

## 7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En este capítulo se presenta la descripción de la línea base correspondiente al ambiente biológico existente en el área a desarrollar del Proyecto Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo, la cual permitirá conocer las condiciones existentes previo al inicio del proyecto y servirá de base para la posterior identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar sobre este componente ambiental, así como definir adecuadamente las medidas de prevención, mitigación, control y protección ambiental requeridas.

### Zonas de Vida

De acuerdo con el sistema de clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, el área a desarrollar para el Proyecto se localiza en la zona de vida denominada *Bosque Húmedo Tropical (BHT)*. Esta formación se presenta en áreas donde el promedio de precipitación anual oscila entre 1850 y 3400 mm, así como una biotemperatura de 26 °C. La vegetación natural que caracteriza esta zona de vida corresponde a un bosque de por lo menos tres estratos, en el cual los árboles dominantes alcanzan una altura de hasta 30 m, excepto en áreas intervenidas por actividades antrópicas.

El Bosque Húmedo Tropical (BHT) se observa en toda el área a desarrollar (**Figura 7-1**, al final del capítulo). Por las características reportadas para esta zona de vida se estima que más de 450 especies lo conforman, distribuyéndose tanto de forma local como regional, con variaciones en la composición y en las proporciones de las especies dependiendo de las condiciones particulares de cada sector y el grado de afectación antrópica. En esta zona se encuentra la mayor parte de las especies comerciales y potencialmente comerciales que son aprovechadas y comercializadas en los mercados nacionales e internacionales.

### 7.1 Características de la Flora

Del análisis de fotografías aéreas y de su respectiva verificación en campo se identificaron

cuatro tipos de vegetación dentro del área a desarrollar, siendo estos el bosque secundario maduro, bosque secundario intermedio, bosque secundario joven y gramíneas con árboles dispersos. El área donde se desarrollará el proyecto abarca una extensión de 60.63 ha, donde unas 59.70 ha están cubiertas de vegetación (98.46%), de las cuales 48.13 ha corresponde a bosque secundario maduro, seguido de las gramíneas con árboles dispersos con 9.34 ha, bajo esta categoría se incluyen los pastizales (potreros) y herbazales, le sigue el bosque secundario joven con 1.85 ha y por último el bosque secundario intermedio con apenas 0.38 ha.

El resto del área a desarrollar (1.54%), está ocupada por otros tipos de uso, como el camino de tierra (0.86 ha) y superficie de agua (0.07 ha), (**Tabla 7-1**).

**Tabla 7-1**  
**Cobertura Vegetal y Uso del Suelo**

Categoría	Área a desarrollar	
	Hectáreas	Porcentaje
Bosque Secundario Maduro	48.13	79.38
Bosque Secundario Intermedio	0.38	0.63
Bosque Secundario Joven	1.85	3.05
Gramíneas con Árboles Dispersos	9.34	15.40
<b>Sub Total</b>	<b>59.70</b>	<b>98.46</b>
Camino de tierra	0.86	1.42
Superficie de agua	0.07	0.12
<b>Sub Total</b>	<b>0.93</b>	<b>1.54</b>
<b>TOTAL</b>	<b>60.63</b>	<b>100</b>

Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

### 7.1.1 Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM<sup>1</sup>)

A continuación, se presenta una descripción de las especies de flora que caracterizan cada tipo de vegetación natural presente en el área a desarrollar.

<sup>1</sup> Hoy Ministerio de Ambiente

## Bosque Secundario Maduro

La cobertura vegetal correspondiente al bosque secundario maduro observado en el área a desarrollar ocupa 48.13 ha, representado el 79.38% del área a desarrollar (**Tabla 7-1 y Figura 7-2** al final del capítulo).

Las especies arbóreas emergentes, que por lo general se encuentran, en este tipo de bosque alcanzan alturas superiores a los 25 metros, con tallos de diámetros superiores a los 40 cm, entre ellas se destaca el *Ficus insipida*, *Lonchocarpus sp.*, *Brosimum alicastrum*, *Dussia sp.*, *Terminalia amazonia*, *Zanthoxylum panamense* (Arcabú), *Luehea seemannii*, y *Spondias mombin*, entre otros. Bajo el dosel se encuentran otras especies arbóreas como *Astrocaryum standleyanum*, *Luehea speciosa*, *Protium tenuifolium*, *Gustavia superba*, *Myrcia splendens*, *Inga sp.*, entre otras. La lista completa se presenta en la **Tabla 7-2 y Tabla A-2 del Anexo 7-1**.

Entre las especies arbustivas del sotobosque destacan *Acalypha diversifolia*, *Hasseltia floribunda*, *Pentagonia macrophylla*, *Xylopia aromatica*, *Eugenia sp.*, *Inga sp.*, *Quassia amara*, *Faramaea occidentalis*, *Psychotria marginata*; mientras que entre las especies herbáceas se reporta la *Syngonium sp.*, *Heliconia metallica*, *H. irrasa*, *Goeppertia marantifolia*, *Aristolochia sp.*, *Carludovica palmata*. El resto de las especies se presentan en las **Tabla 7-2 y Tabla A-2 del Anexo 7-1**.

En el área muestreada para este tipo de vegetación, se identificaron 48 especies distribuidas en 29 familias, siendo las familias Moraceae (5), Fabaceae (3), Salicaceae (3) y Rubiaceae (3) las que registraron el mayor número de especies.

**Tabla 7-2**  
**Lista de Especies Identificadas. Bosque Secundario Maduro**

No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	2
		<i>Spondias mombin</i>	
2	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	2
		<i>Xylopia bocatorena</i>	
3	Araceae	<i>Synгонium sp.</i>	1
4	Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	1
5	Arecaceae	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	2
		<i>Bactris major</i>	
6	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia sp.</i>	1
7	Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i>	1
8	Burseraceae	<i>Protium panamense</i>	2
		<i>Protium tenuifolium</i>	
9	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	1
10	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	1
11	Desconocido	<i>Morfo sp.12</i>	1
12	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum panamense</i>	1
13	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	1
14	Fabaceae	<i>Dussia sp.</i>	3
		<i>Inga sp.</i>	
		<i>Lonchocarpus sp.</i>	
15	Heliconiaceae	<i>Heliconia irrasa</i>	2
		<i>Heliconia metallica</i>	
16	Lecythidaceae	<i>Gustavia superba</i>	1
17	Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	2
		<i>Luehea speciosa</i>	
18	Marantaceae	<i>Goeppertia marantifolia</i>	1
19	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	5
		<i>Ficus insipida</i>	
		<i>Ficus yoponensis</i>	
		<i>Poulsenia armata</i>	
		<i>Trophis caucana</i>	
20	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	2



No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
		<i>Myrcia splendens</i>	
21	Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	2
		<i>Ouratea lucens</i>	
22	Piperaceae	<i>Piper grande</i>	2
		<i>Piper reticulatum</i>	
23	Rhizophoraceae	<i>Cassipourea elliptica</i>	1
24	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i>	3
		<i>Pentagonia macrophylla</i>	
		<i>Psychotria marginata</i>	
25	Rutaceae	<i>Zanthoxylum panamense</i>	1
26	Salicaceae	<i>Casearia laetioides</i>	3
		<i>Hasseltia floribunda</i>	
		<i>Tetrathylacium johansenii</i>	
27	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	1
28	Simaroubaceae	<i>Quassia amara</i>	1
29	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	1
<b>Número de Especies</b>			<b>48</b>
<b>Número de Familias</b>			<b>29</b>

Fuente: URS - Datos de campo diciembre de 2022.

### Bosque Secundario Intermedio

En el área a desarrollar esta cobertura ocupa una extensión de 0.38 ha (0.63%). La vegetación correspondiente a los bosques secundarios intermedios presenta una cobertura dominada por árboles de 20-25 m de altura. Generalmente, hay dos estratos y en ellos se observa la presencia de especies pioneras y se registran individuos de especies también observados en el bosque maduro. Entre las especies identificadas en el estrato superior predomina: *Protium panamense* (chutrá), *Apeiba membranacea* (peine de mono), *Cassia moschata* (casia dorada), *Calophyllum longifolium* (María), *Anacardium excelsum* (Espavé), *Aspidosperma* sp. (alcarreto), *Terminalia amazonia* (amarillo), *Cassipourea elliptica* (ajo), *Croton bilbergianus* (sangrillo), *Luehea seemannii* (guácimo colorao), *Spondias mombin* (jobo), mientras que en el dosel inferior se encuentran: *Pachira sessilis* (yuco de monte), *Cecropia*

*peltata* (guarumo), *Miconia argentea*, *Licania hypoleuca* (rasca), *Virola sebifera* (miguelario), *Brownea macrophylla* (rosa de monte), *Protium panamense* (chutr ), *Trichilia tuberculata* (alfaj ), *Oenocarpus mapora* (maquenca), entre otros.

Dentro de las especies arbustivas aparecen: *Poulsenia armata* (Cucua), *Guarea guidonia*, *Astrocaryum alatum*, *Attalea allenii*, *Bactris major*, *Trophis caucana*, *Inga thibaudiana*, *Piper reticulatum*, *Faramea occidentalis*, *Mabea occidentalis*, *Quassia amara*, *Ouratea lucens*, entre otras. Entre las especies herbáceas se identifican a *Heliconia irrasa*, *Adiantum latifolium*, *Costus sp.*, *Aechmea magdalenae*, *Goeppertia marantifolia*. El resto de las especies y la lista general de especies de esta formación aparecen en las **Tabla 7-3 y Tabla A-3 del Anexo 7-1**.

De acuerdo con los datos levantados en las parcelas establecidas se identificaron unas 77 especies distribuidas en 39 familias (**Tabla 7-3**).

**Tabla 7-3**  
**Lista de Especies Identificadas. Bosque Secundario Intermedio**

No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	2
		<i>Anacardium excelsum</i>	
2	Annonaceae	<i>Xylopia bocatorena</i>	2
		<i>Morfo sp.8</i>	
3	Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.</i>	1
4	Araceae	<i>Philodendron sp.</i>	3
		<i>Monstera sp.</i>	
		<i>Syngonium sp.</i>	
5	Arecaceae	<i>Bactris major</i>	7
		<i>Attalea allenii</i>	
		<i>Astrocaryum alatum</i>	
		<i>Elaeis oleifera</i>	
		<i>Oenocarpus mapora</i>	
		<i>Astrocaryum standleyanum</i>	

No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
		<i>Desmoncus orthacanthos</i>	
6	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia sp.</i>	1
7	Bignoniaceae	<i>Bignonia sp.</i>	1
8	Bromeliaceae	<i>Aechmea magdalenae</i>	1
9	Burseraceae	<i>Protium panamense</i>	2
		<i>Protium tenuifolium</i>	
10	Calophyllaceae	<i>Calophyllum longifolium</i>	1
11	Chrysobalanaceae	<i>Licania hypoleuca</i>	1
12	Costaceae	<i>Costus sp.</i>	1
13	Desconocido	<i>Morfo sp.9</i>	1
14	Desconocido	<i>Morfo sp.11</i>	1
15	Dilleniaceae	<i>Doliocarpus dentatus</i>	1
16	Euphorbiaceae	<i>Mabea occidentalis</i>	2
		<i>Croton bilbergianus</i>	
17	Fabaceae	<i>Brownea macrophylla</i>	8
		<i>Andira inermis</i>	
		<i>Inga thibaudiana</i>	
		<i>Morfo sp.7</i>	
		<i>Cassia moschata</i>	
		<i>Machaerium kegelii</i>	
		<i>Inga sp.</i>	
		<i>Cojoba sp.</i>	
18	Heliconiaceae	<i>Heliconia irrasa</i>	1
19	Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i>	1
20	Lecythidaceae	<i>Gustavia superba</i>	1
21	Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	3
		<i>Apeiba membranacea</i>	
		<i>Pachira sessilis</i>	
22	Marantaceae	<i>Goeppertia marantifolia</i>	1
23	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	5
		<i>Morfo sp. 1</i>	

No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
		<i>Morfo sp. 3</i>	
		<i>Trichilia tuberculata</i>	
		<i>Morfo sp.10</i>	
24	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	4
		<i>Naucleopsis sp.</i>	
		<i>Brosimum alicastrum</i>	
		<i>Trophis caucana</i>	
25	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	2
		<i>Otoba sp.</i>	
26	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	2
		<i>Myrcia splendens</i>	
27	Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>	1
28	Ochnaceae	<i>Ouratea lucens</i>	1
29	Olacaceae	<i>Heisteria concinna</i>	1
30	Piperaceae	<i>Piper reticulatum</i>	3
		<i>Piper hispidum</i>	
		<i>Piper grande</i>	
31	Pteridaceae	<i>Tectaria incisa</i>	2
		<i>Adiantum latifolium</i>	
32	Rhizophoraceae	<i>Cassipourea elliptica</i>	1
33	Rubiaceae	<i>Psychotria sp.</i>	2
		<i>Faramea occidentalis</i>	
34	Salicaceae	<i>Hasseltia floribunda</i>	1
35	Sapindaceae	<i>Talisia nervosa</i>	3
		<i>Paullinia sp.</i>	
		<i>Serjania sp.</i>	
36	Sapotaceae	<i>Morfo sp. 2</i>	3
		<i>Ecclinusa lanceolata</i>	
		<i>Chrysophyllum argenteum</i>	
37	Simaroubaceae	<i>Quassia amara</i>	3
38	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	

No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
39	Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	
<b>Número de Especies</b>			<b>77</b>
<b>Número de Familias</b>			<b>39</b>

Fuente: URS - Datos de campo diciembre de 2022.

### Bosque Secundario Joven

La cobertura vegetal correspondiente al bosque secundario joven ocupa una superficie de 1.85 ha, representando el 3.05% de la cobertura vegetal identificada dentro del área a desarrollar, (**Figuras 7-2**, al final del capítulo). En este tipo de cobertura vegetal, los árboles más altos no sobrepasan los 20 metros de altura, ni alcanzan DAP superiores a los 30 cm, salvo algunas excepciones. Dentro de esta vegetación se pueden encontrar especies como *Anacardium excelsum* (Espavé), *Terminalia amazonia* (amarillo), *Dydimopanax morototoni* (pava), *Apeiba membranacea* (peine de mono), *Guazuma ulmifolia* (guácimo), *Protium panamense*, *Chrysophyllum argenteum* (caimito), *Macrocnemum roseum* (querole) y *Cecropia insignis* (guarumo), **Tabla 7-4 y Tabla A-4 en el Anexo 7-1**.

El sotobosque en este tipo de vegetación es más denso dominado por *Geonoma interrupta*, *Bactris major*, *Heliconia irrasa*, *Piper grande*, *Goeppertia marantifolia*, *Piper hispidum*, *Attalea allenii*, *Annona purpurea*, *Miconia prassina*, entre otros. En esta cobertura se identificaron 56 especies, de las cuales 3 no se pudieron identificar, estas especies están distribuidas en 33 familias.

**Tabla 7-4**  
**Lista de Especies Identificadas. Bosque Secundario Joven**

No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	2
		<i>Spondias mombin</i>	
2	Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	1
3	Araceae	<i>Philodendron sp.</i>	2
		<i>Syngonium sp.</i>	
4	Arecaceae	<i>Bactris major</i>	6
		<i>Geonoma interrupta</i>	

No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
		<i>Attalea butyracea</i>	
		<i>Oenocarpus mapora</i>	
		<i>Attalea allenii</i>	
		<i>Desmoncus orthacanthus</i>	
5	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	1
6	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	1
7	Burseraceae	<i>Protium panamense</i>	1
8	Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i>	
		<i>Terminalia amazonia</i>	2
9	Desconocido	<i>Morfo sp.5</i>	1
10	Desconocido	<i>Morfo sp.6</i>	1
11	Dilleniaceae	<i>Doliocarpus dentatus</i>	1
12	Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	1
13	Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i>	
		<i>Andira inermis</i>	3
		<i>Inga thibaudiana</i>	
14	Heliconiaceae	<i>Heliconia mariae</i>	1
15	Loganiaceae	<i>Strychnos panamensis</i>	1
16	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	
		<i>Sterculia apetala</i>	3
		<i>Guazuma ulmifolia</i>	
17	Marantaceae	<i>Goeppertia marantifolia</i>	
		<i>Goeppertia marantifolia</i>	2
18	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	
		<i>Miconia lacera</i>	2
19	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	1
20	Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	
		<i>Naucleopsis sp.</i>	2
21	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	1
22	Nyctaginaceae	<i>Morfo sp.4</i>	1
23	Olacaceae	<i>Heisteria concina</i>	1
24	Passifloraceae	<i>Passiflora vitifolia</i>	
25	Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2
26	Piperaceae	<i>Piper grande</i>	
		<i>Piper reticulatum</i>	
		<i>Piper hispidum</i>	5
		<i>Piper aequale</i>	
		<i>Piper peltatum</i>	
27	Pteridaceae	<i>Tectaria incisa</i>	
		<i>Adiantum latifolium</i>	2
28	Rubiaceae	<i>Macrocnemum roseum</i>	
		<i>Palicourea guianensis</i>	3
		<i>Alseis blackeana</i>	

No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
29	Salicaceae	<i>Tetrathylacium johansenii</i>	1
30	Sapindaceae	<i>Talisia nervosa</i>	1
31	Sapotaceae	<i>Eclinusa lanceolata</i>	2
		<i>Chrysophyllum argenteum</i>	
32	Smilacaceae	<i>Smilax sp.</i>	1
33	Urticaceae	<i>Cecropia insignis</i>	1
<b>Número de Especies</b>			<b>56</b>
<b>Número de Familias</b>			<b>33</b>

Fuente: URS - Datos de campo- Diciembre de 2022.

### Gramíneas con Árboles Dispersos

Las gramíneas con árboles dispersos en el área a desarrollar ocupan una extensión de 9.34 ha (15.40%). Las gramíneas predominantes son *Saccharum spontaneum* (paja blanca) en menor proporción *Rottboellia cochinchinensis* y *Urochloa brizantha*; la paja blanca es una especie exótica, la cual por su crecimiento agresivo impide el establecimiento de otras especies nativas.

Asociadas a este tipo de cobertura, se encuentran especies arbóreas que brindan algún beneficio como frutal, leña y madera o sombra; entre ellas está *Anacardium excelsum* (Espavé), *Attalea butyracea* (palma real), *Spondias mombin* (jobo), *Mangifera indica* (mango), *Byrsonima crassifolia* (nance), *Cecropia peltata* (guarumo), *Muntingia calabura* (capulín). Mientras que entre las especies arbustivas se encuentran: *Cochlospermum vitifolium* (poro poro), *Phyllanthus acuminatus*, *Gonzalagunia panamensis*, *Inga thibaudiana* (guabo), *Isertia haenkeana* (canelito) también se registran especies herbáceas como *Dieffenbachia sp.*, *Sida rhombifolia* (escoba), *Sphagneticola trilobata* (Clavel de playa), *Lantana camara* (siete negritos), *Mimosa pudica* (Dormidera), *Merremia umbelata* y *Costus sp.*, entre otros (**Tabla 7-5 y Tabla A-5 del Anexo 7-1**). En esta cobertura se identificaron 41 especies distribuidas en 22 familias.

**Tabla 7-5**  
**Lista de Especies Identificadas. Gramíneas con árboles dispersos**

No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
1	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	2
		<i>Mangifera indica</i>	
2	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	2
		<i>Roystonea regia</i>	
3	Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	3
		<i>Neurolaena lobata</i>	
		<i>Clibadium sp.</i>	
4	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1
5	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	1
6	Convolvulaceae	<i>Merremia umbelata</i>	1
7	Cyperaceae	<i>Scleria sp.</i>	1
8	Fabaceae	<i>Centrosema pubescens</i>	8
		<i>Mimosa pudica</i>	
		<i>Desmodium incanum</i>	
		<i>Flemingia strobilifera</i>	
		<i>Chamaecrista mimosoides</i>	
		<i>Ormosia sp.</i>	
		<i>Inga sp.</i>	
		<i>Inga thibaudiana</i>	
9	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	1
10	Lamiaceae	<i>Stachytarpheta jamaicense</i>	1
11	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1
12	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	2
		<i>Ochroma pyramidale</i>	
13	Marantaceae	<i>Goeppertia marantifolia</i>	2
		<i>Calathea lutea</i>	
14	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	2
		<i>Conostegia rufescens</i>	
15	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	1
16	Musaceae	<i>Musa sp.</i>	1
17	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus acuminatus</i>	1
18	Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	4
		<i>Urochloa brizantha</i>	
		<i>Olyra standleyi</i>	
		<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	
19	Rubiaceae	<i>Iseria haenkeana</i>	3
		<i>Morinda panamensis</i>	
		<i>Gonzalagunia panamensis</i>	
20	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	1
21	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	1
22	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	1



No.	Familia	Especies	Cantidad de Especies
<b>Número de Especies</b>			<b>41</b>
<b>Número de Familias</b>			<b>22</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

### **Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM, hoy Ministerio de Ambiente)**

En esta sección se presenta un inventario forestal con la caracterización del componente arbóreo dentro de las condiciones actuales de la cobertura vegetal existente en el área de influencia del proyecto. En este inventario forestal se detallan los diferentes tipos de vegetación arbórea, su estructura, cantidad de árboles por hectárea, volumen total por clase diamétrica, volumen de madera por estrato y total, es decir, se han calculado todos los parámetros dasométricos para cada uno de los estratos de cobertura forestal del área a desarrollar.

El presente inventario forestal tiene como objetivo los siguientes puntos:

- Levantar información de línea base del recurso forestal tendiente a determinar los impactos ambientales que podría generar el proyecto sobre este componente.
- Conocer mediante el inventario la superficie de la cobertura forestal y cantidad de árboles con  $DAP \geq 20$  cm que serán afectados por el proyecto.
- Conocer la estructura y condición de la vegetación arbórea existente en el polígono de estudio.
- Cuantificar el recurso forestal existente.

El inventario forestal fue planificado con base al mapa de cobertura vegetal y uso actual de suelo elaborado por URS Holdings, donde se detallan los diferentes tipos de cobertura vegetal presentes en el área a desarrollar. En los sitios con vegetación arbórea se establecieron parcelas de muestreo en forma de transectos continuos de 10 metros de ancho con una longitud de 100 metros, en donde el eje de la faja se marcó con una trocha de aproximadamente 1.50 m de ancho, el punto inicial de cada parcela se georreferenció

mediante coordenadas *UTM DATUM WGS 84*. Los árboles inventariados se marcaron con un círculo de aerosol rojo.

Los diámetros de los árboles se midieron con cinta diamétrica y la altura de los árboles se calculó mediante el uso de un hipsómetro a laser *Nikon Forestry Pro*. En la **Tabla 7-6**, se presenta la cantidad de parcelas de muestreo establecidas según los tipos de cobertura vegetal y su localización dentro del área a desarrollar.

Los tipos de cobertura vegetal arbórea objeto de este inventario son: bosque secundario maduro, bosque secundario intermedio y bosque secundario joven. En el área a desarrollar se establecieron 15 parcelas de muestreo. La cantidad de parcelas establecidas por cada tipo de cobertura vegetal se establecieron de manera proporcional a la superficie de cada cobertura, 13 parcelas en la cobertura con bosque secundario maduro, 1 parcela en bosque secundario de desarrollo intermedio y 1 en el bosque secundario joven, como se ilustra en la **Tabla 7-6**.

**Tabla 7-6**  
**Parcelas de muestreo establecidas**

No.	Coordenadas		Superficie (m <sup>2</sup> )	Tipo de cobertura
1	625081 E	1036302 N	1000	Bosque secundario maduro
2	625076 E	1035943 N	1000	Bosque secundario maduro
3	625254 E	1035950 N	1000	Bosque secundario maduro
4	625403 E	1035936 N	1000	Bosque secundario maduro
5	625074 E	1035793 N	1000	Bosque secundario maduro
6	625250 E	1035880 N	1000	Bosque secundario maduro
7	625071 E	1035638 N	1000	Bosque secundario maduro
8	625253 E	1035648 N	1000	Bosque secundario maduro
9	625415 E	1035650 N	1000	Bosque secundario maduro
10	625071 E	1035483 N	1000	Bosque secundario maduro
11	625220 E	1035484 N	1000	Bosque secundario maduro
12	625005 E	1036252 N	1000	Bosque secundario maduro
13	625025 E	1036562 N	1000	Bosque secundario intermedio
14	624997 E	1035761 N	1000	Bosque secundario maduro
15	624959 E	1035970 N	1000	Bosque secundario joven

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

Para el cálculo de volumen se utilizó la fórmula de FAO, y se introdujo el coeficiente de forma de acuerdo con el tipo de tronco.

$$V = (DAP^2) (\pi / 4) (Hc) (\text{tipo de tronco})$$

En donde,

V= Volumen en m<sup>3</sup>

DAP= Diámetro en cm

Hc= Altura comercial en m

Tipo de Tronco:

A = 0,68

B = 0,50

C = 0,40

## Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos del potencial forestal para cada tipo de vegetación dentro del área a desarrollar, luego de culminado el levantamiento en campo.

### Inventario del bosque secundario maduro

El área a desarrollar con cobertura de bosque secundario maduro tiene superficie de 48.13 hectáreas. En esta área se establecieron 13 parcelas de muestreo con superficie de 1000 m<sup>2</sup>, cada una. En las parcelas establecidas se inventarió un total de 231 árboles que agrupan 42 especies forestales. Se tabuló la cantidad de árboles y se calculó el volumen de madera por especie como se aprecia en la **Tabla 7-7**.

**Tabla 7-7**  
**Inventario de bosque secundario maduro**

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m <sup>3</sup> )
1	Algarrobillo	<i>Crudia acuminata</i>	26	8	14	0.68	0.29
2	Algarrobillo	<i>Crudia acuminata</i>	45	9	14	0.68	0.97
3	Algarrobillo	<i>Crudia acuminata</i>	50	9	14	0.68	1.2

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
4	Algarrobligo	<i>Crudia acuminata</i>	50	14	19	0.68	1.87
<b>Total</b>							<b>4.33</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	20	6	10	0.4	0.08
2	Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	21	5	9	0.4	0.07
<b>Total</b>							<b>0.15</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	20	10	14	0.5	0.16
2	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	25	5	10	0.5	0.12
3	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	25	5	10	0.5	0.12
4	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	25	10	16	0.5	0.25
5	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	27	10	16	0.5	0.29
6	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	27	8	14	0.5	0.23
7	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	27.5	6	11	0.5	0.18
8	Balzo	<i>Ochroma pyramidale</i>	30	5	14	0.5	0.18
<b>Total</b>							<b>1.53</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	45	12	16	0.68	1.30
2	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	100	19	25	0.68	10.15
<b>Total</b>							<b>11.45</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Berbá	<i>Brosimum alicastrum</i>	21	6	10	0.5	0.10
2	Berbá	<i>Brosimum alicastrum</i>	35	9	15	0.68	0.59
<b>Total</b>							<b>0.69</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Bongo	<i>Ceiba pentandra</i>	80	10	16	0.68	3.42
<b>Total</b>							<b>3.42</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	55	10	17	0.68	1.62
<b>Total</b>							<b>1.62</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	20	6	10	0.5	0.09
2	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	20	6	10	0.5	0.09
3	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	20	5	12	0.5	0.08
4	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	20	8	12	0.4	0.10
5	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	21	8	10	0.4	0.11
6	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	27	7	12	0.5	0.20

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
<b>Total</b>							<b>0.67</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	20	4	10	0.5	0.06
2	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	20	4	6	0.5	0.06
3	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	22	6	14	0.5	0.11
4	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	23	6	12	0.5	0.12
5	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	25	8	12	0.5	0.20
6	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	25	7	14	0.5	0.17
7	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	26	8	14	0.5	0.21
8	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	28	12	18	0.5	0.37
9	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	30	10	17	0.5	0.35
10	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	31	10	17	0.5	0.38
11	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	35	10	17	0.5	0.48
<b>Total</b>							<b>2.51</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Chuchupate	<i>Guarea guidonia</i>	20	4	7	0.5	0.06
2	Chuchupate	<i>Guarea guidonia</i>	24	4	10	0.5	0.09
<b>Total</b>							<b>0.15</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Chutra	<i>Protium panamense</i>	20	6	16	0.4	0.08
<b>Total</b>							<b>0.08</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Coralillo	<i>Cojoba rufescens</i>	29.5	5	10	0.4	0.14
<b>Total</b>							<b>0.14</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Cortezo	<i>Apeiba tibourbou</i>	20	4	8	0.4	0.05
<b>Total</b>							<b>0.05</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Cortezo negro	<i>Apeiba membranacea</i>	70	15	22	0.4	2.31
2	Cortezo negro	<i>Apeiba membranacea</i>	75	15	20	0.5	3.31
<b>Total</b>							<b>5.62</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	20	4	9	0.68	0.09
2	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	25	5	10	0.68	0.17
3	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	35	10	18	0.68	0.65
4	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	60	15	25	0.68	2.88
5	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	90	12	20	0.68	5.19

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
6	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	90	16	25	0.68	6.92
7	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	95	15	25	0.68	7.23
8	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	107	8	15	0.68	4.89
9	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	110	17	28	0.68	10.99
10	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	115	17	25	0.68	12.01
11	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	119	15	25	0.68	11.34
12	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	120	16	24	0.68	12.31
13	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	125	17	26	0.68	14.19
14	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	130	15	25	0.68	13.54
<b>Total</b>							<b>102.40</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	50	10	17	0.4	0.79
<b>Total</b>							<b>0.79</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Guabito	<i>Inga sp.</i>	20	4	8	0.5	0.06
2	Guabito	<i>Inga sp.</i>	20	8	14	0.5	0.13
3	Guabito	<i>Inga sp.</i>	20	8	14	0.5	0.13
4	Guabito	<i>Inga sp.</i>	20	7	12	0.5	0.11
5	Guabito	<i>Inga sp.</i>	21	5	10	0.5	0.09
6	Guabito	<i>Inga sp.</i>	25	7	12	0.5	0.17
7	Guabito	<i>Inga sp.</i>	25	8	14	0.5	0.2
8	Guabito	<i>Inga sp.</i>	25	6	16	0.5	0.15
9	Guabito	<i>Inga sp.</i>	27	4	10	0.5	0.11
10	Guabito	<i>Inga sp.</i>	28	7	14	0.5	0.22
11	Guabito	<i>Inga sp.</i>	30	6	11	0.5	0.21
12	Guabito	<i>Inga sp.</i>	30	8	14	0.5	0.28
13	Guabito	<i>Inga sp.</i>	30	8	14	0.5	0.28
14	Guabito	<i>Inga sp.</i>	30	8	14	0.5	0.28
15	Guabito	<i>Inga sp.</i>	35	5	12	0.5	0.24
<b>Total</b>							<b>2.66</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Guabito negro	<i>Inga thibaudiana</i>	25	7	10	0.5	0.17
2	Guabito negro	<i>Inga thibaudiana</i>	26	9	13	0.5	0.24
3	Guabito negro	<i>Inga thibaudiana</i>	27	7	11	0.5	0.2
4	Guabito negro	<i>Inga thibaudiana</i>	28.5	10	15	0.5	0.32
5	Guabito negro	<i>Inga thibaudiana</i>	33	6	12	0.5	0.26
<b>Total</b>							<b>1.19</b>

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	20	6	12	0.4	0.08
2	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	22	4	10	0.5	0.08
3	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	25	5	10	0.4	0.10
<b>Total</b>							<b>0.26</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	20	6	10	0.4	0.08
2	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	21	5	7	0.4	0.07
3	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	33	8	14	0.4	0.27
4	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	34	8	14	0.4	0.29
5	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	35	8	15	0.4	0.31
6	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	35	10	16	0.4	0.38
7	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	35	9	15	0.4	0.35
8	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	39	10	15	0.4	0.48
9	Guácimo colorado	<i>Luehea seemannii</i>	45	12	18	0.4	0.76
<b>Total</b>							<b>2.99</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Guácimo tortugo	<i>Luehea speciosa</i>	21	9	12	0.68	0.21
2	Guácimo tortugo	<i>Luehea speciosa</i>	45	8	15	0.4	0.51
3	Guácimo tortugo	<i>Luehea speciosa</i>	55	7	14	0.4	0.67
<b>Total</b>							<b>1.39</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	20	6	11	0.5	0.09
2	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	20	6	10	0.5	0.09
3	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	28	9	13	0.5	0.28
<b>Total</b>							<b>0.46</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Guarumo colorado	<i>Cecropia obtusifolia</i>	26	8	14	0.4	0.17
2	Guarumo colorado	<i>Cecropia obtusifolia</i>	60	12	16	0.4	1.36
<b>Total</b>							<b>1.53</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Harino	<i>Andira inermis</i>	55	14	17	0.5	1.66
<b>Total</b>							<b>1.66</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	4	8	0.68	0.09
2	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	8	14	0.5	0.13
3	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	20	6	10	0.5	0.09
4	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	22	8	12	0.68	0.21

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
5	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	25	11	16	0.5	0.27
6	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	25	7	12	0.5	0.17
7	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	25	8	12	0.68	0.27
8	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	25	8	12	0.68	0.27
9	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	27	12	18	0.68	0.47
10	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	28	7	14	0.68	0.29
11	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	28	9	14	0.68	0.38
12	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	30	9	14	0.68	0.43
13	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	30	9	15	0.5	0.32
14	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	33	14	19	0.5	0.60
15	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	33	13	18	0.68	0.76
16	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	35	10	17	0.5	0.48
17	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	37	10	16	0.5	0.54
18	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	38	9	15	0.68	0.69
19	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	45	14	18	0.5	1.11
20	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	45	10	15	0.5	0.80
21	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	50	12	18	0.5	1.18
22	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	52	15	22	0.68	2.17
23	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	55	14	18	0.68	2.26
24	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	60	16	25	0.68	3.08
25	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	70	16	25	0.5	3.08
26	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	80	16	25	0.68	5.47
27	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	100	16	24	0.5	6.28
28	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	115	16	25	0.68	11.30
29	Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	120	18	26	0.5	10.18
<b>Total</b>							<b>53.37</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	20	5	10	0.5	0.08
2	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	24	7	12	0.5	0.16
3	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	25	8	14	0.5	0.20
4	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	25	7	11	0.68	0.23
5	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	27	7	14	0.5	0.20
6	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	27	6	11	0.5	0.17
7	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	28	6	12	0.5	0.18
8	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	30	9	14	0.68	0.43
9	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	35	7	14	0.5	0.34
<b>Total</b>							<b>1.99</b>



No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	20	8	14	0.68	0.17
2	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	20	6	14	0.68	0.13
3	Jacarandá	<i>Jacaranda copaia</i>	21	10	15	0.68	0.24
4	Jacarandá	<i>Jacaranda copaia</i>	22	10	16	0.68	0.26
5	Jacarandá	<i>Jacaranda copaia</i>	24	9	14	0.68	0.28
6	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	25	8	14	0.68	0.27
7	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	27	9	12	0.68	0.35
8	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	28	10	16	0.68	0.42
9	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	28	10	16	0.68	0.42
10	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	30	8	12	0.68	0.38
11	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	30	10	17	0.68	0.48
12	Jacarandá	<i>Jacaranda copaia</i>	33	10	15	0.68	0.58
<b>Total</b>							<b>3.56</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Jagua	<i>Genipa americana</i>	20	7	11	0.68	0.15
<b>Total</b>							<b>0.15</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	20	7	10	0.68	0.15
2	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	20	8	12	0.68	0.17
3	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	21	7	12	0.68	0.16
4	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	25	7	12	0.68	0.23
5	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	37	17	22	0.68	1.24
6	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	39	9	15	0.68	0.73
7	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	40	10	15	0.68	0.85
8	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	45	10	15	0.68	1.08
9	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	45	14	19	0.68	1.51
10	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	46	10	18	0.68	1.13
11	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	50	10	18	0.68	1.34
12	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	53	10	16	0.68	1.50
13	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	55	10	16	0.68	1.62
14	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	60	14	18	0.68	2.69
<b>Total</b>							<b>14.40</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	24	10	15	0.5	0.23
2	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	28	9	15	0.5	0.28
<b>Total</b>							<b>0.51</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Madroño de montaña	<i>Amaioua corymbosa</i>	20	5	9	0.4	0.06
2	Madroño de montaña	<i>Amaioua corymbosa</i>	20	5	9	0.4	0.06
3	Madroño de montaña	<i>Amaioua corymbosa</i>	25	5	10	0.4	0.1
4	Madroño de montaña	<i>Amaioua corymbosa</i>	37	6	10	0.4	0.26
<b>Total</b>							<b>0.48</b>
1	María	<i>Calophyllum longifolium</i>	50	9	17	0.68	1.2
<b>Total</b>							<b>1.2</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	20	9	12	0.68	0.19
2	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	21	7	12	0.68	0.16
3	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	23	8	14	0.68	0.23
4	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	24	9	14	0.68	0.28
5	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	25	10	15	0.68	0.33
6	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	40	12	18	0.68	1.03
7	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	50	12	17	0.68	1.60
8	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	50	13	19	0.68	1.74
9	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	50	20	28	0.68	2.67
10	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	70	15	25	0.68	3.93
<b>Total</b>							<b>12.16</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Níspero	<i>Manilkara bidentata</i>	35	10	18	0.5	0.48
2	Níspero	<i>Manilkara bidentata</i>	45	8	15	0.5	0.64
<b>Total</b>							<b>1.12</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Nonita	<i>Annona spraguei</i>	20	8	12	0.4	0.1
2	Nonita	<i>Annona spraguei</i>	20	7	12	0.4	0.09
3	Nonita	<i>Annona spraguei</i>	20	6	11	0.4	0.08
4	Nonita	<i>Annona spraguei</i>	21	7	10	0.4	0.1
5	Nonita	<i>Annona spraguei</i>	22.5	9	14	0.4	0.14
6	Nonita	<i>Annona spraguei</i>	28	9	14	0.4	0.22
<b>Total</b>							<b>0.73</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	90	18	25	0.68	7.79
2	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	90	1	24	0.68	0.43
<b>Total</b>							<b>8.22</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Peronil	<i>Ormosia macrocalix</i>	36	10	16	0.68	0.69

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
2	Peronil	<i>Ormosia macrocalix</i>	37	16	20	0.68	1.17
3	Peronil	<i>Ormosia macrocalix</i>	40	10	16	0.68	0.85
4	Peronil	<i>Ormosia macrocalix</i>	42	10	19	0.68	0.94
5	Peronil	<i>Ormosia macrocalix</i>	55	10	18	0.68	1.62
6	Peronil	<i>Ormosia macrocalix</i>	60	14	19	0.68	2.69
<b>Total</b>							<b>7.96</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Sigua	<i>Nectandra cuspidata</i>	22	5	10	0.5	0.1
2	Sigua	<i>Nectandra cuspidata</i>	26	7	12	0.5	0.19
3	Sigua	<i>Nectandra cuspidata</i>	30	6	12	0.5	0.21
4	Sigua	<i>Nectandra cuspidata</i>	38.5	14	18	0.5	0.81
5	Sigua	<i>Nectandra cuspidata</i>	40	9	15	0.5	0.57
6	Sigua	<i>Nectandra cuspidata</i>	50	10	16	0.5	0.98
7	Sigua	<i>Nectandra cuspidata</i>	55	10	18	0.5	1.19
8	Sigua	<i>Nectandra cuspidata</i>	60	9	19	0.5	1.27
<b>Total</b>							<b>5.32</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Sigua Blanco	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	20	7	12	0.68	0.15
2	Sigua blanco	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	32	10	17	0.5	0.4
3	Sigua Blanco	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	35	9	14	0.5	0.43
4	Sigua blanco	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	36	10	16	0.5	0.51
<b>Total</b>							<b>1.49</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Tachuelo	<i>Zanthoxylum panamense</i>	20	8	12	0.5	0.13
2	Tachuelo	<i>Zanthoxylum panamense</i>	25	7	16	0.5	0.17
3	Tachuelo	<i>Zanthoxylum panamense</i>	26	8	14	0.68	0.29
<b>Total</b>							<b>0.59</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Uvero	<i>Coccoloba lasseri</i>	20	4	10	0.4	0.05
<b>Total</b>							<b>0.05</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	20	10	14	0.5	0.16
2	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	20	7	12	0.5	0.11
3	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	25	9	12	0.5	0.22
4	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	25	9	12	0.5	0.22
5	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	30	8	15	0.5	0.28
6	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	74	10	20	0.5	2.15

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
7	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	90	10	20	0.5	3.18
<b>Total</b>							<b>6.32</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

### **Análisis del inventario de bosque secundario maduro**

Para el análisis de la cobertura boscosa del bosque secundario maduro se generaron las tablas de distribución de la cantidad de árboles por clase diamétrica, distribución del volumen de madera por clase diamétrica, cantidad de árboles por hectárea y total para la superficie de 48.13 hectárea que tiene la cobertura del bosque secundario maduro. Esta información permite conocer la estructura de esta cobertura boscosa.

- **Cantidad de especies y árboles por clase diamétrica, bosque secundario maduro**

La estructura de la distribución de la cantidad de especies y árboles por clase diamétrica del bosque secundario maduro se da de manera creciente desde las clases inferiores registrándose 33 especies de árboles y 127 árboles para la clase 20-29.99. Mientras que para la clase 30-39.99 se registraron 10 especies y 42 árboles. Para la clase 40-49.99 se registraron 10 especies y 14 árboles; y la clase 50-59.99 registró 11 especies y 18 árboles. A partir de esta clase diamétrica, el número de especies y árboles disminuye para aumentar en la última clase:  $\geq 100$  tiene 3 especies y 11 árboles. Esta última clase está representada por el espavé (*Anacardium excelsum*), higuierón (*Ficus insipida*) y el barrigón (*Pseudobombax septenatum*), que corresponden a las tres especies dominantes del dosel de este tipo de componente forestal (bosque secundario maduro). Solamente el higuierón aparece en 8 clases diamétricas, siguiéndole el espavé con árboles en 5 clases diamétrica.

Cabe destacar, que la cobertura del bosque secundario maduro debiera tener una menor cantidad de árboles en las clases diamétricas inferiores, sin embargo, en este caso no aplica, debido a que las condiciones medioambientales y edáficas del sitio propician la existencia de ciertas especies arbóreas de pequeña a mediana dimensión, tal como se aprecia en la **Tabla 7-8 y Grafico 7-1.**

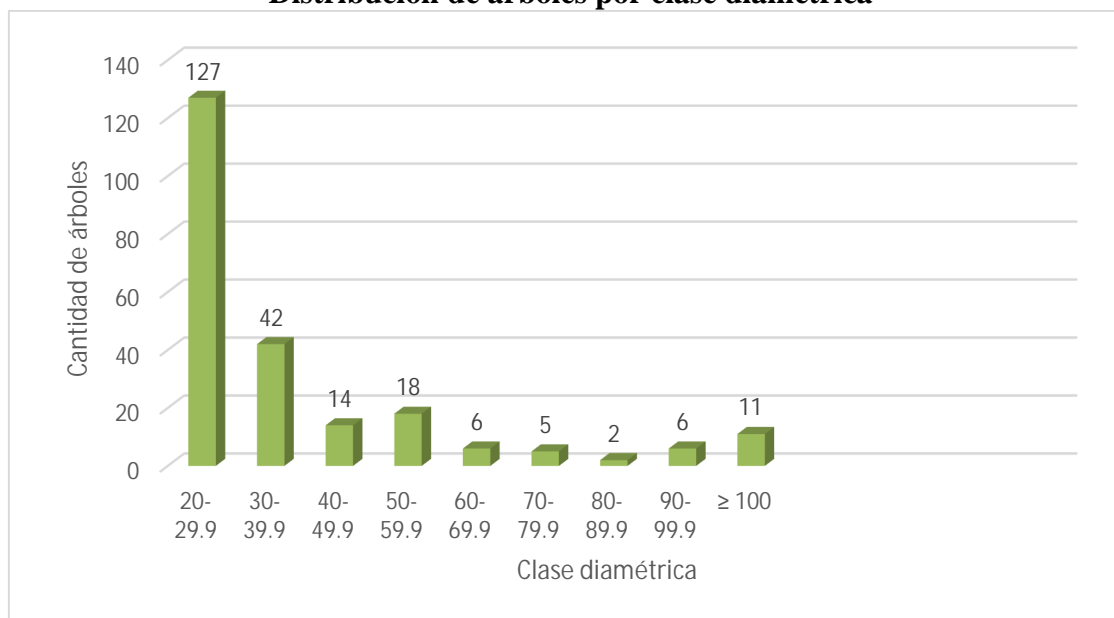
**Tabla 7-8**  
**Cantidad de especies y árboles por clase diamétrica (BSM)**

Clase Diamétrica											
No.	Especie	20-29.99	30-30.99	40-49.99	50-59.99	60-69.99	70-79.99	80-89.99	90-99.99	≥100	Total
1	Algarrobillo	1	0	1	2	0	0	0	0	0	4
2	Arraiján	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	Balso	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
4	Barrigón	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
5	Berbá	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
6	Bongo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
7	Cabimo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
8	Canillo	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
9	Carbonero	8	3	0	0	0	0	0	0	0	11
10	Chuchupate	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11	Chutra	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	Coralillo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	Cortezo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	Cortezo negro	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
15	Espavé	20	1	0	0	1	0	0	3	7	32
16	Ficus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
17	Guabito	10	5	0	0	0	0	0	0	0	15
18	Guabito negro	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5
19	Guácimo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
20	Guácimo colorado	2	6	1	0	0	0	0	0	0	9
21	Guácimo tortugo	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3
22	Guarumo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
23	Guarumo colorado	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
24	Harino	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
25	Higuerón	11	7	2	3	1	1	1	0	3	29
26	Huesito	7	2	0	0	0	0	0	0	0	9
27	Jacarandá	8	3	0	0	0	0	0	0	0	11
28	Jagua	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
29	Jobo	4	2	4	2	1	0	0	0	0	13
30	Laurel	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
31	Madroño de montaña	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
32	María	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
33	Miguelario	5	0	1	3	0	1	0	0	0	10
34	Níspero	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
35	Nonita	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
36	Panamá	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
37	Peronil	0	2	1	1	1	0	0	0	0	5

Clase Diamétrica											
No.	Especie	20-29.99	30-30.99	40-49.99	50-59.99	60-69.99	70-79.99	80-89.99	90-99.99	≥100	Total
38	Sigua	2	2	1	2	1	0	0	0	0	8
39	Sigua blanco	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4
40	Tachuelo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
41	Uvero	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
42	Zapatero	4	1	0	0	0	1	0	1	0	7
<b>Total</b>		<b>127</b>	<b>42</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>231</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

**Gráfico 7-1**  
**Distribución de árboles por clase diamétrica**



Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

- **Volumen de madera por clase diamétrica, bosque secundario maduro**

La estructura de la distribución del volumen de madera por clase diamétrica del bosque secundario maduro se da de manera decreciente desde las clases superiores o de aprovechamiento. La clase diamétrica  $\geq 100$  registró un volumen de  $117.17 \text{ m}^3$ , el aporte de este volumen de madera proviene del espavé (*Anacardium excelsum*), higuerón (*Ficus insipida*) y barrigón (*Pseudobombax septenatum*), los cuales corresponden a las tres especies dominantes del dosel de este tipo de ecosistema forestal. El volumen de madera en la clase diamétrica 90-99.99 lo sigue aportando el espavé (*Anacardium excelsum*), seguido del árbol

Panamá (*Sterculia apetala*), las cuales aportan a esta clase diamétrica un volumen de 30.74 m<sup>3</sup>.

En tanto, las cuatro clases diamétricas entre 20-29.99 y 50-59.99 registraron volúmenes de madera bastantes similares y que corresponde al aporte volumétrico de especies forestales de dimensiones pequeñas a medianas presentes en este componente forestal (bosque secundario maduro), como se muestra en la **Tabla 7-9 y Gráfica 7-2**.

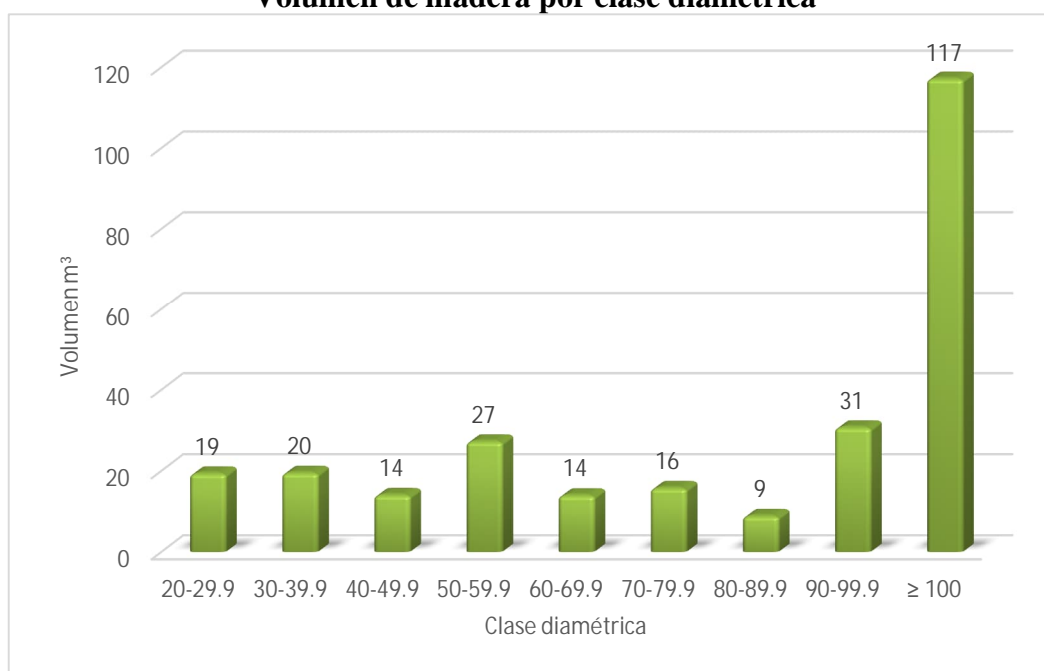
**Tabla 7-9**  
**Volumen de madera por especie por clase diamétrica (BSM)**

No.	Especie	Clase Diamétrica									Total
		20-29.99	30-30.99	40-49.99	50-59.99	60-69.99	70-79.99	80-89.99	90-99.99	≥100	
1	Algarrobligo	0.29	0	0.97	3.07	0	0	0	0	0	4.33
2	Arraiján	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14
3	Balso	1.34	0.18	0	0	0	0	0	0	0	1.52
4	Barrigón	0	0	1.3	0	0	0	0	0	10.15	11.45
5	Berbá	0.1	0.59	0	0	0	0	0	0	0	0.69
6	Bongo	0	0	0	0	0	0	3.42	0	0	3.42
7	Cabimo	0	0	0	1.62	0	0	0	0	0	1.62
8	Canillo	0.68	0	0	0	0	0	0	0	0	0.68
9	Carbonero	1.31	1.21	0	0	0	0	0	0	0	2.53
10	Chuchupate	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15
11	Chutra	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14
12	Coralillo	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14
13	Cortezo	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05
14	Cortezo negro	0.00	0	0	0	0	6.62	0	0	0	6.62
15	Espavé	0.25	0.65	0	0	2.88	0	0	19.34	79.26	102.38
16	Ficus	0	0	0	0.75	0	0	0	0	0	0.75
17	Guabito	1.36	1.30	0	0	0	0	0	0	0	2.66
18	Guabito negro	0.93	0.26	0	0	0	0	0	0	0	1.19
19	Guácimo	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25
20	Guácimo colorado	0.14	2.08	0.76	0	0	0	0	0	0	2.99
21	Guácimo tortugo	0.21	0	0.51	0.67	0	0	0	0	0	1.39
22	Guarumo	0.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0.47
23	Guarumo colorado	0.17	0	0	0	1.36	0	0	0	0	1.53
24	Harino	0	0	0	1.66	0	0	0	0	0	1.66
25	Higuerón	2.63	3.82	1.91	5.61	3.08	3.08	5.47	0	27.76	53.34
26	Huesito	1.22	0.77	0	0	0	0	0	0	0	1.99

Clase Diamétrica											
No.	Especie	20-29.99	30-30.99	40-49.99	50-59.99	60-69.99	70-79.99	80-89.99	90-99.99	≥100	Total
27	Jacarandá	2.11	1.45	0	0	0	0	0	0	0	3.55
28	Jagua	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15
29	Jobo	0.72	1.97	4.58	2.84	2.69	0	0	0	0	12.80
30	Laurel	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.50
31	Madroño de montaña	0.22	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0.48
32	María	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	1.20
33	Miguelario	1.19	0	1.03	6.01	0	3.93	0	0	0	12.16
34	Níspero	0	0.48	0.64	0	0	0	0	0	0	1.12
35	Nonita	0.73	0	0	0	0	0	0	0	0	0.73
36	Panamá	0	0	0	0	0	0	0	8.22	0	8.22
37	Peronil	0	1.86	1.80	1.69	2.69	0	0	0	0	8.04
38	Sigua	0.28	1.03	0.57	2.17	1.27	0	0	0	0	5.32
39	Sigua blanco	0.15	1.34	0	0	0	0	0	0	0	1.49
40	Tachuelo	0.59	0	0	0	0	0	0	0	0	0.59
41	Uvero	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05
42	Zapatero	0.71	0.28	0	0	0	2.15	0	3.18	0	6.32
<b>Total</b>		<b>19.38</b>	<b>19.54</b>	<b>14.07</b>	<b>27.28</b>	<b>13.97</b>	<b>15.78</b>	<b>8.89</b>	<b>30.74</b>	<b>117.17</b>	<b>266.81</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

**Gráfico 7-2.**  
**Volumen de madera por clase diamétrica**



Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.



- **Cantidad de árboles por hectárea y total en el bosque secundario maduro**

Para la cobertura de bosque secundario maduro se estima que hay unos 178 árboles por hectárea con  $DAP \geq 20$  cm. Mientras que, dentro de la huella del proyecto, específicamente en las 48.13 hectáreas del bosque secundario maduro se estima que hay unos 8,552 árboles. La especie con mayor cantidad de árboles es el espavé (*Anacardium excelsum*) con 1,185 árboles, le sigue el higuérón (*Ficus insipida*) con 1,074 árboles, tal como se observa en la **Tabla 7-10**.

**Tabla 7-10**  
**Cantidad de árboles por hectárea y total en bosque secundario maduro.**

No.	Especie	Árboles en la muestra	Árboles por ha.	Árboles en 48.13 ha
1	Algarrobligo	4	3	148
2	Arraiján	2	2	74
3	Balso	3	2	111
4	Barrigón	2	2	74
5	Berbá	2	2	74
6	Bongo	1	1	37
7	Cabimo	1	1	37
8	Canillo	6	5	222
9	Carbonero	11	8	407
10	Chuchupate	2	2	74
11	Chutra	1	1	37
12	Coralillo	1	1	37
13	Cortezo	1	1	37
14	Cortezo negro	2	2	74
15	Espavé	32	25	1,185
16	Ficus	1	1	37
17	Guabito	15	12	555
18	Guabito negro	5	4	185
19	Guácimo	3	2	111
20	Guácimo colorado	9	7	333
21	Guácimo tortugo	3	2	111
22	Guarumo	3	2	111
23	Guarumo colorado	2	2	74
24	Harino	1	1	37
25	Higuerón	29	22	1,074
26	Huesito	9	7	333
27	Jacarandá	11	8	407

No.	Especie	Árboles en la muestra	Árboles por ha.	Árboles en 48.13 ha
28	Jagua	1	1	37
29	Jobo	13	10	481
30	Laurel	2	2	74
31	Madroño de montaña	4	3	148
32	María	1	1	37
33	Miguelario	10	8	370
34	Níspero	2	2	74
35	Nonita	6	5	222
36	Panamá	2	2	74
37	Peronil	5	4	185
38	Sigua	8	6	296
39	Sigua blanco	4	3	148
40	Tachuelo	3	2	111
41	Uvero	1	1	37
42	Zapatero	7	5	259
<b>Total</b>		<b>231</b>	<b>178</b>	<b>8,552</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

- **Cantidad de volumen de madera por hectárea y total en bosque secundario maduro**

Con relación al volumen de madera se estimó que el bosque secundario maduro rinde un volumen de 205.22 m<sup>3</sup> de madera por hectárea, mientras que, dentro de la huella del proyecto y para esta cobertura, el volumen de madera estimado es de 9,866.60 m<sup>3</sup>. Por otro lado, las especies que mayor volumen aportan al inventario son el espavé (*Anacardium excelsum*) con 3,790.00 m<sup>3</sup>, el higuerón (*Ficus insipida*) con 1,975.33 m<sup>3</sup>, jobo (*Spondias mombin*) con 473.91 m<sup>3</sup> y miguelario (*Virola sebifera*) con 449.92 m<sup>3</sup>, tal como se muestra en la **Tabla 7-11**.

**Tabla 7-11**  
**Volumen de madera por hectárea y total en bosque secundario maduro**

No.	Especie	Volumen (m <sup>3</sup> ) en la muestra	Volumen (m <sup>3</sup> ) por ha.	Volumen (m <sup>3</sup> ) totales (48.12 ha)
1	Algarrobligo	4.33	3.33	160.34
2	Arraiján	0.15	0.12	5.77
3	Balso	1.53	1.18	56.78
4	Barrigón	11.45	8.81	423.91
5	Berbá	0.69	0.53	25.55
6	Bongo	3.42	2.63	126.62

No.	Especie	Volumen (m³) en la muestra	Volumen (m³) por ha.	Volumen (m³) totales (48.12 ha)
7	Cabimo	1.62	1.25	59.98
8	Canillo	0.67	0.52	25.02
9	Carbonero	2.51	1.93	92.87
10	Chuchupate	0.15	0.12	5.55
11	Chutra	0.14	0.11	5.18
12	Coralillo	0.14	0.11	5.18
13	Cortezo	0.05	0.04	1.85
14	Cortezo negro	6.62	5.09	245.09
15	Espavé	102.40	78.76	3,790.00
16	Ficus	0.75	0.58	27.77
17	Guabito	2.66	2.04	98.37
18	Guabito negro	1.19	0.92	44.06
19	Guácimo	0.26	0.20	9.62
20	Guácimo colorado	2.99	2.30	110.54
21	Guácimo tortugo	1.39	1.07	51.46
22	Guarumo	0.47	0.36	17.40
23	Guarumo colorado	1.53	1.18	56.65
24	Harino	1.66	1.28	61.46
25	Higuerón	53.37	41.05	1,975.33
26	Huesito	1.99	1.53	73.79
27	Jacarandá	3.56	2.73	131.77
28	Jagua	0.15	0.12	5.55
29	Jobo	12.80	9.85	473.91
30	Laurel	0.51	0.39	18.87
31	Madroño de montaña	0.48	0.37	17.91
32	María	1.20	0.92	44.43
33	Miguelario	12.16	9.35	449.92
34	Níspero	1.12	0.86	41.47
35	Nonita	0.73	0.56	27.03
36	Panamá	8.22	6.32	304.33
37	Peronil	7.96	6.12	294.64
38	Sigua	5.32	4.09	196.92
39	Sigua blanco	1.49	1.15	55.34
40	Tachuelo	0.59	0.45	21.84
41	Uvero	0.05	0.04	1.85
42	Zapatero	6.32	4.86	233.94
<b>Total</b>		<b>266.81</b>	<b>205.22</b>	<b>9,866.60</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

**Inventario de bosque secundario intermedio**

En el área a desarrollar, el bosque secundario intermedio tiene una superficie de 0.38 hectáreas. En esta cobertura se estableció una (1) parcela de muestreo con superficie de 1000 m<sup>2</sup>. En la parcela establecida se inventarió un total de 27 árboles, los cuales pertenecen a 12 especies forestales. Se tabuló la cantidad de árboles y se estimó el volumen de madera por especie como se aprecia en la **Tabla 7-12**.

**Tabla 7-12**  
**Inventario del bosque secundario de desarrollo intermedio.**

No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m <sup>3</sup> )
1	Cachito	<i>Acacia collinsii</i>	20	4	10	0.4	0.05
2	Cachito	<i>Acacia collinsii</i>	22	4	10	0.5	0.08
<b>Total</b>							0.13
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m <sup>3</sup> )
1	Chuchupate	<i>Guarea guidonia</i>	21	6	12	0.5	0.10
2	Chuchupate	<i>Guarea guidonia</i>	26	5	11	0.5	0.13
3	Chuchupate	<i>Guarea guidonia</i>	32	6	14	0.5	0.24
<b>Total</b>							0.47
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m <sup>3</sup> )
1	Chutra	<i>Protium panamense</i>	20	5	10	0.4	0.06
2	Chutra	<i>Protium panamense</i>	28	9	14	0.4	0.22
3	Chutra	<i>Protium panamense</i>	21	7	14	0.4	0.10
<b>Total</b>							<b>0.38</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m <sup>3</sup> )
1	Cortezo negro	<i>Apeiba membranacea</i>	52	10	16	0.5	1.06
<b>Total</b>							<b>1.06</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m <sup>3</sup> )
1	Gorgojo	<i>Cupania rufescens</i>	25	7	10	0.5	0.17
<b>Total</b>							<b>0.17</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m <sup>3</sup> )
1	Guabito	<i>Inga sp.</i>	27	8	12	0.5	0.23
2	Guabito	<i>Inga sp.</i>	28	6	13	0.5	0.18
3	Guabito	<i>Inga sp.</i>	50	9	15	0.5	0.88
<b>Total</b>							<b>1.29</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m <sup>3</sup> )

1	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	20	6	12	0.5	0.09
2	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	21	6	10	0.5	0.10
3	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	22	5	8	0.5	0.10
4	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	24	7	14	0.5	0.16
5	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	25	8	14	0.68	0.27
6	Huesito	<i>Cassipourea elliptica</i>	26	8	13	0.68	0.29
<b>Total</b>							<b>1.01</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	40	10	16	0.68	0.85
<b>Total</b>							<b>0.85</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	20	6	11	0.68	0.13
2	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	25	9	14	0.68	0.30
3	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	28	9	15	0.68	0.38
<b>Total</b>							<b>0.81</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Nance Montaña	<i>Byrsonima crispa</i>	25	6	12	0.4	0.12
<b>Total</b>							<b>0.12</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	50	10	17	0.68	1.34
<b>Total</b>							<b>1.34</b>
No.	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Sigua	<i>Nectandra cuspidata</i>	24	5	10	0.5	0.11
2	Sigua	<i>Nectandra cuspidata</i>	45	11	17	0.5	0.87
<b>Total</b>							<b>0.98</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

### Análisis del inventario de bosque secundario intermedio

Para el análisis de la cobertura boscosa del bosque secundario intermedio se generaron las tablas de distribución de la cantidad de árboles por clase diamétrica, distribución del volumen de madera por clase diamétrica, número de árboles por hectárea y número de árboles totales para la superficie de 0.38 hectáreas del bosque secundario intermedio. Esta información permite conocer la estructura de esta cobertura boscosa.

- **Cantidad de especies y árboles por clase diamétrica bosque secundario intermedio**

De acuerdo con los datos de la **Tabla 7-13**, se establecieron 9 clases diamétricas, en donde la clase diamétrica 20-29.99 registró 9 especies y 22 árboles, la clase 30-30.99 registró 1 especie y 1 árbol, la clase 40-49.99 registró 2 especies y 2 árboles, la clase 50-59.99 registra 3 especies y 3 árboles y las clases entre 60-69.99 y los mayores de 100 cm, no registraron especies y por ende tampoco árboles. Cabe indicar que ninguna especie llega a estar representada en todas las clases diamétricas.

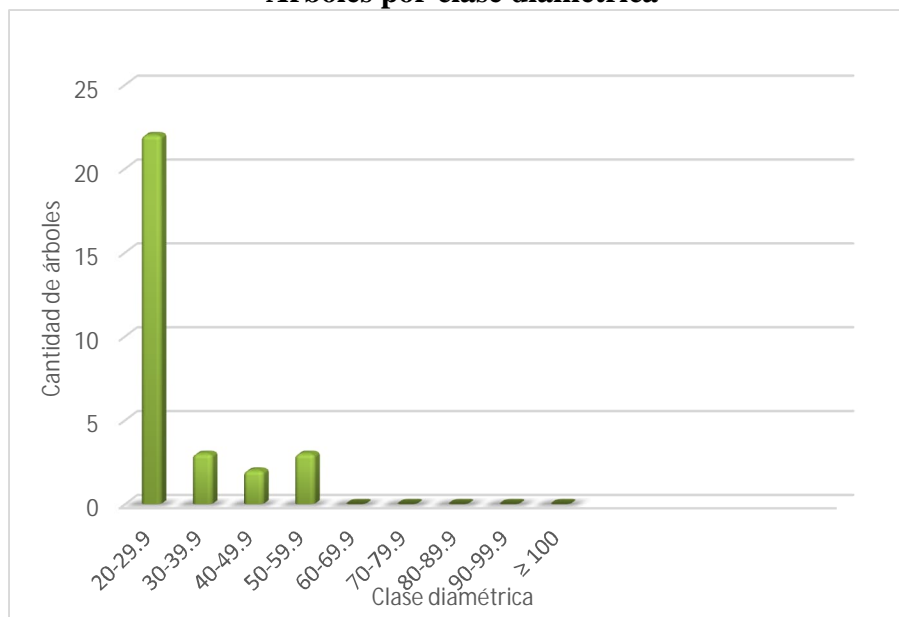
La cobertura de bosque secundario intermedio debiera tener menor cantidad de árboles en las clases diamétricas inferiores, sin embargo, para este caso no aplica, debido a que las condiciones medioambientales y edáficas del sitio propician la existencia de ciertas especies arbóreas de pequeñas a medianas dimensiones. Otra posible respuesta a la condición antes descrita es que, desde el punto de vista de sucesión ecológica, esta cobertura se encuentra en una transición del bosque secundario joven a bosque secundario intermedio y de allí también que no se hayan registrado árboles en las clases 60-69.99 a  $\geq 100$  durante los trabajos de campo, sumado a ello la poca representatividad de este tipo de bosque dentro de la huella del proyecto, como se aprecia en la **Tabla 7-13** y **Grafica 7-3**.

**Tabla 7-13**  
**Cantidad de especies y árboles por clase diamétrica (BSI)**

Clase Diamétrica											
No.	Especie	20-29.99	30-30.99	40-49.99	50-59.99	60-69.99	70-79.99	80-89.99	90-99.99	$\geq 100$	Total
1	Cachito	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2	Chuchupate	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
3	Chutra	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4	Cortezo negro	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
5	Gorgojo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	Guabito	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3
7	Huesito	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
8	Jobo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
9	Miguelario	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10	Nance Montaña	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	Panamá	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
12	Sigua	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

**Gráfico 7-3**  
**Árboles por clase diamétrica**



Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

- Volumen de madera por clase diamétrica, bosque secundario intermedio**

La distribución del volumen de madera por clase diamétrica del bosque secundario intermedio se presenta de manera discontinua. Donde, la clase diamétrica 20-29.99 registra 5.99 m<sup>3</sup>, la clase 30-30.99 registra 0.24 m<sup>3</sup>, la clase 40-49.99 registra un volumen de 1.72 m<sup>3</sup> y la clase 50-59.99 un volumen de 3.28 m<sup>3</sup>. El inventario no registró especies en las clases diamétricas entre 60-69.99 y ≥100, tal como se observa en la **Tabla 7-14 y Gráfica 7-4**.

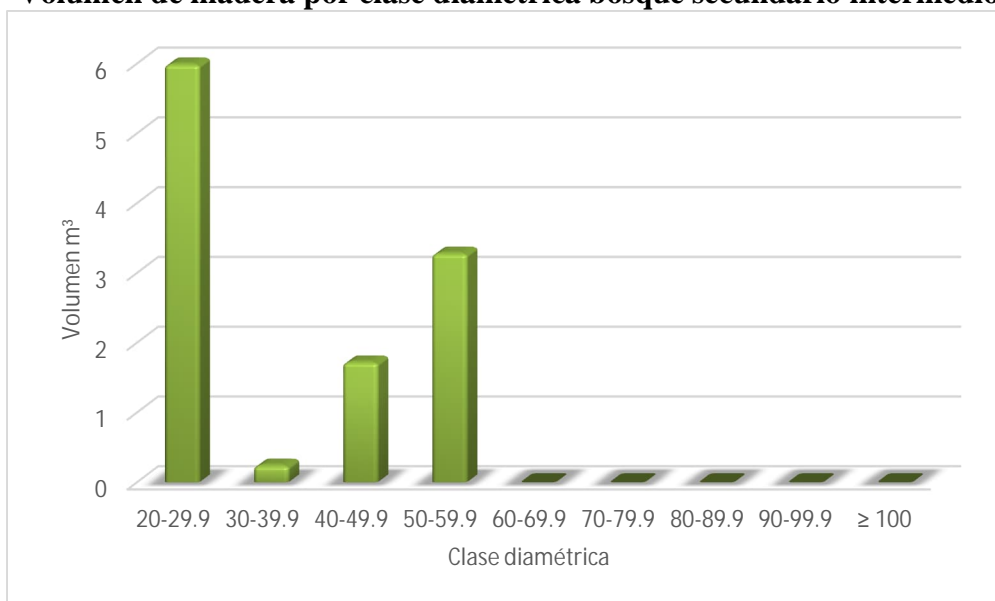
**Tabla 7-14**  
**Volumen de madera por especie y clase diamétrica. (BSI)**

		Clase Diamétrica									Total (m <sup>3</sup> )
No.	Especie	20-29.99	30-30.99	40-49.99	50-59.99	60-69.99	70-79.99	80-89.99	90-99.99	≥100	
1	Cachito	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.12</b>
2	Chuchupate	0.23	0.24	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.47</b>
3	Chutra	0.38	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.38</b>
4	Cortezo negro	0	0	0	1.06	0	0	0	0	0	<b>1.06</b>
5	Gorgojo	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.17</b>
6	Guabito	0.41	0	0	0.88	0	0	0	0	0	<b>1.29</b>
7	Huesito	1.01	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>1.01</b>
8	Jobo	0	0	0.85	0	0	0	0	0	0	<b>0.85</b>
9	Miguelario	0.81	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.81</b>
10	Nance Montaña	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.12</b>

Clase Diamétrica											
No.	Especie	20-29.99	30-39.99	40-49.99	50-59.99	60-69.99	70-79.99	80-89.99	90-99.99	≥100	Total (m <sup>3</sup> )
11	Panamá	0	0	0	1.34	0	0	0	0	0	1.34
12	Sigua	0.11	0	0.87	0	0	0	0	0	0	0.98
<b>Total</b>		<b>5.99</b>	<b>0.24</b>	<b>1.72</b>	<b>3.28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.6</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

**Gráfica 7-4.**  
**Volumen de madera por clase diamétrica bosque secundario intermedio**



Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

- **Cantidad de árboles por hectárea y total en el bosque secundario intermedio**

En la cobertura de bosque secundario intermedio se calculó que existen por hectárea 320 árboles con DAP  $\geq$  20 cm.

En la superficie de 0.38 hectáreas del bosque secundario intermedio se calculó que existen 103 árboles. La especie con mayor cantidad de árboles por hectárea corresponde al huesito con 60 árboles, le sigue las especies miguelario, chutra, chuchupate y guabito con 30 árboles cada una, mientras que en las 0.38 ha identificadas en la huella del proyecto el huesito registra el mayor número de árboles seguido por el guabito, chutra, chuchupate y miguelario con 11, tal como se muestra en la **Tabla 7-15**.



**Tabla 7-15**  
**Cantidad de árboles en la muestra, por hectárea y total (BSI)**

No.	Especie	Arboles/muestra	Arboles/ha	Arboles 0.38 ha
1	Cachito	2	20	8
2	Chuchupate	3	30	11
3	Chutra	3	30	11
4	Cortezo negro	1	10	4
5	Gorgojo	1	10	4
6	Guabito	3	30	11
7	Huesito	6	60	23
8	Jobo	1	10	4
9	Miguelario	3	30	11
10	Nance Montaña	1	10	4
11	Panamá	1	10	4
12	Sigua	2	20	8
<b>Total</b>		<b>27</b>	<b>270</b>	<b>103</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

- **Cantidad de volumen de madera por hectárea y total en bosque secundario intermedio.**

En el bosque secundario intermedio se calculó que rinde un volumen de 112.32 m<sup>3</sup> de madera por hectárea. El total de volumen de madera para esta cobertura es de 32.69 m<sup>3</sup>. Las especies que mayor volumen por hectárea aportan al inventario son el árbol Panamá con 13.40 m<sup>3</sup>, guabito con 12.94 m<sup>3</sup> y cortezo negro con 10.6 m<sup>3</sup>. Dentro de las 0.38 ha identificadas en la huella del proyecto estas mismas especies aportan mayor volumen que el resto de las especies reportadas en esta cobertura, tal como se aprecia en la **Tabla 7-16**.

**Tabla 7-16**  
**Volumen de madera por hectárea y total en bosque secundario intermedio**

No.	Especie	Vol. (m <sup>3</sup> ) /muestra	Vol. (m <sup>3</sup> ) /ha.	Vol. (m <sup>3</sup> ) en 0.38 ha
1	Cachito	0.12	1.20	0.456
2	Chuchupate	0.47	4.7	1.786
3	Chutra	0.38	3.8	1.444
4	Cortezo negro	1.06	10.60	4.028
5	Gorgojo	0.17	1.70	0.646
6	Guabito	1.29	12.94	4.9172
7	Huesito	1.01	10.10	3.838
8	Jobo	0.85	8.50	3.23

No.	Especie	Vol. (m³) /muestra	Vol. (m³) /ha.	Vol. (m³) en 0.38 ha
9	Miguelario	0.81	8.10	3.078
10	Nance Montaña	0.12	1.20	0.456
11	Panamá	1.34	13.40	5.092
12	Sigua	0.98	9.80	3.724
<b>Total</b>		<b>8.6</b>	<b>86.04</b>	<b>32.69</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

### **Inventario del bosque secundario joven**

En el área a desarrollar, la cobertura con bosque secundario joven registra una superficie de 1.85 hectáreas. En esta área se estableció una (1) parcela de muestreo con una superficie de 1000 m². En la parcela establecida se inventarió un total de 31 árboles de 11 especies forestales. Luego del levantamiento en campo se tabuló el número de árboles y se calculó el volumen de madera por especie, tal como se aprecia en la **Tabla 7-17**.

**Tabla 7-17**  
**Inventario de bosque secundario joven**

No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	12.9	5	15	0.5	0.03
2	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14.4	6	15	0.5	0.05
3	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	14.5	5	15	0.5	0.04
4	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	18.5	5	15	0.5	0.07
5	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	19.4	5	15	0.5	0.07
<b>Total</b>							<b>0.26</b>
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Chutra	<i>Protium panamense</i>	16.3	4	8	0.4	0.03
<b>Total</b>							<b>0.03</b>
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	11.5	4	9	0.68	0.03
2	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	14.8	7	15	0.68	0.08
3	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	22	6	15	0.68	0.16
4	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	22	7	15	0.68	0.18
5	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	23.5	6	18	0.68	0.18
6	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	30.5	10	20	0.68	0.50
<b>Total</b>							<b>1.13</b>
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht(m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)

No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	12.2	6	15	0.5	0.04
<b>Total</b>							<b>0.04</b>
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht(m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	10	4	8	0.5	0.02
2	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	10.6	4	15	0.5	0.02
3	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	12.4	4	12	0.5	0.02
4	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	12.6	4	12	0.5	0.02
5	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	13.5	4	12	0.5	0.03
6	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	14.5	4	15	0.5	0.03
7	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	15	4	12	0.5	0.04
8	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	15.3	4	12	0.5	0.04
9	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	15.4	4	15	0.5	0.04
10	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	17.5	4	12	0.5	0.05
11	Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	19.8	4	12	0.5	0.06
<b>Total</b>							<b>0.37</b>
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht(m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	11.6	8	18	0.68	0.06
<b>Total</b>							<b>0.06</b>
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht(m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	10.7	10	18	0.68	0.06
<b>Total</b>							<b>0.06</b>
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht(m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Lagartero	<i>Tetrathylacium johansenii</i>	27.5	9	20	0.4	0.21
2	Lagartero	<i>Tetrathylacium johansenii</i>	30.6	7	18	0.4	0.21
<b>Total</b>							<b>0.42</b>
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht(m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	14.3	4	12	0.68	0.04
<b>Total</b>							<b>0.04</b>
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht(m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	13.1	5	14	0.68	0.05
<b>Total</b>							<b>0.05</b>
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht(m)	Tipo de tronco	Vol. (m³)
1	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	20.9	6	15	0.68	0.14
<b>Total</b>							<b>0.14</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

### **Análisis del inventario de bosque secundario joven**

Para el análisis de la cobertura boscosa del bosque secundario joven se generaron las tablas de distribución de la cantidad de árboles por clase diamétrica, distribución del volumen de madera por clase diamétrica, número de árboles por hectárea y número total de árboles para el área de 1.85 hectáreas que corresponde al bosque secundario joven. Esta información permite conocer la estructura de esta cobertura boscosa.

- **Cantidad de especies y árboles por clase diamétrica bosque secundario joven**

Por tratarse de una cobertura de bosque secundario joven, se realizó el inventario de los árboles con diámetros iguales y mayores a 10 cm, donde el mayor diámetro registrado fue de 30.6 cm, por lo que se definieron 3 categorías diamétricas.

En la parcela establecida se registraron 11 especies y 31 individuos, de este total de individuos 24 se encuentran en la clase diamétrica de 10-19.99 pertenecientes a 9 especies donde el guarumo aportó el mayor número de árboles o individuos; mientras que 5 individuos se registraron en la clase diamétrica de 20-29.99 distribuidos en 3 especies donde el espavé aportó la mayor cantidad de individuos, mientras que 2 individuos se registraron en la clase diamétrica de 30-39.99 ubicados en 2 especies. La distribución del número de árboles es consecuente para este tipo de cobertura, en la cual la mayor cantidad de árboles se encuentra en las clases diamétricas inferiores y disminuye en las clases diamétricas superiores, tal como se aprecia en la **Tabla 7- 18 y Gráfica 7-5**.

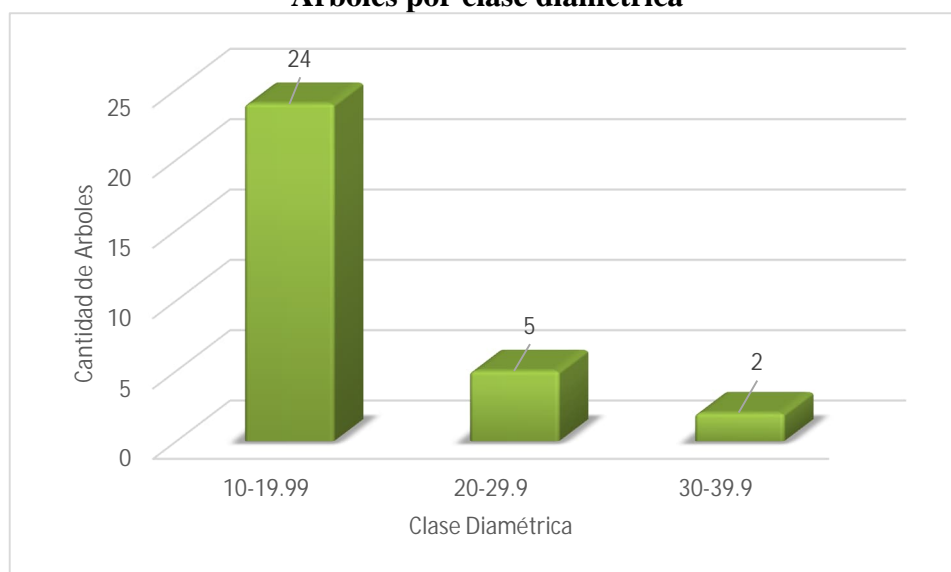
**Tabla 7-18**  
**Cantidad de especies y árboles por clase diamétrica (BSJ)**

Clase Diamétrica					
No.	Especie	10-19.99	20-29.9	30-39.9	Total (m³)
1	Amarillo	5	0	0	5
2	Chutra	1	0	0	1
3	Espavé	2	3	1	6
4	Guácimo	1	0	0	1
5	Guarumo	11	0	0	11
6	Jacaranda	1	0	0	1

Clase Diamétrica					
No.	Especie	10-19.99	20-29.9	30-39.9	Total (m³)
7	Jobo	1	0	0	1
8	Lagartero	0	1	1	2
9	Laurel	1	0	0	1
10	Miguelario	1	0	0	1
11	Panamá	0	1	0	1
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>31</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

**Gráfico 7-5**  
**Árboles por clase diamétrica**



Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

- **Volumen de madera por clase diamétrica, bosque secundario joven**

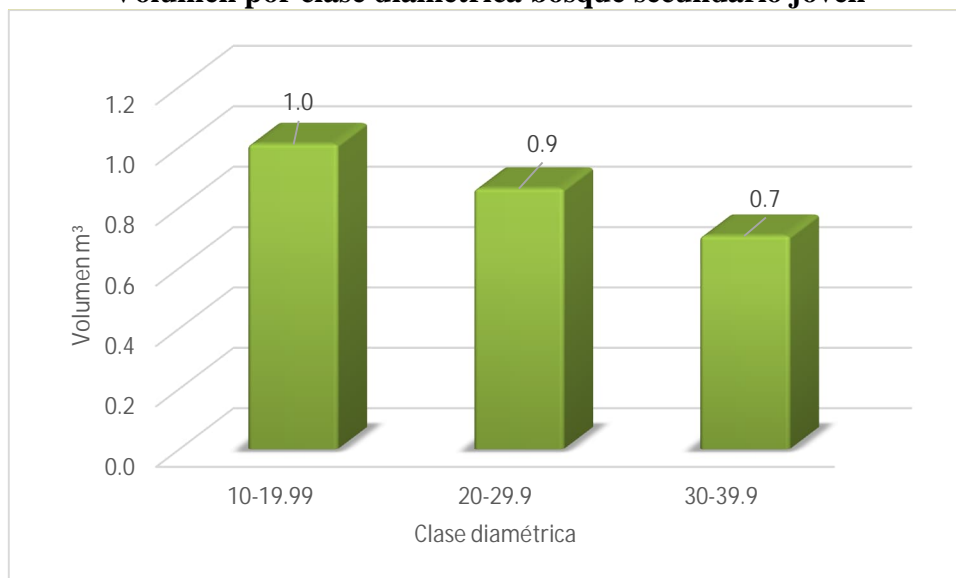
La estructura de la distribución del volumen de madera por clase diamétrica del bosque secundario joven se da de manera continua. Se observa en la **Tabla 7-19** que la clase diamétrica 10-19.99 registra el mayor volumen de madera con 1.01 m³, la clase diamétrica 20-29.99 presenta un volumen de 0.86 m³ y la clase 30-39.99 un volumen de 0.71 m³. El comportamiento del volumen por clase diamétrica tiene la misma tendencia que lo descrito para la cantidad de árboles por clase diamétrica, disminuye a medida que crecen las clases diamétrica, como se muestra en la **Tabla 7-19** y **Gráfica 7-6**.

**Tabla 7-19**  
**Volumen de madera por especie y por clase diamétrica**

No.	Especie	Clase Diamétrica			Total
		10-19.99	20-29.9	30-39.9	
1	Amarillo	0.26	0	0	0.26
2	Chutra	0.03	0	0	0.03
3	Espavé	0.11	0.52	0.50	1.13
4	Guácimo	0.04	0	0	0.04
5	Guarumo	0.37	0	0	0.37
6	Jacaranda	0.06	0	0	0.06
7	Jobo	0.06	0	0	0.06
8	Lagartero	0	0.21	0.21	0.42
9	Laurel	0.04	0	0	0.04
10	Miguelario	0.05	0	0	0.05
11	Panamá	0	0.14	0	0.14
<b>Total</b>		<b>1.02</b>	<b>0.87</b>	<b>0.71</b>	<b>2.60</b>

Fuente: URS - Datos de campo-diciembre de 2022.

**Gráfico 7-6**  
**Volumen por clase diamétrica bosque secundario joven**



Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

- Cantidad de árboles por hectárea y total en el bosque secundario joven**

De acuerdo con los datos de campos y cálculos realizados, en esta cobertura hay unos 310 árboles/hectárea con  $DAP \geq 10$  cm. Mientras que las estimaciones para la superficie de 1.85 hectáreas del bosque secundario joven se calculó que existen 578 árboles. La especie con

mayor cantidad de árboles es Guarumo de la especie (*Cecropia insignis*) con 204 árboles, le sigue Espavé (*Anacardium excelsum*) con 111 árboles y el Amarillo (*Terminalia amazonia*) con 93 árboles, correspondientes a las especies más abundantes, como se observa en la **Tabla 7-20**.

**Tabla 7-20**  
**Cantidad de árboles en la muestra, por hectárea y total (BSJ)**

No.	Especie	Árboles / muestra	Árboles / Ha.	Árboles /1.85 Ha.
1	Amarillo	5	50	93
2	Chutra	1	10	19
3	Espavé	6	60	111
4	Guácimo	1	10	19
5	Guarumo	11	110	204
6	Jacaranda	1	10	19
7	Jobo	1	10	19
8	Lagartero	2	20	37
9	Laurel	1	10	19
10	Miguelario	1	10	19
11	Panamá	1	10	19
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>310</b>	<b>578</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

- **Cantidad de volumen de madera por hectárea y total en bosque secundario joven**

El bosque secundario joven aporta un volumen por hectárea de 26.6 m<sup>3</sup> de madera. Mientras que para las 1.85 ha de bosque secundario joven registrado en la huella del proyecto aporta un volumen de madera para esta cobertura es de 49.21 m<sup>3</sup>. Las especies que mayor volumen aportan al inventario son el Espavé (*Anacardium excelsum*) con 22.2 m<sup>3</sup>, Lagartero (*Tetrathylacium johansenii*) con 7.77 m<sup>3</sup> y Guarumo (*Cecropia insignis*) con 6.66 m<sup>3</sup>, tal como se observa en la **Tabla 7-21**.

**Tabla 7-21**  
**Volumen de madera por hectárea y total en bosque secundario joven**

No.	Especie	Volumen (m <sup>3</sup> ) / muestra	Volumen (m <sup>3</sup> ) / ha	Volumen (m <sup>3</sup> ) / 1.85 ha
1	Amarillo	0.26	2.6	4.81
2	Chutra	0.03	0.3	0.555
3	Espavé	1.2	12	22.2

No.	Especie	Volumen (m <sup>3</sup> ) / muestra	Volumen (m <sup>3</sup> ) / ha	Volumen (m <sup>3</sup> ) / 1.85 ha
4	Guácimo	0.04	0.4	0.74
5	Guarumo	0.36	3.6	6.66
6	Jacaranda	0.06	0.6	1.11
7	Jobo	0.06	0.6	1.11
8	Lagartero	0.42	4.2	7.77
9	Laurel	0.04	0.4	0.74
10	Miguelario	0.05	0.5	0.925
11	Panamá	0.14	1.4	2.59
<b>Total</b>		<b>2.66</b>	<b>26.6</b>	<b>49.21</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

### **Resumen de cantidad de árboles y volumen de madera del inventario**

A continuación, se presenta el resumen de la cantidad de árboles y volumen de madera por especie del inventario de la superficie de 50.36 hectáreas del área a desarrollar, que corresponde a las superficies con cobertura de bosque secundario maduro, bosque secundario intermedio y bosque secundario joven.

Los árboles totales estimados tomando en cuenta las tres coberturas boscosas dentro de la huella del proyecto corresponden a 9,227 distribuidos en 47 especies. Las cuatro (4) especies que arrojaron una mayor cantidad de árboles que aportan son el higuerón (*Ficus insípida*) con 1,074 árboles, espavé (*Anacardium excelsum*) 1,296 árboles, guabito con 566 árboles y jacaranda con 426 árboles, como se muestra en la **Tabla 7-22**.

Con relación al volumen de madera considerando las coberturas boscosas dentro de la huella, el inventario permitió estimar un volumen total de 9,969.91 m<sup>3</sup> de madera para las 50.36 hectáreas del área a desarrollar. Las especies que mayor volumen aportan al inventario son el espavé con 3,812.79 m<sup>3</sup>, seguido está el higuerón con 1,974.99 m<sup>3</sup> de madera, Jobo con 478.24 m<sup>3</sup> y miguelario con un volumen de 454.29 m<sup>3</sup> de madera. De estas tres especies el espavé y miguelario son de interés comercial actual, como se muestra en la **Tabla 7-22**.



**Tabla 7-22**  
**Cantidad de árboles y volumen de madera del inventario**

No.	Especie	Árboles en 50.36 ha	Volumen (m³) en 50.36 ha
1	Algarrobillo	148	160.34
2	Amarillo	93	4.81
3	Arraiján	74	5.18
4	Balso	111	56.33
5	Barrigón	74	423.91
6	Berbá	74	25.55
7	Bongo	37	126.62
8	Cabimo	37	59.98
9	Cachito	8	0.46
10	Canillo	222	25.18
11	Carbonero	407	93.53
12	Chuchupate	85	7.32
13	Chutra	67	17.14
14	Coralillo	37	5.18
15	Cortezo	37	1.85
16	Cortezo negro	78	249.03
17	Espavé	1,296	3,812.79
18	Ficus	37	27.77
19	Gorgojo	4	0.65
20	Guabito	566	103.29
21	Guabito negro	185	44.06
22	Guácimo	130	10
23	Guácimo colorado	333	110.54
24	Guácimo tortugo	111	51.46
25	Guarumo	315	24.06
26	Guarumo colorado	74	56.65
27	Harino	37	61.46
28	Higuerón	1,074	1,974.99
29	Huesito	356	77.63
30	Jacaranda	426	132.54
31	Jagua	37	5.55
32	Jobo	504	478.24
33	Lagartero	37	7.77
34	Laurel	93	19.25
35	Madroño de montaña	148	17.91
36	María	37	44.43
37	Miguelario	400	454.29
38	Nance Montaña	4	0.46

No.	Especie	Árboles en 50.36 ha	Volumen (m³) en 50.36 ha
39	Níspero	74	41.47
40	Nonita	222	27.03
41	Panamá	97	312.01
42	Peronil	185	297.69
43	Sigua	304	200.59
44	Sigua blanco	148	55.31
45	Tachuelo	111	21.84
46	Uvero	37	1.85
47	Zapatero	259	233.94
<b>Total</b>		<b>9,227</b>	<b>9,969.91</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

### **Cantidad de especies y volumen de madera de uso comercial actual**

En el área a desarrollar se reportaron 11 especies de árboles de uso comercial actual, el espavé (*Anacardium excelsum*) representa el 73.20 % (3,812.79 m³), seguido por miguelario (*Virola sebifera*) con el 8.72 % del inventario con 454.29 m³, el zapatero (*Hyeronima alchorneoides*) con el 4.49 % y volumen de 233.94 m³. El volumen total de madera de uso comercial actual en el área del proyecto es de 5,209.03 m³, tal como se presenta en la **Tabla 7-23**.

**Tabla 7-23**  
**Volumen de madera de especies de uso comercial actual**

No.	Nombre común	Nombre científico	Árboles en 50.36 ha	Volumen (m³) en 50.36 ha	%
1	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	93	4.81	0.09
2	Cabimo	<i>Copaifera aromatica</i>	37	59.98	1.15
3	Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	407	93.53	1.80
4	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	1,296	3,812.79	73.20
5	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i>	426	132.54	2.54
6	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	93	19.25	0.37
7	María	<i>Calophyllum longifolium</i>	37	44.43	0.85
8	Miguelario	<i>Virola sebifera</i>	400	454.29	8.72
9	Níspero	<i>Manilkara bidentata</i>	74	41.47	0.80
10	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	97	312.01	5.99
11	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	259	233.94	4.49
<b>Total</b>			<b>3,217</b>	<b>5,209.03</b>	<b>100</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

### Diversidad de especies forestales

Se presenta la diversidad de especies de árboles forestales identificados en el inventario forestal en el área a desarrollar. Se registraron 27 familias con 48 especies. Las *Fabaceae* y las *Malvaceae* aportan la mayor cantidad de especies con 8 y 7 respectivamente seguido está la familia *Moraceae* con 4 especies. Las especies más abundantes son el Espavé (*Anacardium excelsum*), Higuerón (*Ficus insipida*) y Miguelario (*Virola sebifera*).

**Tabla 7-24**  
**Diversidad de especies de árboles forestales**

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cantidad de especies
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	2
		<i>Spondias Mombin</i>	Jobo	
2	Annonaceae	<i>Annona spraguei</i>	Nonita	1
3	Boraginaceae	<i>Cordia panamensis</i>	Nigüito	2
		<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	
4	Burseraceae	<i>Protium panamense</i>	Chutra	1
5	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	Jacaranda	1
6	Calophyllaceae	<i>Calophyllum longifolium</i>	Maria	1
7	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillo	2
		<i>Terminalia oblonga</i>	Guayabo de montaña	
8	Fabaceae	<i>Crudia acuminata</i>	Algarrobillo	8
		<i>Acacia collinsii</i>	Cachito	
		<i>Copaifera aromatica</i>	Cabimo	
		<i>Cojoba rufescens</i>	Coralillo	
		<i>Inga sp.</i>	Guabito	
		<i>Inga thibaudiana</i>	Guabito negro	
		<i>andira inermes</i>	Harino	
		<i>Ormosia macrocalix</i>	Peronil	
9	Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i>	Sigua	2
		<i>Cinnamomum triplinerve</i>	Sigua blanco	
10	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crispa</i>	Nance Montaña	1
11	Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	7
		<i>Pseudobombax septenatum</i>	Barrigón	
		<i>Ceiba pentandra</i>	Bongo	
		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	
		<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado	
		<i>Luehea speciosa</i>	Guácimo tortugo	
		<i>Sterculia apetala</i>	Panamá	

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cantidad de especies
12	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Chuchupate	1
13	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Canillo	1
14	Miristicaciae	<i>Virola sebeiifera</i>	Miguelario	1
15	Myrtaceae	<i>Eugenia galalonensis</i>	Arraijan	
16	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	4
		<i>Ficus insipida</i>	Higuerón	
		<i>Ficus bullenei</i>	Higuerón negro	
		<i>Brosimum alicastrum</i>	Berbá	
17	Polygonaceae	<i>Coccoloba lasserii</i>	Uvero	1
18	Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Zapatero	1
19	Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	Carbonero	1
20	Rubiaceae	<i>Amaioua corymbosa</i>	Madroño de montaña	2
		<i>Genipa americana</i>	Jagua	
21	Rhizophoraceae	<i>Cassipourea elliptica</i>	Huesito	1
22	Rutaceae	<i>Zanthoxylum panamense</i>	Tachuelo	1
23	Sapindaceae	<i>Cupania rufescens</i>	Gorgojo	1
24	Salicaceae	<i>Tetrathylacium johansenii</i>	Lagartero	1
25	Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	Cortezo	2
		<i>Apeiba membranacea</i>	Cortezo negro	
26	Urticaceae	<i>Cecropia insignis</i>	Guarumo	1
27	Zapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i>	Níspero	1
<b>Total</b>				<b>48</b>

Fuente: URS - Datos de campo- diciembre de 2022.

### 7.1.2 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción

De las especies identificadas en los diversos tipos de vegetación, 78 especies están consideradas en alguna categoría de conservación según la UICN (Ver **Tabla 7-25**). Del total de estas especies 76 (97%) están consideradas como Least Concern (LC) o de menor preocupación. Una está como NT (Casi amenazada), la palma *Astrocaryum alatum* y otra como DD (Deficiente de datos) nos referimos al Mango (*Mangifera indica*). Al revisar la Legislación Nacional concerniente a las especies protegidas por ley, una (1) de las especies observadas en campo está catalogada como Vulnerable (Resolución DM-0657-2016), es el caso del Amarillo (*Terminalia amazonia*) ver **Tabla 7-25**.

En lo que respecta a las especies incluidas en CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), no se encontró ninguna especie en el área a desarrollar listada en los Apéndice I, II y III.

**Tabla 7-25**  
**Especies Catalogadas en Categorías de Conservación UICN y**  
**Legislación Nacional**

Familia	Especie	UICN	LPVS	Familia	Especie	UICN	LPVS
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	DD		Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	LC	
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	LC		Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	LC	
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	LC		Malvaceae	<i>Pachira sessilis</i>	LC	
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	LC		Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	LC	
Annonaceae	<i>Xylopia bocatorena</i>	LC		Melastomataceae	<i>Conostegia rufescens</i>	LC	
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	LC		Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	LC	
Arecaceae	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	LC		Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	LC	
Arecaceae	<i>Astrocaryum alatum</i>	NT		Meliaceae	<i>Trichilia tuberculata</i>	LC	
Arecaceae	<i>Bactris major</i>	LC		Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	LC	
Arecaceae	<i>Geonoma interrupta</i>	LC		Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	LC	
Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i>	LC		Moraceae	<i>Ficus yoponensis</i>	LC	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	LC		Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	LC	
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	LC		Moraceae	<i>Trophis caucana</i>	LC	
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	LC		Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	LC	
Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i>	LC		Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	LC	
Burseraceae	<i>Protium panamense</i>	LC		Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>	LC	
Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i>	LC		Ochnaceae	<i>Cespedesia spathulata</i>	LC	
Calophyllaceae	<i>Calophyllum longifolium</i>	LC		Ochnaceae	<i>Ouratea lucens</i>	LC	
Chrysobalanaceae	<i>Licania hypoleuca</i>	LC		Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus acuminatus</i>	LC	
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	LC	VU	Piperaceae	<i>Piper aequale</i>	LC	
Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i>	LC		Piperaceae	<i>Piper grande</i>	LC	
Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	LC		Piperaceae	<i>Piper hispidum</i>	LC	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum panamense</i>	LC		Piperaceae	<i>Piper reticulatum</i>	LC	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	LC		Poaceae	<i>Olyra standleyi</i>	LC	
Euphorbiaceae	<i>Mabea occidentalis</i>	LC		Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	LC	
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	LC		Rubiaceae	<i>Alseis blackeana</i>	LC	
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla</i>	LC		Rubiaceae	<i>Macrocnemum roseum</i>	LC	
Fabaceae	<i>Cassia moschata</i>	LC		Rubiaceae	<i>Morinda panamensis</i>	LC	

Familia	Especie	UICN	LPVS	Familia	Especie	UICN	LPVS
Fabaceae	<i>Chamaecrista mimosoides</i>	LC		Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	LC	
Fabaceae	<i>Inga thibaudiana</i>	LC		Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i>	LC	
Fabaceae	<i>Machaerium kegelii</i>	LC		Rutaceae	<i>Zanthoxylum panamense</i>	LC	
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	LC		Salicaceae	<i>Hasseltia floribunda</i>	LC	
Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i>	LC		Salicaceae	<i>Tetrathylacium johansenii</i>	LC	
Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i>	LC		Sapindaceae	<i>Talisia nervosa</i>	LC	
Lecythidaceae	<i>Gustavia superba</i>	LC		Sapotaceae	<i>Chrysophyllum argenteum</i>	LC	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	LC		Sapotaceae	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	LC	
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	LC		Simaroubaceae	<i>Quassia amara</i>	LC	
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	LC		Urticaceae	<i>Cecropia insignis</i>	LC	
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	LC		Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	LC	

**Leyenda:** VU: Vulnerable; EN: En Peligro; LC: Preocupación menor; LR/LC: Riesgo Bajo; NT: Casi Amenazada II= Apéndice II de CITES. **Fuente:** LPVS: Ley Panameña de Vida Silvestre. Resolución No. DM-0657-2016, por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de panamá, y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial No. 28187-A y datos recolectados por Consultores de URS Holdings, Inc. **UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2020. <www.iucnredlist.org>.

En cuanto a especies exóticas del componente flora dentro del área a desarrollar, se identificaron las siguientes especies: *Flemingia strobilifera*, *Saccharum spontaneum*, *Hyparrhenia rufa*, *Manguifera indica*, *Roystonea regia*. Mientras que a nivel del componente forestal se registra el Ficus (*Ficus benjamina*).

A partir de lo establecido en la Resolución No. DM-0657-2016 (de viernes 16 de diciembre de 2016) por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones"; de las especies inventariadas que están incluidas en el listado de Especies Amenazadas de Panamá e incluidas en la lista de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), se registran las siguientes especies:

- *Terminalia amazonia* (amarillo). Categoría de Amenaza nacional: Vulnerable (VU). La UICN en su lista roja la tiene clasificada como baja preocupación (LC).
- *Coccoloba lasserii* (uvero). Categoría de Amenaza nacional: Vulnerable (VU). La UICN en su lista roja la tiene clasificada como baja preocupación (LC).

En el área a desarrollar se registró la especie *Protium panamense* (Chutra) endémica de Panamá y Costa Rica.

### 7.1.3 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en una Escala de 1:20,000

Al final del Capítulo se incluye la Figura 7-2 Cobertura Vegetal y Uso de Suelo a escala 1:20000.

## 7.2 Características de la Fauna

A continuación, se presenta la descripción de la información de línea base obtenida de los trabajos de campo y revisiones bibliográficas tanto para la fauna terrestre, como para la fauna acuática. La metodología utilizada para los muestreos de fauna terrestre y fauna acuática se describen en detalle en el capítulo 3 de este EsIA.

### Fauna Terrestre

La mayoría de los estudios sobre fauna silvestre que se han realizado en la región en donde se encuentra el área a desarrollar fueron hechos en el área protegida del Paisaje Protegido Isla Galeta (PPIG). Dentro del PPIG se han descrito hasta el momento 171 especies, de vertebrados, de acuerdo con su Plan de Manejo (ANAM, 2002) distribuidos de la siguiente forma según el grupo taxonómico. Los pocos estudios previos en cuanto a fauna acuática (peces y moluscos), reportan para Punta Galeta una riqueza de cinco especies de peces, seis especies de moluscos y cuatro especies de crustáceos. En la evaluación de la diversidad de herpetofauna (anfibios y reptiles) se utilizaron recorridos diurnos y nocturnos en transectos en el PPIG y sus zonas vecinas. Los resultados muestran una riqueza de 12 especies de anfibios, distribuidos en ocho géneros y cuatro familias. En el caso de los reptiles, se reportaron 24 especies, 17 géneros y 9 órdenes. El inventario de la diversidad de aves del PPIG se realizó por medio de recorridos en transectos dentro de Isla Galeta y en la vecindad costera del sitio y por entrevistas. Lograron identificar 129 especies de aves, 110 especies por observación directa o por vocalización, y 19 por entrevistas. Estas especies representan

36 familias y 15 órdenes. Para el grupo de aves en el Día de la Biodiversidad de 2003 en Isla Galeta, se obtuvo una riqueza de 150 especies y de 40 familias. En otra conmemoración del Día de la Biodiversidad, realizada en el PPIG en el año 2011, se logró censar 21 especies de aves. En el 2016, también en Isla Galeta, se realizó en el Mes de los Recursos (MIAMBIENTE & Universidad de Panamá, 2016) un inventario de un día, que resultó en la identificación de 22 especies de aves. Para el inventario de los mamíferos, también solo se utilizó el método de recorridos en transectos. Se reportaron un total de 13 especies y 11 familias de mamíferos del área de Isla Galeta y sus zonas costeras vecinas. Solo se reportó una especie de murciélago, *Artibeus jamaicensis*, observada en una infraestructura abandonada.

Un inventario sobre los murciélagos en los manglares de la Isla Margarita en Colón resultó en la identificación de 10 especies de murciélagos (Araúz, 1989). En el mes de mayo de 2003, el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), y colaboradores, realizó un inventario de murciélagos de un día (24 h continuas) como parte del Día Internacional de la Biodiversidad, en el sitio boscoso de Punta Galeta. Con la participación de aproximadamente 8 investigadores, se emplearon los métodos de redes de niebla, identificación bioacústica y revisión de refugios. Se logró registrar la presencia de 24 especies de murciélago en el paisaje protegida (STRI, 2003). En una tesis de licenciatura en biología de la Universidad de Panamá (González & González, 2017) sobre los murciélagos del bosque de manglar de Punta Galeta, se logró la captura de 136 murciélagos, distribuidos en ocho especies, todas de la familia Phyllostomidae. En otra tesis de licenciatura en biología de la Universidad de Panamá (Rodríguez & Rodríguez, 2018), se estudió la población de murciélagos del bosque tropical de Punta Galeta. Se capturaron 386 individuos de murciélagos, distribuidos en 13 especies y cuatro familias.

Un estudio de atropellos de mamíferos en Colón en la carretera Transistmica aledaña a fragmentos de bosques realizado durante seis meses resultó en 86 vertebrados atropellados, incluyendo seis especies de mamíferos silvestres (Contreras & González, 2018).



Para este estudio se registraron un total de 76 especies de fauna terrestre de las cuales 16 pertenecen al grupo de los mamíferos, 50 al grupo de las aves, 5 al grupo de los reptiles e igual número de especies (5) al grupo de los anfibios. A continuación, se presenta la descripción de los resultados obtenidos, diferenciando los diferentes tipos de cobertura boscosa que fueron descritos previamente en la sección de flora.

### **Mamíferos**

Por medio del uso de los métodos de recorridos en transectos, fotografías con cámaras trampa, y capturas con trampas Sherman y Tomahawk, y capturas con redes de niebla, se logró obtener información sobre la composición de la comunidad de mamíferos (**Tabla 7-26**). Se registraron 16 especies, pertenecientes a 13 familias y ocho órdenes de mamíferos. El orden con la mayor riqueza de familia y de especies fue el orden de los roedores (Rodentia), con cinco familias y cinco especies. El orden de los murciélagos (Chiroptera) aunque reportó solo una familia (Phyllostomidae), se registró cuatro especies de murciélagos. En cuanto a la abundancia de mamíferos, se registró un total de 32 individuos de mamíferos, distribuidos de la siguiente forma. La especie de mamíferos más abundante durante el inventario fue la rata semiespinosa, *Proechimys semispinosus*, con una abundancia de 10 individuos registrados, ocho capturados en trampas y dos fotografiados con cámaras trampa. Le continúa la especie del murciélago común de orejas grandes *Micronycteris megalotis* con cinco individuos, observados en su refugio diurno (túnel de desagüe), el resto de las especies de mamíferos reportaron dos o un individuo (ver registro fotográfico al final del capítulo).

La estructura ecológica de esta comunidad de mamíferos está representada por siete especies de tamaño pequeño (e. g. zarigüeya, ratón, murciélagos y rata espinosa), siete especies medianas (e. g. roedores caviomorfos, cusumbí, perezosos y hormiguero) y por dos especies grandes, el saíno (*Pecari tajacu*) y el poncho (*Hydrochoerus isthmius*). La dieta de estos mamíferos está dominada principalmente por la insectívora y frugívora, seguida por las dietas menos representadas, como son la folívora, que se alimentan de hojas, como en los dos perezosos (*Bradypus variegatus* y *Choloepus hoffmanni*) y en el mono aullador (*Alouatta palliata*) y la granívora, con el consumo de semillas por el saíno (*Pecari tajacu*) y en el

ñeque (*Dasyprocta punctata*). En cuanto al tipo de hábitat de estas especies de mamíferos, todas tienen preferencia tanto por los bosques primarios como por los bosques secundarios, con excepción del poncho (*H. isthmus*). El comportamiento de estas especies está representado por cuatro especies que son tanto terrestres como arbóreas (e. g. zarigüeya, ratón, hormiguero común, hormiguero común, puercoespín), cuatro especies terrestres (saíno, ñeque, conejo pintado y rata semiespinosa), tres especies arbóreas, cuatro especies voladoras (murciélagos) y una especie tanto terrestre como acuática (poncho). Estas especies de mamíferos son predominantemente nocturnas, presentándose este comportamiento en 13 especies, mientras que el mono aullador y el ñeque son especies diurnas, y el poncho es tanto una especie diurna como nocturna.

**Tabla 7-26**  
**Mamíferos registrados en el área a desarrollar**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. DIDELPHIMORPHIA</b>				
<b>Didelphidae</b>				
<i>Marmosa cf. isthmica</i>	Zarigüeya ratón	CT	BSM	LC, NL, LC
<b>O. VERMILINGUA</b>				
<b>Myrmecophagidae</b>				
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero común	FCT	BSM, GRA	LC, NL, LC
<b>O. TARDIGRADA</b>				
<b>Bradypodidae</b>				
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres garras	EN	BSM	LC, NL, LC
<b>Choloepodidae</b>				
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos garras	OT, EN	BSM, BSI	LC, NL, LC
<b>O. CHIROPTERA</b>				
<b>Phyllostomidae</b>				
<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago común de orejas grandes	OR	BSM	LC, NL, LC
<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	CR	BSI	LC, NL, LC
<i>Artibeus literatus</i>	Murciélago frutero grande	CR	BSI	LC, NL, LC
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero de Jamaica	CR	BSI	LC, NL, LC

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. PRIMATES</b>				
<b>Atelidae</b>				
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	V	BSM	LC, NL, VU
<b>O. CARNIVORA</b>				
<b>Procyonidae</b>				
<i>Potos flavus</i>	Cusumbí	E, OT	BSM	LC, NL, LC
<b>O. ARTIODACTYLA</b>				
<b>Tayassuidae</b>				
<i>Pecari tajacu</i>	Saíno	HET, E	BSM	LC, --, VU
<b>O. RODENTIA</b>				
<b>Erethizontidae</b>				
<i>Coendou cf. quichua</i>	Puerco espín	E	BSM	LC, NL, LC
<b>Caviidae</b>				
<i>Hydrochoerus isthmius</i>	Poncho	E	GRA	LC, NL, LC
<b>Dasyproctidae</b>				
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	FCT	BSI	LC, NL, LC
<b>Cuniculidae</b>				
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	FCT, HET, HUT	BSI, GRA	LC, NL, VU
<b>Echimyidae</b>				
<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata semiespinosa	CT	BSM	LC, NL, LC

TIPO DE REGISTRO: CT= Captura con trampa, CR= Captura con redes, FCT= Foto con cámara trampa, OR= Observado en refugio, OT= Observado en transecto, HUT= Huella en transecto, HET= Heces en transecto, E= Entrevista, V= Vocalización. HÁBITAT: BSM= Bosque secundario maduro, BSI= Bosque secundario intermedio; GRA= Gramíneas con árboles dispersos. IUCN Versión 2021-2. <https://www.iucnredlist.org> LC=Preocupación menor. CITES en vigor a partir del 22 de junio de 2021: Apéndices I, II y III de CITES, NL= No listado y MiAmbiente (Resolución N° DM-0657-2016): LC= Preocupación menor, VU= Vulnerable. Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

### Aves

Con el uso de los métodos de redes de niebla, recorridos en transectos y de búsqueda generaliza se obtuvo información sobre la composición de la comunidad de aves del área a desarrollar (**Tabla 7-27**). Durante los siete días del inventario se registraron 50 especies, 25 familias y 10 órdenes de aves. El orden con el mayor número de familias fue el Passeriformes con 14 familias. Las familias con mayor riqueza de especies son Tyrannidae y Thraupidae, ambas con seis especies, seguidas por la familia Parulidae con cinco especies, todas pertenecientes al orden Passeriformes. El resto de las familias presento una riqueza de tres o menos especies de aves. En cuanto a la abundancia, se registraron un total de 134 individuos,

distribuidos de la siguiente forma. Las especies de aves con mayor abundancia fueron seis, cada una con seis individuos (*Brotogetis jugularis*, *Crotophaga major*, *Manacus vitellinus*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Sporophila funerea*, *Volatinia jacarina*); seguidas por *Cathartes aura* con 5 individuos. El resto de las especies reportó cuatro o menos individuos.

La estructura de la comunidad de aves registrada durante este estudio presentó las siguientes características ecológicas. En cuanto al tamaño de las aves, la categoría que predomina es la de pequeño con 24 especies, seguida de la categoría de mediana con 18 especies y finalmente la categoría de grande con siete especies. Con relación a la dieta de las aves, de las nueve categorías, hay predominancia de la insectívora, ya sea sola (18 especies) o en combinación con otra dieta como la frugívora (14 especies), de la cual la dieta frugívora sola reporta cuatro especies. La representatividad de los hábitats que ocupan estas especies de aves muestra una dominancia de la categoría de bosque, tanto primario como secundario, con 22 especies, seguida por la categoría de áreas abiertas con 16 especies, ya sea sola o en combinación con otro hábitat como los bosques, y finalmente el hábitat de cuerpos de agua con 11 especies. En general, los hábitats críticos en este caso son los cuerpos de agua y los bosques. El comportamiento de locomoción de estas especies de aves está dominado por la categoría arbórea, con 29 especies, seguido de la categoría de arbóreo y terrestre con 17 especies. Las categorías de terrestre, semiacuática y acuática solo reportaron una especie cada una. En cuanto al patrón temporal de actividad, todas las especies de aves reportadas son de hábitos diurnos. Por otra parte, el comportamiento social de estas especies muestra que casi todas las especies de aves reportadas son solitarias. Las excepciones son tres especies de aves que son gregarias, el garrapatero piquiliso (*Crotophaga ani*), garrapatero mayor (*Crotophaga major*) y la golondrina alirrasposa-sureña (*Stelgidopteryx ruficollis*) que viven en grupos de individuos. La otra excepción son tres especies migratorias del tipo transitorias. Las especies transitorias, reinita verdilla (*Leiothlypis peregrina*), reinita colifajeadá (*Setophaga magnolia*) y bolsero de Baltimore (*Icterus gálbula*) son especies migratorias que realizan una parada obligatoria de entre 15-30 días, para recargar energía y luego continúan su ruta migratoria.

**Tabla 7-27**  
**Aves registradas en el área a desarrollar**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación (UICN, CITES, MiAmbiente)
<b>O. PELECANIFORMES</b>				
<b>Ardeidae</b>				
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul chica	OT	BSI	LC, NL, NL
<b>O. SULIFORMES</b>				
<b>Fregatidae</b>				
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnifica	OT	BSM	LC, NL, NL
<b>O. CATHARTIFORMES</b>				
<b>Cathartidae</b>				
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirrojo	OT	BSM	LC, NL, NL
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	OT	BSM	LC, NL, NL
<b>O. FALCONIFORMES</b>				
<b>F. Falconidae</b>				
<i>Caracara plancus</i>	Caracara crestado	OT	BSM	LC, NL, NL
<i>Daptrius chimachima</i>	Caracara cabeciamarilla	OT	BSM	LC, NL, NL
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	OT	BSI	LC, NL, NL
<b>O. COLUMBIFORMES</b>				
<b>F. Columbidae</b>				
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	OT	BSI	LC, NL, NL
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	OT	BSM	LC, NL, NL
<b>O. PSITTACIFORMES</b>				
<b>F. Psittacidae</b>				
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	OT	BSI	LC, AII, VU
<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul	OT	BSM	LC, AII, VU
<b>O. CUCULIFORMES</b>				
<b>F. Cuculidae</b>				
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso	OT	BSM	LC, NL, NL
<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero mayor	OT	BSM	LC, NL, NL
<b>O. CAPRIMULGIFORMES</b>				
<b>F. Trochilidae</b>				
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirufa	OT, CR	BSM, BSI	LC, AII, VU

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación (IUCN, CITES, MiAmbiente)
<i>Phaethornis striigularis</i>	Ermitaño gorguirayado	OT, CR	BSI	LC, AII, VU
<b>O. GALBULIFORMES</b>				
<b>F. Bucconidae</b>				
<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	Buco cuelliblanco	OT	BSI	LC, NL, NL
<b>O. PICIFORMES</b>				
<b>F. Picidae</b>				
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero coronirrojo	OT	BSM	LC, NL, NL
<b>F. Ramphastidae</b>				
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris	OT	BSM	NT, AII, VU
<b>O. PASSERIFORMES</b>				
<b>F. Furnariidae</b>				
<i>Xenops minutus</i>	Xenops bayo	CR	BSI	LC, NL, NL
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Trepatroncos chocolate	OT	BSM	LC, NL, NL
<b>F. Thamnophilidae</b>				
<i>Thamnophilus atrinucha</i>	Batará coroninegro	CR	BSI	LC, NL, NL
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barreteado	OT	BSI	LC, NL, NL
<b>F. Tyrannidae</b>				
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito ventriocráceo	CR	BSI	LC, NL, NL
<i>Mionectes olivaceus</i>	Mosquerito olivirrayado	OT	BSM	LC, NL, NL
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Mosquero alicastaño	OT	BSM	LC, NL, NL
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero social	OT	BSI	LC, NL, NL
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo mayor	OT	BSI	LC, NL, NL
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	OT	BSI	LC, NL, NL
<b>F. Pripidae</b>				
<i>Manacus vitellinus</i>	Saltarín cuellidorado	OT, CR	BSM, BSI	LC, NL, NL
<b>F. Hirundinidae</b>				
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina alirrasposasureña	OT	BSM	LC, NL, NL
<b>F. Troglodytidae</b>				
<i>Cantorchilus nigricapillus</i>	Soterrey castaño	OT	BSM	LC, NL, NL
<i>Cyphorhinus phaeocephalus</i>	Soterrey canoro	OT	BSI	LC, NL, NL
<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey común	OT	BSM	LC, NL, NL
<b>F. Turdidae</b>				
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Pardo	OT	BSI	LC, NL, NL
<b>F. Mimidae</b>				
<i>Dumetella carolinensis</i>	Mimido gris	CR	BSI	LC, NL, NL
<b>F. Parulidae</b>				

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación (IUCN, CITES, MiAmbiente)
<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita verdilla	OT	BSM	LC, NL, NL
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita acuática nortea	CR	BSI	LC, NL, NL
<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita protonotaria	OT, CR	BSM, BSI	LC, NL, NL
<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla	OT	BSI	LC, NL, NL
<i>Setophaga magnolia</i>	Reinita colifajeada	CR	BSI	LC, NL, NL
<b>F. Thraupidae</b>				
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tangara dorsirroja	OT, CR	BSI, GRA	LC, NL, NL
<i>Sporophila corvina</i>	Semillero variable	OT	BSI	LC, NL, NL
<i>Sporophila funerea</i>	Semillero piquigrueso	CR	BSI	LC, NL, NL
<i>Tangara inornata</i>	Tangara cenicienta	OT	BSM	LC, NL, NL
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	OT	BSM	LC, NL, NL
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito negriazulado	OT	BSI	LC, NL, NL
<b>F. Icteridae</b>				
<i>Icterus galbula</i>	Bolsero de Baltimore	OT	BSI	LC, NL, NL
<b>F. Cardinalidae</b>				
<i>Habia fuscicauda</i>	Tangara-hormiguera gorguirroja	OT	BSI	LC, NL, NL
<i>Cyanoloxia cyanoides</i>	Picogrueso negriazulado	CR	BSI	LC, NL, NL
<b>F. Fringilidae</b>				
<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia piquigruesa	OT	BSI	LC, NL, NL

TIPO DE REGISTRO: OT= Observado en transecto, CR= Captura con redes. HÁBITAT: BSM= Bosque secundario maduro; BSI= Bosque secundario intermedio; GRA= Gramíneas con árboles dispersos. IUCN Versión 2021-2. <https://www.iucnredlist.org> LC=Preocupación menor, NT= Cerca de amenaza. CITES en vigor a partir del 22 de junio de 2021: Apéndices I, II y III de CITES, NL= No listado y MiAmbiente (Resolución N° DM-0657-2016): NL= No listado, VU= Vulnerable. Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

### Reptiles

Para los reptiles se usaron los métodos de recorridos en transectos, de la búsqueda generalizada y de cámaras trampa, la composición de esta comunidad fue de cinco especies, cuatro familias, dos subórdenes y un orden. Se registraron 20 individuos de reptiles, distribuidos de la siguiente manera. Las especies mejor representadas en abundancia fue *Norops apletophallus* en la familia Dactyloidea con 16 individuos, las otras cuatro especies solo registraron un individuo cada una (**Tabla 7-28**).

En cuanto al tamaño de estos reptiles, tres especies son medianas y dos especies son grandes. En estos reptiles domina la dieta insectívora, con cuatro especies alimentándose de insectos. La quinta especie, la culebra *Oxybelis vittatus*, de la familia Dipsadidae, tiene una dieta carnívora, por la cual consume pequeños vertebrados. En cuanto a los tipos de hábitats, dos especies (*Norops apletophallus*) y la iguana verde (*Iguana rhinolopha*) ocupan principalmente los bosques primarios y secundarios; mientras que otras dos especies, (*N. auratus*) y (*Marisora unimarginata*) se las encuentran en herbazales y áreas abiertas. Sin hábitat crítico. La quinta especie, (*O. vittatus*) ocupa hábitats tanto de bosques como herbazales (ver Registro Fotográfico al final del capítulo). El comportamiento de los hábitos arbóreo y terrestre está representado en tres especies de reptiles, *N. apletophallus*, *M. unimarginata* y *O. vittatus* mientras que, de las dos especies restantes, una *N. auratus* es terrestre y la otra es arbórea *I. rhinolopha*.

**Tabla 7-28**  
**Reptiles registrados en el área a desarrollar**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación (IUCN, CITES, MiAmbiente)
<b>O. SQUAMATA</b>				
<b>SO. SAURIA</b>				
<b>F. DACTYLOIDAE</b>				
<i>Norops apletophallus</i>	Anolis	T	BSM, BSI	LC, NL, NL
<i>Norops auratus</i>	Anolis	T	GRA	LC, NL, NL
<b>F. IGUANIDAE</b>				
<i>Iguana rhinolopha</i>	Iguana verde	CT, FCT	BSI	LC, AII, NL
<b>F. MABUYIDAE</b>				
<i>Marisora unimarginata</i>	Limpia casa	T	GRA	LC, NL, NL
<b>SO. SERPENTES</b>				
<b>F. DIPSADIDAE</b>				
<i>Oxybelis vittatus</i>	Bejuquilla	T	BSI	NE, NL, NL

TIPO DE REGISTRO: T= Transecto, CT= Captura en trampas, FCT= Foto cámara trampa. HÁBITAT: BSM= Bosque secundario maduro; BSI= Bosque secundario intermedio; GRA= Gramíneas con árboles dispersos. IUCN Versión 2021-2. <https://www.iucnredlist.org> LC=Preocupación menor, NE= No evaluado. CITES en vigor a partir del 22 de junio de 2021: Apéndices I, II y III de CITES, NL= No listado y MiAmbiente (Resolución N° DM-0657-2016): NL= No listado. Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.



### Anfibios

Con el uso de los métodos de recorridos en transectos y de búsqueda generalizada, se registró una composición de anfibios de cinco (5) especies, pertenecientes a 4 familias y a un orden (**Tabla 7-29**). Se cuantificaron 40 individuos, distribuidos de la siguiente manera. La especie con mayor abundancia fue *Engystomops pustulosus* con 21 individuos, perteneciente a la familia Leptodactylidae, seguidos de *Leptodactylus fragilis* con 10 individuos y *Rhinella horribilis* con 7 (ver registro fotográfico al final del capítulo). Las otras dos especies, cada una con solo un individuo.

La estructura de la comunidad de anfibios estaba conformada por especies de tamaño grande (*R. horribilis*), mediano (*Craugastor fitzingeri*) y pequeño (*Diaspora diastema*, *E. pustulosus* y *L. fragilis*). La dieta de estas cinco especies de anfibios es insectívora, se alimentan de insectos. Estas especies habitan principalmente los bosques primarios y los bosques secundarios, y en unos casos también los herbazales y áreas abiertas. Sin hábitat crítico. En cuanto a su comportamiento, algunas especies son terrestres, otras son arbóreas y unas son tanto terrestres como arbóreas; estando activas la mayoría tanto de día como de noche (diurna y nocturna) y solo una de las especies (*Diasporus diastema*) es nocturna.

**Tabla 7-29**  
**Anfibios registrados en el área a desarrollar**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación (UICN, CITES, MiAmbiente)
<b>O. ANURA</b>				
<b>F. BUFONIDAE</b>				
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	T	BSM, BSI	LC, NL, NL
<b>F. CRAUGASTORIDAE</b>				
<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia	T	BSI	LC, NL, NL
<b>F. ELEUTHERODACTYLIDAE</b>				
<i>Diasporus diastema</i>	Rana martillo	T	BSI	LC, NL, NL
<b>F. LEPTODACTYLIDAE</b>				
<i>Engystomops pustulosus</i>	Sapito túngara	T	BSM, BSI, GRA	LC, NL, NL

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación (IUCN, CITES, MiAmbiente)
<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de bigotes	T	BSI, GRA	LC, NL, NL

TIPO DE REGISTRO: T= Transecto. HÁBITAT: BSM= Bosque secundario maduro; BSI= Bosque secundario intermedio; GRA= Gramíneas con árboles dispersos. IUCN Versión 2021-2. <https://www.iucnredlist.org> LC=Preocupación menor. CITES en vigor a partir del 22 de junio de 2021: Apéndices I, II y III de CITES, NL= No listado y MiAmbiente (Resolución N° DM-0657-2016): NL= No listado. Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

## Fauna Acuática

La composición de los peces y macroinvertebrados resultó en que se capturaron 612 especímenes distribuidos en 144 (23%) peces, 427 (70%) macroinvertebrados acuáticos y 41 (7%) moluscos. En el caso de los peces, se capturaron un total de dos (2) órdenes, dos (2) familias, cuatro (4) géneros y cuatro (4) especies (**Tabla 7-30**).

En los macroinvertebrados y moluscos acuáticos, la identificación se llevó hasta nivel de familia, identificándose 19 familias de macroinvertebrados y tres (3) familias de moluscos (**Tabla 7-31**). Para los peces, la mayor cantidad de individuos capturados lo aportó el parívivo *Gambusia nicaraguensis* con 52 individuos, que fue la única especie reportada en las aguas contaminadas del río Coco Solo y que no se encontró en el río Caño Sucio. Le continúa las especies solo reportadas en el río Caño Sucio, el parívivo *Poecilia gillii* con 45 individuos, la sardina *Astyanax panamensis* con 36 y por último la sardina *Compsura gorgonae* con 11 individuos. En los macroinvertebrados acuáticos se reportan 19 familias y tres (3) familias de moluscos.

En los peces, la mayor cantidad de individuos se registró en el río Caño Sucio con 92 individuos. Estas especies estaban distribuidas de la siguiente manera, 47 en la familia Characidae con 36 individuos de *Astyanax panamensis* y 11 de *Compsura gorgonae* y 45 individuos de *Poecilia gillii* pertenecientes a la familia Poeciliidae. Por otra parte, en el río Coco Solo, se registraron 52 individuos de la especie *Gambusia nicaraguensis* de la familia Poeciliidae. La baja riqueza de especies de peces capturadas puede deberse a las condiciones de los cuerpos de agua. El río Coco Solo presentaba un alto grado de contaminación con

aguas residuales y basura, solo se capturó una especie de poecílido. Por otra parte, el río Caño Sucio presentaba mejores condiciones en cuanto a la calidad del agua, aunque su caudal era más pequeño. En los macroinvertebrados la mayor cantidad de individuos se registró en el río Caño Sucio con 314 individuos, distribuidos en 17 familias. Mientras que en el río Coco Solo se obtuvieron 152 individuos, distribuidos en 11 familias.

La estructura ecológica mostró a todas estas especies de peces de tamaño pequeño y en el caso de los macroinvertebrados, el tamaño fue muy pequeño. La dieta de dos especies (*Astyanax panamensis* y *Compsura gorgonae*) era omnívora y la de las otras dos especies (*Poecilia gillii* y *Gambusia nicaraguensis*) era insectívora. Por otra parte, en los macroinvertebrados la dieta comprendió en perifiton (hongos, bacterias y algas) y los insectos. Ambos grupos tienen como su hábitat las quebradas y ríos, sin ningún hábitat crítico y el mismo comportamiento acuático.

**Tabla 7-30**  
**Peces registrados en el área a desarrollar**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación (IUCN, CITES, MiAmbiente)
<b>O. CHARACIFORMES</b>				
<b>F. CHARACIDAE</b>				
<i>Astyanax panamensis</i>	Sardina	A	QR (BSM)	LC, NL, LC
<i>Compsura gorgonae</i>	Sardina	A	QR (BSM)	LC, NL, LC
<b>O. CYPRINODONTIFORMES</b>				
<b>F. POECILIIDAE</b>				
<i>Poecilia gillii</i>	Parivivo	A	QR (BSM)	LC, NL, LC
<i>Gambusia nicaraguensis</i>	Parivivo	A	QR (BSM)	LC, NL, LC

TIPO DE REGISTRO: A= Atarraya. HÁBITAT: QR (BSM)= Quebradas y ríos de bosque secundario maduro. IUCN Versión 2021-2. <https://www.iucnredlist.org> LC=Preocupación menor. CITES en vigor a partir del 22 de junio de 2021: Apéndices I, II y III de CITES, NL= No listado y MiAmbiente (**Resolución N° DM-0657-2016**): LC=Preocupación menor. Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

**Tabla 7-31**  
**Macroinvertebrados registrados en el área a desarrollar**

<b>Categoría Taxonómica</b>	<b>Tipo de Registro</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Categoría de Conservación (UICN, CITES, MiAmbiente)</b>
<b>O. EPHEMEROPTA</b>			
F. Leptohyphidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Baetidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Leptophlebiidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
<b>O. ODONATA</b>			
F. Coenagrionidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Libellulidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
<b>O. HEMIPTERA</b>			
F. Belostomatidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Naucoridae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Guerriidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Vellidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Notonectidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
<b>O. COLEOPTERA</b>			
F. Psephenidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Scirtidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Hydrophilidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Noteridae	Red tipo D	QR (BSM)	---
<b>O. MEGALOPTERA</b>			
F. Corydalidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
<b>O. DIPTERA</b>			
F. Simuliidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Chironomidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Ceratopogonidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
F. Culicidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
<b>MOLUSCOS</b>			
<b>O. BASOMMATOPHORA</b>			

Categoría Taxonómica	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación (UICN, CITES, MiAmbiente)
F. Physidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
<b>O. LITTORINIMORPHA</b>			
F. Hidrobiidae	Red tipo D	QR (BSM)	---
<b>O. SPHAERIIDA</b>			
F. Sphaeriidae	Red tipo D	QR (BSM)	---

HÁBITAT: QR (BSM)= Quebradas y ríos de bosque secundario maduro. Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

### Riqueza de especies por tipo de vegetación

En cuanto al número de especies de vertebrados registrados por el tipo de vegetación (**Tabla 7-32**) reportada en el área a desarrollar, se obtuvo que en el bosque secundario intermedio (BSI) registraron 44 especies, seguido por el bosque secundario maduro (BSM) con 40 especies y las gramíneas con árboles dispersos (GRA) reportaron un menor número de especies (8 especies). La distribución de las especies por taxón o grupo de vertebrados y por tipo de vegetación fue la siguiente. Los mamíferos reportaron una ligera mayoría de especies en el BSM (n=10 spp.), seguido del BSI con 6 especies, mientras que, en las gramíneas con árboles dispersos se reportaron 3 especies. Las aves reportaron la mayor riqueza de especies en el BSI (n=30 spp.), seguido de cerca por el BSM (n=23 spp.) y en las gramíneas con árboles dispersos solo una especie, la tangara dorsirroja *Ramphocelus dimidiatus*. Esta tangara ha sido reportada en hábitats de áreas abiertas, como matorrales y jardines, además de los bosques secundarios (Ridgely & Gwynne, 1989). En los reptiles, tres especies se observaron en el BSI, dos especies en las gramíneas con árboles dispersos y una especie en el BSM. Se hace la aclaración de que las dos especies reportadas para las gramíneas, *Norops auratus* y *Marisora unimarginata*, solamente fueron registradas en ese tipo de vegetación durante este estudio. En el caso de los anfibios, las cinco especies reportadas durante este estudio se encontraron en el BSI y solo dos especies tanto en el BSM, como en las gramíneas con árboles dispersos.

**Tabla 7-32**  
**Riqueza de especies de vertebrados por el tipo de vegetación**

Taxón	Tipo de Vegetación		
	BSM	BSI	GRA
Mamíferos	10	6	3
Aves	23	30	1
Reptiles	1	3	2
Anfibios	2	5	2
Peces	4*	--	--
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>44</b>	<b>8</b>

BSM: Bosque secundario maduro; BSI: Bosque secundario intermedio; GRM: Gramíneas con árboles dispersos. \*: Puntos de muestreo ubicados en tramos de ríos dentro del BSM. Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

### Índices de biodiversidad y potenciales especies indicadoras

La diversidad se puede medir en diferentes niveles, uno de estos niveles es el ecológico Alfa o dentro de un hábitat, que se mide por el número de especies que interactúan y presentes en el área. Por lo general, a mayor número de especies y mayor abundancia, la diversidad aumenta. El concepto de abundancia está asociado al de Equitatividad, que indica el grado de similitud en la abundancia entre las especies. En consecuencia, a mayor similitud de abundancia entre especies, aumenta la diversidad. Para calcular la abundancia proporcional se utilizan los índices de Shannon o Shannon-Wiener y de Simpson, para la riqueza de especies el índice de Margalef, para la dominancia el índice de Simpson y para la uniformidad el índice de Equitatividad (Hubalek 2000, Moreno, 2001, Magurran 2004, Jost & González-Oreja 2012). Sin embargo, estos índices son sensibles a factores como el muestreo, la distribución de la abundancia, entre otros factores que pueden causar un sesgo en el valor (Hubalek 2000, Jost & González-Oreja 2012).

A continuación, se presentan los índices de diversidad para los diferentes grupos de vertebrados y macroinvertebrados registrados.

**Tabla 7-33**  
**Índices de diversidad de los grupos de vertebrados y macroinvertebrados registrados**

Índice	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Peces	Macro-invertebrados	Rango
Shannon (H)	2.3	3.69	0.78	1.17	1.27	1.76	1.0-5.0
Margalef	3.72	9.84	1.33	1.08	0.60	3.41	0.0-10.0
Simpson	0.86	0.97	0.35	0.63	0.70	0.69	0.0-1.0
Equitatividad	0.71	0.95	0.48	0.73	0.91	0.57	0.0-1.0

Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

Como se puede observar en la **Tabla 7-33** para los mamíferos con 16 especies y 33 individuos, se obtuvo una diversidad media, sin embargo, se debe tener precaución en la interpretación de los índices, debido a que la abundancia de las especies de mamíferos estuvo dominada por valores de 1 o 2 individuo, mostrando una Equitatividad de 0.71. Para las aves con 50 especies y 131 individuos, los índices señalan una alta diversidad, sin embargo, al igual que los mamíferos se debe tener precaución al interpretar estos índices. De las 50 especies de aves, 17 especies reportaron solo un individuo y 13 especies dos individuos, para un total de 30 especies (61%) con una abundancia muy similar de 1 o 2 individuos. El resto de las especies de aves estaban entre 3-6 individuos registrados. La combinación de un mayor número de especies (N=49) y de una alta Equitatividad (0.95) pudo influir en obtener altos valores en los índices de diversidad. Mientras que, para los reptiles con cinco especies y 20 individuos, se obtuvo una baja diversidad. En tanto, los anfibios con cinco especies y 40 individuos, los índices señalan una diversidad media. Por otro lado, en el grupo de los peces con cuatro especies y 144 individuos, los índices indican una diversidad media, al igual que el grupo de los macroinvertebrados dulceacuícolas que registró 22 familias y 468 individuos.

Con respecto a especies indicadoras para el grupo de los mamíferos, el conjunto de especies frugívoras podría ser indicadoras del estado de conservación del ecosistema y de la biodiversidad de flora que se encuentra. Estas especies pueden ser, por ejemplo, el saíno (Tayassuidae), el ñeque (Dasyproctidae), y el conejo pintado (Cuniculidae). Igualmente, en el caso de las aves, potenciales especies indicadoras podrían ser el conjunto de especies frugívoras, como por ejemplo las palomas (Columbidae), los pericos y loros (Psittacidae), y

tucanes (Ramphastidae). Otro grupo de potenciales especies indicadoras es el del número de especies de anfibios (Candanedo & Samudio, 2005).

Mientras que, las especies capturadas de fauna acuática para el presente estudio son especies características de los cuerpos de agua de la región, no hay ninguna considerada como especie indicadora en particular. Aunque la especie de poecílido *Gambusia nicaraguensis* podría ser una especie indicadora de aguas contaminada. Por otra parte, el número de familias de macroinvertebrados es un indicador del estado de los ecosistemas loticos (ríos) (Candanedo & Samudio, 2005). Esto se observa con el índice BMWP/PAN (Índice Biological Monitoring Working Party calibrado y validado para Panamá), que se fundamenta en la presencia de familias sensibles o tolerantes a la contaminación del agua; teniendo así que para el río Caño Sucio la calidad de las aguas se encuentra contaminada, mientras que la calidad de las aguas del río Coco Solo están muy contaminadas (**Tabla 7-34**).

**Tabla 7-34**  
**Calidad de agua según índice BMWP**

Muestra	Número de Familias*	BMWP	Calidad de agua
Río Caño Sucio	16	52	Aguas contaminadas
Río Coco Solo	9	31	Aguas muy contaminadas

\*Número de familias registradas que están presentes en la tabla del índice BMWP para Panamá.

Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

**Categorías de calidad biológica del agua de acuerdo con el BMWP/PAN**

Rangos	Calidad de agua	Color
150 o más	Aguas de calidad excelente	
78-149	Aguas de calidad buena	
59-77	Aguas de calidad regular	
39-58	Aguas contaminadas	
20-38	Aguas muy contaminadas	
< 19	Aguas extremadamente contaminadas	

Fuente: Diagnóstico de la Contaminación Ambiental de los Afluentes Superficiales de Panamá. 2017.

Todo esto evidencia que el área donde se desarrollará el proyecto ha sido perturbada anteriormente y no presenta las mejores condiciones ambientales para los ecosistemas terrestres y lóticos (ríos), dado que para tener un ecosistema ideal se debe tener una



dominancia baja y una diversidad alta en los diferentes grupos taxonómicos. Según datos históricos esta área era utilizada para realizar actividades militares por parte de la Armada de los Estados Unidos y en los últimos años ha sido afectada por actividades como la cacería y la deforestación, en menor escala, que realizan moradores de la zona.

### **Especies migratorias**

Solo dentro del grupo de las aves se encontraron especies migratorias, del tipo transitorias. Estas especies transitorias son la reinita verdilla (*Leiothlypis peregrina*), reinita colifajeada (*Setophaga magnolia*) y bolsero de Baltimore (*Icterus gálbula*), que son aquellas especies migratorias que realizan una parada obligatoria de entre 15-30 días durante la época de migración, para recargar energía y después continuar su ruta migratoria. La época de migración puede ir desde finales de septiembre hasta finales de diciembre periodo en que realizan su viaje hacia el sur del continente y desde finales de marzo hasta mayo periodo en el que retornan hacia el norte del continente, dependiendo de la especie.

#### **7.2.1 Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas y En Peligro de Extinción**

En el grupo de los mamíferos tenemos el mono aullador *Alouatta palliata*, el saíno *Pecari tajacu*, el puerco espín *Coendou cf. quichua*, y el conejo pintado *Cuniculus paca* en la categoría de VU de MIAMBIENTE (**Tabla 7-26**).

Para las aves, los pericos y loros, *Brotogetis jugularis* y *Pionus menstruus*, los colibríes *Amazilia tzacatl* y *Phaethornis striigularis* están en el Apéndice II (AII) de CITES y en la categoría de Vulnerable (VU) de MIAMBIENTE. El tucán *Ramphastos sulfuratus* se encuentra en la categoría de Casi Amenazado (NT) de la UICN, En el AII de CITES y en la categoría de VU de MIAMBIENTE (**Tabla 7-27**).

En el caso de las especies de reptiles, la mayoría están consideradas como de Preocupación Menor (LC) por la UICN, con excepción de la especie *O. vittatus*, la cual no ha sido evaluada

todavía por la UICN. En cuanto a CITES, la especie de iguana (*I. rhinolopha*) se encuentra reportada en el Apéndice II de CITES. Con relación a la legislación nacional, MIAMBIENTE no tiene estas especies consideradas en alguna categoría de amenaza, (**Tabla 7-28**). De igual manera, las especies de anfibios todas son consideradas de Poca Preocupación (LC) según la UICN; no están categorizadas en los Apéndices de CITES, ni tampoco están en la lista nacional de especies amenazadas de MIAMBIENTE.

Entre las especies de peces registradas, ninguna está reportada en la Lista Roja de Especies amenazadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), ni se encuentra protegida por la legislación nacional (EPL) del Ministerio de Ambiente de Panamá (MIAMBIENTE). Así mismo, no se registraron especies que figuran en los Apéndices del Convenio Internacional del Tráfico de Especies (CITES), así como tampoco se registraron especies de interés comercial (**Tabla 7-30**).

### 7.3 Ecosistemas Frágiles

Un ecosistema frágil es aquel que puede ser afectado por una pequeña intervención antropogénica y desencadenar una serie de alteraciones ecosistémicas que pueden ser irreversibles. Los bosques tropicales están considerados como ecosistemas frágiles. Esta fragilidad mayormente es observable dentro del bosque por la erosión que se produce cuando hay altos niveles de precipitación y las consecuencias provocadas por estos fenómenos atmosféricos repercuten mayormente en áreas con poca protección de la vegetación (Wikipedia, 2022). A nivel del área a desarrollar, la fragilidad de los bosques existentes estriba en la topografía en los cuales se han desarrollado, la cual es irregular con pendientes positivas y negativas, así como al considerar su distribución bordeando cuerpos de agua.

Este Proyecto se desarrollará sobre áreas provistas de vegetación y algunas áreas desprovistas de bosque, específicamente sobre zonas cubiertas de gramíneas, con algunas especies arbóreas que se han desarrollado en esta cobertura. El Proyecto estaría afectando una sección de bosque secundario en diferentes estados de conservación, donde predomina el bosque secundario maduro y en menor superficie el bosque secundario intermedio, los

cuales han sufrido alteraciones debido a las actividades antrópicas de origen militar que eran realizadas en el área por el Comando Sur de los Estados Unidos quienes tenían custodia del área.

### 7.3.1 Representatividad de los Ecosistemas

La representatividad es un objetivo fundamental utilizado para valorar los ecosistemas y determinar su importancia para la conservación de la biodiversidad. En este sentido, la representatividad debe definirse no solo usando los hábitats, sino también, la variabilidad genética, las especies y los procesos ecológicos. Además, la representatividad debe considerar la singularidad del ecosistema y los valores de la biodiversidad. Tomando en consideración lo antes expuesto, se puede indicar que, dentro del área a desarrollar, los ecosistemas más representativos corresponden al bosque secundario en sus diversas etapas de sucesión (joven, intermedio y maduro), donde los bosques secundarios maduro presentan una mayor representatividad (79.38%), seguidos de las gramíneas con árboles dispersos (15.40%). Ver **Tabla 7-35**.

**Tabla 7-35**  
**Representatividad de los ecosistemas**

Categoría	Área a desarrollar	
	Hectáreas	Porcentaje
Bosque Secundario Maduro	48.13	79.38
Bosque Secundario Intermedio	0.38	0.63
Bosque Secundario Joven	1.85	3.05
Gramíneas con Árboles Dispersos	9.34	15.40
<b>Sub Total</b>	<b>59.70</b>	<b>98.46</b>
Camino de tierra	0.86	1.42
Superficie de agua	0.07	0.12
<b>Sub Total</b>	<b>0.93</b>	<b>1.54</b>
<b>TOTAL</b>	<b>60.63</b>	<b>100</b>

Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

### 7.3.2 Áreas Protegidas

Dentro del área a desarrollar no se localizan áreas catalogadas como protegidas. El área protegida más próxima corresponde al Paisaje Protegido Isla Galeta (PPIG) que se ubica a aproximadamente a 312 m del camino de tierra que será utilizado como futuro acceso al proyecto y a 500 m del polígono oeste.

Tomando en cuenta lo anterior, durante la elaboración del este documento, se tuvieron en consideración algunos aspectos físicos y biológicos para evitar o minimizar afectaciones sobre esta área protegida, en tanto que, en el capítulo 10 que corresponde al Plan de Manejo Ambiental se presentan algunas medidas que se deben considerar al momento del desarrollo del proyecto para evitar o minimizar los impactos que se puedan generar durante el desarrollo del proyecto.

A continuación, se presenta una breve descripción de esta área protegida.

#### Paisaje Protegido Isla Galeta

El Paisaje Protegido Isla Galeta fue creada a través de la Ley 21 de julio de 1997 que establece el Uso de Suelo en la Región Interoceánica y fue transferida a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) el 25 de agosto de 1999, mediante Resolución Administrativa de ARI 283-99A y adoptada bajo la Ley 41 del 1 julio de 1998. Por otro lado, mediante Resolución AG-0299-2004 de 2 de agosto de 2004 la ANAM aprueba el Plan de Manejo del Paisaje Protegido Isla Galeta el cual tenía una vigencia de 5 años a partir de su promulgación.

Esta área protegida tiene una superficie aproximada de 617.72 hectáreas, que incluye bosques mixtos, manglares y una plataforma coralina contigua a la costa. El objetivo del Paisaje Protegido Isla Galeta es *Proteger y Conservar los recursos Naturales, Paisajes y los Ecosistemas marinos, costeros-marinos y terrestres de inmensa importancia y fragilidad ecológica del sector Atlántico* y sus objetivos específicos son:

- Proteger y conservar los ecosistemas marinos, costero-marino y terrestres existentes.
- Proteger una muestra representativa de los humedales de la provincia de Colón.
- Promover la investigación científica en materia de biodiversidad.
- Fomentar la educación ambiental, la recreación al aire libre y el turismo ecológico a los visitantes locales, nacionales e internacionales.

La historia de Isla Galeta se remonta a la Segunda Guerra Mundial, que por su posición estratégica fue convertida, entre los años 1939 a 1959, en un centro de inteligencia y comunicaciones militares al Este de la ciudad de Colón, provocando la pérdida de al menos una 35.3 ha de manglares.

En la década del 60 el sitio pasó a manos de la gestión del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales quien estableció un laboratorio de investigación en 1964, el cual permite el desarrollo de estudios para comprender la exuberante biodiversidad marina. Además, mantiene proyectos de educación ambiental para estudiantes de primaria y universitarios con el fin de cambiar el propósito de este lugar y divulgar la importancia de los manglares y demás ecosistemas de la zona.

En cuanto a la fauna terrestre para esta área protegida se han reportado 13 especies de mamíferos, 149 especies de aves, 12 especies de anfibios y 24 especies de reptiles.

De acuerdo con información de campo generada durante la consulta pública, se identificó que algunas personas utilizan el área de proyecto como zona de caza y para la extracción de algunas plantas para leña, pudiendo en muchos casos desplazarse más allá del área a desarrollar y llegar hasta el PPIG.



## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 1

**Fecha:**  
07/12/22

### Descripción:

#### Flora

Trabajo de campo.  
Medición de DAP en los árboles observados en la parcela del Bosque Secundario Maduro.



**Fotografía**  
No. 2

**Fecha:**  
07-08/12/22

### Descripción:

#### Flora

Demarcación de la parcela en el área boscosa y observación de la vegetación en el área de gramíneas.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 3

**Fecha:**  
05/12/22

**Descripción:**

Flora

El árbol Rosa de monte (*Brownea macrophylla*) forma parte de la vegetación del Bosque Secundario Intermedio.



**Fotografía**  
No. 4

**Fecha:**  
07/12/22

**Descripción:**

Flora

El membrillo macho (*Cespedezia spatulata*) es otra de las plantas observada en el Bosque Secundario Maduro.





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 5

**Fecha:**  
08/12/22

**Descripción:**

Flora

Vegetación de Gramíneas con Árboles Dispersos, en las zonas próximas a la Urbanización Altos del Lago.



**Fotografía**  
No. 6

**Fecha:**  
08/12/22

**Descripción:**

Flora

Arboles de capulín (*Muntingia calabura*) formando parte de la vegetación de Gramíneas con Árboles Dispersos.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 7

**Fecha:**  
05/12/22

**Descripción:**

Flora

La palma *Astrocaryum alatum* forma parte de la vegetación en el Bosque Secundario Intermedio.



**Fotografía**  
No. 8

**Fecha:**  
08/12/22

**Descripción:**

Flora

*Merremia umbellata* (Convolvulaceae) formando parte de la vegetación existente en el área de Gramíneas y árboles dispersos.





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 9

**Fecha:**  
07/12/22

**Descripción:**

Flora

Noni silvestre (*Morinda panamensis*) formando parte de la vegetación localizada en la cercanía de las viviendas abandonadas en las áreas de precaristas próxima al área del proyecto.



**Fotografía**  
No. 10

**Fecha:**  
08/12/22

**Descripción:**

Flora

En el Bosque Secundario Maduro del área del proyecto se observó con bastante frecuencia la pita *Aechmea magdalenae* (Bromeliaceae).







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 11

**Fecha:**  
07/12/22

**Descripción:**

Flora

Vista de heliconias y palmeras formando parte de la vegetación en el Bosque Secundario Joven.



**Fotografía**  
No. 12

**Fecha:**  
07/12/22

**Descripción:**

Flora

Vista del sotobosque del Bosque Secundario Maduro.





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

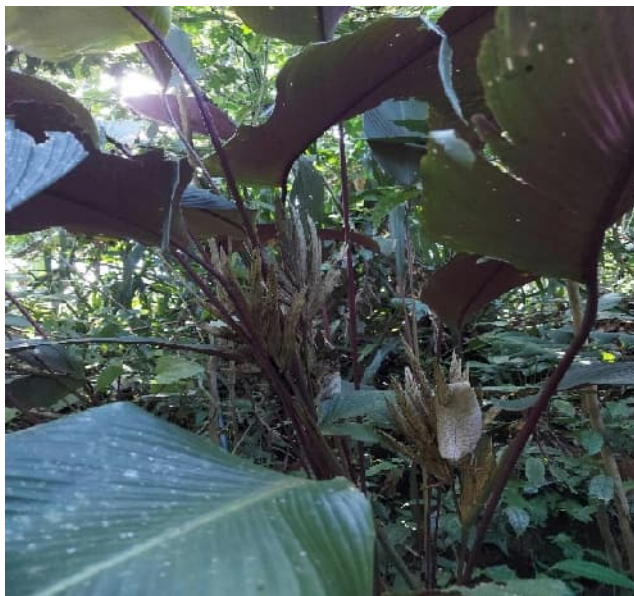
**Fotografía**  
No. 13

**Fecha:**  
05/12/22

**Descripción:**

Flora

Herbáceas de la familia Maranthaceae en la periferia del Bosque Secundario Intermedio.



**Fotografía**  
No. 14

**Fecha:**  
08/12/22

**Descripción:**

Flora

Plátanos (*Musa* spp.). Forman parte de la vegetación que fue sembrada o cultivada por las comunidades cercanas.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 15

**Fecha:**  
06/12/22

**Descripción:**

Flora

Vista del Bosque Secundario Intermedio, se observan palmas y vegetación arbórea mixta.



**Fotografía**  
No. 16

**Fecha:**  
07/12/22

**Descripción:**

Flora

*Piper marginatum*, visto en la periferia del Bosque Secundario Joven.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 17

**Fecha:**  
08/12/22

**Descripción:**

Flora

*Heliconia latispatha*  
(Heliconiaceae), en áreas de Gramíneas con Árboles Dispersos, muchas veces observado en la periferia.



**Fotografía**  
No. 18

**Fecha:**  
07/12/22

**Descripción:**

Flora

*Flemingia strobilifera*, abundante en varias áreas del proyecto, forma parte de la vegetación periférica.





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 19

**Fecha:**  
08/12/22

**Descripción:**

Flora

*Chamaecrista mimosoides* (Fabaceae) en floración, observado en la vegetación de Gramíneas con Árboles Dispersos.



**Fotografía**  
No. 20

**Fecha:**  
08/12/22

**Descripción:**

Flora

Vista de la paja blanca (*Saccharum spontaneum*) formando parte de la vegetación de Gramíneas con Árboles Dispersos, al fondo arboles de guarumo.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 21

**Fecha:**  
20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Higuerón localizado en la parcela 7, en bosque secundario maduro.



**Fotografía**  
No. 22

**Fecha:**  
20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Madroño de montaña localizado en la parcela 7, bosque secundario maduro.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 23

**Fecha:**  
20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Espavé en parcela 8, bosque secundario maduro.



**Fotografía**  
No. 24

**Fecha:**  
20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Miguelario en parcela 8, bosque secundario maduro.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 25

**Fecha:**  
17/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Barrigón en parcela 3, en bosque secundario maduro.



**Fotografía**  
No. 26

**Fecha:**  
17/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Panamá en parcela 12, en bosque secundario maduro.





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 27

**Fecha:**  
17/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Zapatero en parcela 12, en bosque secundario maduro.



**Fotografía**  
No. 28

**Fecha:**  
19/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Guácimo colorado en parcela 4, bosque secundario intermedio.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 29

**Fecha:**  
19/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Guabito en parcela 2, en bosque secundario intermedio.



**Fotografía**  
No. 30

**Fecha:**  
19/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Jacaranda en parcela 3, en bosque secundario maduro.





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 31

**Fecha:**  
19/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Amarillo en parcela 4, en bosque secundario intermedio.



**Fotografía**  
No. 32

**Fecha:**  
19/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Bongo en parcela 2, en bosque secundario intermedio.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 33

**Fecha:**

20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Ficus o Laurel de la India en parcela 6, bosque secundario maduro.



**Fotografía**

No. 34

**Fecha:**

20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Huesito en parcela 9, en bosque secundario maduro.





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento  
de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 35

**Fecha:**  
20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Madroño de montaña en  
parcela 6, en bosque  
secundario maduro.



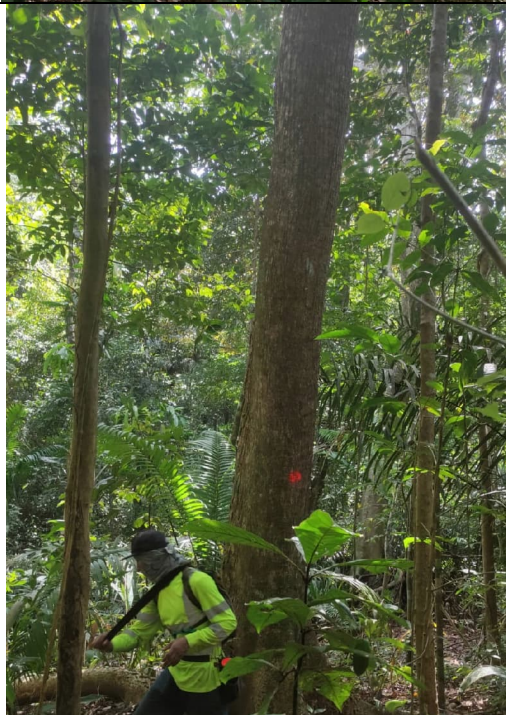
**Fotografía**  
No. 36

**Fecha:**  
20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Jacaranda en parcela 5,  
en bosque secundario  
maduro.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 37

**Fecha:**  
20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Berbá en parcela 4, en bosque secundario maduro.



**Fotografía**  
No. 38

**Fecha:**  
20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Tachuelo en parcela 6, en bosque secundario maduro.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 39

**Fecha:**  
19/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Chutra en parcela 1 en bosque secundario maduro.



**Fotografía**  
No. 40

**Fecha:**  
20/12/22

**Descripción:**

Componente forestal

Medición de alturas con hipsómetro a laser *Nikon Forestry Pro*.





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

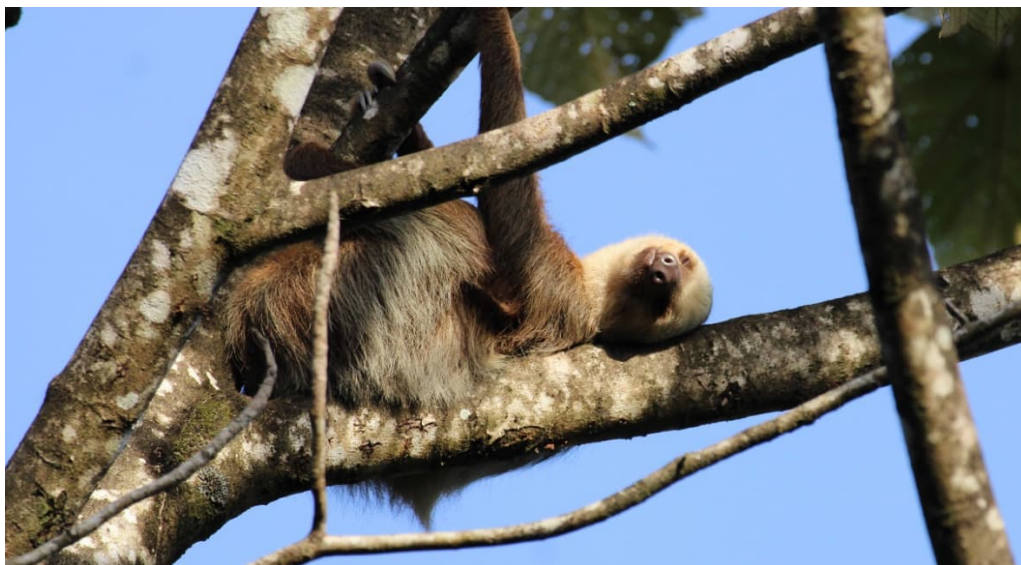
**Ubicación:** Distrito de Colón,  
corregimiento de Cristóbal Este, provincia  
de Colón.

**Fotografía** **Fecha:**  
No. 41 12/18/22

**Descripción:**

Mamífero

Perezoso de 2 garras  
*Choloepus hoffmani*



**Fotografía** **Fecha:**  
No. 42 15/12/22

**Descripción:**

Mamífero

Zarigüeya ratón  
*Marmosa cf. isthmica*







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento  
de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 43

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Mamífero

Rata espinosa  
*Proechimys semispinosus*



**Fotografía**  
No. 44

**Fecha:**  
18/12/22

**Descripción:**

Mamífero

Murciélago frutero de  
Jamaica  
*Artibeus jamaicensis*





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 45

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Mamífero

Poncho/Capibara  
*Hydrochoerus isthmus*



**Fotografía**  
No. 46

**Fecha:**  
18/12/22

**Descripción:**

Mamífero

Ñeque  
*Dasyprocta punctata*



● 26 °C 78 °F 18/12/2022 07:36:46





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento  
de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 47

**Fecha:**

17/12/22

**Descripción:**

Mamífero

Conejo pintado

*Cuniculus paca*



● 26 °C 78 °F 2022/12/17 04:43:37

**Fotografía**

No. 48

**Fecha:**

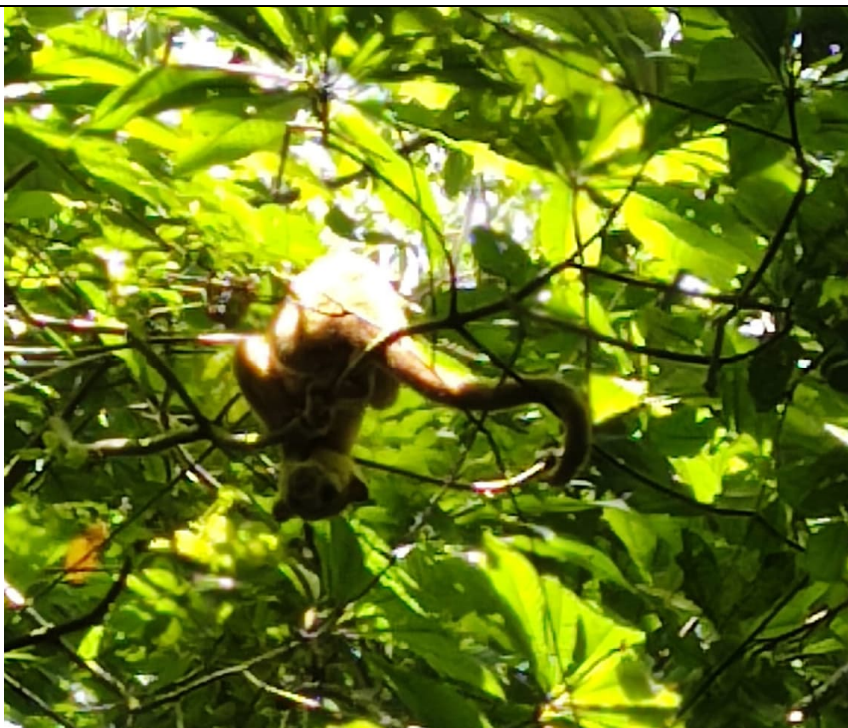
16/12/22

**Descripción:**

Mamífero

Cusumbí

*Potos flavus*



URS		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo		<b>Ubicación:</b> Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.	
<b>Fotografía</b> No. 49	<b>Fecha:</b> 16/12/22	 <p>● 25°C 77°F 2022/12/18 01:35:05</p>	
<b>Descripción:</b>  <u>Mamífero</u>  Hormiguero <i>Tamanuda mexicana</i>			
<b>Fotografía</b> No. 50	<b>Fecha:</b> 18/12/22		
<b>Descripción:</b>  <u>Mamífero</u>  Murciélago castaño de cola corta <i>Carollia castanea</i>			





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 51

**Fecha:**  
13/12/22

**Descripción:**

Mamífero

Heces de *Cuniculus paca* encontrada en transecto



**Fotografía**  
No. 52

**Fecha:**  
18/12/22

**Biólogo**

Manuel Walter

**Descripción:**

Mamífero

Toma de coordenadas de estaciones de trampas Sherman-Tomahawk y de Cámaras trampa para el estudio.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 53

**Fecha:**

14/12/22

Bióloga Kenia Cruz (izq.) y Mastozoólogo Rafael Samudio (der.) - Director del grupo de trabajo (fauna).

**Descripción:**

Mamífero

Estableciendo una estación de trampas Sherman-Tomahawk



**Fotografía**

No. 54

**Fecha:**

16/12/22

Biólogos Manuel Walter (izq.) y Diosveira González (der.)

**Descripción:**

Mamífero

Preparativos para realizar el pesaje de una rata semiespinosa que fue capturada en una trampa Tomahawk.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón,  
corregimiento de Cristóbal Este,  
provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 55

**Fecha:**  
15/12/22

Biólogo  
John Peralta

**Descripción:**

Mamífero

Revisa la configuración de una de las cámaras trampa colocadas en el área de estudio.



**Fotografía**  
No. 56

**Fecha:**  
14/12/22

**Descripción:**

Mamífero

Registro fotográfico de murciélagos refugiados en el interior un desagüe.





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 57

**Fecha:**

16/12/22

**Descripción:**

Mamífero

Huella de *Cuniculus paca*, cerca de un riachuelo en el área de estudio.



**Fotografía**

No. 58

**Fecha:**

16/12/22

**Bióloga de Conservación**  
Julieta Carrión

**Descripción:**

Mamífero

Entrevista a oficial de medio ambiente del Aeropuerto Enrique A. Jiménez sobre la fauna silvestre del área.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 59

**Fecha:**  
18/12/22

**Descripción:**

Aves

Amazilia colirufa  
*Amazilia tzacatl*



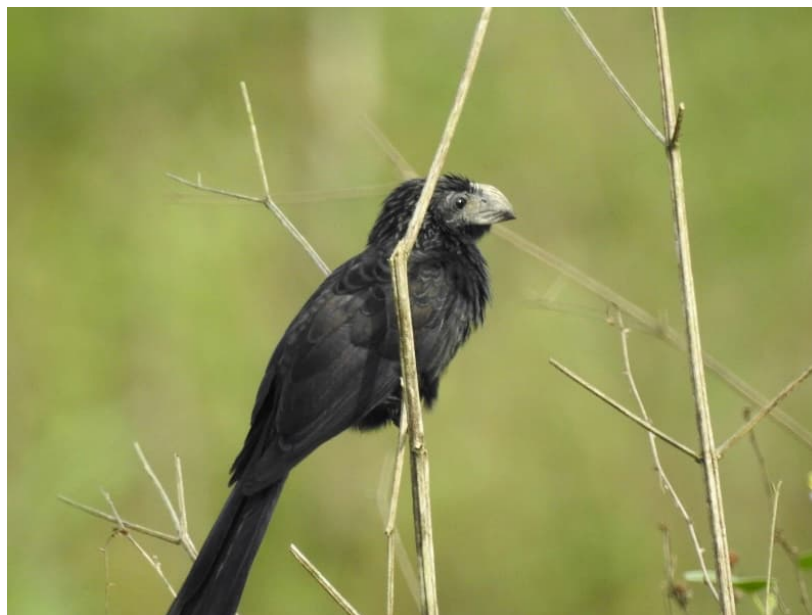
**Fotografía**  
No. 60

**Fecha:**  
14/12/22

**Descripción:**

Aves

Garrapatero piquiliso  
*Crotophaga ani*





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 61

**Fecha:**

14/12/22

**Descripción:**

Aves

Tirano tropical

*Tyrannus melancholicus*



**Fotografía**

No. 62

**Fecha:**

17/12/22

**Descripción:**

Aves

Tortolita rojiza

*Columbina talpacoti*





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 63

**Fecha:**  
17/12/22

**Descripción:**

Aves

Mirlo pardo  
*Turdus grayi*



**Fotografía**  
No. 64

**Fecha:**  
17/12/22

**Descripción:**

Aves

Reinita acuática norteña  
*Parkesia noveboracensis*







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 65

**Fecha:**

17/12/22

**Descripción:**

Aves

Reinita protonotaria

*Protonotaria citrea*



**Fotografía**

No. 66

**Fecha:**

17/12/22

**Descripción:**

Aves

Batará coroninero

*Thamnophilus atrinucha*





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento  
de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 67

**Fecha:**

17/12/22

**Descripción:**

Aves

Tangara dorsirroja  
*Ramphocelus dimidiatus*



**Fotografía**

No. 68

**Fecha:**

17/12/22

**Descripción:**

Aves

Mimido gris  
*Dumetella carolinensis*







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 69

**Fecha:**

17/12/22

Bióloga

Lorena González

### Descripción:

#### Aves

Fotografiando aves durante el recorrido en transecto lineal a través de la trocha principal.



**Fotografía**

No. 70

**Fecha:**

18/12/22

### Biólogos

Lorena González (izq.) y John Peralta (der.)

### Descripción:

#### Aves

Revisión de redes de niebla durante sesión de colecta de aves







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 71

**Fecha:**

17/12/22

Biólogos

Nelson Guevara (izq.)

y Kenia Cruz (der.)

**Descripción:**

Aves y murciélagos

Iniciando instalación de las redes de niebla para captura de aves y murciélagos.



**Fotografía**

No. 72

**Fecha:**

17/12/22

**Descripción:**

Aves y murciélagos

Red de niebla instalada en el borde de un sector boscoso.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento  
de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 73

**Fecha:**  
18/12/22

**Descripción:**

Herpetología

Sapo común  
*Rhinella horribilis*



**Fotografía**  
No. 74

**Fecha:**  
17/12/22

**Descripción:**

Herpetología

Rana túngara  
*Engystomops pustulosus*





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 75

**Fecha:**  
18/12/22

**Descripción:**

Herpetología

Rana de campanilla  
*Diasporus diastema*



**Fotografía**  
No. 76

**Fecha:**  
18/12/22

**Descripción:**

Herpetología

Rana de lluvia  
*Craugastor fitzingeri*







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento  
de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 77

**Fecha:**  
17/12/22

**Descripción:**

Herpetología

Rana de bigotes  
*Leptodactylus fragilis*



**Fotografía**  
No. 78

**Fecha:**  
17/12/22

**Descripción:**

Herpetología

Lagartija  
*Norops apletophallus*





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento  
de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 79

**Fecha:**

18/12/22

**Descripción:**

Herpetología

Anolis de hierba

*Anolis auratus*



**Fotografía**

No. 80

**Fecha:**

18/12/22

**Descripción:**

Herpetología

Iguana verde

*Iguana rhinolopha*







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento  
de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 81

**Fecha:**

17/12/22

**Descripción:**

Herpetología

Bejuquilla café  
*Oxybelis vittatus*



**Fotografía**

No. 82

**Fecha:**

15/12/22

**Descripción:**

Herpetología

Cabuya centroamericana  
*Marisora unimarginata*





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II,  
Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento  
de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 83

**Fecha:**

17/12/22

Biólogos

John Peralta (izq.) y  
Manuel Walter (der.)

**Descripción:**

Herpetología

Toma de fotografía de un  
ejemplar de anfibio en la  
trocha principal.



**Fotografía**

No. 84

**Fecha:**

17/12/22

Herpetólogo Ángel Sosa

**Descripción:**

Herpetología

Realiza censo de  
herpetofauna





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 85

**Fecha:**  
16/12/22

### Descripción:

#### Fauna acuática

*Poecilia gillii*  
(Kner, 1863)  
Nombre común:  
parivivo



**Fotografía**  
No.86

**Fecha:**  
15/12/22

### Descripción:

#### Fauna acuática

*Gambusia nicaraguensis*  
(Günther, 1866)  
Nombre común:  
parivivo







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 87

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

*Astyanax panamensis*  
(Günther, 1864)  
Nombre común: sardina



**Fotografía**  
No.88

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

*Compsura gorgonae*  
(Evermann & Goldsborough, 1909)  
Nombre común: sardina







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 89

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Macroinvertebrados  
acuáticos

Familia: Baetidae



**Fotografía**  
No. 90

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Macroinvertebrados  
acuáticos

Familia: Belostomatidae





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 91

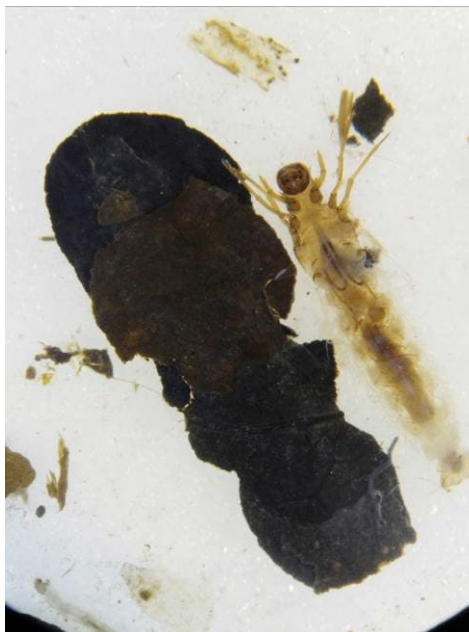
**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Macroinvertebrados  
acuáticos

Familia:  
Calamoceratidae



**Fotografía**  
No. 92

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Macroinvertebrados  
acuáticos

Familia: Chironomidae





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No.93

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Macroinvertebrados  
acuáticos

Familia: Dytiscidae



**Fotografía**  
No. 94

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Macroinvertebrados  
acuáticos

Familia: Helodidae



**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 95

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Macroinvertebrados  
acuáticos

Familia:  
Leptophlebiidae



**Fotografía**  
No. 96

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Macroinvertebrados  
acuáticos

Familia: Libellulidae







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 97

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Macroinvertebrados  
acuáticos

Familia: Notonectidae



**Fotografía**  
No. 98

**Fecha:**  
16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Asistente de campo  
Osvaldo De León,  
tomando datos de campo  
(fotografía en el acuario  
y medida de  
especímenes).





## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**  
No. 99

**Fecha:**  
16/12/22

### Descripción:

#### Fauna acuática

Víctor Bravo, muestreando con atarraya. En cada estación de muestreo, se utilizaron atarrayas de 5 y 6 pies, con ojos de malla de (0.5 a 1) cm, para muestrear las áreas con un poco más de profundidad y donde no se podía utilizar otras artes de pesca.



**Fotografía**  
No. 100

**Fecha:**  
16/12/22

### Descripción:

#### Fauna acuática

Peces capturados en el río Caño Sucio.







## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Proyecto:** Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo

**Ubicación:** Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.

**Fotografía**

No. 101

**Fecha:**

15/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Muestreo de macroinvertebrados acuáticos, con red tipo D en el río Coco Solo.



**Fotografía**

No. 102

**Fecha:**

16/12/22

**Descripción:**

Fauna acuática

Muestreo de macroinvertebrados acuáticos, con red tipo D en el río Caño Sucio.



URS		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo		<b>Ubicación:</b> Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.	
<b>Fotografía</b> No. 103	<b>Fecha:</b> 16/12/22	 <p>16 dic. 2022 9:13:30 a. m. 17P 625052 1036719</p>	
<b>Descripción:</b>  <u>Fauna acuática</u>  Muestreo de macroinvertebrados acuáticos, con red tipo D en el río Caño Sucio.			
<b>Fotografía</b> No. 104	<b>Fecha:</b> 16/12/22	 <p>16 dic. 2022 9:44:10 a. m. 17P 625035 1036704</p>	
<b>Descripción:</b>  <u>Fauna acuática</u>  Liberación de especies a su habitat natural luego de la toma de datos.			



<b>URS</b>		<b>REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>
<b>Proyecto:</b> Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Nivelación de Terreno para Futuro Desarrollo		<b>Ubicación:</b> Distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal Este, provincia de Colón.
<b>Fotografía</b> No. 105	<b>Fecha:</b> 16/12/22	
<b>Descripción:</b>  <u>Fauna acuática</u>  Aireadores para evitar el estrés de los peces durante la toma de datos.		

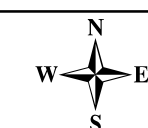
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II  
NIVELACIÓN DE TERRENO PARA  
FUTURO DESARROLLO

FIGURA N° 7-1  
ZONAS DE VIDA

LEYENDA

- Lugares poblados
- Límite de costa
- Río principal
- Red Vial
  - Vía principal
  - Vía secundaria
- Límite de corregimientos
- Área a desarrollar

- Zonas de Vida**
- BHT** Bosque Húmedo Tropical
  - BMHPM** Bosque Muy Húmedo Premontano



Norte de Cuadrícula U.T.M.  
Datum WGS84  
Zona 17

Escala:  
1:50,000



Localización Regional



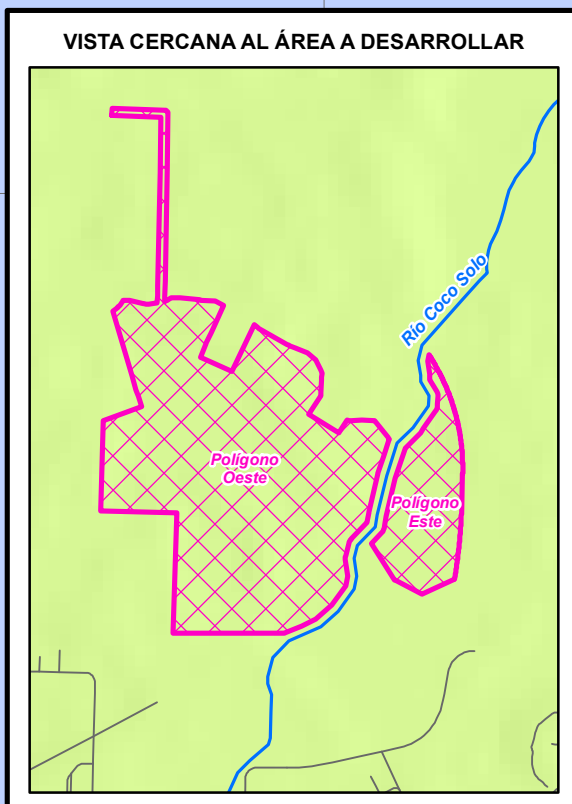
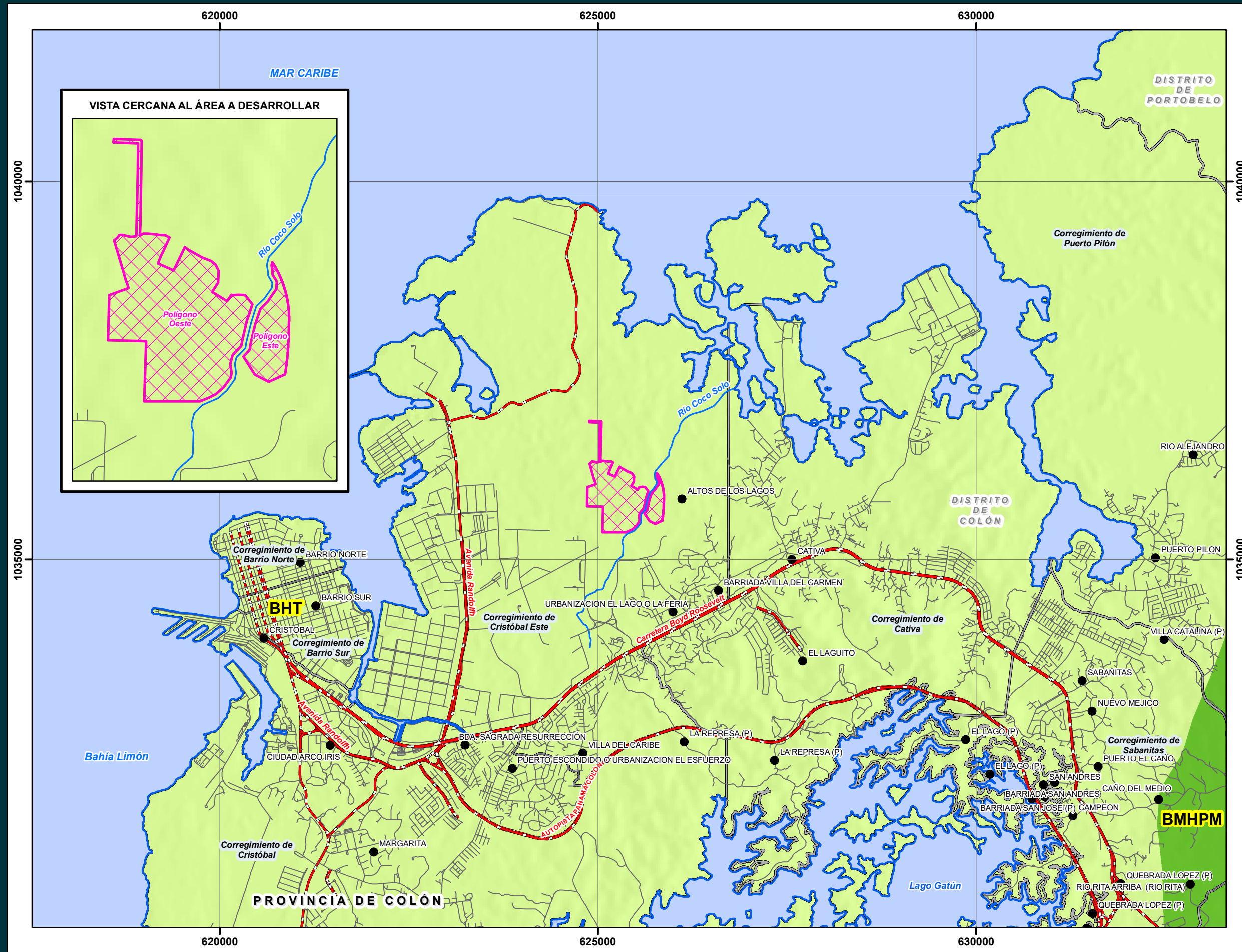
Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - AECOM (legacy URS Holdings, Inc.) / Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

Promotor:

SGP Biorefinería  
(Panamá), SRL

Consultor:

URS





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II  
NIVELACIÓN DE TERRENO PARA  
FUTURO DESARROLLO

FIGURA N° 7-2  
COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO

LEYENDA

- Lugares poblados
  - Río principal
  - Red Vial
  - Vía principal
  - Vía secundaria
  - Límite de corregimientos
  - ▨ Límite de áreas protegidas
  - ▭ Área a desarrollar
- Categoría cobertura boscosa y uso de suelo actual**
- ▨ Bosque secundario intermedio
  - ▨ Bosque secundario joven
  - ▨ Bosque secundario maduro
  - ▨ Camino de tierra
  - ▨ Gramíneas con árboles dispersos



Norte de Cuadrícula U.T.M.  
Datum WGS84  
Zona 17

Escala:  
1:20,000



Localización Regional



Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - AECOM (legacy URS Holdings, Inc.) / Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010. Estudio Hidrológico. Ingenieros Geotécnicos, S.A. Marzo, 2023.

Promotor:

SGP Biorefinería  
(Panamá), SRL

Consultor:

URS

