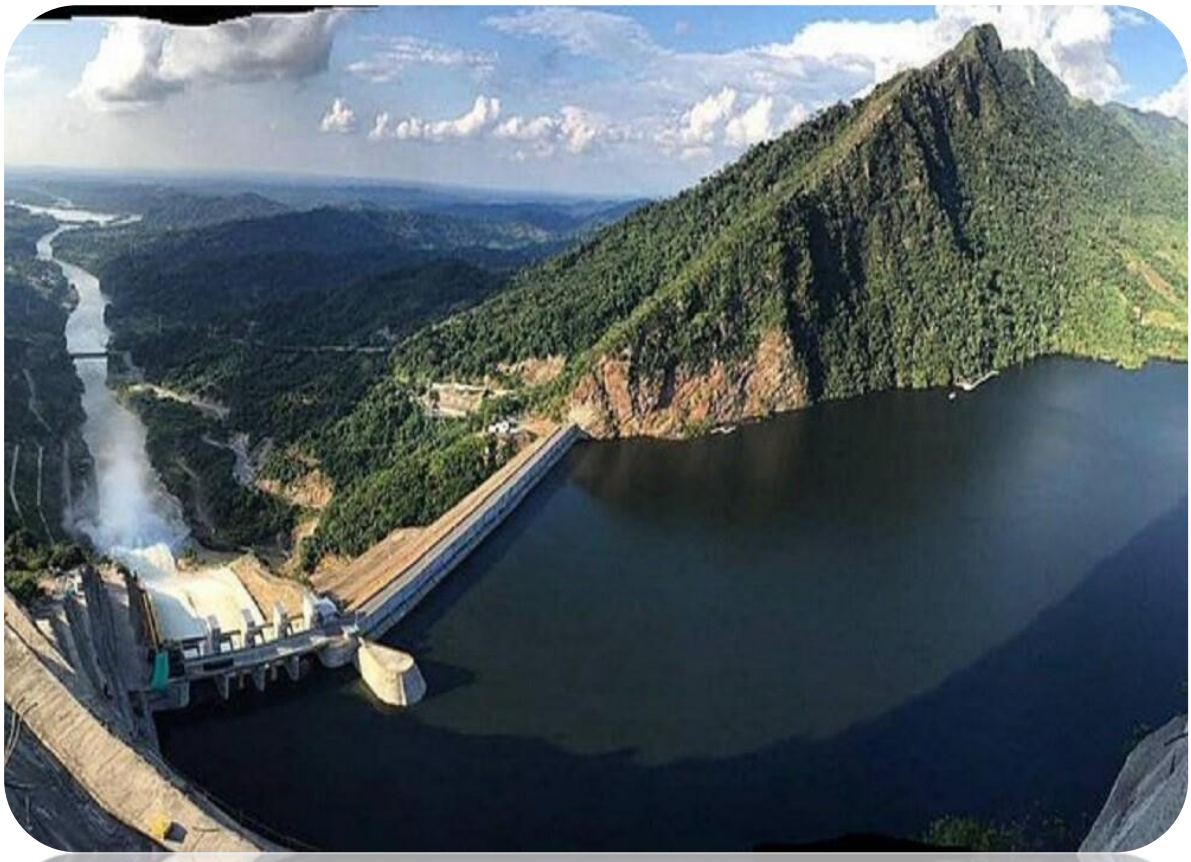
ESTUDIO FITOTECTURA



CONSTRUCCIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA NÁUTICA Y TURÍSTICA PARA EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

GOBERNACIÓN DE SANTANDER

2022

INFORMACIÓN DOCUMENTAL:

Contrato de Consultoría No.: CT-CM-17-01

Título del Documento: Estudio e fitotectura

Código del Documento: P3013-CND Topocoro_EstFit_rev02

REGISTRO DE APROBACIÓN:

VERSIÓN: 01	**ELABORÓ:**	**REVISÓ**	**APROBÓ:**
FIRMA:			
NOMBRE:	ING. IVONNE CRUZ		
CARGO:	INGENIERA AMBIENTAL		

Este reporte ha sido preparado por CONSULTORES DE INGENIERÍA UG21 con un conocimiento razonable, con el cuidado y la diligencia establecidos en los términos y condiciones del contrato con el DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

Este documento es confidencial al DEPARTAMENTO DE SANTANDER e INTERVENTORÍA, por tal razón CONSULTORES DE INGENIERÍA UG21 no acepta cualquier responsabilidad en absoluto, si otros tienen acceso a parte o a la totalidad del documento. No está permitida la reproducción del mismo por un tercero sin autorización.

Bogotá D.C.,

Señores

1.1. GOBERNACIÓN DE SANTANDER

Calle 37 No. 10-30 – Palacio Amarillo
Bucaramanga - Santander

REF: MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD – ESTUDIO FITOTECTURA

Por medio del presente memorial yo **IVONNE LORENA CRUZ FINO** con Matricula Profesional No **25238-281072 CND**, como **ASESOR BIOLÓGICO Y AMBIENTAL** del presente proyecto, manifiesto que el **ESTUDIO DE FITOTECTURA** se ha elaborado conforme los requisitos estipulados en el contrato No 00002082 de 2017.

Exonero al ente que tenga a cargo la revisión de este proyecto de cualquier responsabilidad derivada del presente estudio y lo que allí se analiza.



IVONNE LORENA CRUZ FINO

INGENIERA AMBIENTAL

1.1.1. ECOSISTEMA TERRESTRE

1.1.1.1. FLORA

En 1996 la cobertura vegetal en la zona del vaso del embalse alcanzó una extensión total de 6908 Ha, la mayoría compuesta por pastizales arbolados (41,2%) y pastizales tanto naturales como introducidos (18,5%). Los rastrojos cubrían (16,1%), seguidos por rastrojos arbolados (12,6%), bosques naturales (8,2%) y rastrojos altos con el 3,3%. Como resultado del abandono de tierras agudizado entre los años 1996 a 2003, se incrementaron las extensiones de los rastrojos altos y bajos, alcanzando el 27,4% y el 17,9% del área del embalse, así como la reducción en la cobertura de pastos arbolados (36,1%) y pastizales (10,4%). Sin embargo, se mantuvo la presión sobre los recursos maderables, bien sea con fines comerciales o energéticos, lo que se refleja en el fraccionamiento y reducción en la extensión y biomasa de los bosques naturales (6,3%), localizados principalmente en sectores de alta pendiente y difícil acceso, en el río Sogamosos aguas arriba de El Tablazo, en la cuenca de la quebrada El Ramo, en la margen derecha del río Chucurí, en la cuenca de la quebrada La Chafarota y en sectores altos de la quebrada Aguablanca, entre otros. (ISAGEN, 2008)

Dentro de la caracterización biológica realizada para la actualización del Estudio de Impacto Ambiental realizado en 1996, se desarrolló un muestreo de la composición florística total registrada en el área de estudio, encontrando un total de 398 especies, de las cuales 43 se determinaron a nivel específico, 96 a nivel de género, 22 a nivel de familia por confirmar género, 89 hasta familia y 148 indeterminadas. La flora se distribuye en 67 familias identificadas de Monocotiledóneas y Dicotiledóneas, más 8 familias por confirmar y 16 especies de helechos (Grupo Pteridófita)

Por otro lado, se realizó la revisión del último monitoreo de flora realizado por ISAGEN en el año 2016, el cual se realizó en la franja de protección del embalse y en los ocho tributarios del río Sogamoso aguas abajo de la presa Latora (Fundación Guayacanal, 2016). Cabe resaltar que dicho trabajo se realizó en las 18 parcelas permanentes de monitoreo establecidas en la franja de protección, en las cuales se realizó enriquecimiento florístico con fines de restauración ecológica, constituyendose principalmente de pastos arbolados (6 parcelas), vegetación secundaria baja (6 parselas) y vegetación secundaria alta (6) parselas.

La metodología utilizada para el monitoreo de las parcelas previamente mencionadas, consiste en realizar actividades de plaqueteo o numeración, junto con medición de DAP de los individuos dentro de la parcela, de tal forma que a futuro sea más fácil identificarlos y realizar remediciones. Por otro lado, se realizó identificación taxonómica del 100% de los individuos registrados, incluyendo también hábitos de crecimiento de otras especies como hierbas, arbustos, brinzales, latizales, etc.

A partir de los monitoreos realizados los resultados fueron los siguientes: se procesaron 620 colecciones botánicas, que corresponden a 374 identificaciones botánicas, distribuidas en 212 especies de plantas vasculares y que a su vez corresponden a 52 familias de angiospermas. (Fundación Guayacanal, 2016)

Algunas de las especies encontradas durante el monitoreo del área de influencia de la Central Hidroelectrica Sogamoso fueron el Guamo macheto, Moral, Guarumo, Malgano y Copillo, las cuales se muestran a continuación:



Guamo macheto

Inga spectabilis



Moral

Maclura tinctorea



Guarumo

Cecropia peltata



Malagano

Luehea seemannii



Copillo

Xylopia aromatica

Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-1 Especies florísticas encontradas en el área de influencia

Fuente: (Fundación Guayacanal, 2016)

Adicionalmente, en las parcelas de 0,1 Ha que fueron monitoreadas en la franja de protección del embalse, se realizaron 1818 registros, distribuidos en 52 familias, 130 géneros y 180 especies, donde estas ultimas se encuentran divididas en angiospermas (177) y helechos (3). La cobertura que mayor cantidad de especies presenta es la de vegetación secundaria alta, mientras que la cobertura pasto arbolado es la que presenta menor cantidad de especies.

Levantamiento forestal

Una vez estudiado a nivel general las especies que se encuentran dentro de la franja de protección del embalse, se procede a realizar un inventario forestal en la zona donde se ejecutará el proyecto de construcción de un centro naútico en la zona de Las Vegas. Lo anterior a través de la empresa Tecnoambiente.

Este estudio comprende un levantamiento forestal y levantamiento de veda (incluye levantamiento de epífitas) en la zona delimitada en la siguiente imagen, que corresponde a la zona de tierra donde se implantarán los edificios para usos complentarios del centro náutico y a la vía de aproximadamente 2,2 kilometros que servirá como acceso al proyecto.La metodología para la elaboración de estos estudios fue aprobada por la interventoría.



Mapa** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-1Zona de estudio para levantamiento forestal

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

El ecosistema predominante en la zona es el Bosque seco Tropical (Bs-T), sin embargo, estos predios se reportaron como pastizales y zonas de plantación de árboles como parte de las acciones de compensación realizadas por ISAGEN. Según la clasificación Corine Land Cover para el 2012 la superficie de la tierra donde se ubica el proyecto son 2. Territorios Agrícolas, 2.3.2. Pastos arbolados.

Es debido a esto que se reportan especies de ecosistemas de Bosque seco Tropical tales como guácimo, payandé bobo, leucaenas, entre otros. Este ecosistema se define como una formación vegetal de cobertura boscosa continua y que se ubica entre los 0-1000 m de altitud. Presenta temperaturas y precipitaciones de uno o dos periodos marcados de sequía al año (Espinal, 1985; IAVH, 1997). Murphy y Lugo (1986) señalan una precipitación que fluctúa entre 600 y 1800 mm/año, sin embargo, Holdridge et al. (1971) señalan que estos bosques cuentan con una precipitación entre los 250 y 1800 mm.

Los animales en el Bosque Seco Tropical responden a la estacionalidad migrando hacia zonas húmedas o bosques ripiaros, poseen adaptaciones fisiológicas para no perder agua, cambian de dietas, o acumulan grasas como reserva de alimento.

Este tipo de bosques representan el 50% de las áreas boscosas en Centroamérica y el 22% en Sudamérica (Murphy & Lugo, 1986). En Colombia el Bosque seco Tropical se distribuía originalmente en las regiones de la llanura Caribe y valles interandinos de los ríos Magdalena y Cauca entre los 0 y 1000 m de altitud y en jurisdicción de los departamentos del Valle del Cauca, Tolima, Huila, Cundinamarca, Antioquia, Sucre, Bolívar, Cesar, Magdalena, Atlántico y sur de la Guajira. Los suelos y la estacionalidad climática cambial marcando seis regiones biogeográficas diferentes: El valle del río Patía, el valle del río Cauca, el valle alto y medio del río Magdalena, Santander y Norte de Santander, la costa Caribe y la Orinoquía. Actualmente, sólo se cuenta con aproximadamente el 8% de área original de bosque seco y sólo el 5% está protegido en reservas.

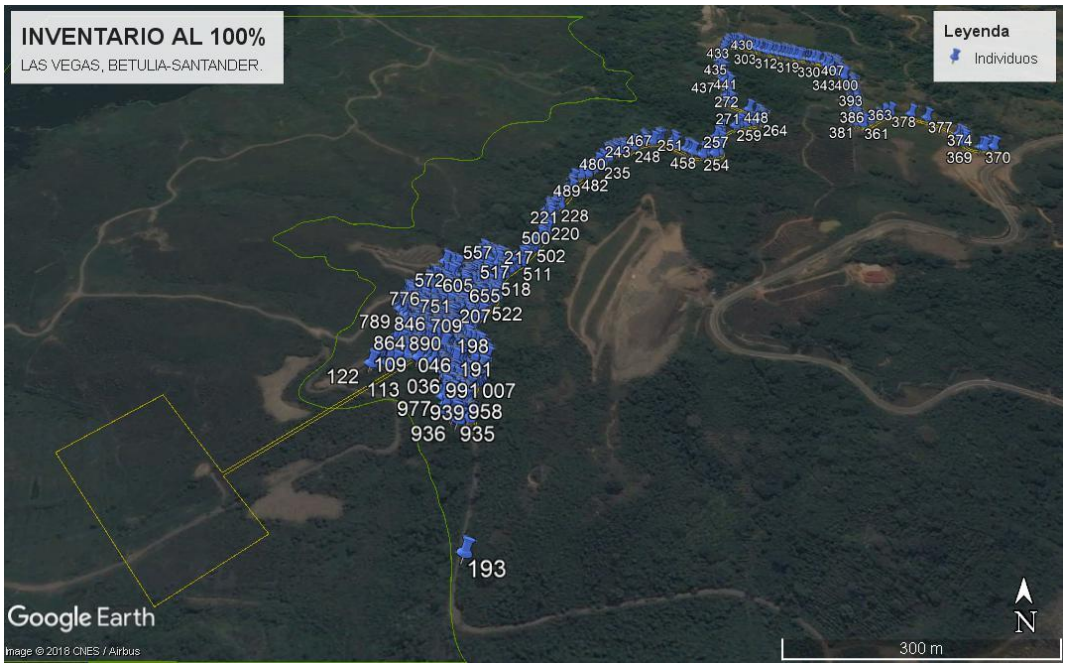
Metodología

Proceso metodológico

Se desarrolló un inventario forestal al 100% puntual en un predio determinado. En el proceso de planificación del plan de manejo forestal, se dio una especial importancia al proceso de la zonificación, la cual se hizo teniendo en cuenta las características de sitio presentes en el predio y los diseños de construcción.

El trabajo de campo constó en una semana de tres profesionales para abarcar un área aproximada de 1,9 hectáreas de predio y 2 km de vía. De cada individuo se determinaron variables morfométricas de los individuos con DAP (Diámetro a la altura del pecho) mayor a 10 cm o una CAP (Circunferencia a la Altura del Pecho) de 31.46 cm. Se midieron entonces datos de Altura total, Altura comercial, Diámetro XY de la copa y ubicación geográfica de los individuos. A partir de esta información tomada en campo, se realizó un análisis de composición florística, estructural (estructura altimétrica, diamétrica y basimétrica) y el volumen total y comercial.

Luego de realizado el muestreo en campo, se determinó mediante la resolución 0192 del 2014 las especies vedadas para posterior manejo y las recomendaciones para la compensación por pérdida de Biodiversidad según la resolución 1517 del 2012. Por otra parte, se debe tener en cuenta para el estudio, que cada autoridad ambiental competente en este caso la CAS, tiene una resolución interna de especies vedadas o especies protegidas.



Mapa** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-2Individuos Inventariados.

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

Resultados

Composición florística

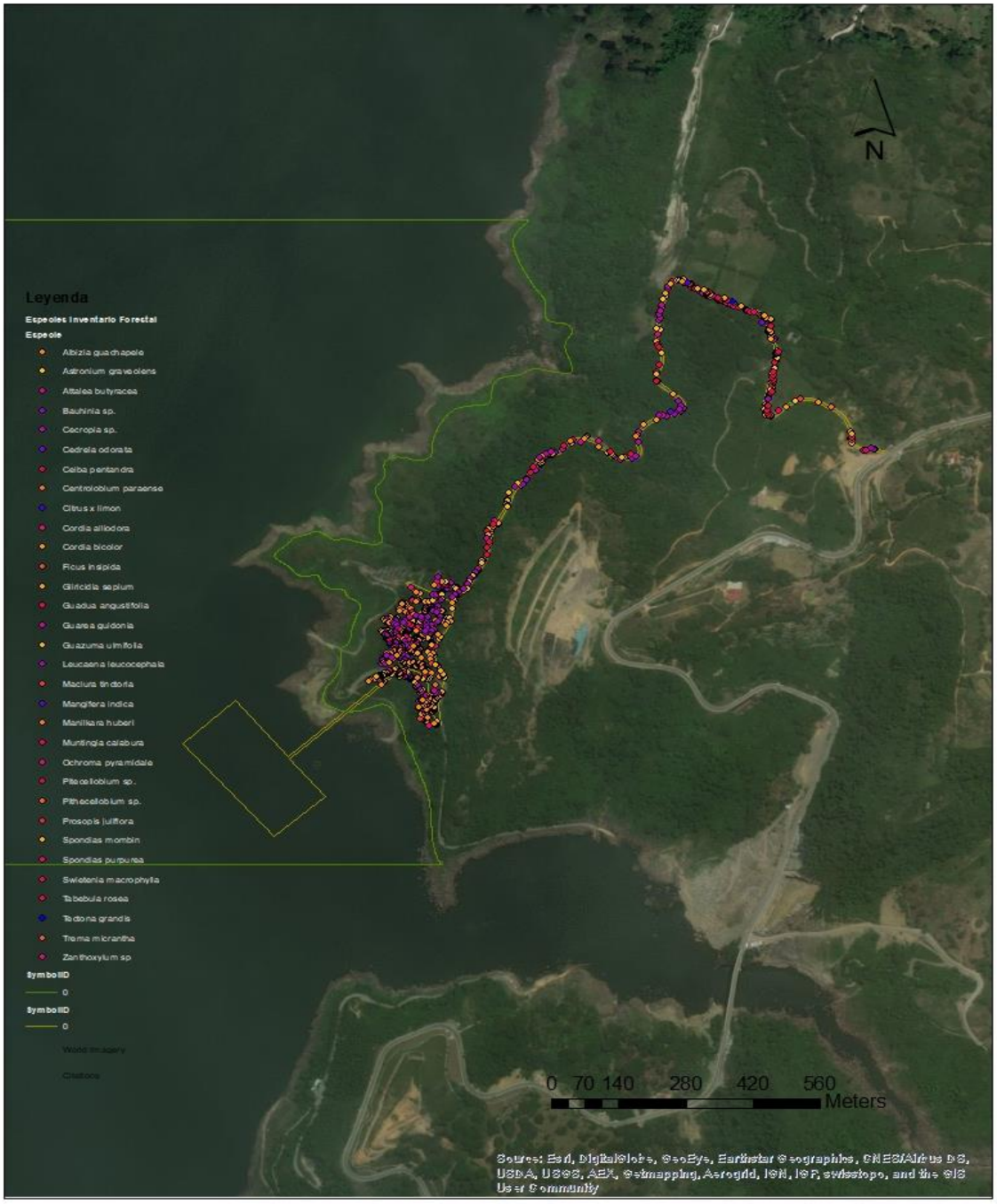
Dentro del inventario forestal realizado se registró un total de 31 especies distribuidas en 29 géneros y 15 familias botánicas, de las cuales, las familias con mayor representación en número de géneros y especies fueron Leguminosae (7 géneros, 7 especies), Anacardiaceae (3 géneros, 4 especies), Malvaceae (3 géneros, 3 especies) y Meliaceae (3 género, 3 especies); así mismo, para las familias Moraceae y Rutaceae se registraron 2 géneros y 2 especies para cada una (Tabla 1).

Se inventariaron 336 individuos para la vía de acceso y 593 para el predio a intervenir, con un total de 929.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
ANACARDIACEAE	Astronium	*Astronium graveolens*
	Mangifera	*Mangifera indica*
	Spondias	*Spondias mombin*
		Spondias purpurea
ARECACEAE	Attalea	*Attalea butyracea*
BIGNONIACEAE	Tabebuia	*Tabebuia rosea*
BORAGINACEAE	Cordia	*Cordia alliodora*
		Cordia bicolor
CANNABACEAE	Trema	*Trema micrantha*
LAMIACEAE	Tectona	*Tectona grandis*
LEGUMINOSAE	Albizia	*Albizia guachapele*
	Bauhinia	*Bauhinia sp.*
	Centrolobium	*Centrolobium paraense*
	Gliricidia	*Gliricidia sepium*
	Leucaena	*Leucaena leucocephala*
	Pithecellobium	*Pithecellobium sp.*
	Prosopis	*Prosopis juliflora*
MALVACEAE	Ceiba	*Ceiba pentandra*
	Guazuma	*Guazuma ulmifolia*
	Ochroma	*Ochroma pyramidale*
MELIACEAE	Cedrela	*Cedrela odorata*
	Guarea	*Guarea guidonia*
	Swietenia	*Swietenia macrophylla*
MORACEAE	Ficus	*Ficus insipida*
	Maclura	*Maclura tinctoria*
MUNTINGIACEAE	Muntingia	*Muntingia calabura*
POACEAE	Guadua	*Guadua angustifolia*
RUTACEAE	Citrus	*Citrus x limon*
	Zanthoxylum	*Zanthoxylum sp*
SAPOTACEAE	Manilkara	*Manilkara huberi*
URTICACEAE	Cecropia	*Cecropia sp.*

Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-2Composición florística registrada en inventario forestal

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Mapa** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-3Distribución de las especies inventariadas. Predio Las Vegas, Betulía. Santander.

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

Análisis estructural

La estructura del bosque tiene por objeto conocer la organización espacial de las especies y el número de individuos en el área objeto de estudio. Para el conocimiento estructural del bosque, se utilizan indicadores cuantitativos como la altura, el número de árboles por especie, densidad, abundancia, frecuencia, dominancia y el índice de valor de importancia (IVI). El IVI está dado por la suma de los parámetros expresados en porcentaje de la abundancia, frecuencia y dominancia relativa y se utiliza para realizar estudios descriptivos y cuantitativos de la estructura de los tipos

del bosque. Los resultados del análisis permiten deducir aspectos importantes como el dinamismo, la dominancia y las especies más representativas.

Indice de valor de importancia (IVI)

El Índice de valor de importancia (IVI) es un parámetro que mide la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal; basándose en la sumatoria de la dominancia relativa (ya sea en forma de cobertura o área basal), la abundancia relativa y la frecuencia relativa (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

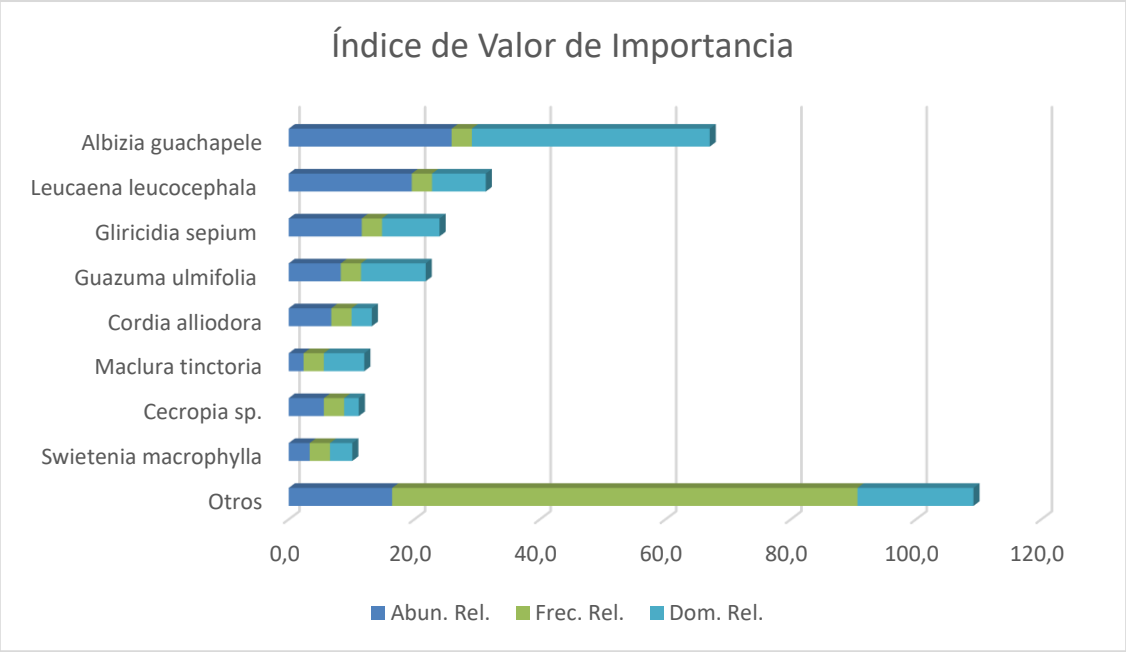
IVI = Dominancia relativa + Abundancia relativa + Frecuencia relativa

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que Albizia guachapele registró el valor más alto de Dominancia relativa (37.9), seguida de las especies Leucaena leucocephala (8.6), Gliricidia sepium (9.2) y Guazuma ulmifolia (10.3). Del mismo modo, A. guachapele, registró el valor más alto de Abundancia relativa (25.9)

Especie	Abun. Rel.	Frec. Rel.	Dom. Rel.	IVI (300%)
Otros	16,5	74,2	18,5	109,2
Swietenia macrophylla	3,3	3,2	3,6	10,1
Cecropia sp.	5,6	3,2	2,3	11,2
Maclura tinctoria	2,4	3,2	6,4	12,0
Cordia alliodora	6,8	3,2	3,2	13,2
Guazuma ulmifolia	8,3	3,2	10,3	21,8
Gliricidia sepium	11,6	3,2	9,2	24,0
Leucaena leucocephala	19,6	3,2	8,6	31,4
Albizia guachapele	25,9	3,2	37,9	67,1

Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-3Valores de Abundancia relativa, Frecuencia relativa, Dominancia relativa e Índice de Valor de Importancia para las especies inventariadas.

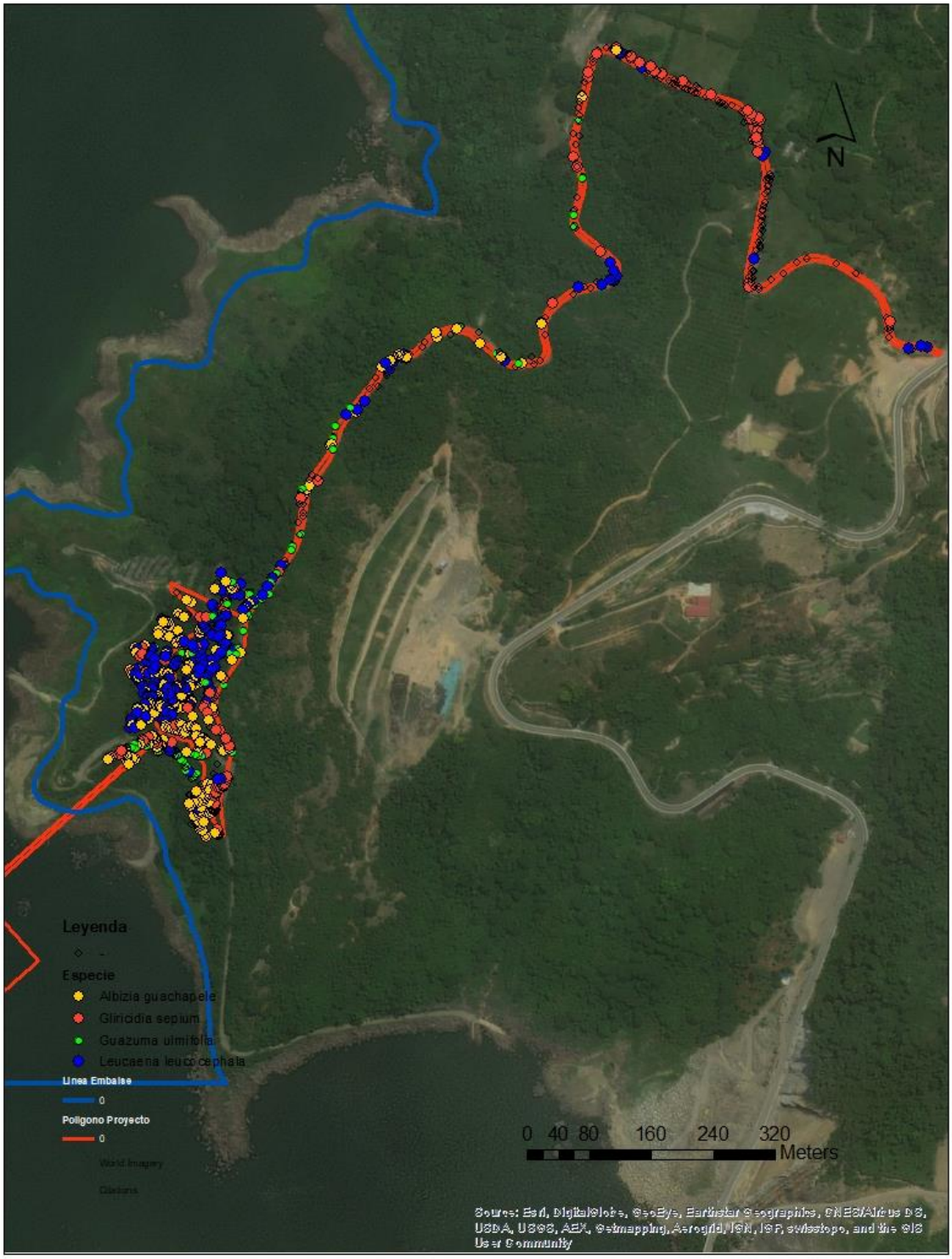
Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Gráfica** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-1 Especies que registraron los valores más altos de IVI.

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

A partir de la sumatoria de los parámetros de dominancia, abundancia y frecuencia, se encontró que la especie de mayor importancia ecológica es A. guachapele (67.1), seguida de L. leucocephala (31.4) y G. sepium (24), todas pertenecientes a la familia Leguminosae. A continuación, se presenta la distribución de las especies con mayor índice IVI.



Mapa** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-4Distribución de especies con mayor índice IVI.

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

Estructura altimétrica

Las clases altimétricas son el intervalo de las alturas presentes en la vegetación evaluada; permiten determinar el estado ecológico de la comunidad forestal así como inferir la clase altimétrica más representativa. Para establecer la amplitud del intervalo se empleó el modelo de

Sturges, en el cual se tiene en cuenta el valor máximo y mínimo de altura total y el número de individuos:

Ecuación 1. Modelo para calcular la amplitud de intervalo

A=R/K

En donde:

A: Amplitud de intervalo

K: Número de intervalos

N: Número total de individuos

R: Rango

Ecuación 1. Modelo para cálculo de Rango (R)

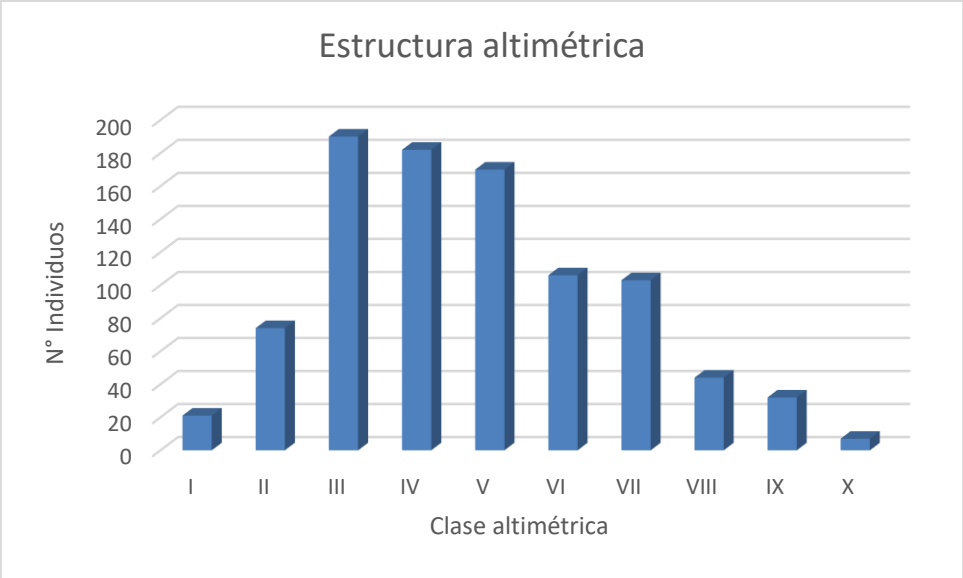
R=DAPmax-DAPmin

A partir del modelo propuesto por Sturges (Rangel & Velázquez 1997) se definieron 10 clases altimétricas con una amplitud de intervalo (A) de 1,4 m. A partir del establecimiento de estas categorías se observó que el 58,3 % de los individuos se encuentran en las clases de altura III, IV y V (542 individuos), lo que evidencia que más de la mitad de los individuos inventariados se encuentran entre alturas de 5 y 9,4 m.

Rango	Clase altimétrica	N° Ind.	Porcentaje (%)
2 - 3,4	I	21	2,3
3,5 - 4,9	II	74	8,0
5 - 6,4	III	190	20,5
6,5 - 7,9	IV	182	19,6
8 - 9,4	V	170	18,3
9,5 - 10,9	VI	106	11,4
11 - 12,4	VII	103	11,1
12,5 - 13,9	VIII	44	4,7
14 - 15,4	IX	32	3,4
≥ 15,5	X	7	0,8

Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-4Abundancia de individuos por clase altimétrica

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Gráfica** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-2Estructura altimétrica registrada para el inventario forestal

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

Los individuos que registraron las alturas máximas pertenecen a las especies *C. bicolor, C. pentandra, A. guachapele, C. paraense y C. alliodora.*

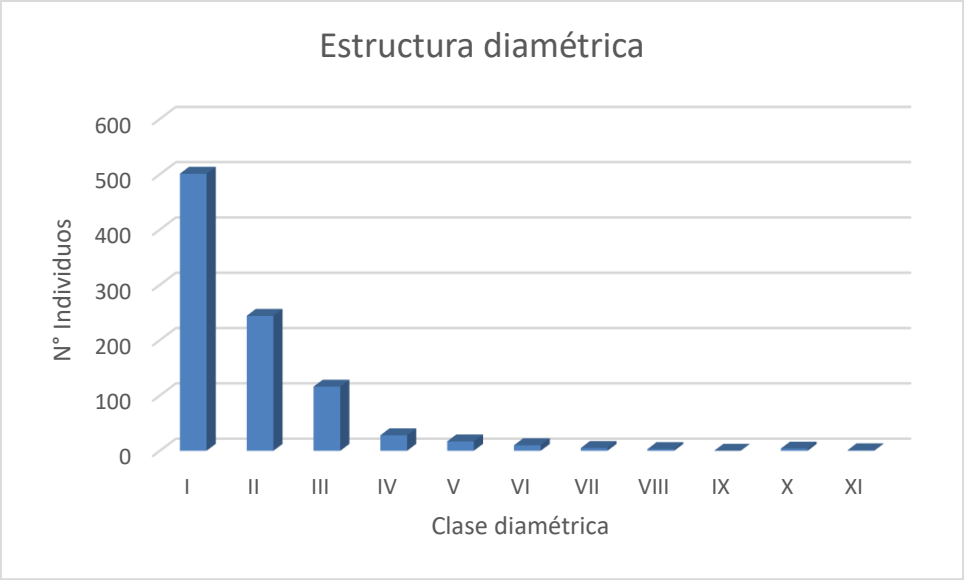
Estructura diamétrica

Las clases diamétricas son el intervalo de los diámetros presentes en la vegetación evaluada, calcula a partir de la medida de los diámetros a la altura del pecho (DAP) que permiten determinar el estado ecológico de la población forestal, así como inferir la clase diamétrica más representativa. Para tal fin, se determinaron 11 clases diamétricas con una Amplitud de intervalo (C) de 12,3 cm, siguiendo el modelo de Sturges (Rangel & Velázquez 1997). A partir del establecimiento de estas categorías se observó que el 80,2% de los individuos (745) presentan diámetros entre 9,4 y 34,1 (Clases I y II)

Rango	Clase diamétrica	N° Ind.	Porcentaje (%)
9,4 - 21,7	I	501	53,9
21,8 - 34,1	II	244	26,3
34,2 - 46,5	III	116	12,5
46,6 - 58,9	IV	28	3,0
59 - 71,3	V	17	1,8
71,4 - 83,7	VI	10	1,1
83,8 - 96,1	VII	5	0,5
96,2 - 108,5	VIII	3	0,3
108,6 - 120,9	IX	0	0,0
121 - 133,3	X	4	0,4
133,4 - 145,7	XI	1	0,1

Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-5Abundancia de individuos por clase diámetrica

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Gráfica** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-3Estructura diamétrica registrada para el inventario forestal

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

En el anterior gráfico evidencia una clara tendencia, en la cual los valores más bajos de DAP se encuentran agrupados en las primeras categorías diamétricas (I y II), disminuyendo de manera drástica hasta alcanzar la clase XI, para la cual se registró un único individuo.

Volumen total y comercial

Los volúmenes total y comercial fueron estimados a partir del inventario forestal realizado mediante la metodología LiDAR. Para el cálculo o estimación de estos parámetros forestales se utilizaron ecuaciones clásicas de inventarios forestales realizados con tecnologías tradicionales. Particularmente, el cálculo del volumen total y comercial se realizó mediante el uso de la siguiente ecuación (Ecuación 3):

Ecuación 3. Modelo utilizado tradicionalmente para el cálculo de volumen total y comercial.

$V = (\pi/4)((DAP2)(Hx * ff))$

Dónde:

Hx: Altura total (Ht) y Altura comercial (Hc)

ff: Factor de forma del árbol.

El factor de forma hace referencia a la forma que presenta el fuste de cada

especie. Para bosques tropicales heterogéneos y en particular para Colombia, el ff

utilizado ha sido 0,7.

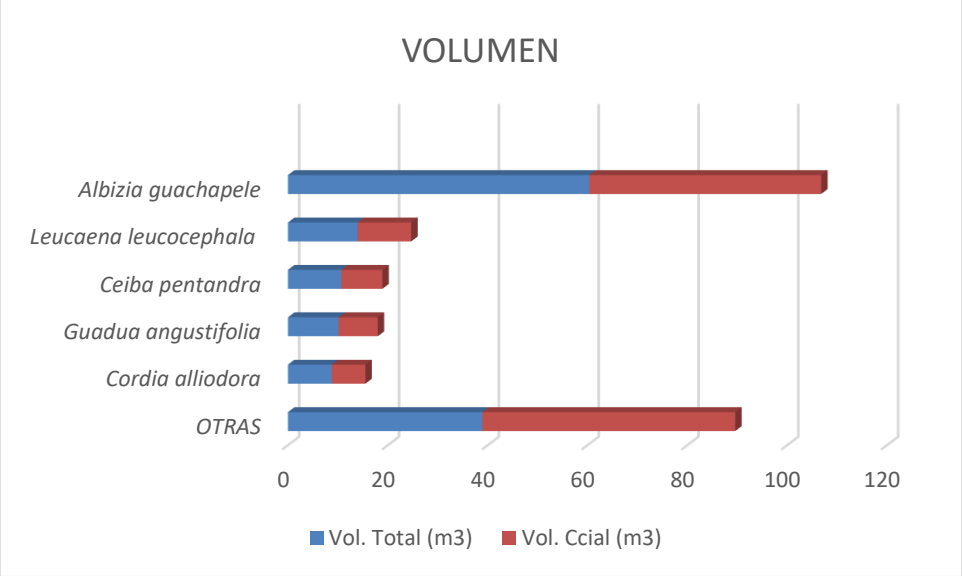
A partir del desarrollo del modelo mencionado, se estimó un que el volumen de aprovechamiento forestal total para el área inventariada fue de 142,96 m3 y el volumen comercial fue de 130,65 m3. De acuerdo a estas estimaciones, las especies que se verán afectadas en mayor proporción debido al aprovechamiento forestal serán *A.guachapele y L. leucocephala.*

ESPECIE	VOL. TOTAL (m^3)	VOL. CCIAL (m^3)

Albizia guachapele	60,38	46,45
Leucaena leucocephala	13,96	10,74
Ceiba pentandra	10,70	8,23
Guadua angustifolia	10,17	7,83
Cordia alliodora	8,77	6,75
OTRAS	38,97	50,66

Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-6Volúmenes total y comercial estimados a remover por especie

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Gráfica** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-4Volúmenes total y comercial a remover para especies más afectadas

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

Características morfológicas y ecológicas de las especies con mayor IVI



Especie: Albizia guachapele

Familia: Fabaceae

Nombre común: Igúa, Cedro amarillo o Nauno.

Origen: América tropical

Descripción: Folíolos oblongos a elípticos, y con vellos, especialmente por el envés. Las flores miden 2,5 cm. Caducifolia. Su sistema de reproducción es Anemocoria (viento), Hidrocoria (agua) y por Aves

Hábitat: Suelos aluviales con drenaje bueno a moderado

Importancia ecológica: Recuperación de



suelos y/o áreas degradadas, Alimento para la fauna, Sombrío, Ornamental.

Usos: La madera se utiliza en ebanistería y construcción (AMVA y UNAL 2014, Varón y Morales 2013, Alcaldía de Medellín 2011, Vásquez y Ramírez 2005, Bartholomäus et al. 1998, Gómez 2010, Gómez, Toro y Piedrahita 2013).

Fotografía** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-1 Albizia guachapele

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Especie: Leucaena leucocephala

Familia: Fabaceae

Nombre común: Leucaena

Origen: América tropical

Descripción: Arbusto o pequeño árbol de 2 a 6 m de altura con ramas pubescentes cuando jóvenes y que se tornan glabras con la edad. Las estípulas, triangulares, son diminutas y caducas. Las hojas son bipinnadas, paripinnadas y opositipinnadas, con glándulas —traslucidas y luego negruzcas— en la base de los raquis secundarios y los foliolos no tienen la vena principal en posición media, pero desplazada hacía arriba; dichos foliolos están implantados en la cara superior de dicho raquis secundario, lo que facilita su cierre los unos contra los otros en ausencia de luz. Los capítulos son axiales, generalmente solitarios o por pares y con brácteas pubescentes caducas; tienen pedúnculos de longitud variable y terminados por un receptáculo globular prácticamente esférico; dichos capítulos miden unos 2-3 cm de diámetro, con las flores de color blanco algo amarillento y que se tornan al rosa asalmonado cuando empiezan a marchitarse; estas últimas tienen cáliz pentámero de unos 3 mm y los pétalos de más o menos 5 mm y exteriormente pubescentes. Hay 10 estambres, algo pubescentes, de unos 7 mm de largo, y el pistilo prácticamente igual de largo. El fruto



es una legumbre recta, aplanada, coriácea, parda, de base atenuada, con pedicelo pubescente de unos 3 cm, con pico y tiene de 10-20 cm de largo por 1,5-4 cm de ancho. Tiene dehiscencia por la 2 suturas longitudinales. Las semillas, en número de 6-25 son dispuestas transversalmente, pardas oscuras, brillantes, estrechamente ovoides, aplanadas y con la fina y clara "línea fisural" ovalada en el tegumento —habitual en la subfamilia Mimosoideae—; tienen un funículo largo y algo retorcido y miden 6-9 por 3-4,5 cm.

Fotografía** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-2Leucaena leucocephala

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)





Especie: Gliricidia sepium

Familia: Fabaceae

Nombre común: Mata-ratón, madrecacao

Origen: Centro América, Sur América

Descripción: Arbórea. Floración estacional. Tamaño medio perteneciente a las leguminosas (familia Fabaceae). Alcanzan un tamaño de 10 a 12 metros de altura. La corteza es lisa y su color puede variar desde un gris blanquecino a un profundo color marrón-rojizo. Tiene hojas compuestas que pueden ser de 30 cm de largo. Cada hoja se compone de foliolos que son de 2 a 7 cm de largo y de 1 a 3 cm de ancho. Las flores se encuentran en el extremo de las ramas que no tienen hojas. Estas flores tienen un color rosa a lila brillante que se tiñe de blanco. Una mancha de color amarillo pálido aparece, por lo general, en la base de la flor. El fruto es una vaina de 10 a 15 cm de longitud, de color verde cuando está inmadura y que se vuelve de color amarillo-marrón cuando alcanza la madurez. La vaina produce de 4 a 10 semillas marrones redondeadas

Hábitat: Seca, Húmeda, Muy húmeda. Suelos ácidos con un pH de 4,5-6,2

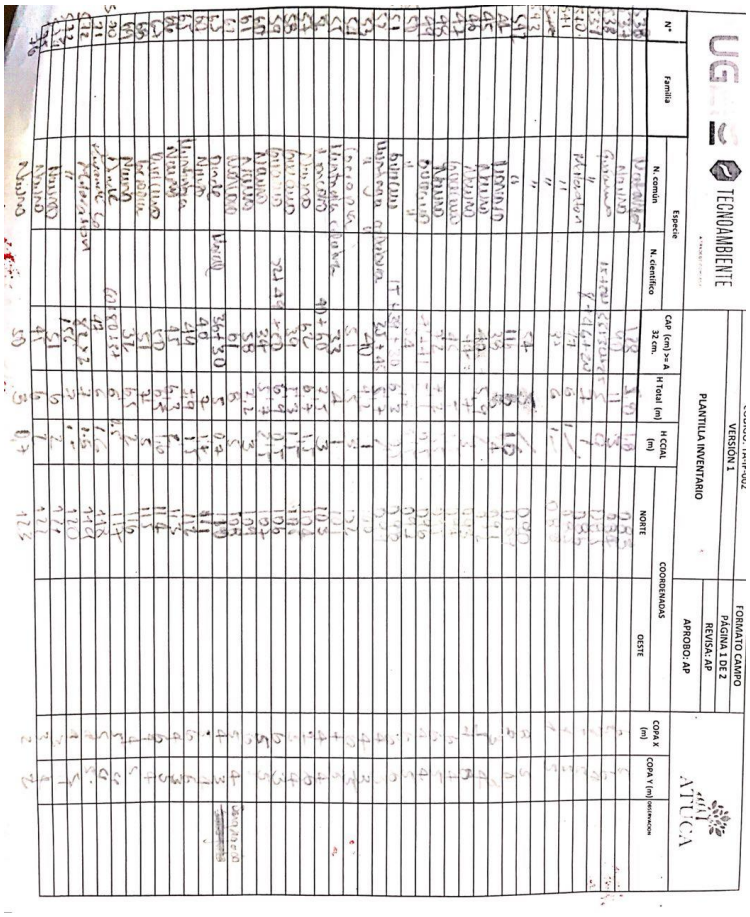
Importancia ecológica: -

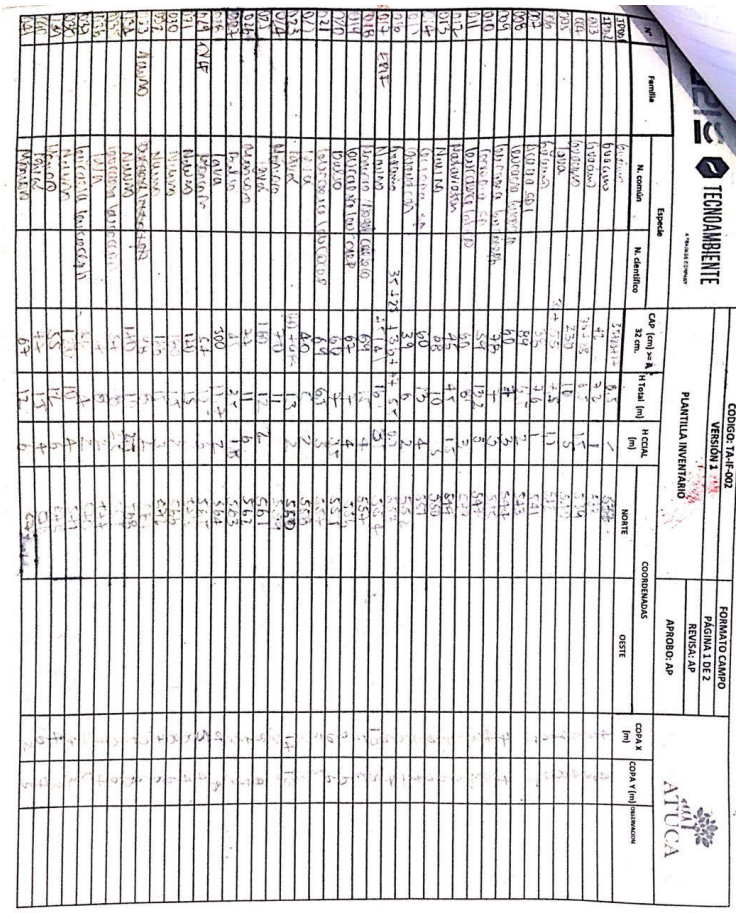
Usos: Es considerado como el segundo árbol leguminoso de usos múltiples más importante, sólo superado por Leucaena. Su madera es dura y pesada, se usa en construcciones y carpintería. Se siembra como cerca viva, para leña y forraje. Es una especie melífera. Ornamental, Alimento para la fauna, Cerca viva, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Restauración ecológica (Varón y Morales 2013, Mahecha et al. 2012).

Fotografía** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-3Gliricidia sepium

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

A continuación, se presentan algunos de los formatos de campo utilizados para ejecutar el levantamiento forestal.





Fotografía** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-4 Plantilla inventario

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

Levantamiento de veda

Dentro de la actividad de levantamiento forestal realizada, se solicitó a la empresa Tecnoambiente que se resaltaran las especies en veda, es decir, aquellas especies que tienen una restricción y/o regulación en su uso y aprovechamiento.

Marco legal

Las especies en condición de veda a nivel nacional se presentan a continuación.

NORMA	ESPECIES	OBJETO
Resolución 0316 de 1974 (INDERENA)	Pino Colombiano (*Podocarpus rospigliossi, Podocarpus montanus* y *Podocarpus oleifolius*), Nogal (*Juglans spp.*),Hojarasco (*Talauma caricifragans*),Molinillo (*Talauma hernandezi*), Caparrapí (*Ocotea caparrapi*), Comino de la Macarena (*Erithroxylon sp. [sic.])* y Roble (*Quercus humboldtii).*	Veda indefinidamente y en todo el territorio nacional el aprovechamiento de las especies. Para Roble, se exceptúan de la veda los departamentos de Cauca, Nariño y Antioquia, siempre y cuando no se aproveche para la obtención de carbón, leña o pulpa.
Resolución 0213 de 1977 (INDERENA)	Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes	Veda en todo el territorio nacional el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies, y las declara como plantas y productos

	que constituyen parte de los hábitats de tales especies.	protegidos. Se exceptúan de la veda los arbustos, arbolitos, cortezas, ramajes y demás productos de los cultivos de flores y de plantas explotadas comúnmente como ornamentales, procedentes de plantaciones artificiales en tierras de propiedad privada.
Resolución 0801 de 1977 (INDERENA)	Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (*Familias*: Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros Dicksonia, Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris y Trichipteris).	Veda de manera permanente en todo el territorio nacional, el aprovechamiento, comercialización y movilización de la especie y sus productos, y la declara como planta protegida.
Resolución 0463 de 1982 (INDERENA)	Todas las especies forestales.	Veda por tiempo indefinido en las áreas de la Costa Pacífica (anteriormente Regionales Pacífico Sur, Pacífico Medio y Zona Pacífica de la Regional Chocó del INDERENA)para el aprovechamiento, movilización y comercialización de cualquier especie con destino a la obtención del producto denominado "Vara". Se prohíbe el aprovechamiento y movilización de especies que tengan diámetro a la altura del pecho inferior a 15 cm.
Ley 61 de 1985	Palma de Cera (Ceroxilon quindiuense)	Declara a la especie como árbol nacional y símbolo patrio de Colombia, y prohíbe su tala de manera indefinida y en todo el territorio nacional.
Resolución 1408 de 1975 (IDERENA)	Roble (Quercus humboldtii).	Modifica la Resolución 0316/74, levantando la veda para la especie en los municipios de Ospina Pérez, Cabrera, Pandi y San Bernardo en el departamento de Cundinamarca, siempre y cuando la especie sea aprovechada de acuerdo con un adecuado Plan de Manejo.
Resolución 1132 de 1975 (INDERENA)	Pino Colombiano (Podocarpus rospigliosii, Podocarpus montanus y Podocarpus oleifolius)	Modifica la Resolución 0316/74, levantando la veda para la especie en el municipio de El Tablón (Nariño), siempre y cuando la especie sea aprovechada de acuerdo con un adecuado Plan de Manejo.

Resoluciones 1602 de 1995 y 020 de 1996 (Minambiente).	Mangle (Rhizophora harrisonii, Laguncularia racemosa, Conocarpus erectus, Avicennia germinans, Avicennia tonduzii, Pelliciera rhizophorae, Mora megistosperma, Mora oleifera)	Se prohíben los aprovechamientos forestales únicos y las fuentes de impacto directo e indirecto, a excepción de las labores comunitarias de acuicultura artesanal que no causen detrimento al manglar. Se permite el aprovechamiento forestal persistente en áreas forestales que hayan sido zonificadas como de carácter Productor. Se podrá autorizar el aprovechamiento del mangle para la obtención de beneficios comerciales del carbón y leña en áreas de manglar excluidas de veda, solamente para los grupos étnicos tradicionalmente asentados en esas áreas o sus vecindades.

Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-7Marco legal nacional especies en veda

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

Por otro lado, a nivel regional, en territorio de la CAS, cuatro especies de flora están En Peligro Crítico de extinción: el abarco, el caobo o caoba, el comino crespo y el yumbé, debido a tal grado de amenaza, la autoridad ambiental decretó la veda de estos árboles que son explotados como madera y cuyos últimos relictos se encuentran en el Magdalena Medio. Se han categorizado En Peligro el carreto tigrillo, el cedro, la ceiba amarilla y el sapán y fueron declaradas Vulnerables el almendro, el coco, el marfil y el roble negro, que solo se encuentra en cuatro lugares.

Metodología

En primera instancia se realizaron recorridos a lo largo del área de intervención del proyecto, y las obras accesorias en busca de plantas vasculares y no vasculares en veda, de hábitos terrestre o rupícola, especialmente las reportadas en la Resolución 0213 de 1977 del INDERENA y Resolución 0463 de 1982.

La evaluación de las comunidades de epífitas vasculares y no vasculares se realizará en áreas de 0,1 ha en las cuales se establecieron transectos de 50 x 2 m para cada una de las coberturas encontradas y se tomaron como unidad de muestreo mínimo 6 individuos arbóreos (forofitos) con DAP superior a 10 cm a partir de los cuales se estimará la abundancia, riqueza y diversidad de organismos epífitos (Gradstein et al. 2003). Dependiendo del caso, se desarrollará "Análisis Rápido y Representativo de la Diversidad de Epífitas (REDD-analysis) propuesta por Gradstein et al. (2003)".

Los forófitos encontrados en cada transecto se estratificarán siguiendo la zonificación vertical propuesta por Johansson (1974) y Alzate & Cardona (2000) del siguiente modo: Base (de 0 – 2m), Tronco (Hasta la primera ramificación), Dosel bajo (Primer tercio de la copa (~ 2 – 5m)), Dosel medio (segundo tercio de la copa (~ 5 – 10m)) y Dosel externo (tercer tercio de la copa (> 10m)).

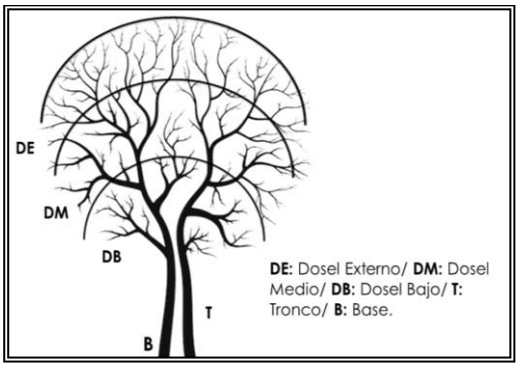


Imagen** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-1Zonificación del forofito (Adaptado de Johansson 1974)

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

La caracterización de epífitas vasculares se realizará mediante una exploración visual directa o con ayuda de binoculares (Gradstein et al. 2003)., desde la base de cada árbol seleccionado hasta el el dosel exterior y se registrará la información concerniente a la identidad de las especies epífitas presentes, número de individuos y presencia en los diferentes estratos. Adicionalmente se realizará un registro fotográfico detallado de las especies encontradas, lo cual resulta de gran importancia al momento de la identificación.

Para las comunidades de epífitas no vasculares (líquenes y briófitos) la evaluación se realizará a partir de la cobertura de las diferentes especies sobre el forofito. De esta manera, se utilizará una plantilla en acetato de 30 X 20 cm con cuadrícula de 1 cm2 (600 cm2) (Riquelme 2008, Gradstein et al 2003) con la cual se registrarán las morfoespecies presentes en la base y tronco hasta los 1,8 m de altura de cada uno de los forófitos seleccionados.

En caso de encontrarse nuevas especies en veda durante la ejecución de las actividades de tala y remoción de las coberturas vegetales, éstas serán debidamente reportadas a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos y se les aplicarán las medidas de manejo que sean pertinentes dados sus rasgos de historia de vida.

La identificación de los especímenes se realiza en campo mediante literatura especializada y confirmada mediante fotografías.

En cuanto a las especies forestales, la identificación de los individuos sujetos a levantamiento de veda por especies se realizó a la par del Inventario forestal mediante censo forestal de 100% con recorrido y marcaje de los individuos en el área de influencia directa del proyecto (1.8 hectáreas de proyecto y 2 km por 3 m de ancho a lado y lado de la carretera). Se incluyó información tal como: Ubicación: municipio, vereda, sector y nombre de los predios a intervenir, y coordenadas magna sirgas (X, Y, Z) de cada individuo a intervenir, Registro fotográfico, Descripción botánica, Determinación Taxonómica (incluyendo nombre común), Categoría de amenaza según CITES, IUCN y Resolución(es) vigente(s) para el Territorio Nacional, Número de individuos sujetos al levantamiento de veda por especies, Número de especies arbóreas totales, Número de especies arbóreas en estatus de veda regional.

Resultados

Dentro de las especies de epífitas vasculares, se registraron dos especies de la familia Bromeliaceae pertenecientes al género Tillandsia (Tillandsia elongata y Tillandsia recurvata). Por su parte, se registró un total de 15 especies de epífitas no vasculares entre líquenes, musgos y hepáticas. Encontrando mayor riqueza para el grupo de líquenes con 10 especies pertenecientes a 9 géneros. El grupo de los briófitos que abarca musgos, hepáticas y antoceros, registró

únicamente 2 especies de hepáticas pertenecientes a la familia Lejeuneaceae y una especie de musgo (Brahchythecium sp.) de la familia Brachytheciaceae.

El registro de cobertura y presencia de especie epífitas se realizó sobre 103 forofitos, para lo que se registró una riqueza de 31 especies pertenecientes a 15 familias botánicas. De las cuales la más representativa fue Leguminosae con 7 especies, seguida de Anacardiacea con 4 especies y Malvaceae y Meliaceae con 3 especies cada una.

Finalmente se obtuvo un total de 30.048 cm2 de cobertura para especies de briófitos y líquenes, lo cuales se relacionan en la siguiente tabla.

Especie	Cobertura (cm2)
Bacidia sp.	660
Brahchythecium sp.	666
Chrysothrix candelaris	510
Chrysothrix sp.	2340
Cryptothecia striata	4290
Lejeunea flava	1890
Lejeunea laetevirens	420
Leptogium tremelloides	6660
Lobariella sp.	6252
Parmotrema cristiferum	150
Physcia atrostriata	1260
Pseudocyphellaria aurata	300
Trypethellium sp.	4650
Total	**30048**

Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-8Cobertura registrada por especie de epífita no vascular

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

El total de individuos registrados de epífitas vasculares pertenecientes al género Tillandsia fue de 208. La especie Tillandsia elongata registró 50 individuos, mientras que Tillandsia recurvata registró un total de 158 individuos.

Por su parte, para los árboles encontrados en la zona de intervención se registraron dos especies que se encuentran vedadas a nivel nacional, pertenecientes a la familia Meliaceae, Swietenia macrophylla (Caoba) en peligro crítico (CR) y Cedrela odorata (Cedro) en peligro (EN). Para estas dos especies se encontró un total de 49 individuos de los cuales 18 pertenecen a la especie C. odorata y 31 a S. macrophylla.

De acuerdo con los resultados encontrados para el grupo de especies epifitas vasculares y no vasculares, y considerando la importancia y relevancia ecológica de estas especies, se plantea un programa de rescate y conservación de epifitas con el fin compensar los impactos causados sobre las diversas especies de este grupo vegetal. Teniendo en cuenta lo anterior se propone realizar el rescate con base en la frecuencia registrada para cada especie y homologar este valor con la cobertura calculada.

Especie presente en No. de forofitos	Porcentaje de rescate
1 - 25	100
26 - 50	75
51 - 75	50
76 - 103	25

Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-9Porcentaje de rescate de acuerdo a la frecuencia registrada

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

Especie	Frecuencia	Cobertura (cm^2) / No Ind.	Rescate (%)	Rescate (cm^2) / No Ind.
Bacidia sp.	7	660	100	660
Brahchythecium sp.	6	666	100	666
Chrysothrix candelaris	9	510	100	510
Chrysothrix sp.	28	2340	75	1755
Cryptothecia striata	35	4290	75	3217,5
Lejeunea flava	24	1890	100	1890
Lejeunea laetevirens	6	420	100	420
Leptogium tremelloides	68	6660	50	3330
Lobariella sp.	64	6252	50	3126
Parmotrema cristiferum	2	150	100	150
Physcia atrostriata	15	1260	100	1260
Pseudocyphellaria aurata	7	300	100	300
Trypethellium sp.	39	4650	75	3487,5
Tillandsia elongata	9	50	100	50
Tillandsia recurvata	26	158	75	119

Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-10Área total por especie a ser rescatada

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

Descripción de las especies vedadas

La comunidad de plantas que compone el enclave seco de la región constituye un ensamblaje único según resultados de análisis florísticos de los bosques secos a nivel nacional (com. pers. DryFlor http://elmer.rbge.org.uk/dryflor), indicando su alta relevancia dentro de los objetivos de SINAP. Dentro de las especies de esta comunidad tan particular también se encuentran varias plantas amenazadas adicionales a la barrigona del Chicamocha de los géneros Melocactus, Salvia y Zamia (ver abajo Especies de interés especial para la conservación) que se han

reportado en zonas aledañas (Díaz-Pérez & Fernández-Alonso 2011) y cuya presencia en el área del brazo del embalse sobre el río Sogamoso es altamente probable.

- Epifitas vasculares



Nombre científico

Tillandsia elongata

Descripción

Plantas acaulescentes de hasta 100 cm de alto. Hojas 30-40 cm de largo, vainas 4-6 cm de ancho. De coloración verde pálido, frecuentemente matizadas de purpura en el envés, densa a subsensamente adpreso-lepidotas; láminas angostamente triangulares, 2,5 cm de ancho, indumento cinereo-lepidoto esparcido.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
LC	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-5Tillandsia elongata***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Tillandsia recurvata

Descripción

Plantas caulescentes de hasta 14(30) cm de alto cuando fértiles. Hojas 5-10 cm de largo, vainas 1 cm de ancho, pajizas, glabras proximalmente, densamente lepidoto - pubescentes distalmente. Láminas de coloración verde pálido, filiformes, atenuadas densamente cinereo-lepidotas;

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
LC	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-6Tillandsia recurvata***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

- Musgos y líquenes

Con respecto a musgos se registraron especies en foròfitos y especies de líquenes en foròfitos. Los líquenes y musgos presentan de igual manera diversos sustratos donde las especies no vasculares aseguran su establecimiento. Estos sustratos son: fustes, troncos en descomposición, rocas en potreros, rocas cerca a las fuentes hídricas superficiales, barrancos, concreto y suelo; sin embargo la presencia de líquenes y musgos se evaluaron básicamente en los arboles objeto de aprovechamiento forestal. Con respecto a sustratos como suelo y rocas su presencia fue muy

limitado, debido a que corresponden a predios de plantaciones abandonadas, poco material rocoso y mucha intervención antrópica.

Los hongos liquenizados o comúnmente llamados líquenes son muy particulares, debido a que están formados por dos organismos diferentes, un alga y un hongo, estos dos organismos están tan bien acoplados a su vida juntos que para un observador casual es imposible determinar quién es quién en el liquen, así que nosotros los vemos como organismos individuales y fáciles de reconocer en los bosques, este tipo de relación se llama simbiosis, ya que ambos organismos se benefician. Los líquenes pueden crecer en gran variedad de sustratos, sobre el tronco de los árboles y arbustos, sobre barrancos, sobre rocas y aún sobre el suelo (Campos, et al. 2008)

Aunque existen de formas muy variadas, la gran mayoría pertenecen a dos grandes y conspicuos grupos, los líquenes foliosos y los fruticosos. Los primeros son líquenes que presentan un talo plano, con simetría dorsiventral y crecen a lo largo del sustrato, en su gran mayoría son de color gris, verde, verde blanquecino, marrón o casi negro, pero es característico de ellos presentar dos colores, uno por la cara dorsal y otro por la cara ventral; en los segundos, el talo está formado por ramitas más o menos cilíndricas, por lo que decimos que tiene simetría radial y forma de crecimiento dendroide, son de color gris pálido a verdoso, o amarillo, pueden crecer erectos desde el sustrato o péndulos a partir de ramas y tronco de árboles. Para mantenerse en el sustrato los líquenes presentan varias estructuras de adherencia, las rizinas son manojos de hifas, cortos, duros, de color negro, que crecen por la cara ventral de los líquenes foliosos y los cilios que son filamentos largos y crecen sobre los márgenes del talo. Los líquenes fruticosos presentan

un disco de fijación, que es por donde se adhieren al sustrato, este disco es una estructura muy fuerte, pues ellos logran sostenerse, aún en condiciones de vientos muy fuertes (Campos, et al. 2008).

Los musgos, al igual que las hepáticas, son plantas pequeñas, de unos pocos centímetros de altura, el musgo más grande que tenemos en Colombia mide más o menos 70 cm, siendo un gigante, ya que la gran mayoría mide entre 0,5 y 1 cm. La coloración es muy variada, verdes, verde-amarillentos, amarillos, amarillo rojizo, hasta negro; crecen sobre una gran variedad de sustratos, rocas, barrancos, suelo, troncos y ramas de árboles, etc. Presentan un ciclo de vida parecido al de las hepáticas, existen dos generaciones, la gametofítica y la esporofítica. En cuanto al gametofito, generación más visible y perdurable en el tiempo, esta es de tipo folioso, formada por un tallo (caulidio) y unas pequeñas hojas (filidios), una característica importante de los musgos es que las hojas se organizan en tres o más filas a lo largo del tallo, mientras que las hepáticas tienen sólo dos filas. Estas hojas en su gran mayoría son largo lanceoladas y por lo general presentan nervio medio, un engrosamiento visible en la parte media. Los musgos son dioicos o monoicos, es decir, hay unos que forman órganos masculinos y femeninos en plantas separadas y otros que forman ambos tipos de órganos sobre la misma planta; independientemente del tipo que sea; arquegonios y anteridios forman unas estructuras muy particulares, los periquecios y los perigonios, no son más que hojas modificadas para proteger estos órganos, cuando llegan a la madurez, los órganos masculinos liberan los anterozoides, que deben "nadar" hasta el órgano femenino y fecundar la ovocélula; luego que esta es fecundada se empieza a formar el esporofito (Campos et. al.2008).

El esporofito es quizás lo más característico y visible de los musgos; consta de una seta muy larga y gruesa, mucho más rígida que la de las hepáticas, por lo que es más duradero, coronada por una cápsula que tiene una caliptra, muy ornamentada. Cuando las esporas llegan a la madurez, la caliptra se cae junto con el opérculo y quedan expuestas las esporas para ser

dispersadas con ayuda de los dientes del peristoma. Si la espora cae en un sitio propicio, húmedo y sombrío, germina en un protonema, que dará origen a un nuevo gametofito (ver ciclo de vida) (Campos, et al. 2008).

La especie de liquen más abundante corresponde a Leptogium tremelloides de la familia COLLEMATACEAE, presente en 68 individuos de los forofitos evaluados, con una cobertura en total de 6660 cm2. En segundo lugar la especie con mayor presencia en los forofitos evaluados corresponde a lobariella sp., de la familia LOBARIACEAE con una cobertura total de 6252 cm2 y presencia en 64 forofitos. En tercer lugar el liquen Trypethellium sp. de la familia TRYPETHELIACEAE, se registró en 39 individuos de los evaluados, con una cobertura total de 4650 cm2. La especie menos frecuente dentro de esta evaluación corresponde al liquen Parmotrema cristiferum, de la familia PARMELIACEAE, con una cobertura total de 150 cm2.

Para la propuesta de compensación, se calculó el área ocupada por cada una de las especies de líquenes y musgos en los diferentes foròfitos donde se hallaron estos, posteriormente se estableció un criterio para calcular el porcentaje de rescate de cada una de las especies, el cual consiste en evaluar en cuantos foròfitos se encuentra una especie, luego se estimó un rango de porcentaje de rescate, homologado después con las superficies tanto del foròfito como de la especie.

Factores de amenaza

El principal factor de amenaza sobre los líquenes y musgos, está relacionado con los procesos de fragmentación de los ecosistemas, debido a la extracción de madera, la habilitación de nuevos suelos para la agricultura, ganadería y minería. Sin embargo, en torno a los líquenes y musgos no se presentan actividades humanas de explotación directa, porque se han creado normas penales que castigan la extracción y comercialización de estos.

A continuación, se relacionan las epífitas no vasculares encontradas:



Nombre científico

Graphis sp.

Descripción

Liquen de talo costroso, de superficie irregular, típicamente blanco a gris pálido, delgado y continuo. Apotecios lireliformes, curvados elongados, presentan margen grueso de color negro grisáceo.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
LC	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-7Graphis sp.***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Leptogium tremelloides

Descripción

Liquen de talo gelatinoso cuando húmedo, folioso, Delgado, papiroso, con coloraciones oscuras. Presenta aspect brillante y discos de apotecios color naranja.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
LC	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-8Leptogium tremelloides***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Trypethellium sp.

Descripción

Talo costroso, disperso verrucoso, continuo, presenta borde color negro. Superficie rosada con estructuras reproductivas color naranja claro.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-9Trypethellium sp.***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Lecanora cf. tropica

Descripción

Talo costroso, disperso verrucoso a verruculoso o continuo, ecorticado. Apotecios sésiles, lecanorinos, discos pálidos a oscuros o rojos a cafés, epruinosos. Márgen concólora con el talo.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-10Lecanora cf. Tropica***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Physcia atrostriata

Descripción

Talo folioso, presenta lóbulos planos, corteza compuesta por hifas sin arreglo longitudinal. Superficie ventral pigmentada de blanco; rizinas escasas o ausentes de color blanquecino hacia los apices. Apotecios con bordes enteros, nunca crenulados.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-11Physcia atrostriata***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Parmotrema cristiferum

Descripción

Talo folioso grande, de coloración verde grisácea, lóbulos subirregulares, anchos redondeados apicalmente, algunas veces profundamente crenados, elacinados o ciliados. Apotecios raramente visibles.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-12Parmotrema cristiferum***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Pertusaria sp.

Descripción

Talo costroso delgado, de coloración verde blanquesina, Presenta apotecios lecanorinos inmersos en el talo, con apariencia verrucosa, cada uno de ellos con uno o más poros, ocasionalmente abiertos.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-13Pertusaria sp.***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Lobariella sp.

Descripción

Talo folioso, verde claro, adherido fuertemente al sustrato; lóbulosfuertemente crenulados, planos hasta levantados. Superficie superioralgunas veces lustrosa, presencia de máculas o pseudocifelas. Apotecioslaminares, margen crenulado, de color rojo hastaanaranjado.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-14Lobariella sp.***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Pseudocyphellaria aurata.

Descripción

Liquen de talo folioso, de color verde amarillento hasta verde marrón;lóbulos imbricados, pocas veces dicotómicos; margen crenulado, enteroo0 dentado; superficie dorsal con presencia de estructuras vegetativas(filidios, soredios y raras veces isidios).Pseudocifelas amarillentas a blanquecinas,planas, en la cara ventral, algunas veces en la dorsal.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-15Pseudocyphellaria aurata.***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Chrysothrix candelaris.

Descripción

Talo rudimentario de aspecto pulverulento, uniestratificado, delgado, con crecimiento irregular. Superficie amarilla brillante, naranja o verdosa compuesta por una masa muy fina de soredios.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-16Chrysothrix candelaris.***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Cryptothecia striata

Descripción

Liquen crustáceo con crecimiento radial y zonificación circular. Talo blanquecino a grisáceo. Fuertemente unido al sustrato.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-17Cryptothecia striata***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Bacidia sp.

Descripción

Líquen crustaceo, Talo Delgado blanco a blanco grisáceo, márgenes prominentes. Apotecios carnosos tipo biatorinos de coloración marron a negra.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-18Bacidia sp.***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Lejeunea laetevirens

Descripción

Plantas pequeñas de color verde brillante, lustrosas postradas. Hojas bilobuladas con márgenes enteros, anfigastros bífidos pequeños.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.****-19Lejeunea laetevirens***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Lejeunea laetevirens

Descripción

Plantas de tamaño medio de color verde brillante, lustrosas postradas. Hojas bilobuladas con márgenes enteros, anfigastros bífidos pequeños.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-20Lejeunea laetevirens

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Nombre científico

Brahchythecium sp.

Descripción

Plantas de tamaño pequeño a medio de color verde brillante, tallos rastreros. Hojas generalmente complanadas, lanceoladas a ovado-lanceoladas, ápice acuminado.

Categoría de amenaza

Libros Rojos	IUCN	CITES	Res. 1912 /2017
No evaluada	No evaluada	No reportada	No reportada

Fotografía** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-21Brahchythecium sp.

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

- Especies forestales

Las especies forestales en estado de protección están en evaluación bajo la normatividad vigente tanto de orden nacional como regional.



Familia

MELIACEAE

Nombre científico

Cedrela odorata

Categoría de amenaza: EN

Fotografía** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-22Cedrela odorata

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)



Familia

MELIACEAE

Nombre científico

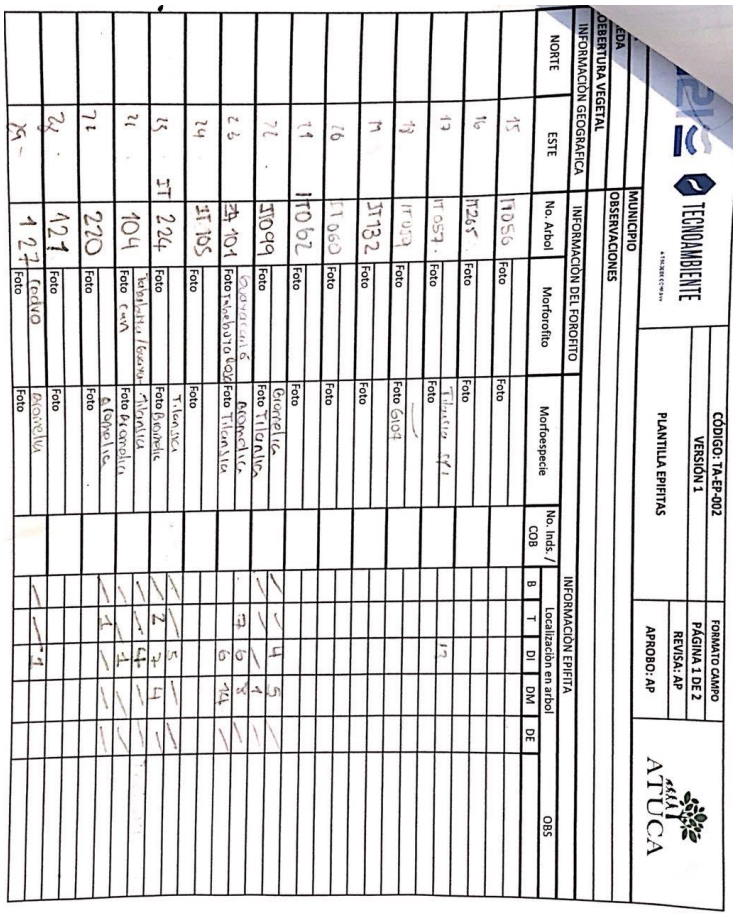
Swietenia macrophylla

Categoría de amenaza: CR

Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-23Swietenia macrophylla***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

A continuación, se presenta el formato utilizado para el levantamiento de epifitas.



Fotografía *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-24 Plantilla epífitas***

Fuente: (Tecnoambiente, 2018)

1.1.2. CARACTERIZACIÓN E INCLUSIÓN DE ESPECIES EN LA ZONA URBANA

1.1.2.1. ESPECIES A CONSERVAR



ALBIZIA GUACHAPELE (151)



ASTRONIUM GRAVEOLENS (1)



MACLURA (7)



MUNTINGIA (3)



CECROPIA SP (27)



CEDRELA ODORATA (9)



OCHROMA PYRAMIDALE (3)



PITECELLOBIUM SP.(4)



CORDIA (50)



CORDIA BICOLOR (5)



PROSOPIS JULIFLORA (4)



TABEBUIA ROSEA (11)



GLIRICIDIA (57)



GUAREA (1)



ZANTHOXYLUM SP (1)



GUAZUMA (38)



LEUCAENA LEUCOCEPHALA (90)

1.1.2.1. ESPECIES SUGERIDAS

ESPECIES SUGERIDAS PARA COMPENSACIÓN

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Albizia guachapele	Nauno
Albizia saman	Samán
Guazuma ulmifolia	Guácimo
Swietenia macrophylla	Caoba
Cedrela odorata L.	Cedro
Ceiba pentandra	Ceiba
Cordia alliodora	Nogal cafetero
Gliricidia sepium	Matarraton
Tabebuia Crysantha	Guayacan amarillo
Leucaena leucocephala	Leucaena
Bauhinia variegata	Casco de vaca
Pithecellobium sp	Payande
Senna spectabilis	Vainillo
Tabebuia rosea	Guayacán lila
Terminalia catappa L.	Almendro
Trichanthera gigantea	Nacedero

INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

El Índice de valor de importancia (IVI) es un parámetro que mide la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal; basándose en la sumatoria de la dominancia relativa (ya sea en forma de cobertura o área basal), la abundancia relativa y la frecuencia relativa (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y ECOLÓGICAS DE LAS ESPECIES CON MAYOR IVI



ESPECIE: Albizia guachapele

NOMBRE COMÚN: Igüa, Cedro amarillo o Nauno

ORIGEN: América tropical

DESCRIPCIÓN: Las flores miden 2,5cm.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, alimento para la fauna, sombrío, ornamental



ESPECIE: Leucaena leucocephala

NOMBRE COMÚN: Leucaena

ORIGEN: América tropical

DESCRIPCIÓN: Arbusto o pequeño árbol de 2 a 6m de altura

HABITAT: Tolera un amplio rango de suelos, desde rocosos hasta arcillosos. Seca, Húmeda, Muy Húmeda.

USOS: Ornamental, Restauración ecológica, cerca viva.



ESPECIE: Gliricidia sepium

NOMBRE COMÚN: Mata-ratón, madrecacao

ORIGEN: Centro América, Sur América

DESCRIPCIÓN: Arbórea. Floración estacional. Tamaño medio perteneciente a las leguminosas. Alcanzan un tamaño de 10 a 12 metros de altura.

HABITAT: Seca, Húmeda, Muy húmeda.

USOS: Es considerado como el segundo árbol leguminoso de usos múltiples más importante. Su madera es dura y pesada, se usa en construcciones y carpintería. Se siembra como cerca viva, para leña y forraje. Ornamental, Alimento para la fauna, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Restauración ecológica.

RECOMENDACIONES

El aprovechamiento único forestal debe ser coordinado y supervisado por un Ingeniero Forestal o biólogo, dicho profesional debe velar por la ejecución de las obras de acuerdo a lo acordado en el presente Plan de Aprovechamiento Forestal y acogiéndose a la resolución emitida por la Corporación Autónoma Regional; se presentaran los informes técnicos posterior a las obras de aprovechamiento forestal y se entregaran los informes de avances sobre la compensación adelantada a la autoridad ambiental para evidenciar el cumplimiento del presente estudio; en caso de presentarse novedades en algunos de los pasos de la intervención o compensación se informará a la Corporación Autónoma de Santander (CAS) y se solicitara una visita para garantizar el óptimo desarrollo de las labores.

Para mayor información, consultar el PMA adjunto en el proyecto.