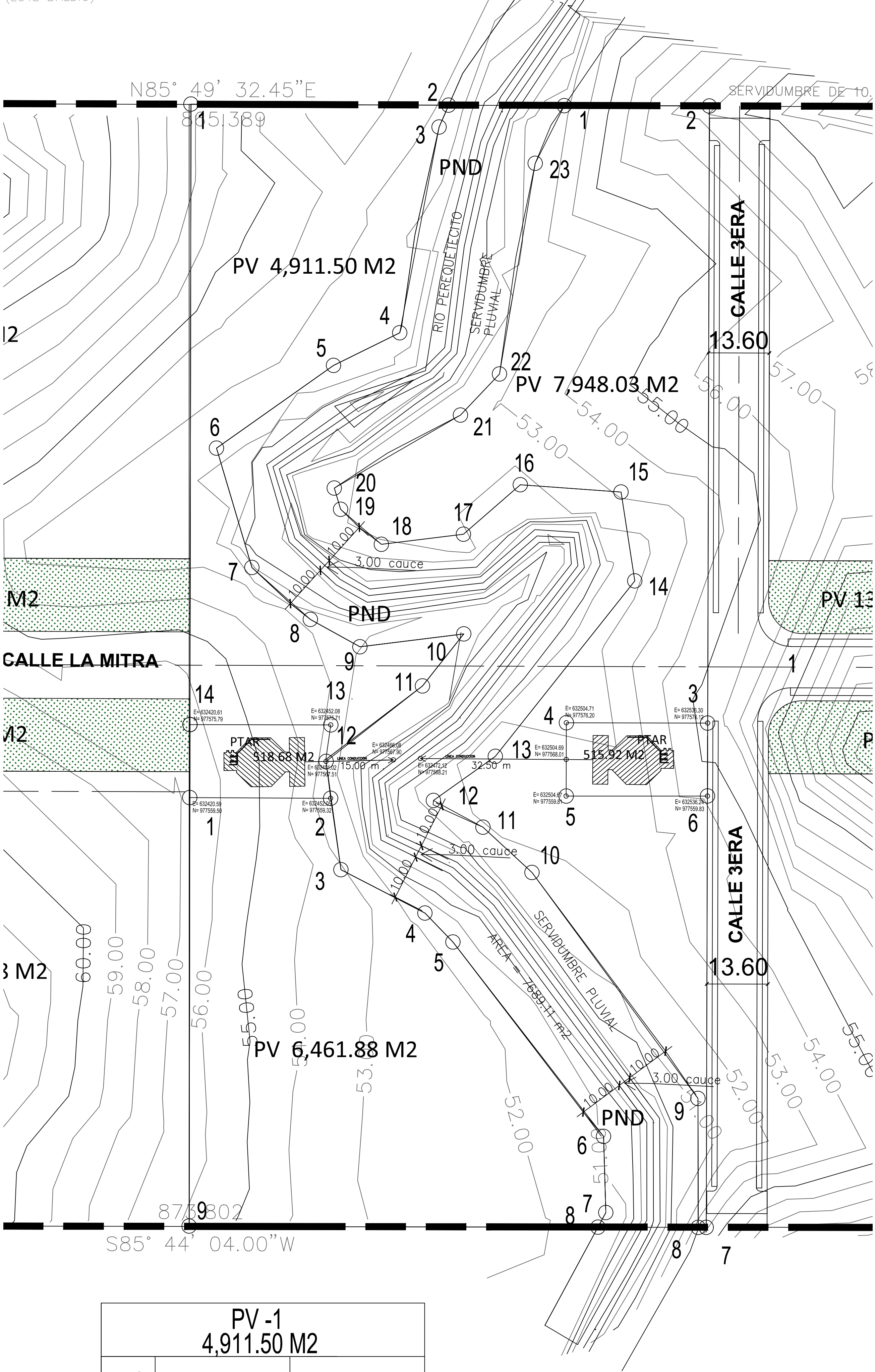
- A. Plano completo del proyecto con coordenadas verificadas.
- B. Plano de área de los polígonos PV-1, PV-2, PV-3 y PV-4 con áreas y coordenadas corregidas.

Cualquier notificación puede hacerse al celular: 6612-6777, correo electrónico navarroj10@gmail.com, persona a contactar: Juan Miguel Navarro Martín.

Atentamente,


Juan Miguel Navarro Martín
Representante Legal
Promotora Ciudad Verde, S.A





PV -1 4,911.50 M2		
PTO.	E	N
1	632420.85	977714.28
2	632476.34	977714.12
3	632476.30	977709.22
4	632467.50	977663.28
5	632452.70	977655.97
6	632426.57	977637.50
7	632434.47	977610.85
8	632447.54	977599.24
9	632458.61	977593.14
10	632481.81	977596.02
11	632472.57	977584.39
12	632451.02	977567.51
13	632452.08	977575.71
14	632420.61	977575.79

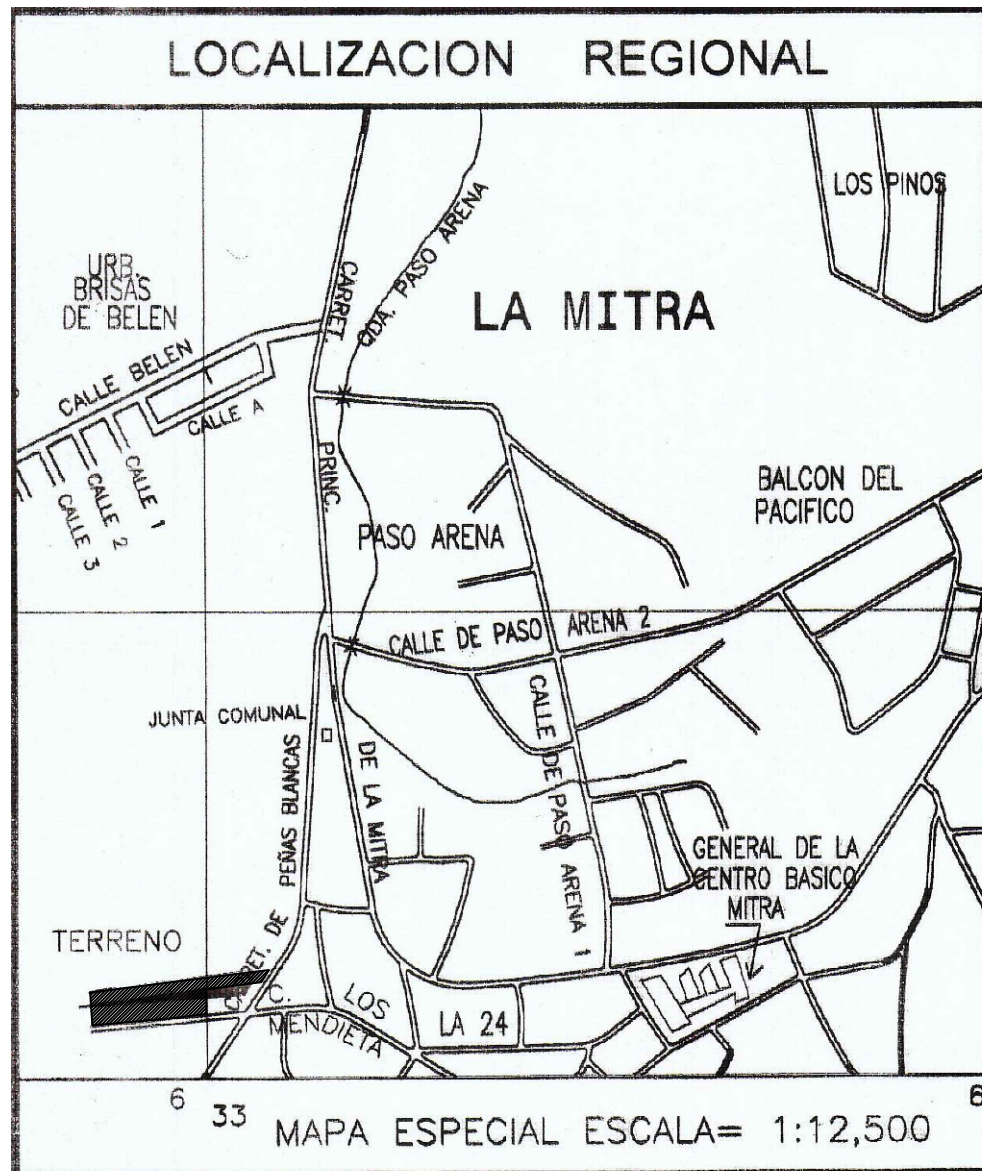
PV -2 6,461.88 M2		
PTO.	E	N
1	632420.59	977559.50
2	632452.05	977559.32
3	632454.37	977543.34
4	632473.13	977533.68
5	632479.62	977583.18
6	632513.05	977483.79
7	632513.55	977466.77
8	632511.78	977463.51
9	632420.46	977463.75

PV -3 Y PV-4 7,948.027 M2		
PTO.	E	N
1	632504.26	977713.99
2	632536.67	977713.91
3	632536.30	977576.12
4	632504.71	977576.20
5	632504.67	977559.81
6	632536.24	977559.83
7	632535.98	977463.48
8	632534.18	977463.48
9	632534.13	977492.26
10	632497.04	977542.74
11	632486.09	977552.85
12	632475.04	977558.81
13	632488.85	977568.67
14	632520.02	977607.86
15	632516.95	977627.69
16	632494.43	977629.33
17	632481.74	977618.26
18	632463.40	977616.02
19	632454.28	977623.83
20	632452.87	977628.58
21	632481.08	977644.88
22	632489.78	977654.06
23	632497.76	977701.12

PI

ES

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



LOCALIZACION REGIONAL
S/E

INFORMACION GENERAL		
FOLIO REAL	COD. UBIC	AREA
97987	8616	22HAS + 2430.73 M2
30257693	8616	1494.017 M2
AREA DE FINCAS		22HAS + 3924.75 M2

NORMA DE ZONIFICACION	FUNDAMENTO LEGAL
RESIDENCIAL DE MEDIANA DENSIDAD (RE)	Resolución 15-1986 del 24 de Febrero de 1986
COMERCIAL URBANO (C2)	Resolución 15-1986 de 24 de Febrero del 1986
AREA VERDE NO DESARROLLABLE (PND)	Resolución 160-2002 de 22 de Julio del 2002
PARQUE VECINAL (PV)	Resolución 160-2002 de 22 de Julio del 2002
EQUIPAMIENTO DE SERVICIO BASICO VECINAL (Esv)	Resolución 160-2002 de 22 de Julio del 2002
SERVICIO INSTITUCIONAL VECINAL BAJA DENSIDAD (Siv1)	Resolución 160-2002 de 22 de Julio del 2002

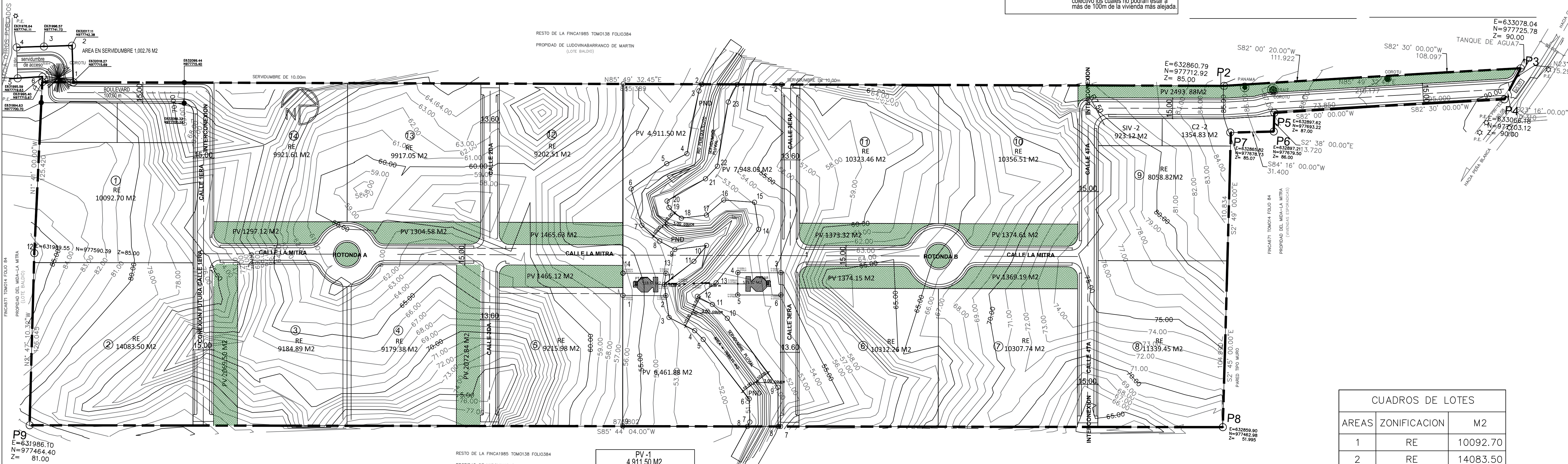
DESGLOSE DE AREAS		
RESUMEN	AREA M2	%
AREA TOTAL DEL POLIGONO	22 Ha +3924.75	100.00
AREA UTIL DE LOTES	146009.25	65.21
AREA VERDES PUBLICAS	37958.67	16.95
SERVIDUMBRE VIALES INTERNAS	34473.12	15.39
SERVIDUMBRE FLUVIAL	4451.93	1.99
PTAR	1031.78	0.46

(*) 26.00% DEL AREA UTIL DEL PROYECTO

JERARQUIZACION VIAL			
NOMBRE DE LA VIA	SERVIDUMBRE VIAL	LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN	JERARQUIZACION VIAL
CALLE LA MITRA, CALLE 1ERA Y CALLE 4TA	15.00 ml.	2.50 ml.	Via Principal
CALLE 2DA Y CALLE 3ERA	13.60 ml.	-----	Vias Colectoras

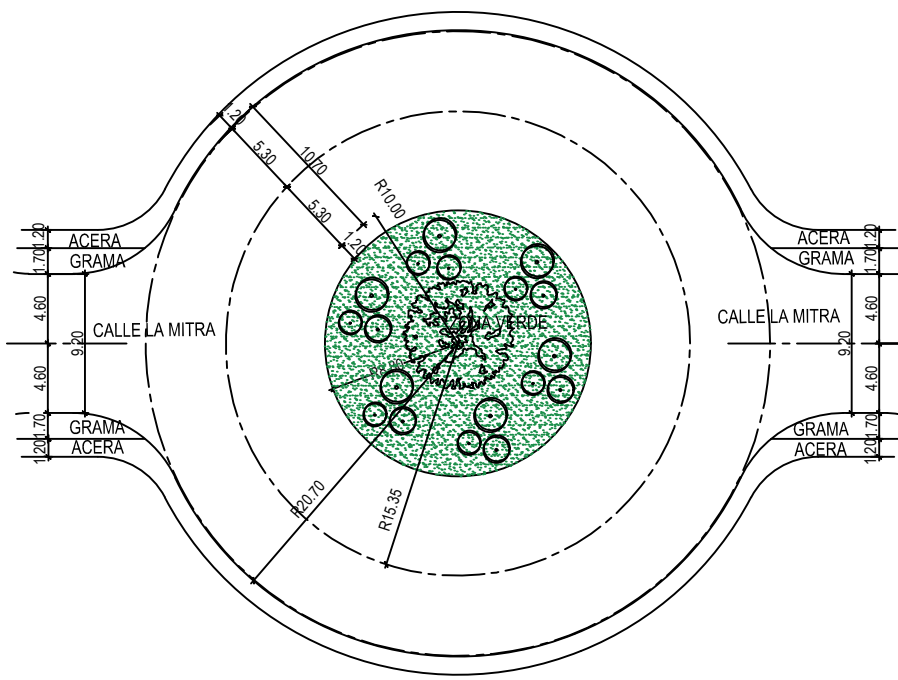
Nota: Todos los lotes seran incorporados al sistema de PH

RESIDENCIAL ESPECIAL	RE
UNIFAMILIAR, BIFAMILIAR, Y CASAS EN HILERA	
Denominación:	Residencial de Mediana Densidad (R-E)
Usos permitidos:	Se permite la construcción, reconstrucción o modificación de edificios destinados a viviendas unifamiliares adosadas, bifamiliares y casas en hilera y para sus usos complementarios, tales como: Casetas, piscinas, escuelas, jardines de infancia, capillas, actividades culturales, flantropicas, asistenciales y pequeños locales comerciales y de servicio para atender las necesidades locales, etc., siempre que dichos usos y sus estructuras no constituyan perjuicios a los vecinos afecten en forma adversa el carácter residencial, unifamiliar, bifamiliar y en hilera de la zona.
Densidad neta:	Hasta 300 personas / hectárea 60 unidades de viv./has
Área mínima de lote:	Vivienda Unifamiliar 160.00 m2 Vivienda Bifamiliar 150.00 m2 por unidad de vivienda Casas en Hilera: 120 m2 por unidad de vivienda
Frete Mínimo de lote:	Vivienda Unifamiliar 10.00 m Vivienda Bifamiliar 7.00 m / unidad Casas en Hilera 6.00 m / unidad
Fondo Mínimo de lote:	17.00 m
Altura Máxima:	PB + 1 alto
Altura Libre:	40% del área del lote
Área de ocupación máxima:	60% del área del lote
Área de construcción:	80% del área del lote
Línea de construcción:	2.50m mínimo de la línea de propiedad
Retiro lateral mínimo:	Ninguno con pared ciega, 1.50m con abertura El desague pluvial será resuelto dentro de la propiedad.
Retiro posterior:	2.50 m
Estacionamientos:	Un espacio por unidad de vivienda (mínimo). Se permite estacionamiento colectivo los cuales no podrán estar a más de 100m de la vivienda más alejada.



PLANTA DE LOTIFICACION

ESC. 1:1500

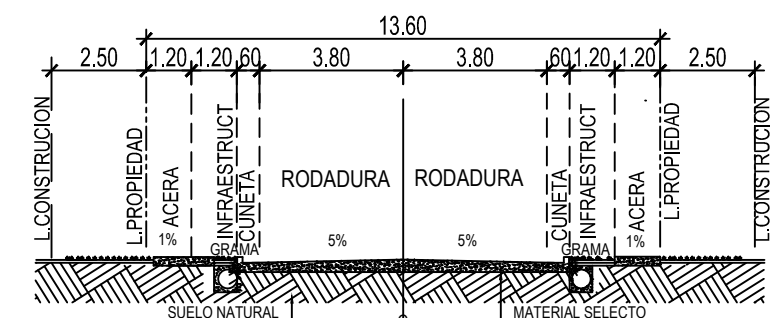


AMPLIACION DE
ROTONDA A Y B
ESC. 1:500

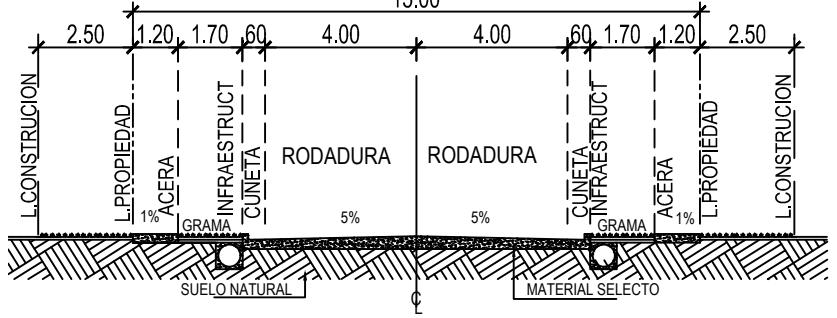
PV-1 4,911.50 M2		
PTO.	E	N
1	632420.85	977714.28
2	632476.34	977714.12
3	632476.30	977709.22
4	632467.50	977663.28
5	632452.70	977656.97
6	632426.57	977637.50
7	632434.47	977610.85
8	632447.54	977599.24
9	632458.61	977593.14
10	632481.81	977596.02
11	632472.57	977584.39
12	632451.02	977567.51
13	632452.08	977575.71
14	632420.61	977575.79

PV-3 Y PV-4 7,948.027 M2		
PTO.	E	N
1	632504.26	977713.99
2	632536.67	977713.91
3	632536.30	977576.12
4	632504.71	977576.20
5	632504.67	977559.81
6	632536.24	977559.83
7	632535.98	977463.48
8	632534.18	977463.48
9	632534.13	977492.26
10	632497.04	977542.74
11	632486.09	977552.85
12	632475.04	977558.81
13	632488.85	977568.67
14	632520.02	977607.86
15	632516.95	977627.69
16	632494.43	977629.33
17	632481.74	977618.26
18	632463.40	977616.02
19	632454.28	977623.83
20	632452.87	977628.58
21	632481.08	977644.86
22	632489.78	977654.06
23	632497.76	977701.12

PV-2 6,461.88 M2		
PTO.	E	N
1	632420.59	977559.50
2	632452.05	977559.32
3	632454.37	977543.34
4	632473.13	977533.68
5	632479.62	977583.18
6	632513.05	977483.79
7	632513.55	977486.77
8	632511.78	977483.51
9	632420.46	977483.75



SECCION B-B DE CALLE 2DA Y 3ERA(13.60
ESC. 1: 200



SECCION B-B DE CALLE 1RA, 4TA Y
CALLE LA MITRA (15.00 MTS)
ESC. 1: 200

CUADROS DE LOTES		
AREAS	ZONIFICACION	M2
1	RE	10092.70
2	RE	14083.50
3	RE	9184.89
4	RE	9179.38
5	RE	9215.98
6	RE	10312.26
7	RE	10307.74
8	RE	11339.45
9	RE	8058.82
10	RE	10356.51
11	RE	10323.46
12	RE	9202.51
13	RE	9917.05
14	RE	9921.61
C2-1	C2	1629.68
SIV-1	SIV	1604.25
C2-2	C2	1354.83
SIV-2	SIV	923.12
TOTAL		146009.25

Proyecto:		CIUDAD VERDE	
Ubicación:	Corregimiento:	PLAYA LEONA	
	Distrito	LA CHORRERA, LA MITRA	
	Provincia	PANAMA OESTE	
Propietario:		GANADERA JUAN PLABLO S.A.	
Nombre:		Juan Miguel Navarro	
Cedula o Pasaporte:		9-492-216	
		Representante legal	
DIRECCION DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES			
Desarrollo:		ARQUITECTA CLAUDIA DELGADO	
Contiene:		PLANTA LOCALIZACION REGIONAL, PLANTA DE LOTIFICACION, CUADROS DE AREAS.	
Dibujo ACAD:	C.D.	ARQ.	
Archivo ACAD:	19-08-19_PARA APROBACION		
Escala:	INDICADA		
Fecha:	AGOSTO 2019		

