

David, 25 de julio de 2020

Ingeniera

KRISLLI QUINTERO

Administración Regional Chiriquí
MIAMBIENTE

Respetada Directora:

Yo, Francisco Nasta, cédula de identidad PE-10-2305, representante legal de **INMOBILIARIA SV, S.A.**, promotora del Proyecto Residencial Villa Sicilia, presento para su revisión la Ampliación No. del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, a desarrollarse en el corregimiento de Boquerón Cabecera, Distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí.

La Ampliación No.2 del EIA incluye información adjunta como indica a continuación:





- Nota
- Dicha información se entrega en (1) documento original, copia y 2 cd.
 - Informe de percolación.
 - Plano de ubicación con coordenadas del sitio de lecho de percolación y descarga de SATAR
 - Cálculos de Campo de Infiltración.
 - Plano del lecho de percolación
 - Informe de Fauna Acuática
 - Caracterización de la flora del bosque de galería.
 - Nota de compromiso por parte de Inmobiliaria S.V. SA., para realizar y entregar las pruebas de calidad de agua, en cuanto abran los laboratorios certificados, en la provincia.

De ustedes atentamente



Lic. Francisco Nasta H.
Representante Legal Inmobiliaria S.V. S.A.

INFORME SOBRE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

-  **PROYECTO:** Residencial Villa Sicilia
-  **PROPIETARIO:** Inmobiliaria SV S.A
-  **FECHA:** 27 de Junio de 2020
-  **REALIZADO POR:** Azie Castillo Castillo

1. **OBJETIVO:** La finalidad de esta prueba fue determinar la capacidad de absorción que presenta el suelo existente en el área a construir un lecho de percolación que recibirá 133,000 lts/ día de aguas tratadas en la Satar (planta de tratamiento).
2. **LOCALIZACIÓN:** La investigación fue realizada en la Finca 65481, código de ubicación 4201, ubicada en el Corregimiento de Boquerón , Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí.
3. **TRABAJO REALIZADO:** Se realizaron dos prueba destinada como el área de absorción. Los dos hoyos con una profundidad de 60 cm con 30 cm de diámetro. Después de terminada la perforación, se saturó el hoyo por un período de 24 horas. Luego se midió el descenso del nivel del agua, obteniéndose los resultados que se detallan en la hoja adjunta.
4. **RESULTADOS:** De acuerdo a los resultados obtenidos, el suelo presenta las siguientes características según hoja adjunta.
5. **CONCLUSIONES:** con estos resultados se puede concluir que el terreno es apto para campo de oxidación.
6. **APENDICE:** Se adjunta resultados

PRUEBA DE PERCOLACIÓN

De acuerdo a las pruebas de percolación efectuadas en el área señalada por el cliente, la medición de la tasa de filtración, fueron efectuadas después de saturado el suelo. Realizados el 27 Junio del 2020.

Hoyo No 1

Descripción del suelo: Arcilloso

Hora de inicio: 10:45 am

Tiempo min	Profundidad cm	Dif.de prof.cm	Dif. acumulada
0	29	0	0
5	33	4	4
10	37	4	8
15	40	3	11
20	42	2	13
25	44	2	15
30	45	1	16

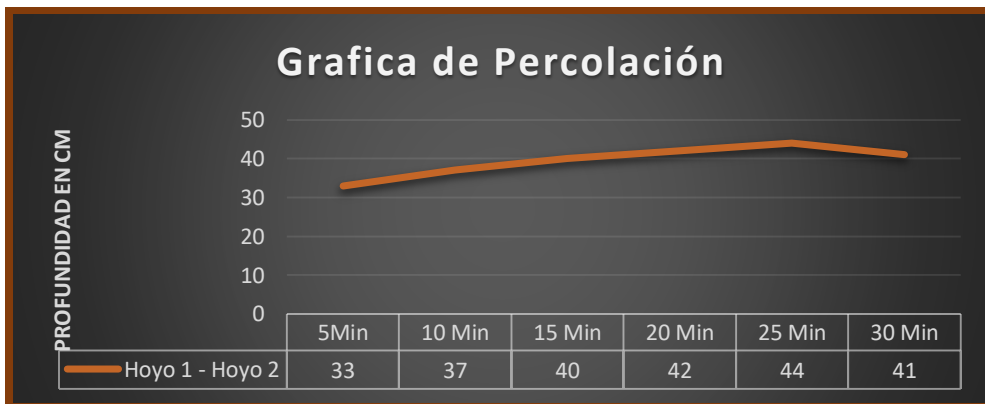
Tiempos: en min para 2.5 cm

7.87

5.90

5.90

3.93



De acuerdo a las pruebas de percolación efectuadas en el área señalada por el cliente, la medición de la tasa de filtración, fueron efectuadas después de saturado el suelo. Realizados el 27 Junio del 2020.

Hoyo No 2

Descripción del suelo: Arcilloso

Hora de inicio: 11:15 am

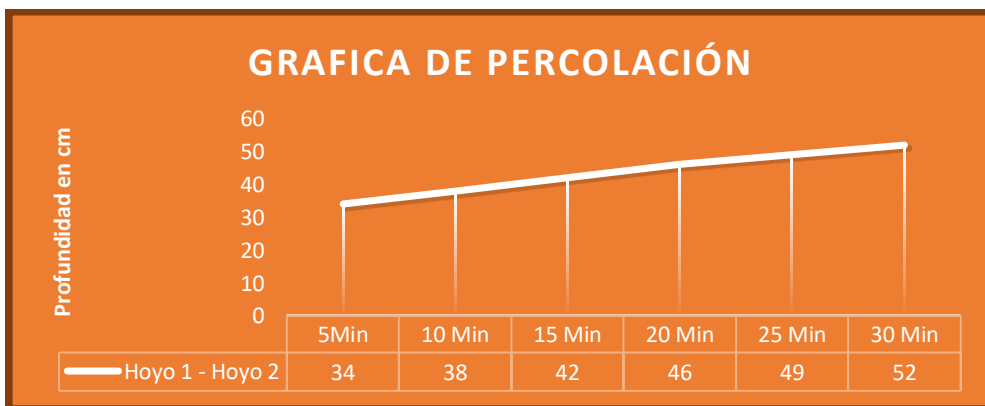
Tiempo min	Profundidad cm	Dif.de prof.cm	Dif. acumulada
0	35	0	0
5	39	4	4
10	40	1	5
15	44	4	9
20	47	3	12
25	49	2	14
30	50	1	15

Tiempos: en min para 2.5 cm

7.87

7.87 7.21

5.90



Reportaje Fotográfico



Foto 1: Vista panorámica del terreno a desarrollar el lecho de percolación. 27 Junio 2020.



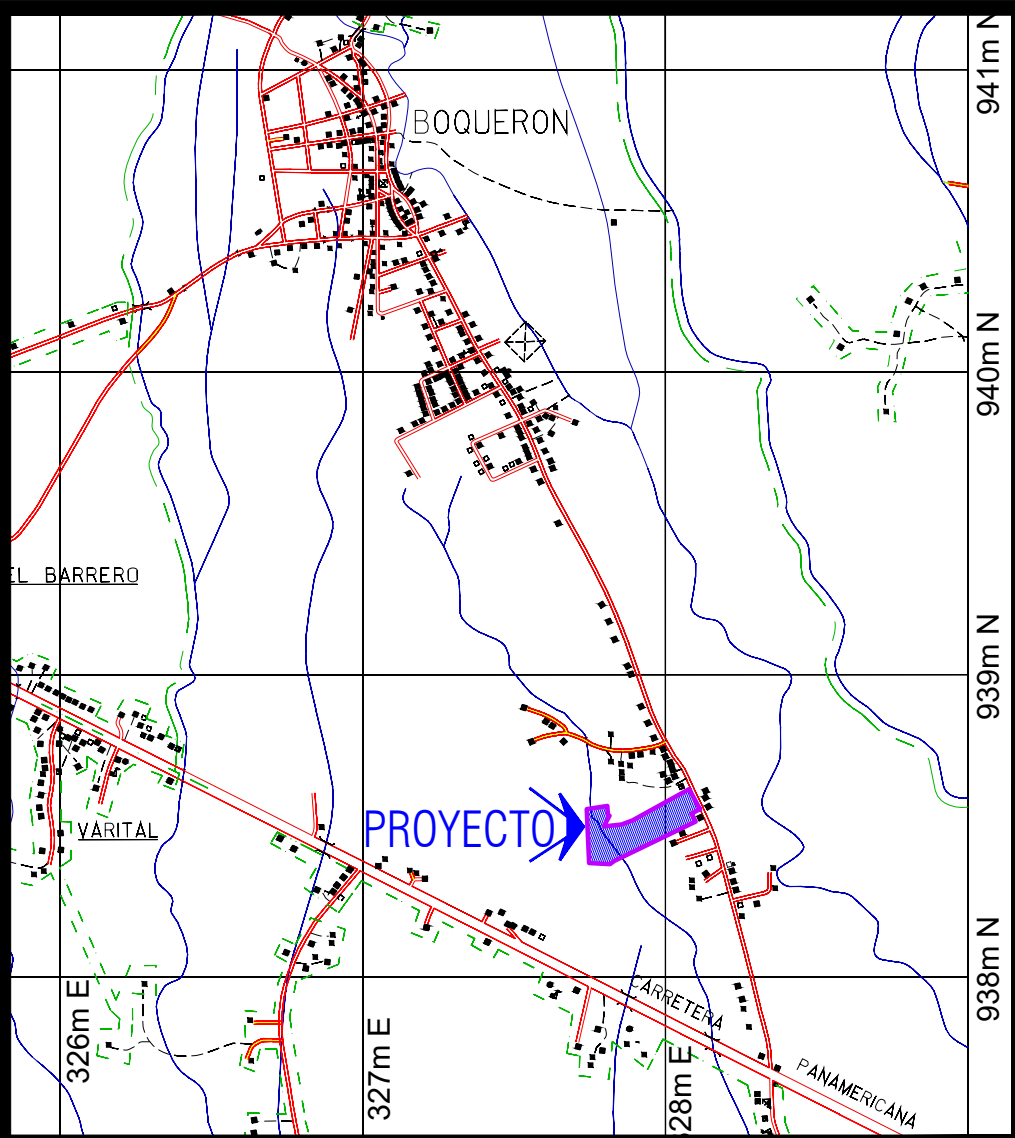
Foto 2: Excavación del hoyo 1 durante la prueba de percolación. 27 Junio 2020.



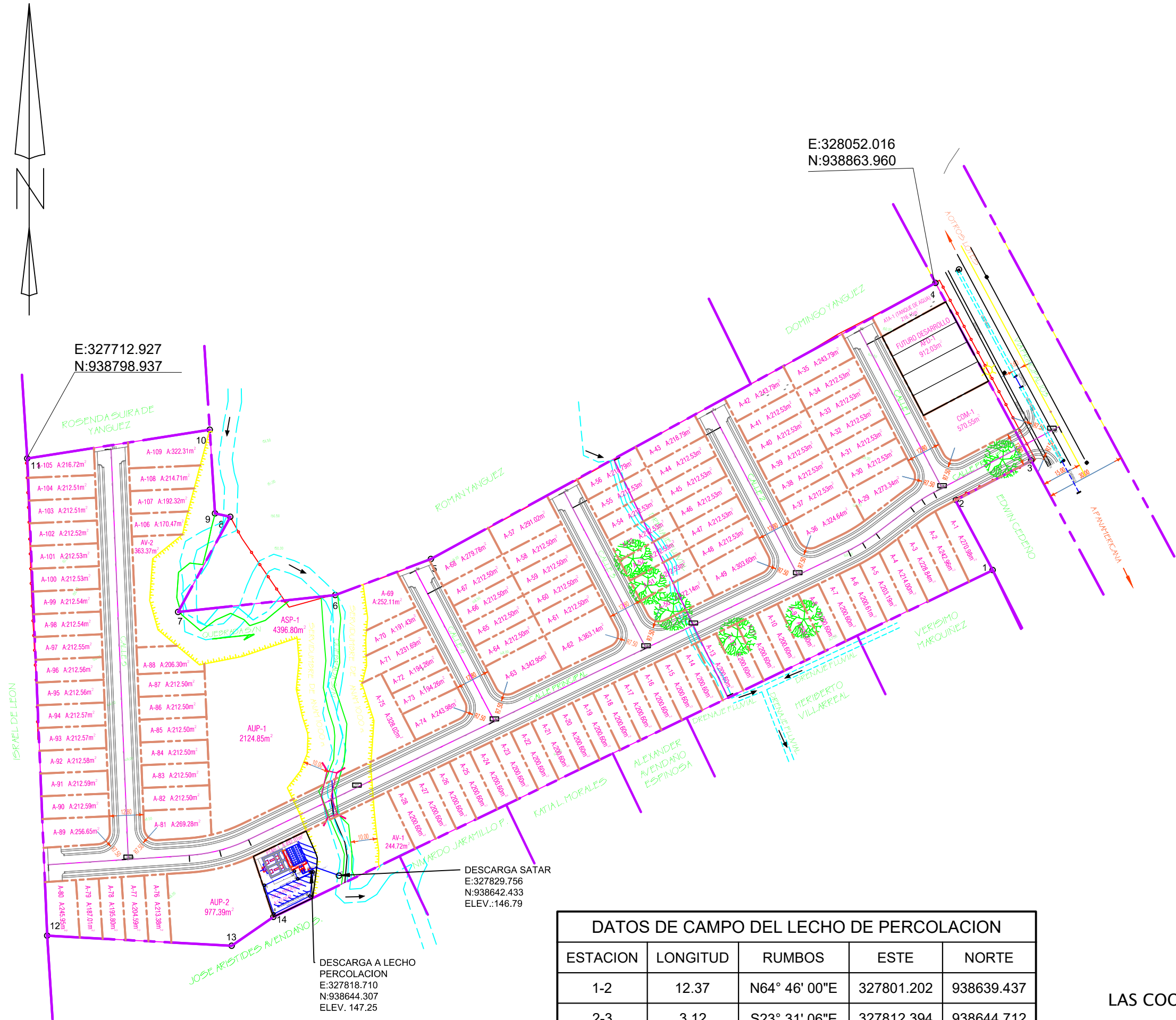
Foto 3: Vaciado del agua durante la prueba en el hoyo 1. 27 Junio 2020.



Foto 4: medición de descenso del agua en el hoyo 2. 27 Junio 2020.



LOCALIZACIÓN REGIONAL DE CONTRALORIA
ESC.. 1:25,000



ESCALA GRAFICA

(EN METROS)



1 : 1500

DATOS DE CAMPO F# 65481		
ESTACION	LONGITUD	RUMBOS
1-2	29.56	N28° 03' 09"W
2-3	31.98	N62° 25' 51"E
3-4	75.27	N28° 14' 09"W
4-5	214.71	S61° 23' 51"W
5-6	38.12	S69° 23' 51"W
6-7	59.02	S83° 57' 51"W
7-8	40.52	N28° 49' 51"E
8-9	5.83	N77° 27' 09"W
9-10	31.31	N03° 33' 09"W
10-11	68.94	S81° 07' 51"W
11-12	178.30	S02° 18' 09"E
12-13	68.97	S86° 46' 09"E
13-14	18.91	N55° 23' 51"E
14-1	298.08	N64° 19' 51"E

DATOS DE CAMPO DEL LECHO DE PERCOLACION				
ESTACION	LONGITUD	RUMBOS	ESTE	NORTE
1-2	12.37	N64° 46' 00"E	327801.202	938639.437
2-3	3.12	S23° 31' 06"E	327812.394	938644.712
3-4	6.33	N66° 03' 52"E	327813.641	938641.847
4-5	9.08	S08° 14' 10"W	327819.424	938644.414
5-6	14.97	S63° 41' 46"W	327818.123	938635.423
6-1	11.21	N18° 12' 33"W	327804.705	938628.790
AREA LECHO PEROLACION: 172.00 M2				

NOTAS

LAS COORDENADAS ESTAN BASADAS EN EL SISTEMA W.G.S 84
EQUIPO UTILIZADO MARCA LEICA MODELO TCRP 1203 Y GPS
MARCA GARMIN ETREX10
NORTE DE CUADRICULA.
PLANO DE REFERENCIA #403- 01- 19822.

PROPIETARIO: INMOBILIARIA SV, S.A.
FICHA: 155660129

REPUBLICA DE PANAMA
PROV. DE CHIRIQUI CORREG.: BOQUERON
DISTRITO: BOQUERON LUGAR: BOQUERON
PLANO DEMOSTRATIVO DE LA FINCA #65481 COD.:4201

PROPIEDAD DE: INMOBILIARIA SV, S.A.
FICHA: 155660129

SUPERFICIE= 4HAS+4,426.186M2

ESC. : 1:1500

FECHA: JULIO 2020

TECNICO TOPOGRAFO:
DENNESSEE MOJICA M.
LICENCIA: 2012-304-015
CÉDULA: 1- 724- 1717

Campo de Infiltración

Tiempo de percolación :

Hoyo 1 : 5.90 min /pulg, Hoyo 2 : 7.21 min/pulg

t_{prom}=5.90+7.21/2=6.55min/pul

Q=35,186 gal/día (SATAR)

$$q=5/\sqrt{t}=5/\sqrt{6.55}$$

$$q=1.95$$

$$A=Q/q$$

$$A=35,186 \text{ gal/día} / 1.95$$

$$A= 18,044.10 \text{ pie}^2$$

$$\text{Factor de uso } 1/6 \quad A=18,044.10 \text{ pie}^2 /6= 3,007.35 \text{ pie}^2$$

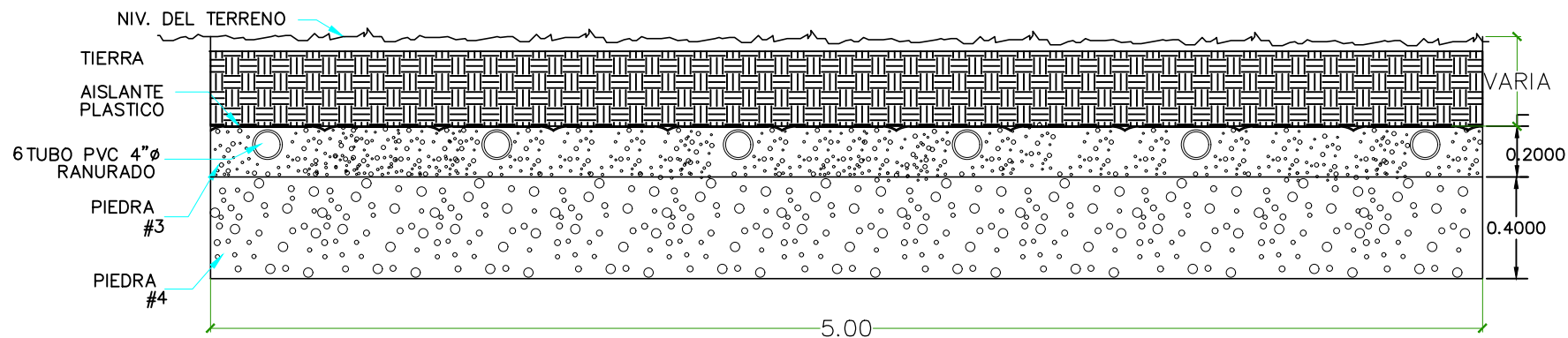
$$W=3' \quad 2d=4' \quad \% \text{ de reducción } =(w+2)/(w+1+2d)$$

$$\% \text{ reducción}=(3+2)/(3+1+4)=0.625$$

$$A=3,007.35 \text{ pie}^2 \times 0.625=1,879.59 \text{ pie}^2$$

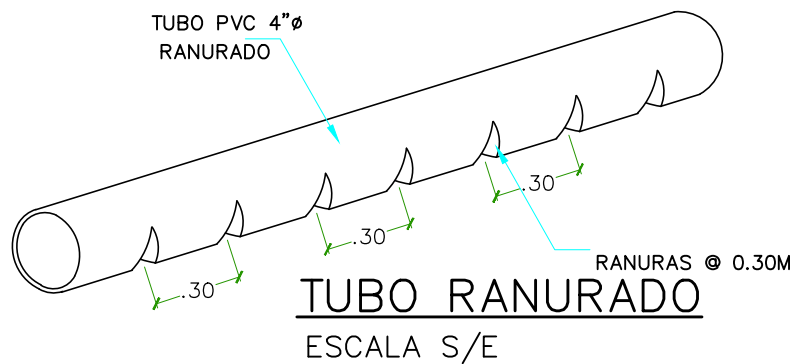
$$\text{Longitud}=A/w=1,879.59/3= 626.53 \text{ pies}=191.01 \text{ metros}$$

$$A \text{ real}=(191.01 \text{ metros})(0.90 \text{ metros})=172 \text{ m}^2$$



LECHO DE PERCOLACIÓN

ESCALA S/E



INFORME

CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA ACUÁTICA



PROYECTO RESIDENCIAL VILLA SICILIA

Julio, 2020

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Marcos A. Ponce A.
C.T. Idoneidad N° 1159

Biólogo consultor:
Marcos Ponce

Este documento ha sido preparado por:

Biólogo Marcos Ponce

Con la colaboración de:

Géminis Vargas e Isamar Ponce

(Macroinvertebrados acuáticos)

Marcos Ponce y Norman Ponce

(Ictiofauna)

Edición: Marcos Ponce e Isamar Ponce

Para la Empresa:

INMOBILIARIA S.V, S.A

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. OBJETIVO GENERAL	2
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3. ÁREA DE ESTUDIO	3
4. MÉTODOS DE MUESTREO	5
4.1. MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS.....	5
4.1.1. TRABAJO DE LABORATORIO	5
4.1.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS	5
4.2. MUESTREO DE LA ICTIOFAUNA.....	6
5. RESULTADOS	8
5.1. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS	8
5.1.1. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA	8
5.1.2. CALIDAD DEL AGUA UTILIZANDO LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS.....	11
5.2. ICTIOFAUNA	13
6. CONCLUSIONES	14
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto, impulsado por la empresa Inmobiliaria S.V, S.A consiste en la construcción de una urbanización (Villa Sicilia). Dicha urbanización cumple con todas las exigencias legales para este tipo de proyecto, como lo son: áreas verdes, áreas de uso público y recreativo, planta de tratamiento de aguas servidas, y calles, según las normas vigentes. Para el desarrollo del proyecto se utiliza la Finca 4201, Folio Rea N° 65481 (F), propiedad de: Inmobiliaria S.V. S.A.

Una forma de evaluar posibles impactos en el ecosistema acuático es el uso de los macroinvertebrados. Estos grupos han mostrado una alta sensibilidad a la contaminación y a la degradación de los ecosistemas acuáticos en general. Sin embargo, otros grupos muestran una alta resistencia a las perturbaciones y a la contaminación (Alonso & Camargo 2005). Por tal razón, el objetivo principal del presente estudio es evaluar las comunidades de fauna acuática en el área de influencia del proyecto antes de la construcción y operación de este, lo cual revelará su estado y calidad del agua, esto ayudará a tomar medidas correctivas, de ser necesario en un futuro.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la caracterización de la fauna acuática en la quebrada sin nombre, cuyo cauce será utilizado para la descarga de la planta de tratamiento del proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de la ictiofauna y macroinvertebrados, presentes en la Quebrada sin nombre.

2. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Determinar la composición y diversidad de macroinvertebrados, presentes en la quebrada sin nombre.
- ❖ Determinar la calidad del agua en la Quebrada sin nombre utilizando el índice biótico BMWP/PAN, “Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá” (Cornejo et al., 2017).
- ❖ Determinar la composición y diversidad de la ictiofauna, presentes en la quebrada sin nombre.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se ubica en la Provincia de Chiriquí, Distrito de Boquerón, Corregimiento de Boquerón, Finca 4201 (Mapa 1).

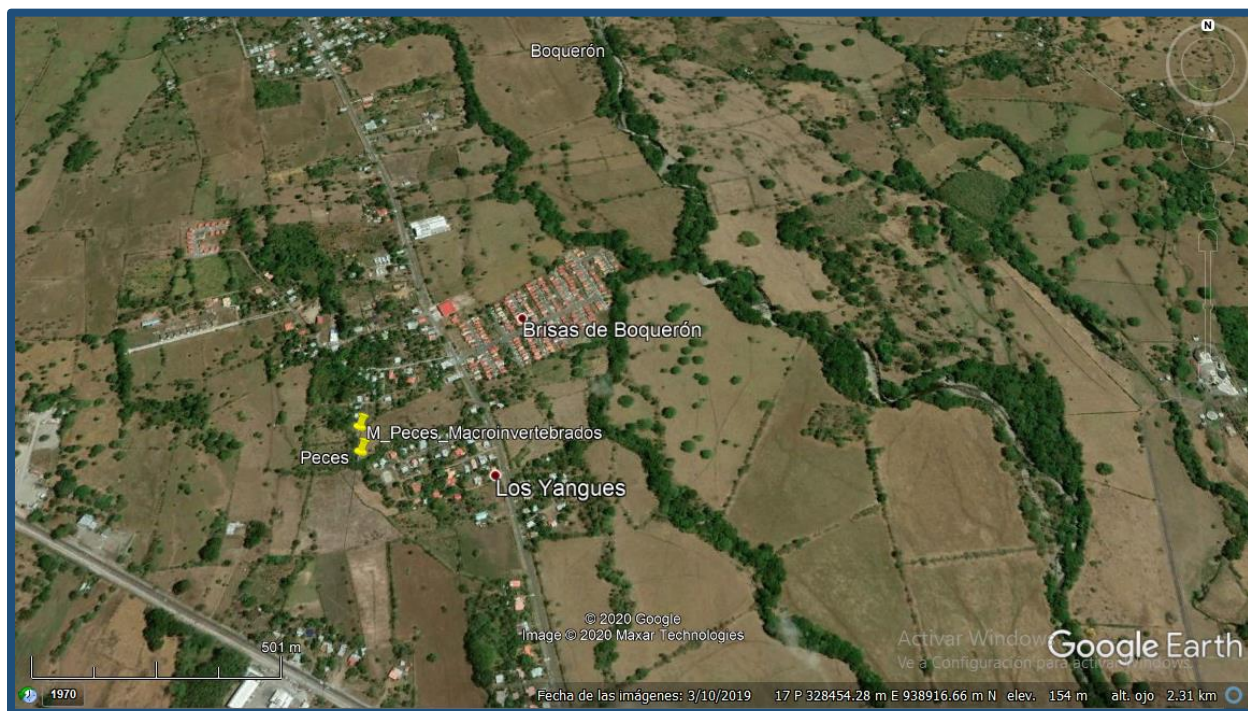
3.1. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE MUESTREO

Dentro de la finca se encuentra una pequeña quebrada de aguas claras y sin olor, cuyo cauce es de unos 4m de ancho, con tramos de corrientes moderada y algunas pozas, la profundidad es de 0.2- 0.5 m el fondo es rocoso y arenoso. La vegetación en las orillas del cauce la compone una pequeña franja de bosque de galería rodeada por potreros.

Cuadro 1. Localización geográfica y descripción del punto de muestreo en el área de estudio, dentro del proyecto.

Puntos de Muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84	
		Este	Norte
	Muestreo de peces y		
(P1)	macroinvertebrados en la Quebrada sin nombre del proyecto residencial Villa Sicilia.	327828.00	938710.00
(P2)	Muestreo de peces en el lado Suroeste de la Quebrada sin nombre del proyecto residencial Villa Sicilia.	327838.00	938648.00

Fuente: datos colectados en campo



Mapa 1. Vista satelital del área del proyecto, el punto de muestreo de peces y macroinvertebrados.



Figura 1. Vistas panorámicas de la quebrada sin nombre y punto de muestreo. A) tramo del cauce con corrientes moderadas; B) tramo del cauce con pequeñas pozas.

4. MÉTODOS DE MUESTREO

4.1. MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

La recolecta de los macroinvertebrados se realizó empleando una red tipo D con ojo de malla de 500 micras. La red D se colocó en el fondo, y se procedió con la remoción del sustrato con los pies, lo que permitió que los organismos quedaran atrapados en la red, posteriormente se utilizó un cuadrante de 50 cm x 50 cm acompañado de una red Surber, el muestreo consistió en ubicar rocas en los rápidos, y coleccionar las rocas que quedaran dentro del cuadrante, cada roca fue revisada para coleccionar los organismos adheridos a ellas (Fig. 2).

Adicional a esto, se coleccionó y revisó la hojarasca acumulada y las macrófitas sumergidas. Este procedimiento se realizó tres veces en un recorrido de 2m, por lo que el esfuerzo de muestreo correspondió (Cornejo et al., 2017). También, fue revisado el material vegetal ubicado en pozas de agua. Posteriormente, el material se colocó en envases plásticos con alcohol al 96% para su posterior identificación.

4.1.1. TRABAJO DE LABORATORIO

La identificación de los especímenes se realizó al estereoscopio y se utilizaron las claves de McCafferty (1981), Merrit & Cummings (1996, 2008), Roldán (1988, 2001) y Springer et al. (2010), Padilla (2012), hasta el nivel taxonómico de género, en la mayoría de los casos.

4.1.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos fueron agrupados por punto de muestreo, con los cuales se obtuvo un número de familias e individuos que fueron tabulados.

Para determinar la condición biológica del agua en las estaciones de muestreo, se implementó el índice biótico BMWP/PAN, “Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá” (Cornejo et al., 2017).

4.2. MUESTREO DE LA ICTIOFAUNA

Para el muestreo de la ictiofauna se aplicaron dos artes de pesca:

- a) Pesca con atarrayas de vuelo con malla $\frac{1}{4}$ de pulgada.
- b) Pesca con redes de mano.

Para los muestreos se aplicaron las dos técnicas de pesca antes mencionadas, cada una con una duración de 20 minutos.

Los peces capturados fueron colocados en bolsas plásticas tipo Zipoloc a las cuales se les añadió agua del cauce (Fig.2). Los peces fueron fotografiados e identificados en el campo y liberados en el mismo cauce y la identificación de las especies fue corroborada con la ayuda de guías de campo (Bussing, 2002) y el sitio web (Fishbase, 2019).



Figura 2. Actividades de muestreo de fauna acuática en el área de estudio. A y B) Muestreo de peces; C, D, y E) Muestreo de macroinvertebrados; F) Medición de la turbiedad del agua.

5. RESULTADOS

5.1. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Durante el monitoreo, se recolectó un total de 50 macroinvertebrados acuáticos. Los macroinvertebrados registrados se dividen en tres grandes grupos: diez órdenes, dieciséis familias y dieciocho géneros.

5.1.1. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

De los géneros colectados, el más abundante fue Thraulodes (con 9 individuos), luego el genero Tricorythodes (con 7 individuos); seguido de los géneros Sphaerium y Chimarra (con 6 individuos cada uno); después los géneros Chirominae, Brechmorhoga y Hypolobocera (con 3 individuos cada uno); luego los géneros Baetidae y Tubificidae (con dos individuos cada uno); El resto de los géneros registrados (Simulium, Leptohyphidae, Phyllogomphoides, Corydalus, Collembola y Hyalella) presentaron un solo individuo cada uno.

La dominancia de macroinvertebrados acuáticos durante el muestreo fue encontrada con el orden Ephemeroptera (con un 38%) de las familias y géneros registrados; a estos les siguen los órdenes Trichoptera y Venoroida (con un 16% y 12% respectivamente), luego le siguen los ordenes Diptera, Venoroida y Odonata (con 8% cada uno); después se encuentra el orden Haplotaenidia (con 4%), y por último los órdenes restantes, Amphipoda, Collembola y Megaloptera (con 2% cada una) (Gráfico 2).

Cuadro 2. Abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos recolectados en el punto muestreo.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Genero	P1	Puntaje BMWP/PAN
Molusca	Gasteropoda	Venorida	Sphaeriidae	Sphaerium	6	7
Annelidae	Oligochaeta	Haplotaxida	Tubificidae	sp.	2	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	Simulium	1	6
		Diptera	Chironomidae	Chirominae	3	2
		Ephemeroptera	Leptohyphidae	sp.	1	3
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes	9	3
		Ephemeroptera	Leptohyphidae	Tricorythodes	7	3
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Baetidae	2	3
		Trichoptera	Hidropsichidae	Leptonema	1	2
		Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra	6	6
		Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea	1	2
		Odonata	Libellulidae	Brechmorhoga	3	2
		Odonata	Gomphidae	Phyllogomphoides	1	5
		Megaloptera	Corydalidae	Corydalus	1	6
		Collembola	Collembola	sp.	1	6
	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	Hyalella	1	7
	Crustacea	Decapoda	Pseudothelpusidae	Hypolobocera	3	4
	Crustacea	Decapoda	Palaemonidae	Macrobrachium	1	4
TOTAL					50	72

Fuente: Datos colectados en campo

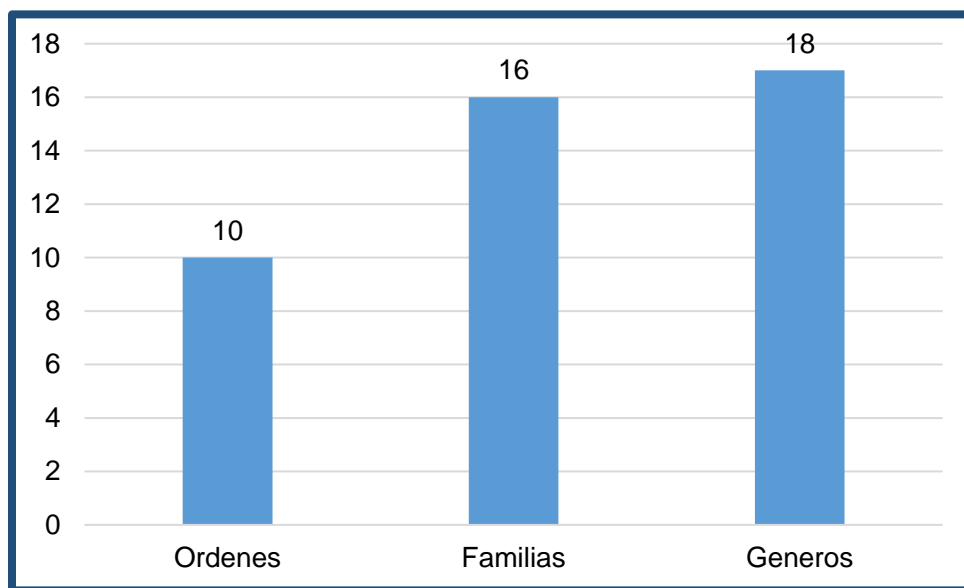


Gráfico 1. Abundancia macroinvertebrados acuáticos, recolectados en el punto de muestreo, en el área del proyecto.

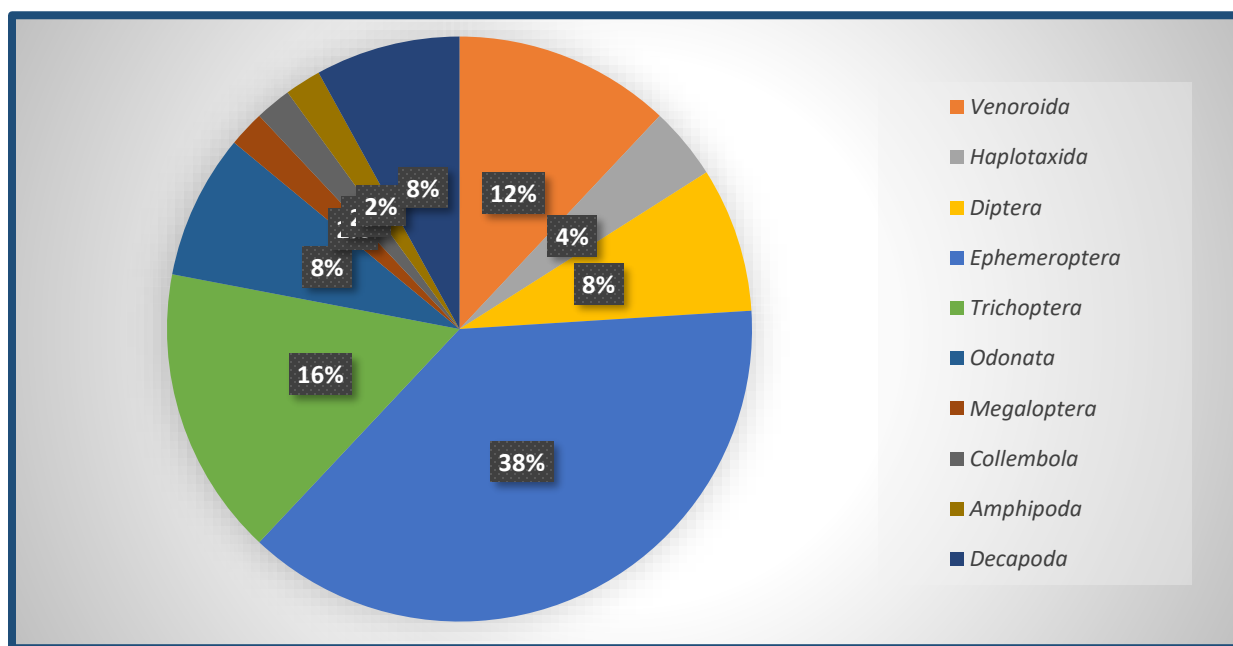


Gráfico 2. Abundancia por orden de macroinvertebrados acuáticos recolectados en el punto de muestreo dentro del área del proyecto.

5.1.2. CALIDAD DEL AGUA UTILIZANDO LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Se calculó el índice BMWP/PAN, recientemente calibrado y validado para su uso en Panamá (Cornejo et al., 2017) para la determinación de la calidad biológica del agua en el punto evaluado en el estudio. Este índice identifica un nivel de calidad de agua (Cuadro 3) en función de un puntaje asignado a las familias de macroinvertebrados acuáticos.

Al aplicar el índice BMWP/PAN para el punto de muestreo P1, se encontró un puntaje de 72, lo cual corresponde a “Aguas de calidad regular”. Sin embargo, es necesario señalar que, los días anteriores al muestreo hubo fuertes precipitaciones en la zona, lo cual pudo influir con la presencia y abundancia de los macroinvertebrados.

Cuadro 3. Categorías de calidad biológica del agua de acuerdo al BMWP/PAN. (Cornejo et al., 2017).

Rangos	Calidad de agua	Color
150 o más	Aguas de calidad excelente	
78-149	Aguas de calidad buena	
58-77	Aguas de calidad regular	
39-58	Aguas contaminadas	
20-38	Aguas muy contaminadas	
<19	Aguas extremadamente contaminadas	



Figura 3. Especies de macroinvertebrados acuáticos registrados durante el muestreo de fauna acuática en la Quebrada sin nombre, dentro del área del proyecto. A) Amphipoda, Hyalellidae; B) Megaloptera, Corydalus; C) Odonata, Brechmorhoga; D) Trichoptera, Chimarra; E) Haplotaxida, Tubificidae y F) Trichoptera, Smicridea.

5.2. ICTIOFAUNA

En Panamá existen aproximadamente 212 especies de peces dulceacuícolas (<http://www.fishbase.org>, 2019). A pesar de esta diversidad, es muy poco lo que se conoce sobre estas especies, su ciclo de vida, ecología y hábitats en general. Ya que son pocos los estudios publicados en revistas científicas: Behre (1928), Hildebrand (1928), Loftin (1965), Adames (1983), Goodyear & Montenegro (1987), Goodyear, Martínez & Del Rosario (1977), Briceño & Martínez (1986); González (2011), Bussing (1998) y Vega *et.al.* (2006).

En el punto de muestreo evaluado, se registró un total de 22 individuos de peces, estos divididos entre cuatro especies (Cuadro 4). Dichas especies pertenecen a tres familias (Characidae, Cichlidae y Poeciliidae) y tres órdenes (CHARACIFORMES, PERCIFORMES y CYPRINODONTIFORMES).

En términos totales, la especie más numerosa fue *Astyanax panamensis* (con un 55% de los individuos capturados), seguida de *Poeciliopsis retropina* (32%), *Odontostilbe dialeptura* (9%), y finalmente, *Talamancaheros sieboldii* (con un 4%) (Gráfico 3).

En cuanto a la tolerancia a la salinidad, catorce de las especies capturadas son de tipo primario (que solo se encuentran en agua dulce), y las ocho especies restantes son de tipo secundario (que toleran ciertos niveles de salinidad). Cabe mencionar que no se registró ninguna especie de tipo periférico (Gráfico 4).

Cuadro 4. Peces capturados durante el monitoreo de fauna en la Quebrada sin nombre, del proyecto.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Fisiología	Total, de Individuos
					Por Especie
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Astyanax panamensis</i>	Sardina	Primario	12
		<i>Odontostilbe dialeptura</i>	Sardina	Primario	2
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Talamancaheros sieboldii</i>	Mojarra o	Secundario	1
			Chobena		
CYPRINODONTIFORMES	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis retropina</i>	Parivivo	Secundario	7
Total: 3 Órdenes	3 familias	4 especies			22 individuos

Fuente: Datos colectados en campo.

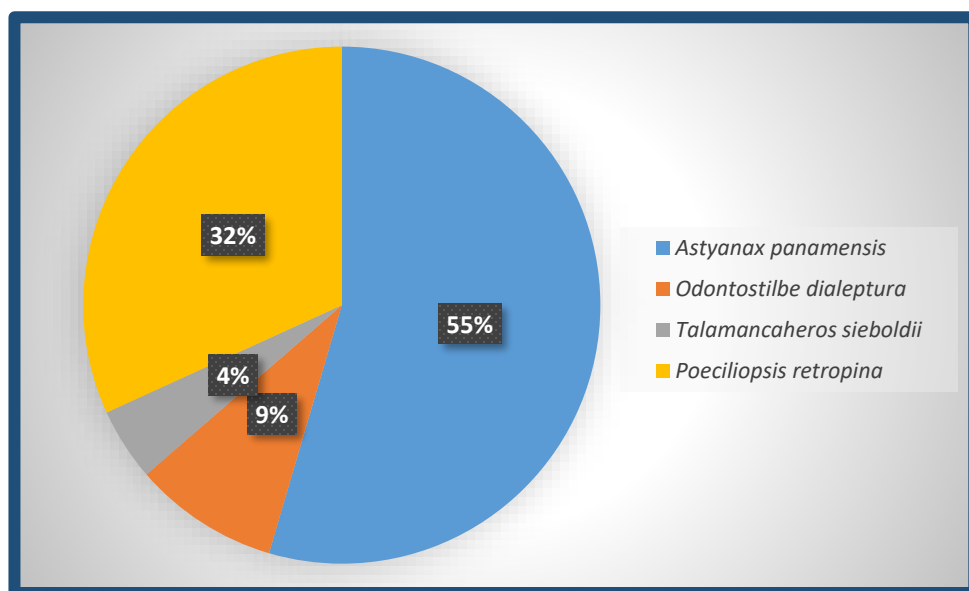


Gráfico 3. Porcentaje de individuos de peces por especie, capturados en el punto de muestreo.

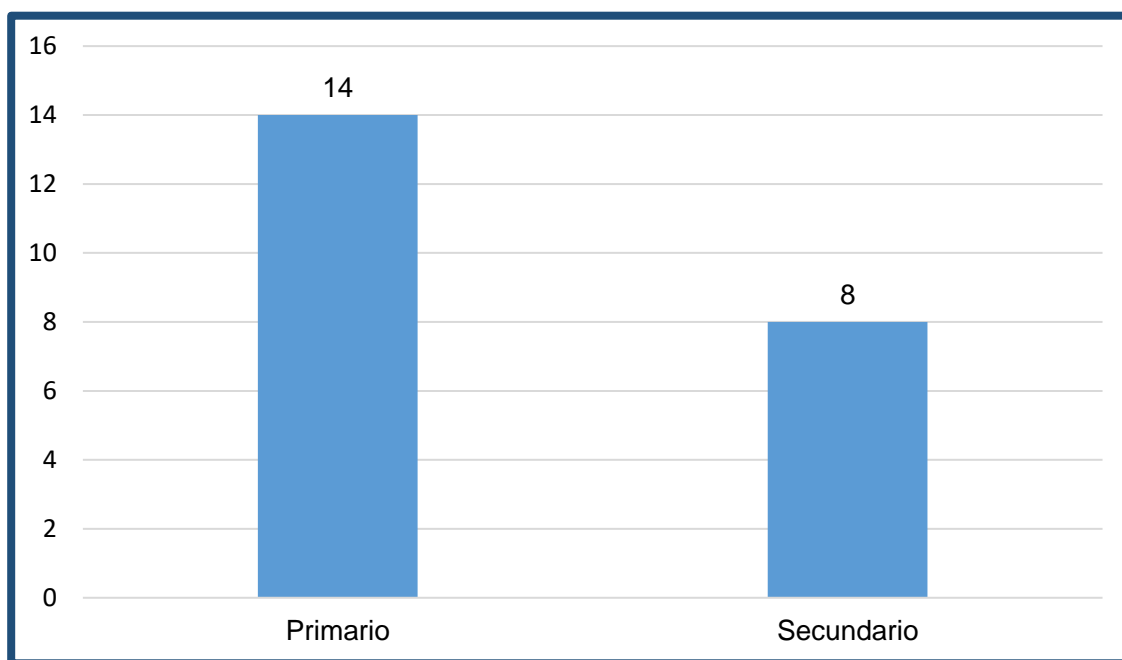


Gráfico 4. Número de especies de peces de acuerdo con su tolerancia a la salinidad.



Figura 4. Especies de peces registradas en la Quebrada sin nombre, del proyecto). A y B) Sardina (*Astyanax panamensis*); C) Privivo o Chompipe (*Poeciliopsis retropina*); D) Chobeca (*Talamancaheros sieboldii*); E) Sardina (*Odontostilbe dialeptura*); y F) Algunos de los peces capturados.

6. CONCLUSIONES

- ❖ Se recolectó un total de 50 macroinvertebrados acuáticos, estos se dividen en tres grandes grupos: diez órdenes, dieciséis familias y dieciocho géneros.
- ❖ Al aplicar el índice BMWP/PAN para el punto de muestreo, se encontró un puntaje de 72, lo cual corresponde a “Aguas de calidad regular”.
- ❖ En el área de muestreo evaluada, se registró un total de 22 individuos de peces, pertenecientes a cuatro especies.
- ❖ Las especies de peces registradas pertenecen a tres familias (Characidae, Cichlidae y Poeciliidae) y tres órdenes (CHARACIFORMES, PERCIFORMES y CYPRINODONTIFORMES).

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cornejo, A., E. López-López, R. A., Ruiz-Picos, J. E. Sedeño-Díaz, B. Armitage, T. Arefina, C. Nieto, A. Tuñón, M. Molinar, T. Ábrego, E. Pérez, A.R. Tuñón, J. Magué, A. Rodríguez, J. Pineda, J. Cubilla & I. M. Avila Quintero. 2017. Diagnóstico de la condición ambiental de los afluentes superficiales de Panamá. 326 p.
- McCafferty, W. 1981. Aquatic Entomology. Boston: Science Books International 448 p.
- Merrit, R. & K. Cummins. 2008. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. E. U. Edition Kendall/Hunt Publishing Company, 1218 p.
- Merrit, R. & K. Cummins. 1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. E. U. Edition Kendall/Hunt Publishing Company, 682p.
- Padilla G., D.N. 2012. Los hemípteros acuáticos del municipio de Tumaco (Nariño, Colombia) Guía ilustrada. Colombia. 85 p.
- Ponce, M. & T. Ríos. 2017. Monitoreo de fauna acuática y terrestre de la hidroeléctrica La Cuchilla, correspondiente a la época lluviosa. 21 p.
- Roldán, G. 2001. Los Macroinvertebrados como Bioindicadores de la Calidad de las Aguas en los Andes Colombianos. Versión preliminar. Universidad de Antioquia, Departamento de Biología. Medellín, Colombia. 100 p.
- Roldán, G. 1988. Guía para el estudio de macroinvertebrados del Departamento de Antioquia. Fondo FEN – Colombia. Conciencias – Universidad de Antioquia. Ed. Presencia Ltda., Santafé de Bogotá. 217 p.
- Springer, M., Alonso Ramírez & Paul Hanson. 2010. Macroinvertebrados de agua dulce de Costa Rica I. Revista de Biología Tropical. 58 (4). 240 p.
- FAO - ICLARM, 2012. Programa informático desarrollado por el Servicio de Recursos Marinos de la FAO (Food & Agriculture Organization) y el ICLARM (International Center for Living Aquatic Resources Management).
- FEINSINGER, P. 2001. Designing field studies for biodiversity conservation. The Nature Conservancy. 212 p.

- Loftin, H.G. 1965. The geographical distribution of the freshwater fishes of Panamá. Florida State Univ. Doctoral thesis dissertation. 261 p.
- Smith S. A. Y Eldredge B. 2005. The biogeography of lower Mesoamerican freshwater fishes. *Journal of Biogeography*. 32, 1835–1854.
- Vega, A., Robles, Y., Muñoz, O., & C. Barrera. 2006. Fauna acuática del área centrooccidental de Panamá. *Tecnociencia*. Vol 8 (2): 87 – 100.
- Hildebrand, S.F. 1928. On small collection of fishes from Chiriqui, Panama. *Copeia* 1928,168: 81-84.
- Behre, E.H. 1928. A list of freshwater fishes of the western Panamá between long. 81°45' and 83° 15' W. *Ann. Carnegie Mus.* 18: 305 – 328.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1):9 pp.
- BUSSING, W. A. 2002. Peces de las aguas Continentales de Costa Rica. San José Costa Rica.
- Springer, M. 2010. Capítulo Trichoptera. En Macroinvertebrados de agua dulce de Costa Rica I *Revista de Biología Tropical*, 58(4): 151-198.
- Ponce, M. & T. Ríos. 2018a. Monitoreo de fauna acuática y terrestre de la hidroeléctrica La Cuchilla, correspondiente a la época seca. 18 p.
- Goodyear, R, Martínez, J. & J.B. Del Rosario. 1977. Apéndice 4. Fauna acuática. *Revista Lotería (Panamá)* (254/256) 265 – 334.
- Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2019. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (12/2019). Consultado 22.7.2020.



CARACTERIZACIÓN DE FLORA (Bosque de Galería)

Proyecto: Residencial Villa Sicilia

**Ubicación: Provincia de Chiriquí, Distrito de Boquerón,
Corregimiento de Boquerón, Finca 4201.**

Jilma C. Gutiérrez C.

**Licenciatura en Recursos Naturales / Idoneidad. (No. 6,157-09)
Consultora y Auditora Ambiental**

Julio 2020

Línea Base de Bosque de Galería (Caracterización de la Flora)

Zona de Vida

Considerando las formaciones ecológicas o zonas de vida de Panamá, propuestas por Tosi (1971), el cual se basó en el sistema de clasificación establecido por Holdridge (1967); en Panamá se presenta un total de 12 zonas de vida. Por lo tanto, cabe destacar que toda el área de influencia directa e indirecta del Proyecto, se encuentra dentro de una de estas Zonas de Vida, que es el Bosque húmedo tropical (bh-t).

Bosque húmedo tropical (bh-t): Esta Zona de Vida constituye la más extendida de la República de Panamá, forma parte del piso o faja altitudinal Tropical – Basal, con una temperatura superior a los 25 °C. Se caracteriza por dos regímenes de precipitación, y oscila entre 1850 y 3400 mm anuales. En esta vertiente del Pacífico, que es donde se localiza el Proyecto, hay una marcada estacionalidad, que se caracteriza por una estación seca de tres a cuatro meses, seguido de un período de lluvias. Esta zona de vida ha sido una de las más desarrolladas debido a la escasa pendiente que presenta, lo cual ha permitido un intenso uso agropecuario y establecimiento de poblaciones.

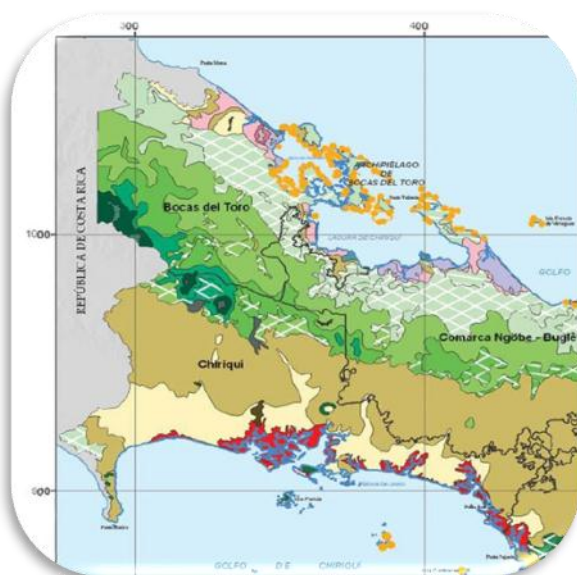
Caracterización de la flora que compone el Bosque de Galería

En cuanto a este componente, se ha logrado identificar una alta proporción de las especies de plantas vasculares presentes en el bosque de galería de la Quebrada Sin Nombre de invierno, ya que la misma no mantiene agua para la temporada seca.

Durante la gira de campo se realizaron recorridos por ambos márgenes de la Quebrada, divisando los 10 metros a ambos lados del curso de agua, tomando puntos de muestreos al azar, procediendo a recolectar y tomar datos sobre la flora presente y las características de la vegetación.



Fotografía 1,2 y 3. Vistas panorámicas de la Quebrada, en distinto puntos dentro del polígono del Proyecto.



Si se considera el mapa de tipos de Vegetación a escala 1:250,000 del Ministerio de Ambiente, se tiene que el Proyecto está dentro de la zona del Sistema Productivo con Vegetación Leñosa Natural o Espontánea Significativa (50 - 10%) denominado con el código 26 en dicho mapa.

Durante esta evaluación de la flora, se tomaron muestras representativas de las especies de plantas vasculares presentes con diferentes hábitos de crecimiento, presentes dentro del área de influencia del Proyecto.

Se anotaron ciertas características esenciales que se pierden con la recolección y también se tomaron fotos que contribuyen en la recolección de datos y elaboración del informe; donde cabe señalar que una gran proporción de especies fueron reconocidas in situ.

Después de la identificación de las especies, se procedió a complementar este informe final de la flora y vegetación, que incluye el listado de las especies agrupadas por división y familias, hábito de crecimiento y nombre común.

Resultados

Riqueza de especies

Dentro del área evaluada (Bosque de Galería), se registró un total de (65) sesenta y cinco especies de plantas vasculares, pertenecientes a (61) sesenta y un géneros, agrupados en (37) treinta y siete familias botánicas, y (2) dos divisiones. En el siguiente cuadro se presenta el listado de las especies registradas durante el muestreo AL bosque de galería de la Quebrada Sin Nombre con su división, nombre común, nombre científico y hábito de crecimiento.

Cuadro 1. Lista de especies registrada durante la caracterización de la flora del bosque de galería que atraviesa el polígono del proyecto ***Villa Sicilia***.

Taxón	Nombre común	Hábito de crecimiento
DIVISIÓN PTERIDOPHYTA (Helechos)		
F. POLYPODIACEAE		
<i>Polypodium sp.</i>	Helecho	HE
DIVISIÓN MAGNOLIOPHYTA (Plantas con flores)		
F. ACANTHACEAE		

Taxón	Nombre común	Hábito de crecimiento
<i>Aphelandra scabra</i>		S
F. AMARANTHACEAE		
<i>Amaranthus spinosus</i>	Bledo	H
F. ANACARDIACEAE		
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	A
<i>Spondias purpurea</i>	Jobito	A
F. ARACEAE		
<i>Anthurium</i> sp.		HE
<i>Dieffenbachia</i> sp.	Otoe de lagarto	H
<i>Monstera</i> sp.	Escudo roto	HE
<i>Philodendron</i> sp.		HE
<i>Acrocomia aculeata</i>	Pacora	A
<i>Elaeis oleifera</i>	Corocito colorado	S
F. ASTERACEAE		
<i>Baccharis trinervis</i>		S
<i>Bidens reptans</i>		H
<i>Mikania</i> sp.		H
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	Chicoria	H
F. BURSERACEAE		
<i>Bursera simarouba</i>	Almácigo	A
F. CECROPIACEAE		
<i>Coussapoa</i> sp.		A
<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	A
F. CLUSIACEAE		
<i>Clusia</i> sp.		A/S
F. CONVULVULACEAE		
<i>Ipomoea</i> sp.		H
F. COSTACEAE		
<i>Costus</i> sp.		H
F. CUCURBITACEAE		
<i>Momordica charantia</i>	Pepinillo	B
F. CYPERACEAE		
<i>Cyperus</i> sp.		H
<i>Rhynchospora globosa</i>		H
<i>Rhynchospora nervosa</i>	Estrellita	H
<i>Scleria</i> sp.		H
F. DIOSCOREACEAE		
<i>Dioscorea</i> sp.		H

Taxón	Nombre común	Hábito de crecimiento
F. EUPHORBIACEAE		
<i>Chamaesyce hirta</i>		H
F. FABACEAE		
<i>Crotalaria</i> sp.		H
<i>Desmodium</i> sp.	Pega pega	H
<i>Mimosa</i> sp.	Dormidera	H
<i>Senna occidentalis</i>		S
<i>Diphysa americana</i>	Macano	A
<i>Erythrina</i> sp.	Pito	A
<i>Gliricidia sepium</i>	Bala	S
<i>Inga punctata</i>	Guaba cansa boca	A
<i>Inga</i> sp.	Guaba bejuco	A
F. FLACOURTIACEAE		
<i>Casearia</i> sp.	Raspa lengua	S
F. HAEMODORACEAE		
<i>Xiphidium caeruleum</i>	Manito de Dios	H
F. HELICONIACEAE		
<i>Heliconia latispatha</i>	Heliconia/chichica	H
F. HYPERICACEAE		
<i>Vismia</i> sp.		H
F. LAURACEAE		
<i>Ocotea</i> sp.	Sigua	A
<i>Nactandra</i> sp.		A
F. LORANTHACEAE		
<i>Struthanthus</i> sp.	Mata palo	S/P
F. MALPIGHIACEAE		
<i>Byrsonima</i> sp.	Nance	A
F. MALVACEAE		
<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	S
F. MARANTACEAE		
<i>Calathea</i> sp.	Bijao	H
F. MORACEAE		
<i>Ficus</i> sp.	Higo	A
F. MYRTACEAE		
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	S
F. PIPERACEAE		
<i>Piper umbellatum</i>	Gusanillo	S
<i>Piper</i> sp.	Gusanillo	S
F. POACEAE		

Taxón	Nombre común	Hábito de crecimiento
<i>Lasiacis</i> sp.	Carricillo	H
<i>Paspalum</i> sp.		H
F. RUBIACEAE		
<i>Pallicourea</i> sp.		S
<i>Psychotria</i> sp.		S
<i>Randia armata</i>		S
<i>Spermacoce</i> sp.		H
F. SCROPHULARIACEAE		
<i>Scoparia dulcis</i>	Escobilla	H
F. SOLANACEAE		
<i>Witheringia</i> sp.		H
F. STERCULIACEAE		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	A
F. TILIACEAE		
<i>Triunfetta lappula</i>	Mozote	S
F. VERBENACEAE		
<i>Lantana camara</i>	Pasarruín	S
<i>Stachytarpheta</i> sp.		H
F. URTICACEAE		
<i>Laportea aestuans</i>		H
F. VITACEAE		
<i>Cissus</i> sp.		H

Fuente: Datos de campo.

Leyenda

H =	Hierba
A =	Árbol
S =	Arbusto
B =	Trepador (bejuco)
HE =	Hierba epífita
HAc =	Hierba acuática
SP =	Arbusto hemiparásito



Fotografía 4. Vista de la especie *Lantana cámara*.



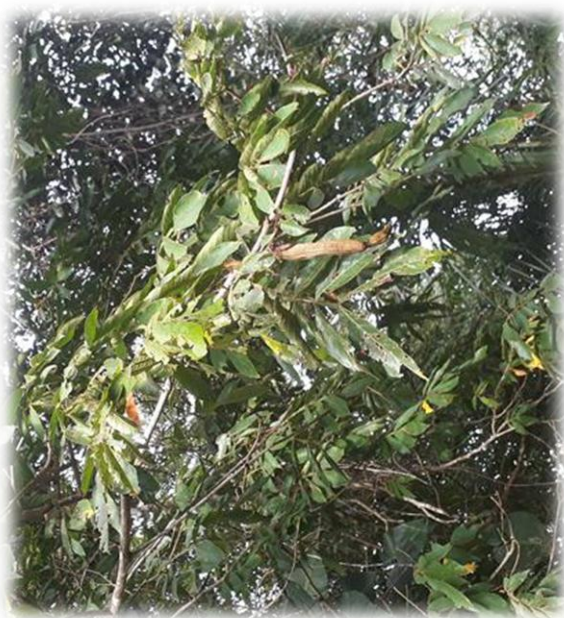
Fotografía 5. Vista de la especie *Heliconia latispatha*.



Fotografía 6. Vista de la especie *Acrocomia aculeata*.



Fotografía 7. Vista de la especie *Elaeis oleifera*.



Fotografía 8. Vista de la especie *Inga* sp. (Guaba bejuco)



Fotografía 9. Vista de la especie *Dieffenbachia* sp.



Fotografía 10. Vista de la especie *Calathea* sp.



Fotografía 10. Vista de la especie *Monstera* sp, sobre un árbol de *Guazuma ulmifolia*

El bosque de galería presenta especies arbóreas así como de rastrojos, en algunos puntos la vegetación se hace abundante, mientras que en otros puntos es escasa, gran partes de las especies de árboles que se registran son partes de cercas vivas, cabe mencionar que existen fragmentos de las mismas en ambos márgenes de la Quebrada, las cuales están compuestas en su mayoría por pito (*Erythrina fusca*) y almacigo (*Bursera simarouba*), Sin embargo, donde se forma más espesa que asemeja un rastrojo arbolado la especie más repetitiva es el Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) de todas las edades.



Fotografía 11. Vista general del bosque de galería.

El bosque de galería en su mayoría permanecerá intacto ya que se deben respetar los 10 metros a ambos lados de la Quebrada de invierno (Sin Nombre), sin embargo, debido a que el mencionado cuerpo de agua divide la finca donde se desarrollará el proyecto residencial *Villa Sicilia*, la misma será intervenida

puntualmente en el sitio del cruce vial donde se desarrollara una obra de construcción con alcantarillas cajón doble de aproximadamente 17 metros lineales (ancho de cajo a cajón); por lo que se presenta el inventario de las especies arbóreas que serán afectadas.

Caracterización vegetal, Inventario forestal

Metodología

Para el levantamiento de la información, se realizó una gira de campo la cual se llevó a cabo el día 20 de julio de 2020, recorriendo en su totalidad el lineamiento que abarcará el cruce vial de alcantarillado, con base en el plano proporcionado por el promotor.

La metodología utilizada para levantar el inventario forestal, fue muy sencilla, detallándola a continuación:

- ✚ Se delimitó el área a inventariar.
- ✚ Una vez recorrido el área se determinó levantar información dasométrica de todas las especies vegetales con un DAP igual o mayor a 15 cm.
- ✚ En un formulario se registraron cada uno de los datos dasométricos básicos, así como el nombre común y científico de cada una de las especies inventariadas.
- ✚ A nivel de oficina, se procedió a ingresar a una base de datos (Excel), toda la información recopilada, para su respectivo procesamiento, obteniendo las áreas basales ($ab = dap^2 \cdot 0.7854$) y volúmenes tanto comerciales como totales de cada especie. Para el cálculo del volumen se utilizó la siguiente fórmula, introduciéndole un coeficiente de forma promedio de 0.45.

$$V = (d^2) \cdot 0.7854 \cdot h \cdot fm$$

En donde:

V= volumen

d= diámetro en metros

h= altura total o comercial según corresponda

fm= factor de forma

Elaboración del informe:

Los instrumentos y equipo utilizados para llevar a cabo dicho inventario a nivel de campo y oficina son:

- 1- GPS (Marca Garmin).
- 2- Cinta diamétrica (5 m).
- 3- Cinta métrica (30 m).
- 5- Computadora (Hoja de Excel), impresora, otros.
- 6- Tabla, formularios, lápiz, pluma, papel, cámara digital, otros)

➤ **Resultados**

El inventario dio como resultado ocho géneros y veintiséis individuos inventariados y que presentaban diámetros iguales o superiores a los 15 cm. (dap), y que se encuentran a lo largo del área de influencia del Proyecto y que podrían ser afectado por el desarrollo del mismo.

Cuentan con un diámetro promedio de 35.362 cm, dando como resultado un área basal total de 2.394 m² y una sumatoria total del volumen de madera comercial de 3.797 m³.

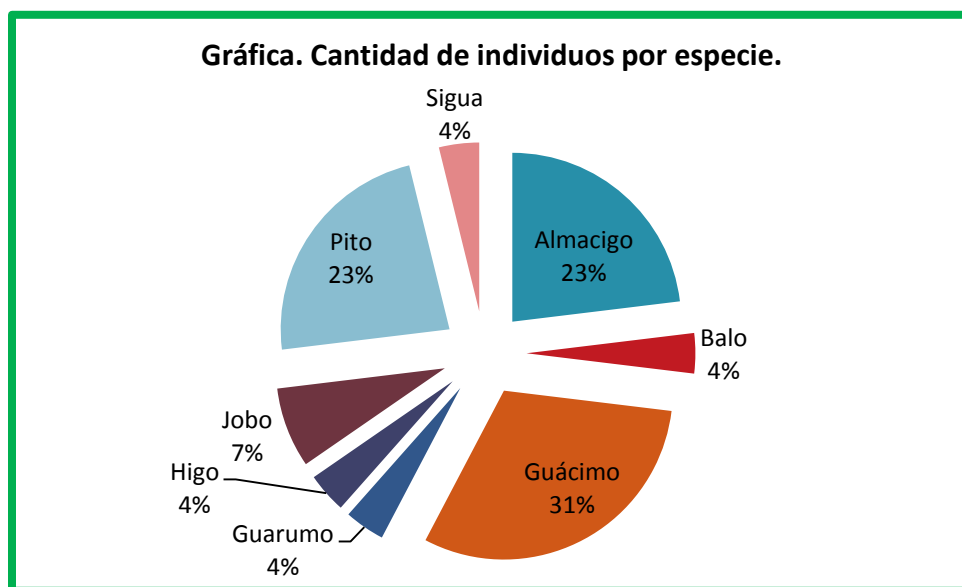
Cabe destacar que el área exacta a intervenir es de 17 metros de ancho, sin embargo se abarco 25 metros de ancho a la hora del inventariar forestal, tomando en cuenta espacio para la maniobras de los trabajos de construcción, ya que pueden haber especies fuera de los 17 metros que se vean afectados temporalmente, por lo cual se tomó en cuenta 25 m de ancho.

Cuadro 2. Inventario forestal de las especies que serán intervenidas en el bosque de galería ubicado dentro del polígono donde se desarrollará el proyecto residencial Villa Sicilia.

Nombre Común	Nombre Científico	d.a.p. (cm)	altura total (m)	altura comercial (m)	Área basal (m2)	Volumen total	Volumen comercial
Almacigo	<i>Bursera simarouba</i>	37.00	9.00	5.00	0.1075	0.4355	0.2419
Almacigo	<i>Bursera simarouba</i>	30.00	7.00	4.00	0.0707	0.2227	0.1272
Almacigo	<i>Bursera simarouba</i>	28.00	7.00	4.00	0.0616	0.1940	0.1108
Almacigo	<i>Bursera simarouba</i>	32.00	6.00	2.50	0.0804	0.2171	0.0905
Almacigo	<i>Bursera simarouba</i>	38.00	8.00	5.00	0.1134	0.4083	0.2552
Almacigo	<i>Bursera simarouba</i>	31.00	7.00	4.00	0.0755	0.2378	0.1359
Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	23.00	3.00	1.00	0.0415	0.0561	0.0187
Guácimo (bifurcado)	<i>Guazuma ulmifolia</i>	38.00	7.00	2.00	0.1134	0.3572	0.1021
		42.00	7.00	2.00	0.1385	0.4364	0.1247
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	43.50	8.00	2.00	0.1486	0.5350	0.1338
Guácimo (bifurcado)	<i>Guazuma ulmifolia</i>	27.00	6.00	1.50	0.0573	0.1546	0.0386
		25.00	6.00	1.80	0.0491	0.1325	0.0398
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	32.00	7.00	1.80	0.0804	0.2533	0.0651
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	41.00	8.00	2.00	0.1320	0.4753	0.1188
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	44.00	8.00	2.00	0.1521	0.5474	0.1368
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	48.00	8.00	2.50	0.1810	0.6514	0.2036
Guácimo (bifurcado)	<i>Guazuma ulmifolia</i>	40.00	7.00	2.00	0.1257	0.3958	0.1131
		44.00	8.00	2.00	0.1521	0.5474	0.1368
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	26.00	15.00	9.00	0.0531	0.3584	0.2150

Nombre Común	Nombre Científico	d.a.p. (cm)	altura total (m)	altura comercial (m)	Área basal (m ²)	Volumen total	Volumen comercial
Higo	<i>Ficus sp.</i>	33.00	7.00	3.00	0.0855	0.2694	0.1155
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	35.00	12.00	8.00	0.0962	0.5195	0.3464
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	39.00	13.00	8.00	0.1195	0.6988	0.4301
Pito	<i>Erythrina sp.</i>	39.00	7.00	4.00	0.1195	0.3763	0.2150
Pito	<i>Erythrina sp.</i>	42.00	9.00	5.00	0.1385	0.5611	0.3117
Pito	<i>Erythrina sp.</i>	40.00	9.00	5.00	0.1257	0.5089	0.2827
Pito	<i>Erythrina sp.</i>	38.00	8.00	5.00	0.1134	0.4083	0.2552
Pito	<i>Erythrina sp.</i>	32.00	7.00	4.00	0.0804	0.2533	0.1448
Pito	<i>Erythrina sp.</i>	29.00	7.00	4.00	0.0661	0.2081	0.1189
Sigua	<i>Nactandra sp.</i>	29.00	9.00	5.00	0.0661	0.2675	0.1486
	Promedio	35.3621	7.9310	3.6931	0.1088	0.4053	0.1726
	sumatoria				2.3940	8.9162	3.7971

Fuente: Datos de campo.



Fuente: Datos de campo.



Fotografía 12. Vista general del bosque de galería donde la presencia dominante es del Guácimo (*Guazuma ulmifolia*).



Fotografía 13. Imagen de uno de los individuos inventariados (*Guazuma ulmifolia*), bifurcado.



Fotografía 14. Imagen de la especie Jobo (*Spondias mombin*), en medio de remanentes de cerca viva.



Fotografía 15. Imagen de remanente de cerca viva de almacigo (*Bursera simarouba*)

Villa Sicilia

Ave. 4ta Este, al lado de Lava Fast
David, Chiriquí, Teléfonos 777-3963, 6349-6698, 6670-0441
Correo: gerencia@residencialesdelsur.com

David, 20 de Julio de 2020.

Lcda.

Krislly Quintero

DIRECTORA REGIONAL

Ministerio de Ambiente - Chiriquí

E. S. D.

Respetada Licenciada:

Reciba un cordial saludo y deseos de bienestar, en actual situación que vivimos.

Actualmente, nosotros, Inmobiliaria SV, S.A., promotora que forma parte de Grupo Ciudad del Sur, S.A., estamos gestionando el Estudio de Impacto Ambiental, para el Proyecto Residencial Villa Sicilia, el cual estará ubicado, sobre la vía hacia Boquerón, a unos 850 metros desde la Vía Interamericana.

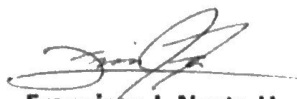
Recibimos, por parte del Ministerio de Ambiente, una nota de ampliación: NOTA – DRCH – AC – 1149 – 06 – 2020, en la cual hacen algunas observaciones, dentro de las cuales se solicita la prueba de calidad de agua, del cuerpo de agua que atraviesa la finca, en donde se desarrollará el proyecto.

Dada la situación global actual, en estos momentos, en nuestra provincia ninguno de los laboratorios certificados está operando. Por lo que le solicita muy respetuosamente, nos permita continuar la tramitación de ampliación y aprobación del mismo, con el compromiso de, en cuanto se re establezcan las operaciones, realizaremos y entregaremos formalmente las mismas.

Esperamos y agradecemos que, bajo las circunstancias, nuestra solicitud sea bien recibida.

Agradecemos de antemano su atención y comprensión, se despide de usted,

Cordialmente,



Francisco J. Nasta H.

Representante Legal

Inmobiliaria SV, S.A. y Grupo Ciudad del Sur, S.A.