

PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA



Ciencias



Mocoa, Putumayo
2025



CORPOAMAZONIA

www.corpoamazonia.gov.co

Sede Principal Mocoa,
Putumayo:
Cra. 17 14-85

Sede Territorial Amazonas:
Leticia, Cra. 11 12-45

Sede Territorial Caqueta:
Florencia, Cra. 11 No. 5-67
Km 3 vía aeropuerto.

Horario de Atención:
Lunes a Viernes de 8:00 am a 12:00 pm y de 2:00pm a 6:00 pm
Correo Electrónico: correspondencia@corpoamazonia.gov.co

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA		
<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>			
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025		
Elaboró: Equipo técnico proyecto BPIN 2022000100017	Revisó: Diana Milena Álvarez Sierra	Aprobó: Vilma Marielis Zambrano Quenán	
Dependencia: Subdirección de Administración Ambiental	Fecha: 28-01-2025	Fecha: 28-01-2025	
Fecha: 24 de enero de 2025			

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE	8
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	9
1.2 USOS	12
1.3 DISTRIBUCIÓN.....	12
1.3.1 Distribución global.....	12
1.3.2 Distribución nacional	12
1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional.....	13
1.4 ECOLOGÍA.....	14
1.4.1 Zona de vida	14
1.4.2 Hábitats y ecosistemas	14
1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE	16
1.5.1 Ciclo de vida	16
1.5.2 Sexualidad	16
1.5.3 Fenología.....	16
1.5.4 Polinización.....	19
1.5.5 Dispersión.....	19
1.5.6 Fauna asociada	20
1.5.7 Especies de la flora asociadas.....	20
1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE	20
1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL	22
2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL	25
2.1 ÉPOCA DE COSECHA	25

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA.....	25
2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR.....	30
2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL.....	31
2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO	34
3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD	36
3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA.....	36
3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD	37
3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD.....	39
4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE.....	42
4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA.....	42
4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA	44
4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA.....	46
4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR	47
5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	48
5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES	52
5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo	53
5.1.2 Datos mínimos de monitoreo	54
5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA	54
5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario.....	54
5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM.....	56
5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE	58
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

INTRODUCCIÓN

En el marco de las funciones legales asignadas a las Corporaciones Autónomas Regionales en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, y las funciones específicas definidas en el artículo 35 de la misma norma, CORPOAMAZONIA como autoridad ambiental del sur de la Amazonia colombiana tiene la potestad de dictar disposiciones para el manejo adecuado del ecosistema amazónico de su jurisdicción y el aprovechamiento sostenible y racional de sus recursos naturales renovables y del medio ambiente. Adicionalmente el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en su artículo 2.2.1.1.10.3.1 modificado y adicionado por el Decreto 690 de 2021, establece la potestad de la entidad para expedir protocolos para el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables.

En ese orden de ideas, CORPOAMAZONIA presenta a la comunidad regional de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, particularmente a los usuarios e interesados en el manejo sostenible de los productos forestales no maderables, profesionales, organizaciones, empresas y demás sectores productivos, el documento **Protocolo para el manejo sostenible de la especie Ceiba (*Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn) con énfasis en la colecta de frutos y semillas, en jurisdicción de Corpoamazonia**, el cual contiene lineamientos técnicos para la planificación y ejecución de prácticas sostenibles para el manejo, uso y aprovechamiento de frutos y semillas de esta especie, salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, orientados a mejorar la producción de bienes y servicios para la sociedad sin amenazar la existencia de la especie y los ecosistemas asociados.

La definición de la estructura general y contenido de este protocolo se hizo a partir del Protocolo para el manejo sostenible de la especie Asái (*Euterpe precatoria* Mart.) el cual contó con el acompañamiento del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, quien ha venido trabajando juntamente con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en los aspectos técnicos asociados a la reglamentación de los Decretos 1076 de 2015 y 690 de 2021 sobre el Manejo Sostenible de la Flora Silvestre y los Productos Forestales No Maderables en Colombia.

El documento inicia presentando información básica de la especie para permitir el reconocimiento morfológico por parte de los usuarios, su estado de conservación, distribución, ecología, fenología, densidad poblacional y otros rasgos de vida preponderantes de la especie.

Seguidamente se presenta la caracterización de la cosecha y el manejo actual donde se describen los métodos, equipos y herramientas empleados; información relacionada con la productividad de la parte a cosechar, su equivalencia con el producto final esperado; aspectos relacionados con la evaluación de la sostenibilidad a partir de la descripción de los posibles impactos asociados a la cosecha y otros factores de la cadena productiva que pueden representar amenaza para la especie y sus poblaciones. A partir de la información mencionada se analiza el potencial de sustentabilidad.

Por último, se brindan los lineamientos para el manejo sostenible de la especie asociados a las actividades de la cosecha; y se establecen recomendaciones para generar esquemas de monitoreo y seguimiento sobre la producción de bienes y servicios que garanticen la supervivencia de la especie y salvaguarden el equilibrio de los ecosistemas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

JUSTIFICACIÓN

La Amazonía colombiana abarca el 41.8% de la superficie continental del país. Es un refugio de biodiversidad, donde se preservan el 95% de las coberturas naturales que albergan una diversidad de especies sin igual. Esta región, hogar de 59 ecosistemas distintos, es el bosque tropical más grande del mundo, con una asombrosa diversidad de vida silvestre, incluyendo alrededor de 647 especies de aves, 212 de mamíferos, 573 de peces, 195 de reptiles y 158 de anfibios, de los cuales el 75% son especies endémicas. En cuanto a la flora, se han identificado 6249 especies de plantas vasculares. Adicionalmente, los ecosistemas acuáticos de la Amazonía son parte fundamental del ciclo climático mundial, siendo una de las principales fuentes de recursos hídricos, hidrobiológicos y económicos de la región [1, p. 8], [2].

A pesar de su crucial importancia ecológica, la Amazonía enfrenta problemáticas significativas debido a diversas presiones humanas, entre las que se incluyen la deforestación, la fragmentación de los bosques naturales, el tráfico de especies de flora y fauna, y la introducción de especies invasoras; entre otros factores [1, p. 9].

Para enfrentar estos desafíos, se ha identificado la necesidad de diversificar la economía rural mediante la agroindustria y la generación de valor agregado, el uso sostenible de los bosques y la promoción del ecoturismo. Además, se ha resaltado la importancia de potenciar la producción y el uso sostenible de la biodiversidad nativa, promoviendo la generación de bioproductos y fortaleciendo el reconocimiento de la fauna y flora del país; el desarrollo de proyectos de aprovechamiento sostenible de residuos sólidos y orgánicos a través de la economía circular, el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo y generación de conocimiento sobre la biodiversidad, y sobre las capacidades de captura de carbono de las diversas especies que allí se encuentran [1, p. 9], [3, pp. 53-75].

Concomitante con lo anterior, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2013), considera que la riqueza de recursos naturales y su conservación deben poder traducirse en bienestar para la población, por lo que planteó la necesidad crear agendas para un desarrollo sostenible, en aras de garantizar la sostenibilidad y el desarrollo humano de esa región a mediano plazo (2030-2050) a partir del manejo sostenible de su riqueza natural empleando técnicas no extractivistas [4, p. 9].

De acuerdo con lo anterior, la elaboración de un protocolo para el manejo sostenible de los productos forestales no maderables de la especie *Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn es relevante considerando el gran valor tanto ecológico como socioeconómico que ella tiene. Desde la perspectiva ecológica, su rol es fundamental para la biodiversidad de los ecosistemas tropicales, proveyendo hábitat y alimento a una amplia gama de especies. Además, diversas partes de la ceiba poseen propiedades medicinales significativas, con su corteza, hojas y raíces empleadas tradicionalmente para tratar afecciones como fiebre, reumatismo y problemas intestinales. Sus semillas, ricas en aceites, encuentran aplicación en la industria para la fabricación de margarinas, jabones y lubricantes, subrayando su potencial tanto en la medicina ancestral como en procesos industriales modernos.

En el ámbito económico, la madera de ceiba destaca por su suavidad y facilidad de cepillado, características que la hacen idónea para la elaboración de canoas, balsas, instrumentos musicales y diversos productos industriales. A pesar de su susceptibilidad a insectos y hongos, su alta capacidad

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

de absorción facilita su preservación. Adicionalmente, sus fibras de kapok son altamente apreciadas como relleno para colchones, cojines y chalecos salvavidas. Otras partes de la planta, como las semillas, hojas, flores y frutos tiernos, también tienen usos alimenticios y la semilla en particular, por su alto contenido de aceite, se utiliza en la producción industrial de margarinas, jabones y lubricantes, consolidando la versatilidad y el valor integral de la *Ceiba Pentandra*.

Todos estos usos son potenciales motores de aprovechamiento que podrían aumentar la presión sobre las poblaciones naturales del *Ceiba Pentandra* (L.) Gaertn. y generar demanda de sus frutos y semillas en los viveros regionales para su propagación, de tal manera que el protocolo de manejo sostenible permitirá regular su aprovechamiento estableciendo prácticas de extracción responsables y estrategias de conservación, asegurando que tanto las comunidades como los ecosistemas se beneficien sin comprometer la existencia de la especie. Con una gestión adecuada, la Ceiba puede seguir siendo un recurso valioso y sostenible para generaciones futuras.

Por todo lo anterior, se espera que con este protocolo sea posible potenciar el desarrollo sostenible de la región del sur de la Amazonía colombiana en línea con las recomendaciones de la CEPAL, al facilitar las condiciones para que los interesados en los productos forestales no maderables del Ceiba puedan agilizar a menores costos, los trámites necesarios para adquirir derecho al manejo sostenible de la especie y con ello potenciar los negocios de bioeconomía que vienen impulsando.

Así mismo, con la elaboración de este protocolo Corpoamazonia contribuirá al logro de uno de los objetivos contemplados en el CONPES 3934 “*Política de Crecimiento Verde*”, relacionado con la generación de condiciones que promuevan el aumento de la participación de nuevas oportunidades de negocio basadas en la riqueza del capital natural en la economía nacional, así como al cumplimiento de una de las acciones indicadas en el CONPES 4021 “*Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques*” relacionada con la promoción de la I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación) para el desarrollo de cadenas de valor de productos promisorios de la biodiversidad con potencial de transformación social en las zonas de alta deforestación, en el marco de la estrategia de fomento de proyectos estratégicos de bioeconomía. Adicionalmente, aportar para que se dé cumplimiento al objetivo de reactivar el sector productivo hacia un crecimiento mayor y más sostenible enmarcado en el CONPES 4023 “*Política para la reactivación y el crecimiento sostenible e incluyente: Nuevo Compromiso por el futuro de Colombia*” [5], [6], [7].

La rica biodiversidad y los recursos naturales que ofrece la región amazónica subrayan la necesidad de elaborar e implementar protocolos para el manejo sostenible de productos forestales no maderables. Estos protocolos son esenciales para equilibrar las demandas económicas y de subsistencia de las comunidades locales con la imperativa necesidad de conservar y proteger la biodiversidad y los ecosistemas de esta región vital para el mundo.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el **manejo sostenible**¹ de productos forestales no maderables de la especie *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, orientados a mejorar la producción de bienes y servicios para la sociedad sin amenazar la existencia de la especie y los ecosistemas asociados, en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía colombiana -CORPOAMAZONIA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aportar elementos técnicos para facilitar el reconocimiento morfológico de la especie *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.
- Proporcionar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de la especie *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.
- Definir las prácticas de manejo apropiadas para la especie *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., que permitan, por una parte, la provisión de los productos forestales no maderables que requieren los negocios de bioeconomía, y, por otra parte, mantener las poblaciones de la especie, así como la estructura y función ecológica de los bosques donde esta crece.
- Establecer los criterios para orientar el monitoreo de la especie objeto de manejo sostenible a los usuarios de los productos forestales no maderables.

¹ **Manejo sostenible:** Planificación y ejecución de prácticas sostenibles para el manejo, uso y aprovechamiento de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables, que, salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, permitan mejorar la producción de bienes y servicios, apoyado en la evaluación de su estructura, características intrínsecas y potencial y, respetando los usos tradicionales y el valor cultural (artículo 2.2.1.1.1.1 Decreto 1076 de 2015).

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

Familia botánica: MALVACEAE

Nombre científico: *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn [8].

Sinónimos

- *Bombax cumanense* Kunth
- *Bombax guineense* Schum. & Thonn.
- *Bombax mompoxense* Kunth
- *Bombax occidentale* Spreng.
- *Bombax orientale* Spreng.
- *Bombax pentandrum* L.
- *Bombax pentandrum* Jacq.
- *Ceiba anfractuosa* (DC.) M. Gómez
- *Ceiba anfractuosa* M. Gómez
- *Ceiba caribaea* (DC.) A. Chev.
- *Ceiba casearia* Medik,
- *Ceiba casearia* Medik.
- *Ceiba guineensis* var. *ampla* A. Chev.
- *Ceiba guineensis* var. *clausa* A. Chev.
- *Ceiba occidentalis* (Spreng.) Burkill,
- *Ceiba pendrandra* fo. *grisea* Ulbr.
- *Ceiba pentandra* fo. *albolana* Ulbr.
- *Ceiba pentandra* fo. *grisea* Ulbr.
- *Ceiba pentandra* var. *caribaea* (DC.) Bakh.
- *Ceiba pentandra* var. *clausa* Ulbr.
- *Ceiba pentandra* var. *dehiscens* Ulbr.
- *Ceiba pentandra* var. *Indica* Bakhuizen
- *Ceiba thonnerii* A. Chev., *Ceiba thonningii* A. Chev.
- *Eriodendron anfractuosum* DC.
- *Eriodendron anfractuosum* var. *Africanum* DC.
- *Eriodendron anfractuosum* var. *caribe* DC.
- *Eriodendron anfractuosum* var. *indica* DC.
- *Eriodendron anfractuosum* var. *Africanum* DC.
- *Eriodendron caribaeum* (DC.) G. Don ex Loudon
- *Eriodendron caribaeum* G. Don
- *Eriodendron guineense* G. Don ex Loud.
- *Eriodendron occidentale* (Spreng.) G. Don
- *Eriodendron orientale* (Spreng.) Kostel.
- *Eriodendron pentandrum* (L.) Kurz
- *Gossampinus alba* Hamilt.
- *Gossampinus alba* Hamilt.
- *Xylon pentandrum* (L.) Kuntze [8].

Nombres comunes

A *Ceiba pentandra* se le conoce comúnmente como Ceiba, sin embargo, en el departamento de Amazonas también la llaman Lupuna [9].

Etimología

El género *Ceiba* proviene del nombre común del árbol en América del Sur y el nombre del epíteto se deriva de las palabras griegas *penta-* (cinco), y *andro* (hombre, estambre); “con cinco estambres”; aludiendo al número de partes del androceo [10, pp. 22, 93].

Estado de conservación

A nivel global se registra en Preocupación Menor (LC) y en Colombia se registra como no evaluada (NE). De acuerdo con la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

y a la Resolución 0110 de 2015 de Corpoamazonia, no presenta vedas de aprovechamiento en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo [11], [12], [13, p. 1], [14].

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La especie *Ceiba pentandra* es un árbol que oscila entre 30-50 m de altura, considerado uno de los más altos del bosque húmedo. DAP de 200 cm o más, copa redonda aparasolada grande, la densidad del follaje es alta de color verde; tronco cilíndrico con longitud comercial entre 18 a 20 m y bambas bien desarrolladas; corteza externa cuando joven verde claro con agujones duros y en estado adulto gris con manchas blancas sin agujones; corteza interna color morado claro [15, p. 71] [16, p. 135] [17, p. 35], [18, p. 62].

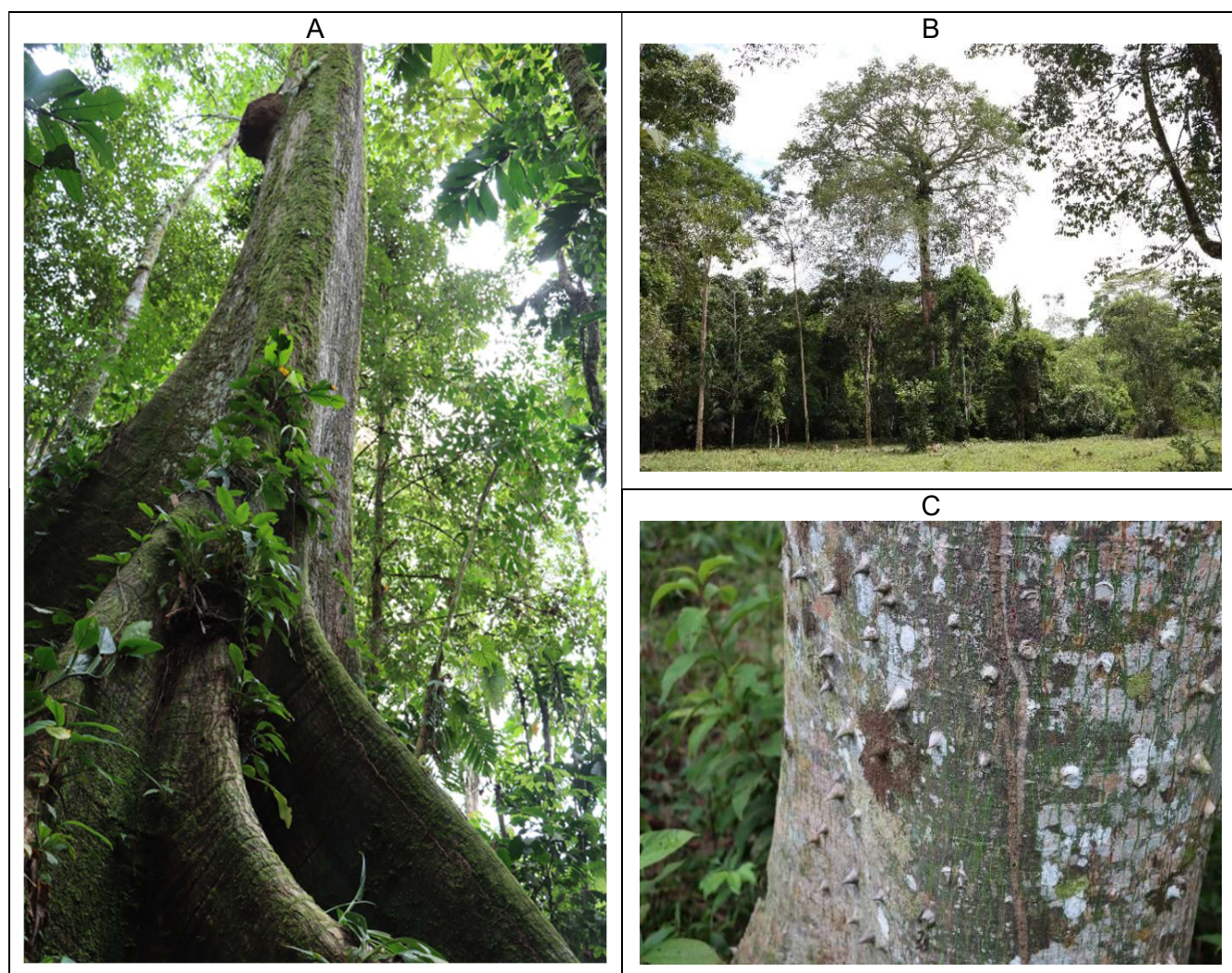


Figura 1. Características generales de los árboles de la *Ceiba pentandra*

Nota. A) Fuste y raíces. B) Vista general. C) Corteza externa con agujones. Fuente: Proyecto BPIN2022000100017.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA
(*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025

Versión: 1.0-2025

La madera de ceiba tiene una densidad de 0.35 g/cm³ y está compuesta por 79.08% de holocelulosa, 41.29% de α -celulosa, 26.24% de lignina y 1.59% de cenizas [19, p. 135], [20] La corteza es ornamentada, con agujones puntiagudos de ápice acuminado que pueden llegar a doblarse ligeramente y textura lisa. Su color es verdoso, con bandas verticales cortas a veces no bien definidas y parecidas a pequeñas grietas o cicatrices, de color amarillo pajoso; es gruesa, con hasta 18 mm de ancho en corte transversal (figura 2) [21, p. 4].



Figura 2. Morfología de la corteza de *Ceiba pentandra*

Nota. A) Corteza interna. B) Cortes externa sin agujones. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

Las hojas son compuestas, alternas, digitadas con estípula terminal y caducifolia, dispuestas en espiral, con 7-9 folíolos, lanceolados de 8-20 x 2.3-4 cm, base y ápice agudos; peciolo de 5-23 cm de longitud (figura 3) [15, p. 71] [18, p. 62].



Figura 3. Morfología de las hojas de *Ceiba pentandra*

Nota. A) Disposición de las hojas en el tallo. B) Hojas digitadas. Fuente: BPIN 2022000100017.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA
(*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025

Versión: 1.0-2025

Las flores en fascículo ubicadas en las axilas de las hojas, de 4-8 cm, 5 pétalos de 3-4 cm de largo, blancos, amarillos cubiertos de pelos largos, densos y suaves (Velutinos) por fuera y disperso con pelos finos y cortos (Pubescente) por dentro, olorosas. Cáliz verde de 10 a 18 cm de largo en forma de copa, grueso, con 5 estambres cubiertos por pelos sedosos nacarados (figura 4) [15, p. 71] [22, p. 28], [18, p. 62].

Los frutos en cápsula verdosa elíptica, de 10 a 20 cm de largo y 3 a 6 cm de diámetro, contienen entre 120 a 175 semillas redondas; dehiscente abriendo en 5 valvas. Las semillas son redondas de color negro, envueltas en lana de color blanco, miden de 4.3 a 5.2 mm de longitud; entre 4.7 a 5.9 mm de ancho; posee reservas de aceite de hasta el 25 % de su peso (figura 5) [15, p. 71], [18, p. 62], [22, p. 28], [23, p. 190].



Figura 4. Estructuras reproductivas de *Ceiba pentandra*

Nota. A) Inflorescencia. B) Flor de *Ceiba pentandra*. Fuente: BPIN 2022000100017.



Figura 5. Fruto de *Ceiba pentandra*

Nota. A) fruto en forma de capsula elíptica y de coloración verde. B) Semillas. Fuente: [24] [25].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

1.2 USOS

- **Maderables**

La madera presenta excelente cepillado, y aunque es susceptible al ataque de insectos y hongos, su preservación es fácil gracias a que presenta alta absorción y penetración [26, p. 137]. Estas características la hacen ideal para la elaboración de objetos torneados, instrumentos musicales y juguetes. Debido a su suavidad y lo liviana en su manejo permite realizar canoas, balsas, salvavidas, acuaplanos, aeromodelos, flotadores, centros para madera terciada, cajas de empaque, acabados de interiores, lápices, chapa, boyas, madera rústica, cabos para cerillos, maquetas, aisladores de sonidos y vibraciones; al igual que su madero es utilizado como combustible [15, p. 71] [16, p. 137].

- **No maderables**

En el ámbito medicinal, la corteza sirve para curar las heridas, hidropesía, granos, reumatismo, antiespasmódico, emético y diurético. El exudado del tronco permite combatir enfermedades intestinales. Sus hojas contienen alcanfor y el tallo sirve como antiinflamatorio de postemas y tumores, dolor de muelas. En los países del sudeste asiático, las hojas se usan para tratar la fiebre, la tos, la ronquera y las enfermedades venéreas. La corteza se utiliza para el tratamiento de la fiebre, el asma, la gonorrea y la diarrea, y como afrodisíaco, mientras que la raíz tiene propiedades diuréticas y febrífugas [27, p. 2].

Las partes como la semilla, hoja, fruto, flor son empleadas como verduras o aceites, debido a que sus semillas contienen de 30 a 40 % de un aceite que se utiliza industrialmente para fabricar margarinas, jabones, lubricantes y combustible; por otro lado, su semilla se puede comer cocida o tostada al igual que las hojas, flores y frutos tiernos. Las hojas son implementadas como forraje en la elaboración del relleno de los cojines, colchones, chalecos salvavidas y almohadas. Además, las fibras de kapok se han utilizado tradicionalmente como material de relleno para camas y almohadas [28, p. 99].

1.3 DISTRIBUCIÓN

1.3.1 Distribución global

Se encuentra distribuida desde el Neotrópico hasta África occidental [27, p. 262], [29]. De manera más puntual esto ocurre en y África ecuatorial oriental, India occidental, México meridional y América Central y del Sur. En América Central, la especie se encuentra en Cuba, Guatemala, Honduras, Nicaragua, San Salvador, Costa Rica, Haití, Puerto Rico, Antillas, Jamaica, Barbados, Martinica y Trinidad y Tobago. En América se encuentra en Ecuador, el norte de Perú, Venezuela, Colombia, la Amazonía brasileña en llanuras aluviales y bosques de tierra firme (figura 6-A) [30, p. 13] [25].

1.3.2 Distribución nacional

En Colombia se distribuye en las regiones biogeográficas de la Amazonia, los Andes, Serranía de la Macarena, Llanura del Caribe, Orinoquia, Pacífico, Sierra Nevada de Santa Marta, Valle del Cauca y Valle del Magdalena [14] [31]. Específicamente se encuentra en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Huila, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Magdalena, Meta, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle y Vaupés (figura 6-B) [14] [31].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

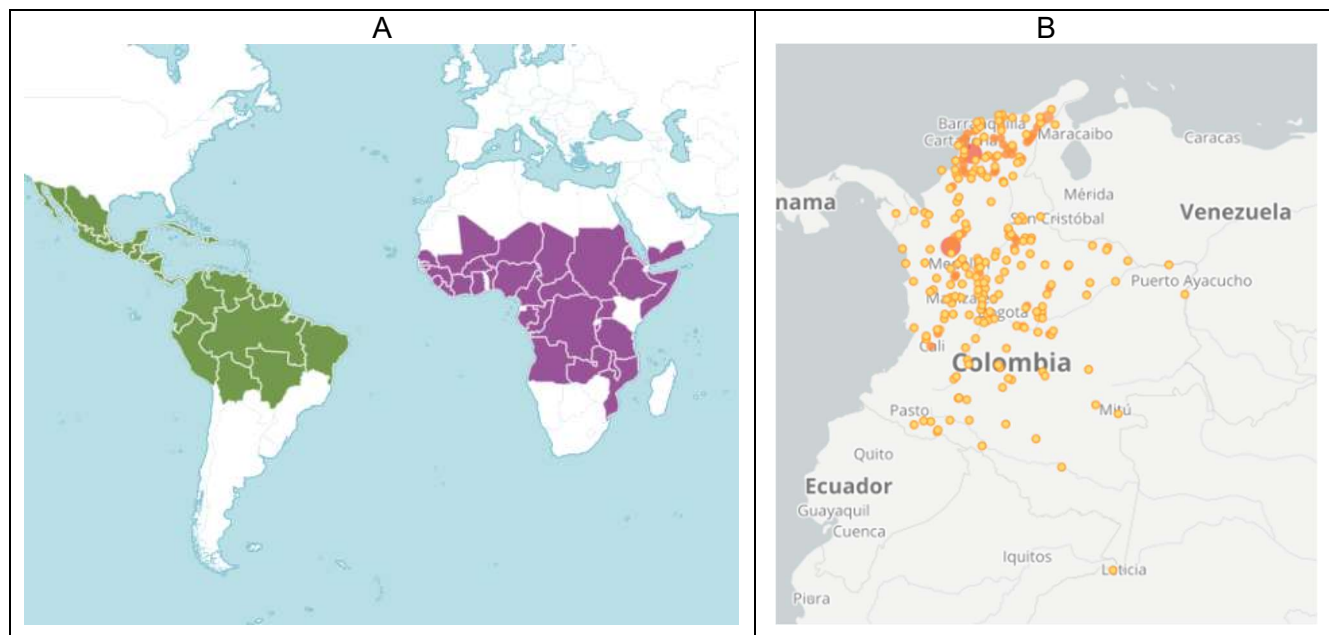


Figura 6. Mapa de distribución global de la especie *Ceiba pentandra*

Nota. A) En el mapa se observan los países en verde donde se distribuye la especie de manera natural, en morado países donde ha sido introducida [25]. B) Distribución nacional de *Ceiba pentandra* [31].

1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional

Para definir la distribución regional de la especie *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. se indagaron los datos de consulta libre publicados en el *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB Colombia* [32] y la plataforma *Global Biodiversity Information Facility – GBIF* [32], que contiene entre otros conjuntos de datos, los registros biológicos del Herbario Amazónico Colombiano - COAH del Instituto SINCHI y el Herbario Enrique Forero - HUAZ de la Universidad de la Amazonia.

Esta información se complementó con los datos de georreferenciación de los árboles semilleros evaluados y monitoreados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 así como con los reportes de especies encontradas en los inventarios estadísticos y censos realizados por usuarios de licencias de aprovechamiento forestal registrados en el *Sistema de Servicios de Información Ambiental – SISA* de Corpoamazonia. Producto de ello se elaboró el mapa de distribución regional de la especie en la jurisdicción de la Corporación.

Como puede apreciarse en el mapa de distribución regional (figura 7), los registros de muestras botánicas de *Ceiba pentandra* en el sur de la Amazonía colombiana son escasos, y no evidencian claramente la presencia o distribución de la especie en la región, sin embargo, en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas a algunos usuarios del bosque en los departamentos de Putumayo y Caquetá, así como en la revisión de literatura sobre las características generales del hábitat donde ella se desarrolla indican claramente que las condiciones medio ambientales presentes en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo son las idóneas para el buen desarrollo de

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

este especie por lo que es factible encontrarla ampliamente en los diferentes ecosistemas de su preferencia.

En esencia el mapa indica los sitios donde se encuentran registrados individuos de esta especie, los cuales se encuentran en áreas contiguas a los viveros comerciales registrados ante el ICA. Esto facilitará la oferta de semillas para los procesos de propagación de material vegetal, con fines de restauración ecológica o de sistemas agroforestales.

1.4 ECOLOGÍA

1.4.1 Zona de vida

La ceiba tiene un amplio rango de distribución en diferentes zonas de vida. Se desarrolla en el bosque muy seco tropical (bms-T), bosque seco tropical (bs-T), bosque húmedo tropical (bh-T), bosque muy húmedo tropical (bmh-T), bosque seco premontano (bs-PM), bosque húmedo premontano (bh-PM), bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) y bosque pluvial premontano (bp-PM) en el continente africano y americano [33, p. 101].

1.4.2 Hábitats y ecosistemas

Es una especie tropical, se observa en hábitats abiertos como bancos ribereños, márgenes de los ríos caracterizados por ser terrenos muy húmedos o pantañosos; también se encuentra a lo largo de caminos, tierras agrícolas, claros de bosque en bosques secundarios [18, p. 62], [34, p. 489], [35, p. 249]. A continuación, se presentan aspectos de hábitat y ecosistemas donde crece.

- **Rango altitudinal**

La especie presenta una distribución amplia en el gradiente altitudinal, se encuentra desde los 0 metros hasta 1500 metros [36, p. 100], [37].

- **Temperatura**

Reporta un rango de temperatura entre 20 a 30 °C [33, p. 100], [34, p. 490]. En las zonas de distribución de los 21 árboles semilleros de *Ceiba p.* en Caquetá y Putumayo, las temperaturas registradas durante los monitoreos mensuales (abril 2023 – febrero 2025) oscilaron entre 21.6° C a 38.5° C [38].

- **Precipitación**

En la Amazonia brasileña se reporta en áreas con precipitación anuales que alcanzan los 3000 mm. Los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo presentan precipitaciones anuales de 2972 a 4277 mm. Puede tolerar sequías de hasta 6 meses [33, p. 100], [34, p. 489], [39, p. 8].

- **Humedad relativa**

Ceiba pentandra tiene la capacidad de crecer en zonas secas y húmedas [37]. En el departamento de Caquetá y Putumayo, donde se registraron 21 individuos, la humedad relativa osciló entre 27% y 99 % durante los monitoreos mensuales de abril de 2023 a febrero de 2025 [38].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA
(*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025

Versión: 1.0-2025

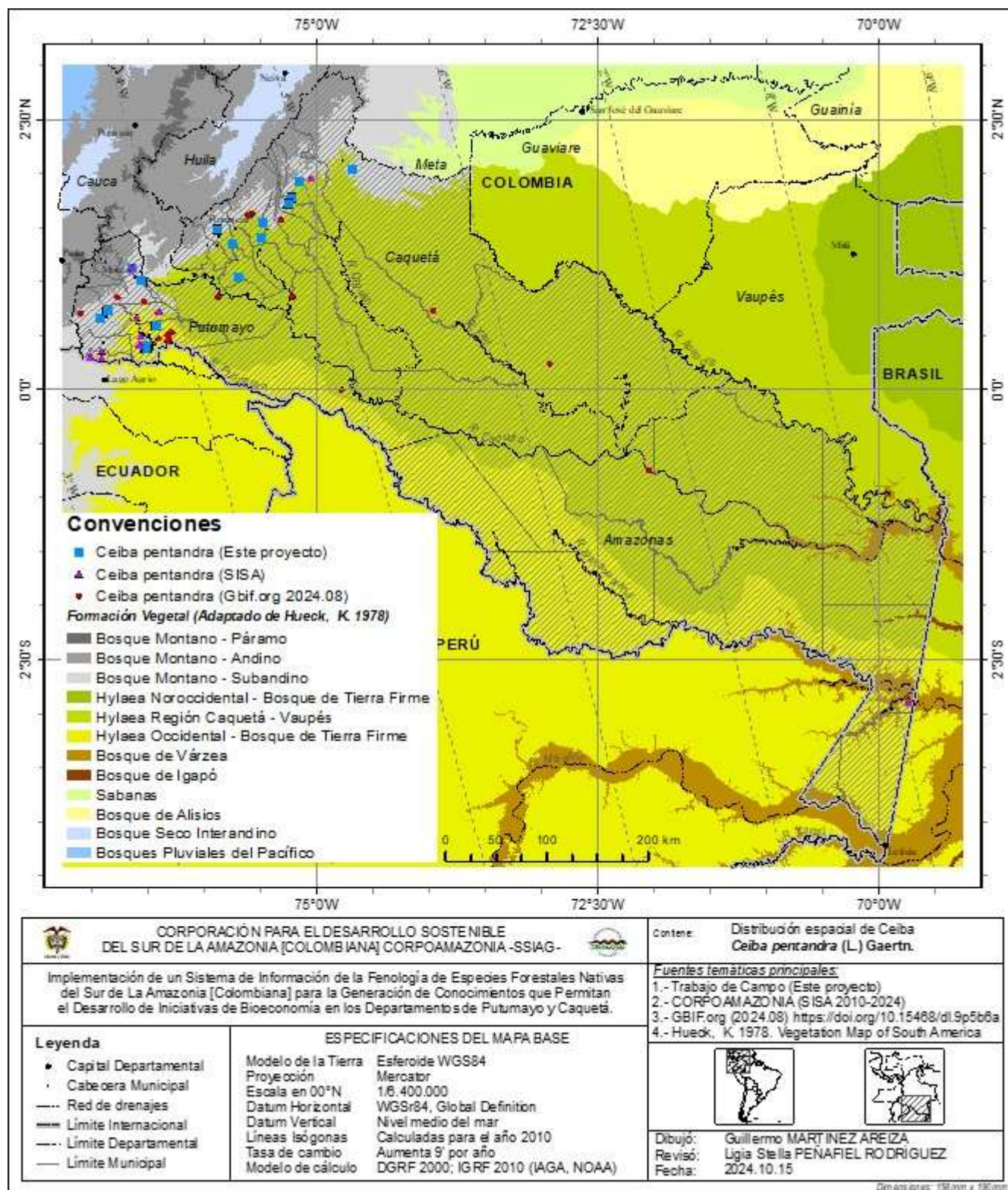


Figura 7. Distribución regional de *Ceiba pentandra* en el sur de la Amazonía colombiana

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025	

- **Suelos**

La Ceiba se adapta a suelos de diversos orígenes geológicos [34, p. 490]. Tolera suelos pobres, con pH levemente ácido a neutro y se desarrolla en gran variedad de condiciones edáficas, desde suelos de textura arenosa con drenaje muy rápido hasta arcillosos e inundables parte del año [18, p. 62], [40], [35, p. 249].

1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

1.5.1 Ciclo de vida

La especie *Ceiba pentandra* es de rápido crecimiento con un ciclo de vida largo [40], [34, p. 491]. A continuación, detalles sobre su vida.

- **Crecimiento**

El crecimiento de la ceiba es moderadamente rápido. Puede alcanzar de 5 a 6 metros en los primeros dos años [34, p. 491]. Presenta incrementos medios anuales de 2 a 4 cm en diámetro y de 1 a 1,7 m en altura [36, p. 104].

- **Longevidad**

La especie *Ceiba pentandra* se considera longeva, con la capacidad de vivir más de 60 años [40].

- **Gremios ecológicos**

El gremio ecológico de esta especie es heliófita durable, lo que significa tiene altos requerimientos de luz, de crecimiento rápido y ciclo de vida más bien largo [30, p. 14] [41]. Se considera una especie pionera en sucesiones secundarias [34, p. 489].

1.5.2 Sexualidad

Planta monoica, hermafroditas, con un sistema reproductor mixto, preferentemente alógamos, con una tasa promedio de 0,698 en la fecundación cruzada y 0,311 se da con autofecundación [34, p. 488] [30, p. 12].

1.5.3 Fenología

- **Floración**

La especie *Ceiba pentandra* florece una vez al año, cuando las precipitaciones son bajas, con una periodicidad superior a un año, registrándose individuos con lapsos entre floración de hasta cinco años (Supraanual²) [35, p. 249]. Los periodos de floración varían geográficamente [42, p. 136]. En la literatura colombiana se reporta como periodo de floración los meses entre noviembre a febrero [17, p. 36], [35, p. 249], [43, p. 93]. En la Amazonia brasileña por su parte, florece entre agosto a septiembre [44, p.

² Supraanual: Una especie se denomina supraanual cuando entre cada evento de floración transcurre más de un año.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

60]. Adicionalmente, en la Amazonia peruana se reporta su floración entre mayo a agosto [45, p. 62] (tabla 1).

Tabla 1. Registros de floración de *Ceiba pentandra*

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico												
Colombia	López, et al. (2005) [17, p. 36], López et al. [43, p. 93], Gómez et al. (2013) [35, p. 249]												
Perú	Flores (1997) [45, p. 62]												
Brasil	Lorenzi (1992) ([44, p. 60]												

Leyenda:

	Reporte de floración del 1 al 25 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de floración del 76 al 100% de la copa en los individuos monitoreados.
	Inicio del período de floración.
	Finalización del período de floración.
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

Los datos de floración de *Ceiba p.* recopilados en la tabla 1 muestran consistencia entre los registros de la literatura y la información proporcionada por los conocedores locales. Esto indica un periodo de floración en los departamentos de Caquetá y Putumayo entre los meses de octubre a enero y marzo. Sin embargo, los registros de monitoreos fenológicos realizados entre abril de 2023 y febrero de 2025 no coinciden con este periodo porque se reportó en junio, julio, septiembre y diciembre. Es importante considerar que esta especie presenta floración supraanual, por lo que para tener un panorama completo de su fenología se requieren monitoreos prolongados que abarquen múltiples años.

• Fructificación

La aparición y maduración de los frutos toma entre uno y cuatro meses después del inicio de la floración [35, p. 249], [44, p. 60], [45, p. 62]. En Colombia, este evento se ha reportado entre enero y abril [17, p. 36], [43, p. 93], [35, p. 249]. Los monitoreos fenológicos realizados en 21 individuos de *Ceiba p.* entre abril de 2023 y febrero de 2025 en los departamentos de Caquetá y Putumayo registraron un único evento de fructificación en el mes de agosto. Las entrevistas a conocedores locales registraron

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

fructificación a final y mediados de año. En la Amazonia brasileña y peruana la fructificación se produce en los meses de julio a diciembre ver (tabla 2) [44, p. 60], [45, p. 62].

Tabla 2. Registros de fructificación de *Ceiba pentandra*

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico												
Colombia	[17, p. 36], [43, p. 93], [35, p. 249]												
Perú	[45, p. 62]												
Brasil	[44, p. 60]												

Leyenda:

	Reporte de fructificación del 1 al 25 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Inicio del período de fructificación.
	Finalización del período de fructificación.
	Reporte del fenómeno en la literatura.

Basándose en el tiempo de desarrollo de flores y los frutos, la fructificación puede extenderse hasta cuatro meses después de la floración. Los conocedores locales han reportado frutos desde noviembre a enero. En los monitoreos fenológicos realizados, solo un árbol presentó fructificación en el periodo registrado. Esto puede deberse a la alta tasa de aborto de frutos en formación [46, p. 249] y a la periodicidad supraanual de la especie.

• Semillación

La semillación de la Ceiba se produce cuando los frutos inician su apertura, producto de haber alcanzado su estado de madurez, momento en el que las semillas son dispersadas por el viento gracias al “algodón” que las recubre. Teniendo en cuenta los tiempos de desarrollo de las flores y maduración de los frutos, la semillación se produce entre los meses de marzo y abril [35, p. 250], [17, p. 36], [45, p. 62].

• Dinámica foliar

Ceiba p. se clasifica en el grupo de especies caducifolias que puede perder total o parcialmente su follaje [34, p. 487], [37], [44, p. 60], [45, p. 62]. La defoliación ocurre en épocas secas, precediendo la fase de floración. Los árboles de Ceiba pueden recuperar la totalidad del follaje en un periodo máximo de dos meses [47, p. 447]. En los monitoreos fenológicos realizados en Caquetá y Putumayo durante

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

abril de 2023 y febrero de 2025, se registraron árboles defoliados entre los meses de agosto a febrero, excepto noviembre.

• Calendario fenológico

En la tabla 3 se presenta el calendario fenológico de *Ceiba pentandra*, construido con información primaria y secundaria. De acuerdo con la información registrada *Ceiba pentandra* florece en los meses de mayo a marzo. Por otro lado, la fructificación se presenta entre junio a abril; mientras que el proceso de semillación se da entre julio a abril. Por otra parte, *Ceiba pentandra* presenta épocas de defoliación entre agosto a octubre y diciembre a febrero.

Aunque las tres fuentes consultadas difieren un poco, es probable que se complementen y presenten dos momentos de floración, ya que los usuarios del bosque entrevistados reconocen dos momentos de cosecha, uno a finales y comienzo de año y otro a mediados de año. Esto es probable ya que los árboles de *Ceiba pentandra* florecen de manera supraanual y pueden diferir geográficamente [42, p. 136].

Tabla 3. Calendario fenológico de *Ceiba pentandra*

PERIODO	CALENDARIO FENOLOGICO											
	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Floración												
Fructificación												
Semillación												
Defoliación												

Leyenda:

	Periodo de floración.
	Periodo de fructificación.
	Periodo de semillación.
	Periodo de defoliación.

1.5.4 Polinización

La polinización de *Ceiba pentandra* es de tipo zoófila [40], [27, p. 2]. Aunque las flores son visitadas por un diverso grupo de animales, entre los que se encuentran murciélagos, marsupiales, primates, aves, abejas y avispas, solo los murciélagos juegan un rol importante en su polinización cruzada [48, p. 247].

1.5.5 Dispersión

Las semillas de *Ceiba pentandra* son pequeñas y están recubiertas por un algodón que facilita su diseminación por el viento, por lo tanto, se considera que su dispersión es de tipo anemócora [40], [34, p. 488].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

1.5.6 Fauna asociada

Las estructuras reproductivas son la principal fuente de interacción con la fauna. Las flores son visitadas por murciélagos, marsupiales, primates, aves, abejas y avispas, algunos en horas nocturnas y otros en el día [35, p. 249], [48, p. 247]. Entre las especies de murciélagos que se relacionan con las flores de las Ceibas están *Glossophaga soricina*, *Phyllostomus hastatus*, *Phyllostomus discolor*, *Artibeus jamaicensis* y *Artibeus concolor*. Adicionalmente, marsupiales como *Caluromys philander* y *Didelphis marsupialis* y algunos individuos de *Aotus* sp. [43, p. 93].

Algunos insectos como *Pericallia ricini*, *Oiketicus kirbiyi*, *Bucculatrix* spp., *Eulepidotis modestula*, *Ephyriades arcas* y *Diaprepes abbreviatus* han sido reportados como defoliadores. Las hojas de las plántulas también resultan atractivas para el ganado bovino, caprino y ovino [42, p. 136].

1.5.7 Especies de la flora asociadas

Entre las cuales está, el *Heliocarpus* sp., *Acacia* sp., *Gliricidia* sp., *Trichilia* sp., *Terminalia* sp., *Talauma mexicana*, *Pithecellobium arboreum*, *Vochysia hondurensis*, *Brosimum alicastrum*, *Swietenia* sp., *Cordia alliodora*, *Spondias mombin*, *Bucida buceras* [18, p. 63].

La ceiba se asocia con *Huberodendron patinoi*, *Jacaranda copaia*, *Vochysia ferruginea*, *Tabebuia rosea* y *Cespedesia spathulata* [17, p. 36]. En bosques de galería en Guaviare es dominante junto con *Astrocaryum vulgare*, *Attalea maripa*, *Euterpe precatoria*, *Oenocarpus bataua*, *Oenocarpus mapora*, *Socratea exorrhiza*, *Buchenavia tetrphylla*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Hymenaea courbaril*, *Iryanthera laevis*, *Jacaranda copaia*, *Pachira quinata*, *Schefflera morototoni*, *Spondias mombin* y *Terminalia amazonia* [49, p. 39].

1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE

Con el objetivo de determinar la abundancia de la Ceiba (*Ceiba pentandra*) se revisó y analizó la información registrada en 40 expedientes de licenciamiento forestal realizados en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo que reposan en Corpoamazonia. De igual manera, de reportes en la literatura, sobre estudios realizados en áreas boscosas de la Amazonía peruana y en un bosque de Costa Rica. Los datos encontrados sobre este aspecto se detallan en la tabla 4.

La información que se presenta en la tabla 4 permite saber que *Ceiba pentandra* se puede encontrar en diferentes tipos de cobertura: Bosque denso alto de tierra firme, bosque secundario, vegetación secundaria y en transición, herbazal denso inundable arbolado, bosques de galería y/o riparios, y potreros arbolados.

La información condensada en la tabla 4 también muestra que la densidad de árboles de Ceiba en bosques naturales y secundarios es muy baja. Únicamente en dos sitios se encontraron más de un individuo por hectárea, y en los demás se encontraron menos de un árbol por hectárea. En el siguiente capítulo se analizan los factores que determinan la dinámica poblacional de la especie.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Tabla 4. Abundancia de *Ceiba* (*Ceiba pentandra*) en bosques de Colombia, Perú y Costa Rica

FUENTE/ USUARIOS	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL PREDIO (ha)	ABUNDANCIA (Árb/ha)
AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabali	Inspección de Mayoyoque, Municipio de Puerto Guzmán, Putumayo.	Bosque denso alto de tierra firme	1.158,1 + 4.388 m2	0,65
AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda	Polígonos entre los municipios de Puerto Asís, Mocoa, Villagarzón, Puerto Caicedo y Puerto Asís, Putumayo.	Vegetación secundaria, Bosque denso alto de tierra firme, Herbazal denso inundable arbolado	104,58	0,05
AS-06-86-571-X-001-002-21 Gabriel Collazos Papamija.	Inspección de Galilea del municipio de Puerto Guzmán, Putumayo.	Bosque denso alto de tierra firme.	100	2,00
AS-06-86-573-X-001-029-22 ASOMADERAS Pedro Antonio Salazar Cuyume	Corregimiento de Puerto Ospina, Municipio de Leguízamo, Putumayo.	Bosque denso alto de tierra firme, Bosque de galería y/o ripario.	2.936,70	0,05
AS-06-86-571-X-001-075-21 Gabriel Collazos Papamija	Inspección Galilea, Municipio de Puerto Guzmán, Putumayo.	Bosque natural poco intervenido	1282,8	1,20
AU-06-86-569-X-001-015-15 María Rubiela Aguirre Santa	Vereda Nueva Arabia, municipio Puerto Caicedo, Putumayo	Cobertura de bosque denso alto de tierra firme y vegetación secundaria o en transición.	78 h + 8.335 m2	2,22
Plan de Manejo Forestal (PMF) Flor Ángela Martínez Bernardino.	Predio Caño Alegría Municipio de Tarapacá, Amazonas	Bosque de galería y/o ripario; bosque denso alto de tierra firme; bosque abierto bajo inundable	3.272,18	0,15
[50, p. 36]	Cuenca río Huallaga, Loreto, Perú	Bosque primario de colinas bajas	1.219	0,21
[51, p. 33]	Loreto, Perú	Bosque primario de colinas bajas	5.000	0,10
[52, p. 5]	Provincia de Guanacaste, Costa Rica	Bosque secundario, bosque de galería y potreros arbolados	64.698	0,07

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Para analizar la estructura poblacional de *Ceiba p.*, se utilizaron dos fuentes de información. La primera consistió en cinco parcelas temporales de 20x50 m (figura 8), establecidas en bosques primarios y potreros de tres localidades en Florencia, Puerto Rico y Valparaíso, Caquetá (tabla 5). En estas parcelas se censó la regeneración natural, clasificándola en: brinzales (plántulas de 0.3-1.5 m de altura), latizales (DAP $\geq 2.5 \leq 9.9$ cm) y fustales (DAP ≥ 10 cm).

Para realizar este trabajo se usó, con algunas modificaciones, la metodología implementada por el SINCHI para la caracterización de plantas generadoras de productos maderables y no maderables [53]. La segunda fuente son datos secundarios provenientes de investigaciones realizadas bajo trabajos de grado e institutos de investigación.

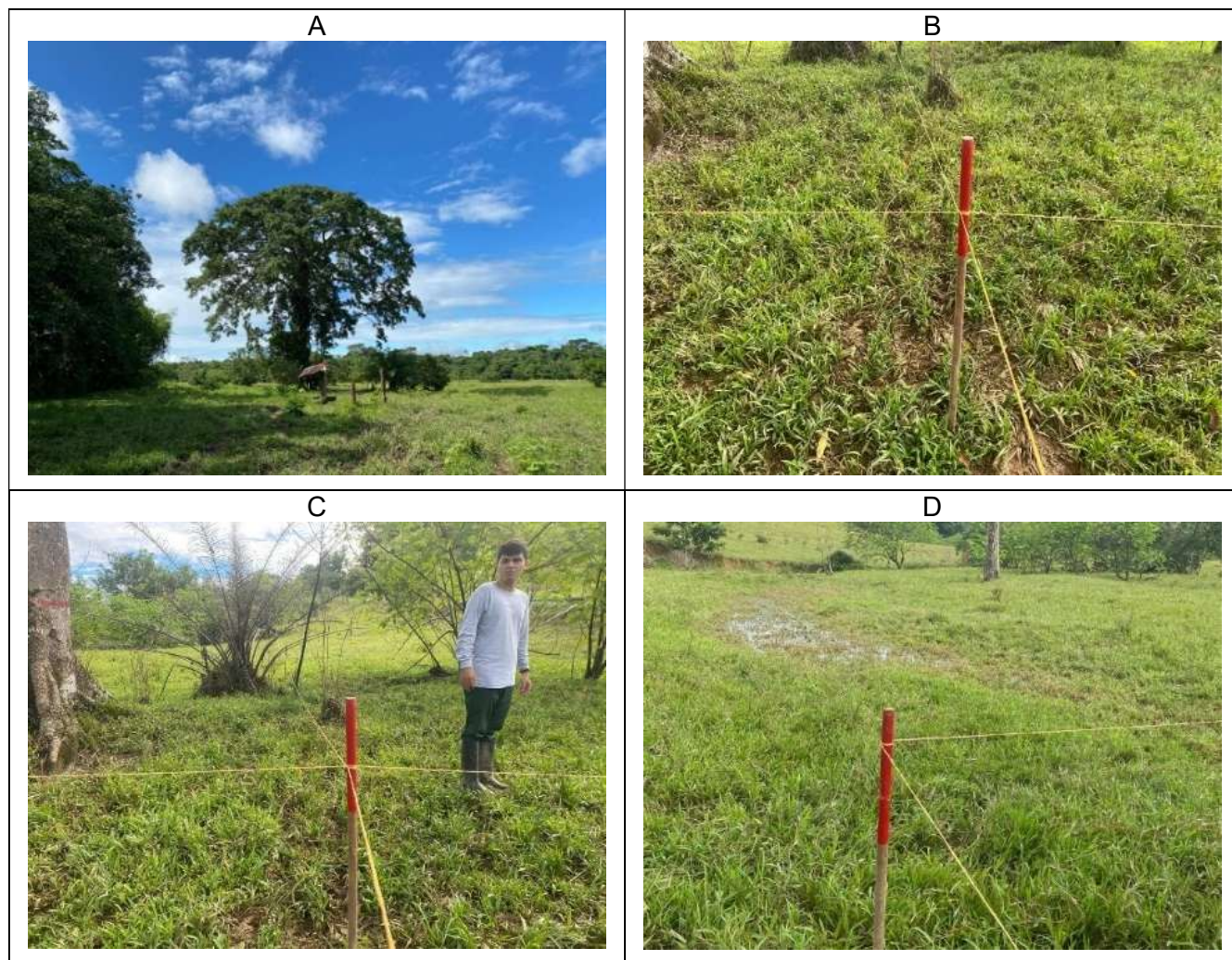


Figura 8. Establecimiento de parcelas temporales para evaluar la regeneración de *Ceiba pentandra*

Nota. A) árbol semillero. B-C) división de subparcelas. D) Vértice de las parcelas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Tabla 5. Descripción de los puntos de muestreo

Nº	LOCALIDAD	COBERTURA	DESCRIPCIÓN
1	Vereda La Esperanza, Municipio Florencia - Caquetá	Bosque primario	Vegetación primaria, epifitas, dosel frondoso y continuo, suelo con poca radiación solar, lianas en el árbol, asociado a insectos, dedicado a la recolección de plántulas y semillas.
2	Vereda La Esperanza, Municipio Florencia - Caquetá	Bosque primario	Vegetación primaria, epifitas, dosel continuo, suelo con hojarasca y poca radiación solar, árbol asociado a hormigas, dedicado a la recolección de plántulas y semillas.
3	Vereda Granada, Municipio Puerto Rico - Caquetá	Potrero Inundado	Potrero inundado, quebrada a 25 metros colindantes del vértice 1 y 3 y carretera a 20 metros, el árbol se encuentra en una vega, suelo con eses bovinas.
4	Vereda Granada, Municipio Puerto Rico - Caquetá	Potrero	Potrero, carretera a 60 m y un río a 100 m, epifitas, suelo con eses bovinas.
5	Vereda Alto-Santa Helena, Municipio Valparaíso - Caquetá	Bosque primario	Vegetación primaria, dosel frondoso y continuo, epifitas, insectos en todas las ramas, suelo con hojarasca y sin recibir radiación solar, dedicado a la recolección de plántulas y semillas.

La caracterización poblacional de los árboles de *Ceiba pentandra* seleccionados, no encontró evidencia de regeneración natural de la especie, es decir, no se encontraron plántulas, juveniles ni otros adultos en el área de influencia de los árboles semilleros. Por lo tanto, mediante esta fuente no se logró explicar de manera compleja su estructura poblacional.

A continuación, se analizan los principales factores que influyen en la regeneración natural de *Ceiba pentandra*, limitando o favoreciendo la germinación, establecimiento y desarrollo de nuevos individuos. Entre esos están: **1)** El porcentaje de germinación superior al 80% en semillas frescas [34, p. 490]; **2)** Las semillas son no-fotoblásticas³ [46, p. 250]; **3)** Las semillas son dispersadas por el viento (anemocoria); y **4)** Se considera buen forraje para ganado vacuno, caprino y ovino [46, p. 252], Trujillo 2013, citado en [36, p. 104].

Las semillas de *Ceiba pentandra* al ser no-trofoblásticas presentan cierta ventaja al poder germinar con baja o alta luz, aunque su desarrollo a etapas superiores sí dependa de una alta exposición a la luz. En los sitios muestreados esta situación representa un punto crítico en la dinámica poblacional, ya que así la semilla germine y la nueva plántula logre establecerse, esta no obtendrá suficiente luz para crecer ya que el dosel es cubierto y deja pasar poca luz.

³ No-fotoblásticas: Las semillas no-fotoblásticas son indiferentes a la luz para germinar. Pueden germinar en condiciones de luz como en oscuridad.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Cómo las semillas son dispersadas por el viento es probable que gran porcentaje de las semillas liberadas por los árboles, alcancen distancias superiores a las definidas en la metodología para las parcelas de muestreo (20x50 m). Los sitios 3 y 4 son potreros, donde las plántulas que logran germinar y establecerse, pueden ser ramoneadas por el ganado bovino o pisoteado por este, lo que ocasiona una ruptura en la sucesión de la regeneración natural.

En conclusión, los sitios evaluados presentan una dinámica de uso del suelo que dificulta la regeneración natural. Se identifican factores como el mantenimiento de los potreros y la ganadería, que pueden limitar la regeneración natural, así como la limitación de desarrollo de las plántulas en zonas con poca luz. Unido a problemas intrínsecos de las semillas para alcanzar sitios propicios para germinar. A pesar de que la especie posee características que podrían garantizar el éxito en colonizar nuevos sitios, como son: la gran cantidad de frutos y semillas por cosecha y árbol, dispersión por el viento, crecimiento rápido en fases juveniles, colonizadora de claros [52, p. 10], no se observa regeneración que garantice el recambio de especies a futuro.

Los registros sobre la estructura poblacional de *Ceiba pentandra* son escasos. En Perú se registró la distribución diamétrica de los árboles con DAP ≥ 10 cm en un bosque primario. Los individuos de *Ceiba pentandra* se ubican principalmente en categorías superiores a 120 centímetros de diámetro. Esta investigación no contempló plántulas y juveniles, por lo tanto, únicamente se observa un patrón en la predominancia de árboles adultos de gran porte [51, p. 49].



Figura 9. Apariencia general del haz de la hoja de *Ceiba pentandra*

Nota. Fuente: Fotografía propia del proyecto BPIN 202200010017.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025	

2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL

2.1 ÉPOCA DE COSECHA

La información sobre la cosecha contemplada en este protocolo es contrastante. Por un lado, la literatura indica que el periodo de producción de semillas se produce entre 2 a 4 meses después de la floración, hacia los meses de marzo y abril, cuando el árbol ha perdido la mayoría de su follaje y está finalizando la época seca e inicia la temporada de lluvias [35, pp. 249, 250], [45, p. 62].

En segundo lugar, la información recopilada por las entrevistas de conocimiento empírico muestra irregularidad entre los meses que los conocedores locales reconocen como propicio para la cosecha. Sin embargo, la secuencia de eventos es consistente con los tiempos de desarrollo de las fenofases (floración, fructificación y dispersión de semillas). De esta manera, se observó floración en los meses de junio, julio y septiembre, luego se observó un evento de fructificación en agosto y los conocedores locales manifestaron tiempos de cosecha entre los meses de julio a febrero.

Es crucial considerar que la floración de *Ceiba pentandra* es supraanual, lo que significa que ocurre, como mínimo, cada dos años. Por ello, detallar con precisión los periodos óptimos de cosecha requiere un registro fenológico más amplio, que abarque al menos un ciclo completo de floración de cada árbol semillero seleccionado. Esto permitirá obtener información más representativa y confiable sobre los patrones reproductivos de la especie.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA

Según la información proporcionadas en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas a viveristas y usuarios del bosque en los departamentos de Caquetá y Putumayo, la especie *Ceiba pentandra* se propaga muy poco en viveros, por lo tanto, la recolección de semillas es muy escasa. Esto se debe principalmente al bajo valor comercial de la madera en la región.

La cosecha de los frutos de *Ceiba pentandra* debe llevarse a cabo cuando la mayoría de ellos han alcanzado su etapa de madurez y comienzan a abrirse (dehiscencia). Se recomienda realizarse directamente desde el árbol ya que, al abrirse el fruto las semillas son dispersadas por el viento, dificultando su recolección. Se deben emplear métodos seguros para ascender, dado que el tronco puede tener espinas. Es esencial evitar dañar la corteza durante la recolección. Cuando sea posible acceder a la copa desde el suelo, se recomienda utilizar herramientas como podadoras extensibles para facilitar el trabajo. Posteriormente, los frutos se deben poner al sol para que terminen de abrir y separar las semillas del algodón que las recubre. [46, p. 250].

Considerando las características morfológicas y las áreas donde es posible encontrar esta especie, existen otras técnicas de recolección descritas a continuación:

- **Recolección desde el suelo por caída natural**

En esta técnica se realiza manualmente la recolección de semillas o plántulas desde el suelo. Esta técnica puede ser muy dispendiosa debido al pequeño tamaño de las semillas y la distancia que pueden desplazarse, sin embargo, puede facilitarse considerablemente la eficiencia de la recolección limpiando

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

la vegetación y residuos alrededor del individuo semillero, incluidos los frutos antiguos o caídos prematuramente; o extendiendo piezas de malla o lona ligera, para que caigan sobre ella las semillas. Puede utilizarse como ayuda una sencilla herramienta de mano, como un rastrillo de mango largo, de manera que se puedan utilizar distintos números de dientes y distintos espaciamentos entre ellos [54].

- **Recolección de semillas por sacudida manual o mediante cuerdas**

Esta técnica es útil para recolectar frutos que se desprenden fácilmente. Se requiere sacudir el tronco o las ramas manualmente o empleando diferentes herramientas tales como cuerdas o varas telescópicas. Generalmente cuando las ramas están fuera del alcance del recolector, se utiliza una vara de gancho en el extremo para alcanzarlas y poder sacudirlas [54] o lanzar una soga con una pesa en un extremo que permita alcanzar las ramas objetivo y facilitar la sacudida (figura 10) [55, p. 6].

Antes de realizar esta actividad se recomienda colocar una malla o lona en el área adyacente para facilitar la recolección de las semillas que caigan.

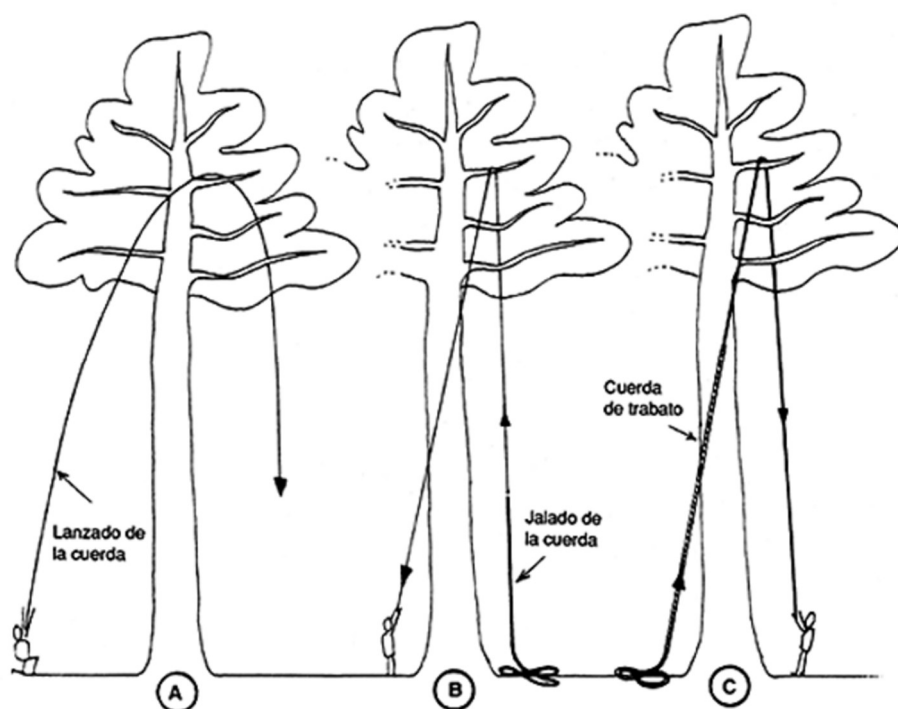


Figura 10. Técnica de lanzamiento de soga y sacudida de árboles mediante cuerdas [54]

- **Recolección mediante trepa**

La técnica de trepa consiste en ascender a los árboles en pie para efectuar la recolección de frutos y semillas. Esta técnica permite acceder a semillas que están fuera del alcance de herramientas de mango largo y también facilita la selección cuidadosa de frutos y semillas. Es una actividad que debe realizarse únicamente por personas capacitadas. Nunca se debe practicarla por parte de una persona sola, y siempre es recomendable hacerlo con alguien que tenga conocimientos en primeros auxilios [56, p. 5].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

La forma más eficiente de realizar este proceso consiste en escalar el árbol y cortar con una tijera podadora las ramitas que contienen los frutos [46, p. 50].

Algunas personas realizan esta actividad de manera libre sin el uso de herramientas de seguridad adecuadas, sin embargo, el que escala con las manos y los pies un tronco de gran altura y desprovisto de ramas pone seriamente en peligro su seguridad, y este riesgo puede hacer que los trepadores sientan la tentación de recolectar en los árboles a los que es más fácil subir, pero que con frecuencia son los menos deseables desde el punto de vista silvícola [54].

Para desarrollar la actividad de trepa es recomendable emplear alguna de las ayudas especiales de seguridad industrial para trabajo en alturas, de las que se disponen en la actualidad; la confianza y la coordinación muscular son las claves en la seguridad de la actividad de trepa a los árboles [54].

Las siguientes son las herramientas más utilizadas para recoger semillas:

- ✓ Escaleras: para las alturas comprendidas entre 8 y 40 m aproximadamente, las escaleras verticales en varias secciones constituyen un método seguro y cómodo para subir por el tronco hasta la copa viva. Pueden estar hechas de diversos materiales, como madera, aluminio, aleación de magnesio, etc., pero cada sección debe ser lo bastante ligera para que el trepador la suba con facilidad [54].
- ✓ Las espuelas: que se fijan a las botas del trepador permiten hacer más segura y eficiente la escalada si se combina con un cinturón de seguridad, eslinga, casco de seguridad de fibra de vidrio y fuertes guantes de piel [54]; sin embargo, se recomienda evitar el uso de calzado con espuelas, ya que pueden dañar los árboles y reducir su protección contra insectos, plagas y enfermedades [56, p. 5].
- ✓ Cuerdas y equipo elevador. Puede accederse a la copa suspendiendo de una rama resistente una cuerda, escalera de cuerda o equipo elevador. Para pasar un cordel fino por encima de la rama se utilizan los mismos métodos (lanzamiento, catapulta, flechas) que cuando se emplean cuerdas para sacudir ramas (figura 11) [54].
- ✓ Arnés y correas de seguridad. El arnés o correa de seguridad es un componente esencial para la trepa de árboles. El tipo más cómodo consiste en una correa que se ata a la cintura y tiene anillas metálicas para enganchar la cuerda de seguridad, la eslinga de correa o cadena, trozos cortos de cuerda y el cordel para herramientas. Además, se utiliza una silla que se encaja bajo las nalgas y está conectada al cinturón para mayor comodidad al recolectar sentado. Para aumentar la sujeción, se pueden agregar correas para los hombros al arnés. Otros elementos esenciales enganchados al arnés son la eslinga de correa o cadena y una o varias cuerdas cortas de nilón para atar al trepador al fuste del árbol [54].
- ✓ Cuerdas de seguridad. Otro componente importante es la cuerda de seguridad. Suele utilizarse cuerda de nilón de 12–14 mm de diámetro y aproximadamente 1 kg de peso por cada 10 m. Aparte de su fuerza y buena resistencia al deterioro, tiene la ventaja de que es algo elástica, lo que reduce el impacto que sufre el cuerpo del trepador cuando la cuerda se tensa tras una caída [54].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (Ceiba pentandra (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025	

Si utiliza correctamente el arnés y la cuerda larga de seguridad, el trepador debe tener libres ambas manos para recoger los frutos. Los métodos varían en función del tamaño, el número y la distribución de los frutos, así como de la firmeza del pedúnculo que los sujeta. Cuando los frutos son numerosos, pequeños, agrupados y accesibles, pueden recogerse y depositarse inmediatamente en una bolsa que el trepador lleva atada al cinturón o colgada del hombro. Los frutos de tamaño mayor y más dispersos pueden separarse del pedúnculo y dejarse caer al suelo para recogerlos más tarde. Los frutos que son demasiado inaccesibles para recolectarse a mano pueden separarse del árbol mediante varas, ganchos, rastrillos o tijeras de dos manos [54].

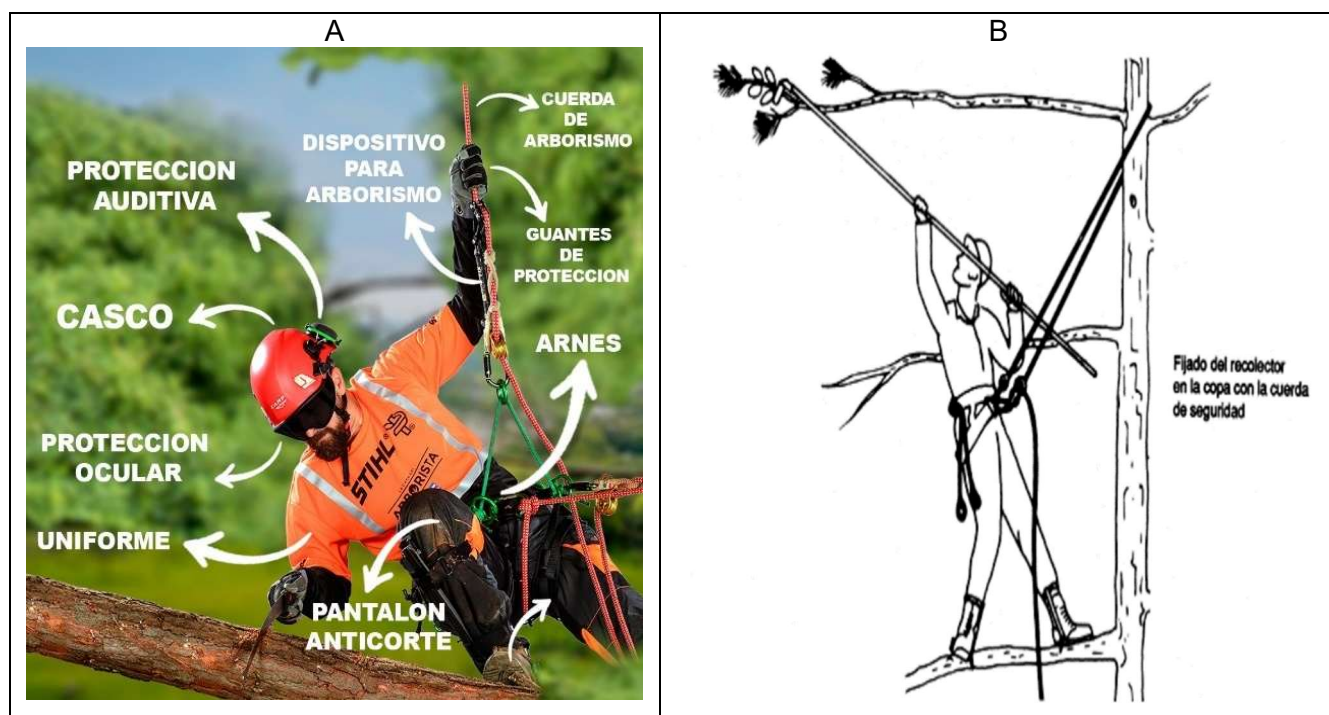


Figura 11. *Equipo de seguridad para trabajo de recolección de frutos en alturas, y técnica de cosecha con cuerda y vara*

Nota. A) Equipo de seguridad industrial, tomado de *Podas Técnicas Costa Rica* [57]. B) Aseguramiento del trabajador en la actividad de cosecha de frutos mediante ascenso de árboles [54].

• Herramientas y/o equipos utilizados

Dependiendo del método o técnica de recolección que se determine, se definen las herramientas y equipos más apropiados. En términos generales los principales elementos de trabajo para la colecta de frutos semillas son (figura 12):

- ✓ Rastrillos para recoger las semillas desde el suelo.
- ✓ Ganchos, arpones y horquillas en caso de utilizar varas largas (artificiales o naturales) colocadas en el extremo para sacudir las ramas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025	

- ✓ Tijeras de mano para cortar los frutos.
- ✓ Desjarretadera o vara telescópica.
- ✓ Cuerdas y equipos de seguridad para escalar a los árboles.
- ✓ Lonas para colocar bajo el árbol y facilitar la recolección de las semillas.

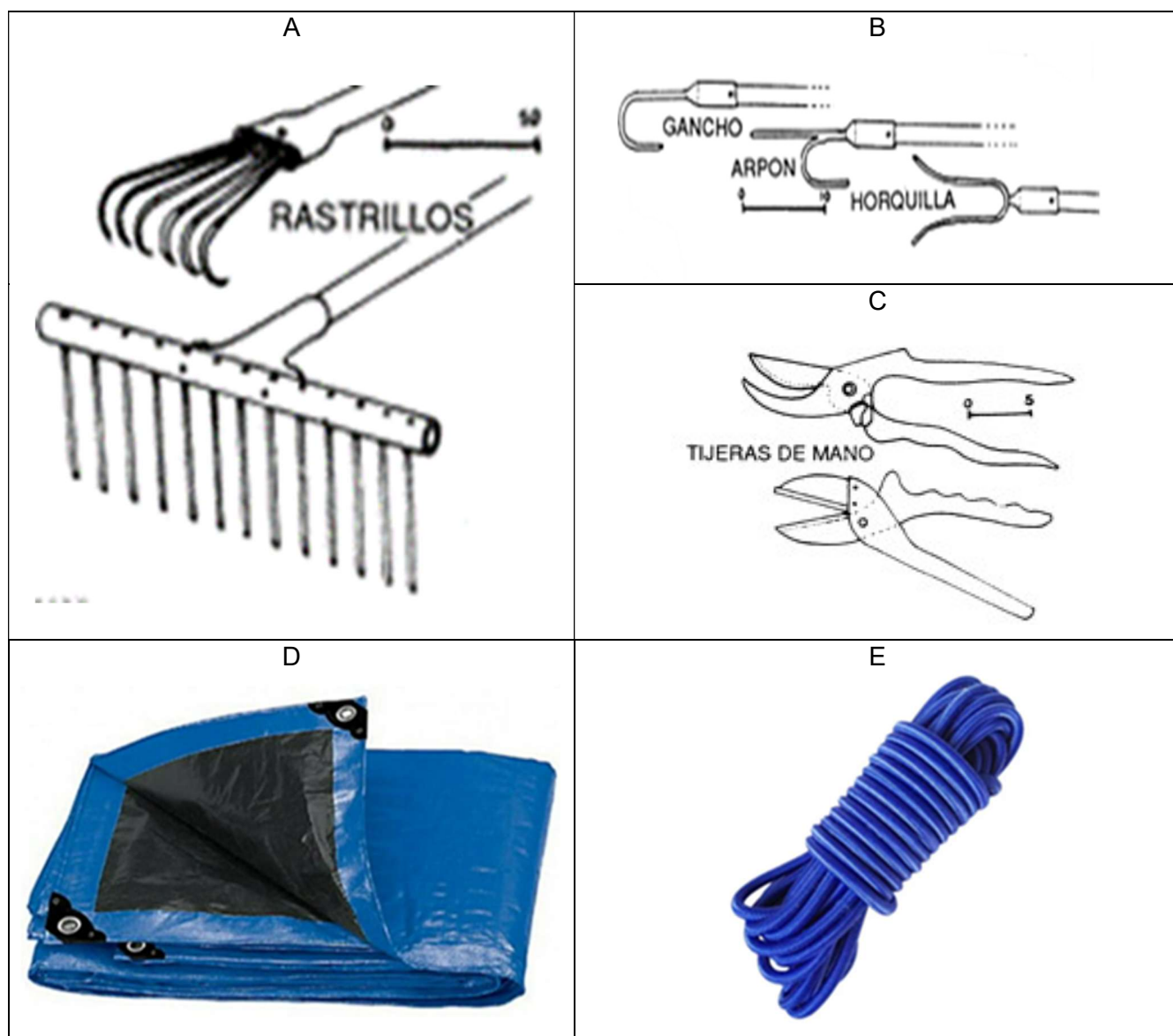


Figura 12. Herramientas utilizadas para la cosecha de semillas y frutos de *Ceiba pentandra* en bosque

Nota. A) Rastrillos [54]. B) Ganchos para desgarrar y sacudir las ramas de árboles para facilitar la recolección de semillas [54]. C) Tijeras de mano o podadoras [54]. D) Lona [58]. E) Cuerda [58].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR

La Ceiba es una especie que florece y fructifica cada dos años, incluso puede tener periodos de 5 años sin producir. Esto hace necesario que el aprovechamiento de sus frutos y semillas sea optimizado al máximo en cada periodo productivo. Como se mencionó anteriormente, la cosecha debe realizarse directamente del árbol, cuando los frutos empiezan a abrir, para evitar la dispersión natural facilitada por el viento, que aumenta el esfuerzo de recolección.

El monitoreo fenológico realizado a 21 árboles de *Ceiba pentandra* desde abril de 2023 a febrero de 2025 en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, no presentó datos sobre su productividad, sólo se evidenciaron dos árboles con floración, de los cuales solo uno presentó fructificación. Adicionalmente, el árbol fructificado tiene una altura total superior a los 30 metros, lo que dificultó acceder a sus frutos. Por este motivo, los cálculos de producción de frutos y semillas y sus equivalencias se hicieron prácticamente con base en datos bibliográficos que se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 6. *Productividad de frutos y semillas de la especie C. pentandra según fuentes bibliográficas*

CANTIDAD TOTAL DE FRUTOS POR ÁRBOL	CANTIDAD DE SEMILLAS POR ÁRBOL	SEMILLAS POR FRUTO	PESO POR FRUTO (g)	PESO POR SEMILLA (g)	FRUTOS /kg	SEMILLAS/ kg	AUTOR/ FUENTE
600 - 1.500	72.000 - 262.500	120 -175	166 - 222	-	4 - 6	-	[26, p. 62]
600 - 2.000	-	-	-	-	-	-	[26, p. 62]
1.000 - 1.200	-	-	-	0,02 - 0,14	-	7.000 - 45.000	[26, p. 63]
-	-	71 - 204	-	-	-	-	[47, p. 249]
500	100.000	200	-	-	-	-	[61]
-	-	-	-	0,07 - 0,14	-	7.000 - 14.000	[62, p. 4]
-	-	-	-	0,11	-	8.637	[62, pp. 22, 33]
-	-	-	-	0,05	-	16.910 - 18.200	[63, p. 2]
330 - 400	-	-	-	-	-	-	[64]
-	-	-	-	0,10 - 0,14	-	7.000 - 10.000	[66, p. 4]
2.597	400.000	-	-	0.05 - 0.09	-	-	[67]

Los frutos de Ceiba son dehiscentes y presentan cinco cubiertas, y albergan semillas de color marrón oscuro envueltas en una lana blanca e hidrofóbica. La cantidad de semillas por fruto varía entre 71 y 204, según diversas fuentes [26, p. 62], [47, p. 249], [60], [61]. Las semillas son redondeadas y miden de 4,3 a 5,2 mm de longitud; entre 4,7 y 5,9 mm de ancho y de 3,3 a 4,5 mm de grosor [47, p. 249].

Con base en esta información se efectuaron los cálculos de productividad para la especie, los cuales se presentan en la tabla 7. Estos cálculos permiten evaluar con aproximación el rendimiento y potencial productivo de la especie en estudio.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Tabla 7. Producción estimada de frutos y semillas por árbol de la especie *Ceiba pentandra*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
No. Frutos/árbol	1.125	784	300 - 2.597
Cantidad frutos/m3 copa	0,0183	-	0,0049 a 0,0422
No. Semillas/árbol	168.612	118.994	46.200 - 308.000
No. Semillas/fruto	154	57	71 - 204
Cantidad semillas/m3 copa	2,74	-	0,75 a 5,00

Nota. Datos inferidos a partir del análisis de la información de las fuentes bibliográficas: [26, p. 63], [62, p. 4], [62, pp. 22, 33], [63, p. 2], [66, p. 4]. que se relacionan en la tabla 6.

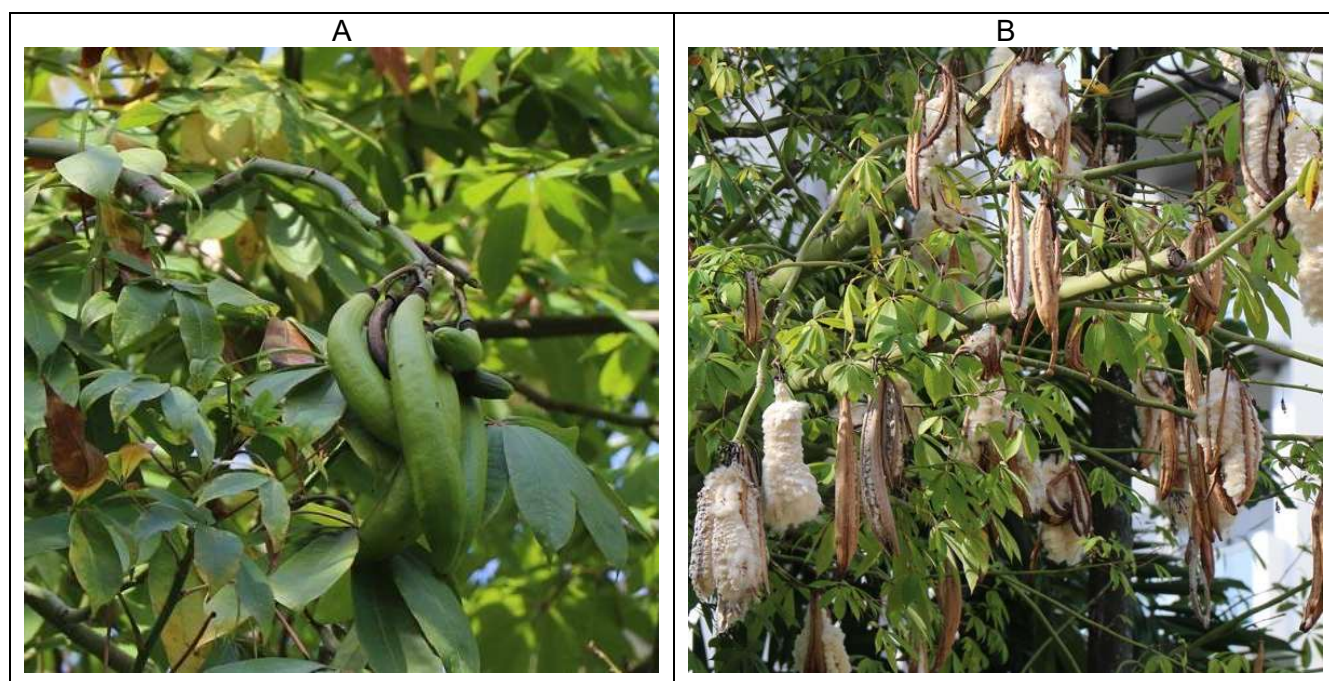


Figura 13. Apariencia general del periodo de fructificación de la especie *Ceiba pentandra*

Nota. A) Fruto en estado verde de *Ceiba pentandra*. B) Fruto maduro abierto. Fuente: [68].

2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL

Con base en la información que se presenta en la tabla 7, se efectuaron los cálculos para la estimación del peso de la semilla y de los frutos de la especie *Ceiba pentandra* y sus equivalencias.

El análisis de los datos de las fuentes consultadas, permite concluir que un árbol de *Ceiba* puede producir en temporada de cosecha de 3 a 124 kg de semilla aproximadamente, teniendo en cuenta que el peso de una semilla en promedio está en 0,08 gr, de donde se concluye que 1kg puede contener en promedio 17.107 semillas/kg, dependiendo de su tamaño.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Tabla 8. Estimación del peso de la semilla y fruto de la especie *Ceiba pentandra*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Peso fruto (g)	194,40	39,32	166 - 222
Peso semilla (g)	0,08	0,04	0,02 - 0,14
Frutos/kg	5	1	4 - 6
Semillas/kg	17.107	12.996	7.000 – 45.000
Fibra/kg	18	3	15 - 20

Nota. En la última fila se muestra la cantidad de fibra/kg, el cuál varía entre 15 y 20 kg por individuo.

Ahora bien, teniendo en cuenta que un árbol de Ceiba puede producir entre 46.200 a 308.000 semillas, y que el peso promedio se estimó en 0,08 gr, se concluye que un individuo podría producir entre 3 a 25 kg de semillas dependiendo del peso de las mismas.

La fibra de Ceiba es muy apreciada por su baja densidad y sus propiedades aislantes, lo que la hace adecuada para una gran variedad de aplicaciones comerciales, como relleno de almohadas, colchones y ropa, así como aislamiento térmico y acústico. Bajo condiciones óptimas, un árbol de Ceiba puede alcanzar una producción de entre 15 y 18 kg por cosecha [64]. Se ha reportado que, a partir de los cinco años de edad, el árbol puede generar hasta 20 kg de fibra anualmente y mantener esta capacidad productiva durante más de 50 años [65]. Asimismo, otra fuente indica que la cosecha de 1.000 frutos produce entre 4,5 y 6 kg de fibra [26, p. 62], consolidando su importancia en sectores industriales y textiles. No obstante, es fundamental continuar con el proceso de investigación para esclarecer la productividad de la fibra, conforme a las fuentes bibliográficas [64], [65], [26, p. 62]. Este esfuerzo es relevante dado que la fibra es un producto no maderable de la especie *Ceiba pentandra*, que podría representar un potencial económico para las comunidades.



Figura 14. Fibra del fruto de la especie *Ceiba pentandra*

Nota. A, B) Las semillas están enredadas en las fibras, pero no están pegadas a ellas. Fuente: [67].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Por otra parte, hay que tener en cuenta que del total de semilla que puede producir un árbol no toda es viable, es decir no toda germinará en el momento de la siembra, por tanto, se presenta en la tabla 9 el análisis de información asociada con las cantidades de semillas posibles a obtener por kilogramo, de los tratamientos pregerminativos que se apliquen a la mismas. Teniendo en cuenta que el promedio de semillas/kg es de 17.107 según las fuentes consultadas:

Tabla 9. Cantidad estimada de producción de semilla de la especie *Ceiba pentandra*

TRATAMIENTO PREGERMINATIVOS	TIEMPO DE GERMINACIÓN	% GERMINACIÓN	SEMILLA VIABLE/kg	FUENTE
Conservación al medio ambiente sin tratamiento.	A los 12 días en promedio empiezan a germinar, después de la siembra.	50% - 85%	8.553 – 14.540	[16, p. 136]
Inmersión en agua hirviendo, retirar de la fuente de calor y en 24 horas dejarlas dentro de la misma agua.	A los 15 días en promedio empiezan a germinar. En condiciones naturales las semillas conservan su viabilidad un año.	50% - 85%	8.553 – 14.540	[26, p. 63]
Inmersión en agua fría durante 24 horas antes de sembrarlas, o se colocan en agua caliente durante 5 min.	Desde los 5 a 10 días empiezan a germinar. El tiempo para producir plántulas puede variar de 3 a 4 meses en el sur de Brasil, y de 5 a 7 meses en la Amazonia.	90% - 95%	15.396 – 16.251	[34, p. 490]
Conservación al medio ambiente sin tratamiento.	Desde los 8 a 12 días empiezan a germinar después de la siembra y finaliza a los 30 días más tarde.	68%	11.632	[47, p. 250]
Inmersión en agua hirviendo, retirar de la fuente de calor y dejarlas en remojo durante 24 h.	Semillas así pre-tratadas y puestas a germinar en arena iniciaron la germinación a los 8 días.	85%	14.540	[47, p. 250]



Figura 15. Semilla seca de la especie *Ceiba pentandra*

Nota. A) Apariencia externa. B) Interior hueco de la semilla. Fuente: [67].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO

La restauración ecológica, requiere de una oferta de buenos prospectos de fuentes semilleras para satisfacer la demanda de plántulas en viveros. La producción debe generar descendientes con las mejores características fenotípicas. Para ello se recomienda crear huertos semilleros o definir rodales semilleros en áreas de bosque natural, con prácticas de manejo como aclareos, aislamiento, protección y fertilización; en segundo lugar, se seleccionan los mejores individuos del medio natural, se realizan algunas prácticas de manejo sencillas [60, p. 38], [61, pp. 75-88].

Teniendo en cuenta los objetivos de este protocolo, se relacionan a continuación algunas prácticas que se recomiendan para el manejo de fuentes semilleras procedentes de árboles seleccionados del medio natural, tomando de referencia las siguientes fuentes bibliográficas [62, p. 28], [63, p. 12], [64, p. 49], [65, p. 27], [61, pp. 75-88], [66], [67], [68], [60, pp. 45-46], [69].

1. Reconocimiento, selección, marcación y mapeo de los individuos forestales que reúnan las características físicas deseadas como fuentes semilleras.
2. Toma de muestras botánicas de cada árbol para la identificación taxonómica precisa.
3. Trazado y mantenimiento de caminos de acceso a los árboles semilleros.
4. Eliminación de lianas y parásitas accesibles que puedan influir en el éxito reproductivo de los árboles.
5. Eliminar algunos individuos de ciertos tamaños para abrir espacio y exponer las copas de los árboles seleccionados. Esta práctica es conocida como *Aclareo*.
6. Evitar que los árboles seleccionados sean fecundados por polen de individuos no deseados. Esta práctica se conoce como *Aislamiento*.
7. Evitar el ingreso del ganado a las coberturas donde se encuentran los árboles semilleros, disminuir el riesgo de incendios forestales, limpieza y control de rebrotes. Práctica conocida como *Protección*.
8. Fertilización.
9. Acelerar y aumentar la floración y la producción de semillas con prácticas para inducir la floración.
10. Reconocer las características de los frutos y semillas que está aprovechando para planificar los procesos antes, durante y después de la cosecha, como la selección del método de recolección más adecuado, el procesamiento de los frutos, así como la limpieza, germinación y almacenamiento de semillas. En el caso de semillas recalcitrantes, estas no soportan la deshidratación, por lo tanto, su siembra debe realizarse rápidamente.
11. Elaboración de registro fenológico de cada árbol, en el que se conozcan los meses de floración, los meses de fructificación y los meses en los que las semillas están disponibles.
12. Evaluar la capacidad reproductiva de cada árbol. En el caso de las especies dioicas, es necesario tener plenamente reconocidos los sexos de cada individuo.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

13. Se recomienda conservar árboles semilleros cerca a áreas intervenidas que provean semillas para su restauración natural.
14. Planificar la recolección de frutos y semillas de acuerdo con la información fenológica y la capacidad productiva de las especies.
15. Contar con los permisos de aprovechamiento de semillas emitidos por las autoridades ambientales respectivas.
16. Contar con los materiales y equipos necesarios para la recolección de frutos y semillas. Entre los materiales se pueden destacar las cuerdas, varas, lonas, mallas, empaques de transporte y rotulado, mapas y todas las identificadas en el proceso de planificación de la recolección. Para trabajos en altura son necesarios equipos certificados.
17. Para procesos de restauración, la recolección de semillas se debe realizar por lo menos de 10 individuos para garantizar la variabilidad genética del material y del sitio a restaurar [62, p. 28].
18. Se puede realizar la colecta y reproducción a partir de semillas, realizando evaluaciones o pruebas de la forma como debe ir la semilla en el sustrato en la zona de germinación. Por el contrario, al extraer la plántula del suelo, se debe tratar de sembrarla el mismo día, para que el porcentaje de viabilidad dé un prendimiento alto [70, p. 21].



Figura 16. Apariencia general del envés de la hoja de *Ceiba pentandra*

Nota. Fuente: Fotografía propia del proyecto BPIN 202200010017.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA

Tal como se indicó en el subcapítulo 2.2 de este protocolo, en la actualidad las actividades de colecta de frutos y semillas de la especie *Ceiba pentandra* son muy escasas, así que, en lo sucesivo, los impactos estarán determinados por la manera en que los usuarios del bosque realicen la cosecha.

- **Impacto sobre los individuos**

El impacto que los procesos de cosecha pueden causar sobre los individuos depende directamente del tipo de técnica utilizada. En el caso de *Ceiba pentandra* se recomienda hacer la colecta directamente del árbol. Al evaluar el trabajo de campo efectuado durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se determinó que, si la colecta de frutos se efectúa cortando las ramas con una desjarretadera de largo alcance o un cuchillo malayo, escalando a los árboles⁴ (considerando que los individuos de esta especie son altos y generalmente delgados), el impacto en los individuos se considera bajo, ya que no se afecta al árbol y este podrá volver a florecer y fructificar periódicamente. Sin embargo, si las herramientas utilizadas para cortar los frutos no se desinfectan adecuadamente, se podrían transferir patógenos de un árbol a otro, ocasionando infecciones que afecten la salud de los individuos.

- **Impactos sobre las poblaciones y el ecosistema**

Ceiba pentandra es una especie que presenta dificultades para su regeneración natural debido a los requerimientos de luz y los usos del suelo donde se han identificado árboles semilleros. Razón por la cual no es fácil encontrar individuos de tamaños medianos o pequeños alrededor de los árboles madre que sirvan de relevo generacional, así que al retirar la fuente natural de su propagación por colecta intensiva de semillas, esto afectaría la propagación y desarrollo de nuevos individuos, alterando la abundancia natural de la especie, en particular si no se tiene un adecuado control en los volúmenes de colecta que se realicen de los individuos que se encuentren dispersos en el medio natural.

El actual interés por la agrosilvicultura, muy superior a las condiciones del pasado, ofrece la posibilidad de ensayar toda una nueva serie de especies. La característica esencial será la capacidad de ellas para crecer y desarrollarse bien en una relación simbiótica con los cultivos agrícolas, y en ello intervendrán criterios como el hábito radical, la capacidad de fijar el nitrógeno y usos de fines múltiples (alimento, madera o cobijo) [54]; en este orden de ideas se recuerdan los usos preponderantes de esta especie:

- ✓ La Ceiba tolera suelos pobres, con pH levemente ácidos, inundados parte del año. Es moderadamente resistente a la sequía [71]. Las semillas son no-fotoblásticas, es decir, son indiferentes en su germinación a la presencia o ausencia de la luz [46] [36].

⁴ Considerando que generalmente los individuos de esta especie son delgados y altos, si no es posible trepar directamente por el árbol hasta alcanzar los ramos a cosechar, se debe hacer por árboles contiguos o vecinos que faciliten la labor de manera segura.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

- ✓ Las plantas de *Ceiba pentandra* crecen a pleno sol dada su característica heliófita durable, por lo que prospera en áreas con escasa vegetación, como potreros o claros en el bosque.
- ✓ Es una especie promisoría para plantaciones comerciales, por presentar un rápido crecimiento de 3.3 cm/año, con buena tasa de sobrevivencia 97.2% y alto volumen cilíndrico (390.86 m³), con capacidad de colonizar suelos abandonados, ideal para su recuperación [72, p. 129].
- ✓ Su madera es liviana y de fácil torneado.
- ✓ Sus hojas y plántulas son apetecidos para forraje de ganado bovino, caprino y ovino.

En ese orden de ideas, la cosecha las semillas de *Ceiba pentandra* para emplearse en procesos de propagación, también tiene ventajas significativas para las poblaciones naturales y el ecosistema al estimularse la siembra de nuevos árboles. Con esa variedad de fines, no es de extrañar que sigan creciendo su escala de plantación en los procesos de restauración, plantaciones forestales y agrosilvicultura.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD

De acuerdo con las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico, y tal como se indicó antes, actualmente no existe una cadena de valor organizada ni siquiera incipiente para la especie *Ceiba pentandra*. Se podría decir que está o podría estar inmersa en la cadena de valor de los Productos Forestales No Maderables - PFNM de la región, que en la actualidad tampoco es efectivamente organizada como tal, aunque el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Agropecuario con apoyo de PROBOSQUES II y USAID viene en proceso de impulsarla en la región, principalmente en el departamento del Caquetá.

De hecho, y de manera muy incipiente existe en algunas zonas muy puntuales, alguna aproximación de organización en relación con la proveeduría de semillas para los procesos de propagación en viveros o para procesos de restauración ecológica, donde la especie Ceiba, poco o muy escaso, está enlistada entre las especies de interés de los restauradores; factor que indiscutiblemente puede ser determinante en su sostenibilidad.

La extracción de madera, al igual que la conversión de bosques en terrenos de uso agropecuario, tiene el potencial de poner en peligro la base de los recursos para el uso de los PFNM [73, p. 11], más aún cuando la madera, cómo en el caso de la que se obtiene de la Ceiba, tiene bajo valor comercial, o es de baja utilidad para las personas que desconocen el valor de la misma o los servicios ecosistémicos que estos aportan, de ahí que sería importante emprender campañas de socialización de los servicios que este tipo de especie como la *Ceiba pentandra* ofrecen, procurando incrementar el conocimiento y valor de la misma por parte de la sociedad para que se trabaje en la siembra y conservación de los individuos de esta especie.

Si con la extracción de los PFNM los árboles generalmente se quedan en pie y no se retiran del ecosistema, es razonable suponer que el impacto por su uso, en la estructura del bosque, en los flujos de energía y ciclos de nutrientes, así como en la biodiversidad, debe ser sensiblemente menor que en el caso del aprovechamiento de la madera [73, p. 3]; en este orden de ideas y concomitante con lo manifestado en los párrafos anteriores es fundamental trabajar en la conservación de árboles semilleros

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

y la promoción del uso de la semilla de Ceiba en los procesos de restauración ecológica para asegurar la provisión de material de propagación de esta especie a largo plazo incidiendo notoriamente en su conservación y la de sus poblaciones a futuro.

Se debe tener en cuenta qué, quienes participen en las cadenas de valor de los PFNM tendrían como interés que se mantengan los bosques para que la producción tenga continuidad, y es de esperar que sean aliados en la conservación de la biodiversidad, a menos que se trate de grandes inversionistas, suficientemente flexibles para retirar su capital e invertirlo en otros sectores cuando las cadenas de valor de los PFNM se hacen menos rentables [73, p. 3]; lo primero, indiscutiblemente puede ser un factor positivo para la sostenibilidad de la especie, si como ya se dijo se promueve y procura la inclusión de esta en el listado de las especies idóneas para los procesos de restauración.

Un factor interno que afecta negativamente la sostenibilidad del ecosistema son las importantes fluctuaciones interanuales naturales de la producción de semillas con relación a los bosques tropicales. De estas fluctuaciones en la oferta local hay que esperar repercusiones en la constancia de la oferta por parte de los cosechadores y en consecuencia en los precios [73, p. 12], lo que incidirá en el establecimiento de un mercado constante que demande las semillas de las especies nativas bajo tales condiciones, proporcionando condiciones favorables o desfavorables para la conservación y recuperación de tales especies.

De otra parte, el uso de frutos y semillas, aunque aparentemente a corto plazo no afecta a las poblaciones de los árboles, a mediano y largo plazo podrían estar afectando la regeneración natural y el mantenimiento de las poblaciones [73, p. 12], en particular si la actividad se hace de manera intensiva sin tener en cuenta los mínimos ecológicos, lo cual determina la necesidad de adelantar estudios específicos para evaluar posibles efectos negativos de la extracción de productos no maderables y la disponibilidad de tales recursos a largo plazo [73].

Otro limitante para el uso de los productos forestales no maderables con fines comerciales, está asociado con problemas crónicos de transporte y la poca experiencia de los usuarios en la comercialización. Por su baja densidad y dureza es ideal para la elaboración de objetos torneados, instrumentos musicales, juguetes, canoas, balsas, salvavidas, acuaplanos, aeromodelos, flotadores, cajas de empaques, acabados de interiores, lápices, cabos de cerillos, maquetas, aisladores de sonidos y vibraciones. Diferentes partes de la planta también tienen usos medicinales para tratar enfermedades de la piel, reumatismo, dolor de muelas, fiebre, el asma, la gonorrea y la diarrea, antiespasmódico; es antiinflamatorio, afrodisíaco, mientras que la raíz tiene propiedades diuréticas y febrífugas. Sin embargo, tales usos no han sido promovidos en la región lo que incide en la baja demanda de sus semillas y plántulas por parte de los reforestadores y restauradores.

Para el caso de *Ceiba pentandra*, al ser una especie que en la zona no tiene valor comercial, cómo ya se mencionó, solo un vivero en Orito, Putumayo manifestó que lo propaga, sin embargo, esta especie por ser pionera sirve de sombra a otras especies que, si la requieren, razón por la cual tiene importancia en la fase de regeneración de un área en recuperación, lo que debe ser motivo de promoción para incentivar su uso.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD

Existen diversos factores que pueden favorecer o comprometer la sostenibilidad de los sistemas de uso y manejo de los recursos naturales. A nivel de recursos o ecosistemas específicos, el concepto de sostenibilidad se relaciona con lo que se describe como resiliencia, es decir la capacidad de un sistema ecológico u otro de mantener las relaciones entre sus componentes ante impactos externos. Por el otro lado, el concepto de sostenibilidad no se limita a la resiliencia de los ecosistemas involucrados, sino que implica que existe una capacidad de producción de bienes o servicios que perdura por un tiempo prolongado, lo que significa que esta capacidad no se desgaste [73, p. 3].

El potencial forestal de América Latina es muy importante y constituye uno de los principales pilares de la economía nacional y local. No obstante, la mayor amenaza a los bosques naturales es la deforestación debido a la expansión de la agricultura y la ganadería. A pesar que el manejo forestal debe estar relacionado con el desarrollo industrial, de acuerdo con los informes recopilados por la FAO sobre el manejo forestal, recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en América Latina, en la mayor parte de estos países es bajo el grado de desarrollo industrial o la inexistencia de una industria forestal adecuada; por el contrario, en las regiones forestales más ricas y remotas es donde se dan los más altos índices de pobreza, debido a la falta de acceso a los bosques y a los mercados para productos forestales. Lo anterior podría corregirse mediante una política forestal acorde a las necesidades de la población, promoviendo la forestería comunitaria, incorporando la población rural en las actividades productivas y de conservación de los recursos naturales [74, p. 15]; esta acción indiscutiblemente propendería por la sostenibilidad de los bosques.

Desde hace ya varios años, existe una fuerte tendencia a nivel mundial para el establecimiento de normas de protección ambiental, cada vez más estrictas, a fin de preservar los bosques, la fauna silvestre, las aguas y los suelos forestales. Lo anterior se evidencia en el hecho que todos los países tienen disposiciones legales relacionadas con la evaluación de impactos ambientales de las actividades forestales o proyectos susceptibles de contaminar o degradar el ambiente [74, p. 21]. De manera particular, en Colombia, se han expedido normas para regular algunas actividades que por sus características pueden ser perjudiciales al ambiente tales como uso de fuego para actividades agropecuarias y forestales, importación, comercialización, uso y manejo de agroquímicos, etc. La legislación ambiental establece que todos los proyectos susceptibles de contaminar o degradar el medio ambiente deben contar con una evaluación de impacto ambiental, lo mismo que con un plan de medidas de mitigación de impactos adversos [74, p. 16], lo cual se esperaría que redunde en la sostenibilidad de los bosques y las especies que en ellos conviven.

Es el caso concreto del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible No. 1076 de 2015 que establece la obligatoriedad de todas las personas que hagan uso de los productos forestales no maderables y de la flora silvestre, de contar con el correspondiente permiso, autorización, asociación o concesión para su aprovechamiento. Con ese fin se deben establecer los volúmenes de aprovechamiento que se requieren solicitar. Para esto, Corpoamazonia viene elaborando protocolos para el manejo sostenible de 70 especies nativas de la región, entre las que se encuentra la especie *Ceiba pentandra*, por tanto se requiere establecer los porcentajes de aprovechamiento máximos de productos forestales no maderables que se pueden colectar a fin de garantizar que las especies forestales tengan la capacidad de ofertar los bienes naturales requeridos sin degradar la base de su sostenibilidad y garantizar así su conservación en el tiempo, ofertando los servicios ecosistémicos propios de cada una.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Así las cosas, se realizó el análisis de información primaria y secundaria para la determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas de la especie *Ceiba pentandra*.

Como herramienta para determinar este porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas se diseñó la ficha que se presenta en la tabla 10, en la que se tienen en cuenta las siguientes variables: abundancia en el medio natural, cantidad de frutos producidas por individuo durante el periodo de fructificación, disponibilidad de la semilla en el año, porcentaje de germinación y fauna asociada a los frutos. El ejercicio parte del 100% de semillas producidas por un árbol, al cual se le resta el porcentaje a conservar para cada una de las variables mencionadas.

Como resultado del ejercicio se tiene que el porcentaje máximo de frutos que se podría aprovechar de los árboles de la especie *Ceiba pentandra*, independientemente del método de colecta utilizado por el usuario del bosque, sería del **66%**, con un porcentaje mínimo de **34%** para conservación de la especie.



Figura 17. Apariencia general del árbol de *Ceiba pentandra*

Nota. Fuente: Fotografía propia del proyecto BPIN 202200010017.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Tabla 10. Determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para *C. pentandra*

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/GRUPO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	% APARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR APLICADO
Abundancia en el medio natural (No. Individuos/ha)	20%	Baja	Hasta 50	10%	X	10%
		Media	Más de 50 hasta 100	7%		
		Alta	Más de 100	3%		
Cantidad de frutos/semillas producidas por individuo por periodo de fructificación	20%	Baja	Menos de 1000	10%		14%
		Media	1000 a 500.000	6%	X	
		Alta	500.001 a 1.000.000	3%		
		Muy alta	Más de 1.000.000	1%		
Disponibilidad de semillas durante el año	20%	Baja	1-3 meses	10%		14%
		Media	4-6 meses	6%	X	
		Alta	7-9 meses	3%		
		Abundante	10-12 meses	1%		
Porcentaje de germinación	20%	Bajo	1-25%	10%		19%
		Medio	26-50%	6%		
		Alto	51-75%	3%		
		Muy alto	76-100%	1%	X	
Fauna asociada a los frutos	20%	Mamíferos	Murciélagos, primates, roedores, etc.	5%	X	9%
		Aves	Tucanes, loros, etc.	5%	X	
		Peces	Sábalos, bocachicos, etc.	5%		
		Anfibios	Ranas, sapos, salamandras, tritones, cecílicos, etc.	2%		
		Reptiles	Serpientes, lagartos, tortugas, etc.	2%		
		Insectos	Escarabajos, hormigas, etc.	1%	X	
PORCENTAJE FINAL DE APROVECHAMIENTO						66%

Nota: Datos calculados a partir del análisis de LA información primaria y secundaria que se presenta en capítulos anteriores, realizados por parte del personal técnico vinculado al proyecto BPIN 2022000100017.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE

A partir del análisis de información que se presenta en los capítulos anteriores, se definen los siguientes lineamientos para el manejo sostenible de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) que se recomiendan implementar antes, durante y después de la cosecha por parte de los usuarios del bosque, otros actores de la cadena de valor y del sistema regional de Ciencia, Tecnología e Innovación en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, con el objetivo de asegurar la conservación y renovabilidad de la especie a largo plazo, mediante acciones responsables que, en la medida de lo posible, generen el menor impacto sobre el entorno, protegiendo el capital natural, la vida y bienestar de las comunidades.

4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA

- El interesado en realizar el manejo sostenible de los frutos y semillas de la especie Ceiba debe gestionar ante Corpoamazonia, el permiso, asociación, concesión o autorización para adquirir el derecho al uso del recurso, previamente a las labores de cosecha. Para ello debe seguir las directrices consignadas en el **Anexo 1** denominado ***I-LAR 005 Instrucciones para los interesados en adquirir derecho al manejo sostenible de productos no maderables de especies forestales enfocados en la cosecha de frutos y semillas, en jurisdicción de Corpoamazonia.***
- La determinación del volumen de aprovechamiento que el interesado presentará en la solicitud se hará con base en los siguientes promedios de productividad y equivalencias por unidades de peso:
 - ✓ Un árbol de Ceiba puede producir entre 300 - 2.597; en promedio 1.125 frutos, o 0,0183 frutos/m3 de copa.
 - ✓ Cada fruto contiene en promedio 154 semillas lo que indica que cada árbol puede estar produciendo entre 46.200 a 308.000 semillas, con un promedio de 168.612 semillas, o, 2,74 semillas/m3 de copa.
 - ✓ Un fruto de Ceiba pesa en promedio 194,40 g y las semilla aproximadamente 0,08 g.
 - ✓ Un 1.000 g (1 kilo) de semillas de Ceiba, puede contener entre 7.000 a 45.000 semillas, con un promedio de 17.107 semillas.
- Considerando que el manejo sostenible de la especie recaerá en cada integrante de la organización que participe en las actividades integrales de aprovechamiento de los frutos y semillas, todos los participantes deben estar capacitados respecto a las operaciones relacionadas con su recolección y transporte, desde el sitio de la colecta hasta el punto de acopio, distribución, comercialización y transformación, con el propósito de evitar desviaciones en los procedimientos que puedan alterar la viabilidad de los productos forestales no maderables (PFNM) y los lineamientos de manejo sostenible aquí definidos.
- El usuario del bosque debe garantizar que todos los involucrados en las actividades de recolección de frutos y semillas de la especie, deben estar informados sobre los linderos del predio y la Unidad

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (Ceiba pentandra (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

de Manejo Forestal (UMF⁵) sobre la cual se otorgó el derecho al manejo sostenible, con el fin de prevenir la realización de aprovechamientos forestales fuera del área autorizada por Corpoamazonia.

- Previamente a iniciar el proceso de cosecha de frutos se marcarán todos los árboles seleccionados como fuente semillera y autorizados para realizar el aprovechamiento, con el objetivo de asegurar la recolección sólo en los individuos elegidos y procurar las características deseadas en el material que se propagará. Los árboles marcados serán objeto de monitoreo y seguimiento de acuerdo con lo indicado en el **Anexo 2** denominado ***I-LAR-006 instrucciones para los usuarios del manejo sostenible de productos no maderables de especies forestales enfocados en la cosecha de frutos y semillas en jurisdicción de Corpoamazonia.***
- Realizar las actividades de mantenimiento preventivo y de reparación de equipos y herramientas necesarios para las actividades, previamente a las labores de cosecha, con el objetivo de reducir los desperdicios y pérdidas de frutos; todo el equipo a utilizar en las operaciones de recolecta como de transporte interno, deberán estar en excelentes condiciones de mantenimiento.
- Limpiar y desinfectar adecuadamente todas las herramientas de trabajo, antes y durante las labores de cosecha, tales como tijeras podadoras, navajas, bisturís, cortarramas-desjarretaderas, cuchillo malayo, entre otros, utilizadas para hacer cortes, con el objetivo de disminuir focos de infección y prevenir daños en los individuos forestales por agentes patógenos. Para la desinfección se deberán utilizar productos biodegradables y/o de bajo impacto ambiental.
- El personal del equipo recolector debe seguir instrucciones y técnicas de seguridad industrial y salud ocupacional que favorezcan su integridad física y el buen desarrollo de la actividad de recolección de frutos y semillas, tanto en el suelo como en alturas, de tal manera, que previamente a las épocas de cosecha, los usuarios del bosque deberán asegurar que el personal a realizar estas labores cuente con los cursos de formación reglamentados en la Ley para trabajo seguro en alturas.
- Los usuarios del bosque deberán garantizar el uso de equipos y herramientas certificadas para el trabajo en alturas, con el fin de prevenir daños en la integridad física de los trabajadores y evitar poner en riesgo su vida.
- Si los árboles en los cuales se hará la recolección de frutos y/o semillas alcanzan alturas que requieran el ascenso para su cosecha, uno de los primeros aspectos para tener en cuenta antes de estas labores, es verificar el buen estado físico y fitosanitario, pues estos pueden presentar alteraciones, pudriciones o debilitamiento por agentes biológicos en el fuste, poniendo en peligro la vida del silvicultor durante la escalada.
- Realice inspecciones regulares a los individuos de la especie de interés en la UMF para identificar tempranamente la presencia de plagas (moscas, larvas, barrenadores, pudridores, etc.) o enfermedades (deficiencias minerales o nutricionales) que puedan estar afectando a los árboles objeto de aprovechamiento.

⁵ **Unidad de Manejo Forestal – UMF:** Es el área definida para llevar a cabo el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables (continua o discontinua), que se ubica en ecosistemas naturales o en bosques naturales, en terrenos de dominio público con o sin ocupación, en predios de propiedad privada y en predios de propiedad colectiva, la cual, forma parte de las áreas para el manejo sostenible de la especie.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

- En caso de identificar la presencia de plagas o enfermedades en algunos individuos, no emplee insumos químicos para el control sin tener plena certeza de lo que está afectándolos, dado que el uso descontrolado e incoherente de agroquímicos puede conllevar afectaciones significativas en la fauna natural (abejas, escarabajos, hormigas, etc.) que cumple importantes funciones ecológicas muchas veces desconocidas por parte de las personas.
- Se recomienda realizar actividades de control de individuos enfermos y eliminar especies epífitas (lianas y parásitas) que afecten la salud y disminuyan el éxito reproductivo de los árboles objeto de aprovechamiento. Esta práctica se debe implementar previo análisis técnico y bajo la plena autonomía del propietario del predio.
- Asegurar la asistencia técnica por parte de personal competente en la planificación de las actividades de manejo sostenible y durante las labores de cosecha. El asistente técnico estará encargado de orientar las actividades de aprovechamiento recomendadas conforme a la planificación que se realice y asegurar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el protocolo de manejo sostenible de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) adoptado por Corpoamazonia para el área de su jurisdicción.

4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA

- Se prohíbe la tala de los árboles semilleros como técnica de colecta, para garantizar la permanencia de los individuos y no afectar la oferta de servicios ecosistémicos ofrecidos por estos.
- Con base en el análisis de los datos que se presentan en la tabla 10 del capítulo **3.3 Potencial de Sustentabilidad**, de este documento, se concluye que el porcentaje de aprovechamiento de semillas para la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) no debe superar el **66%** de los frutos que produzca un individuo, lo que implica que se debe respetar el **34%** de la producción de cada individuo para asegurar la renovabilidad de la especie y sus servicios ecosistémicos a largo plazo.
- Durante el periodo de aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Ceiba es necesario que los usuarios del bosque gestionen ante Corpoamazonia el *Salvoconducto Único Nacional en Línea para la movilización de especímenes de la diversidad biológica*, según las disposiciones de la Resolución 1909 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la norma que la modifique o sustituya; de tal manera que se pueda hacer el transporte del material cosechado sin inconvenientes desde el predio hasta el centro de acopio, comercialización o transformación en caso que sea requerido por los organismos de control.
- En el momento de la recolección evalúe el porte y características de los árboles en los cuales se realizará la cosecha y determine la técnica de recolección más adecuada que ocasione la menor afectación al individuo y garantice la seguridad del operario, en caso de que sea necesario escalar a los árboles seleccionados.
- Si se va a realizar recolección de frutos y semillas del suelo, solo se podrá realizar la limpieza del área que ocupa la envergadura de la copa de los árboles autorizados para hacer la cosecha; esto permitirá el claro reconocimiento de las plántulas de la especie en caso de que ellas germinen en el sitio. Antes de hacer la limpieza, realice inspección y verificación de la regeneración natural de

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

esta u otras especies para su rescate y traslado a aquellas áreas destinadas a restauración ecológica, rehabilitación o recuperación de áreas degradadas.

- Se prohíben las actividades de cacería de fauna silvestre en el área permitida teniendo en cuenta que el aprovechamiento otorgado es únicamente para el recurso no maderable (frutos y semillas) y en ningún momento ampara el uso de otros recursos naturales.
- Evitar la remoción de cobertura boscosa al interior o en los alrededores de las áreas de aprovechamiento, durante o posteriormente a las actividades de cosecha; se exceptúan las labores de limpieza necesarias para realizar la recolección de manera segura.
- No efectuar talas rasas, derribas, quemas y rocerías sobre las márgenes de las fuentes hídricas, así como sobre las áreas de las cabeceras y nacimientos de fuentes de aguas, sean estas permanentes o intermitentes.
- Los residuos sólidos que se generen durante las actividades de cosecha, bien sea por el consumo de alimentos por parte del personal vinculado a las labores de recolección, o por el uso y mantenimiento de herramientas y equipos deberán retirarse de la **UMF** y disponerse adecuadamente, recogidos y transportados fuera del sitio de aprovechamiento. No arrojarlos a las fuentes hídricas que circundan en el predio y sus alrededores.
- En el contexto de la recolección de frutos y semillas para propósitos de propagación, se aconseja recolectar el material de propagación directamente del árbol seleccionado como fuente semillera. Esta práctica asegura la autenticidad y la calidad del material genético, evitando la incertidumbre inherente a la recolección de semillas o frutos encontrados en el suelo, los cuales pueden no pertenecer al árbol seleccionado.
- Si el propósito de la cosecha es la obtención de semillas para propagación se recomienda hacer la recolección en mínimo 10 individuos distribuidos de manera general en los diferentes tipos de ecosistemas que puedan existir al interior de la **UMF** con el objetivo de asegurar la variabilidad genética del material que se propagará y del ecosistema que se restaurará. Si no cuenta con esta cantidad de árboles en su predio realice el aprovechamiento en la mayor cantidad de individuos procurando no hacerlo de uno solo.
- Realizar la cosecha de frutos y semillas en el momento en que estos se encuentren en el mejor estado fenológico y de maduración, para minimizar la pérdida de vigorosidad y calidad de los productos y generar la menor cantidad posible de desperdicios. Por ello se recomienda realizar de manera permanente, actividades de monitoreo fenológico a través de las cuales se recolecte la información sobre épocas de floración, fructificación, semillación o defoliación.
- Cuantificar y llevar el registro de la cantidad (número) y peso de los frutos (kg) recolectados en la UMF con el objeto de contar con la información que permita establecer en el futuro próximo, las cuotas de cosecha acordes a las capacidades productivas de la especie, analizando la incidencia de los patrones climáticos y medioambientales de la zona.
- Cuando sea necesario ascender a los árboles, el usuario del bosque debe garantizar que el personal que va a realizar esta labor cumple las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, de

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

acuerdo con la normativa colombiana para trabajo seguro en alturas. Complementariamente, utilizar escaleras, arneses, cuerdas, mosquetones u otros sistemas de seguridad industrial certificados para el trabajo en alturas.

4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA

- Durante la vigencia del acto administrativo expedido por Corpoamazonia otorgando el derecho al manejo sostenible de la especie, el usuario deberá presentar a la entidad *Informes integrales de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible*. De conformidad con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, este informe se deberá presentar semestralmente, aunque no se hayan realizado actividades de cosecha. La periodicidad de este podrá variar si el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible modifica este plazo, pero mientras no sea así, el informe se deberá realizar en el plazo indicado. Su diligenciamiento se realizará directamente en la aplicación móvil SARA según las indicaciones dadas en el **Anexo 2** de este protocolo.
- El usuario debe asegurar el cumplimiento de las medidas de monitoreo y seguimiento que se indican en el **capítulo 5** de este protocolo.
- Para mantener indefinidamente la capacidad de producción y renovación del bosque, las especies, la diversidad ecosistémica y los servicios ambientales, el usuario del bosque aplicará los tratamientos silviculturales que cumplan con estos objetivos, así como el manejo de la regeneración natural de la especie objeto de aprovechamiento, o el enriquecimiento mediante fajas, o la siembra de plántulas en áreas cuya cobertura y condiciones garanticen su supervivencia. Estas actividades se deberán relacionar en el *informe integral de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible* anteriormente mencionado.
- Implementar medidas para prevenir, mitigar y corregir cualquier impacto negativo sobre los elementos bióticos y abióticos del sitio de aprovechamiento, tales como suelos, aguas, aire, flora, fauna, y paisaje.
- En áreas destinadas a restauración ecológica se debe procurar no pastorear animales herbívoros para garantizar el establecimiento de nuevos ejemplares semilleros de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) considerando que es una especie reconocida por su potencial forrajero.
- En el marco de las funciones legales asignadas a Corpoamazonia, esta entidad realizará visitas de seguimiento semestral donde verificará el cumplimiento de las obligaciones indicadas en las resoluciones mediante las cuales se otorgue el derecho al manejo sostenible de la especie, así como de los lineamientos de manejo ambiental aquí presentados. Esta visita tiene un costo. El usuario que reciba la cuenta de cobro correspondiente al servicio de seguimiento deberá cancelarla previamente como requisito para la visita. La tarifa de ese servicio de la entidad se ha establecido según la Resolución No. 1280 de 2010 expedida por el Ministerio de Ambiente y lo señalado en la Resolución 0871 de del 09 de julio de 2024 expedida por Corpoamazonia, o en su defecto la norma que la modifique o sustituya.
- Manténgase informado y capacite a quienes trabajan con usted sobre las mejores prácticas de manejo integrado de plagas o enfermedades, identificación de estas, reconocimiento de enemigos

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

naturales y las técnicas más efectivas y sostenibles para el control biológico o amigable con el medio ambiente y la salud ecosistémica.

4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR

- Los centros de procesamiento y propagación, transformación agroindustrial, comercializadores y transportadores de frutos y semillas de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) deben asegurar que el material a adquirir para sus actividades provenga de áreas que cuenten con permiso, autorización, asociación o concesión para el manejo sostenible de los PFNM otorgado por Corpoamazonia.
- Los centros de procesamiento y propagación, transformación agroindustrial, y comercializadores de los productos forestales no maderables (PFNM) de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) deben realizar el trámite del registro del **Libro de Operaciones Forestales en Línea (LOFL)** de acuerdo con las disposiciones del **Decreto 1076 de 2015** “*Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*”, artículo 2.2.1.1.11.3.
- Las entidades públicas o privadas, organismos de cooperación internacional y organizaciones de la sociedad civil que promuevan o fortalezcan diferentes proyectos de inversión, capacitación o investigación, entre otros; deben asegurar que las personas o comunidades donde estos se desarrollen cuenten con el manejo sostenible otorgado por Corpoamazonia, o realicen el trámite de los permisos durante la vigencia del proyecto y el acto administrativo de otorgamiento sea un producto de este.
- Establecer medidas, procedimientos o actividades para abordar, respetar y potenciar los derechos de la población local y de los trabajadores que intervienen en todo el ciclo de vida del producto; por ejemplo, crear programas de capacitación y educación sobre derechos laborales, condiciones de trabajo dignas, seguridad en el trabajo, buenas prácticas forestales y de manejo sostenible antes, durante y posteriores a la cosecha.
- Fomentar la participación de la comunidad local en la toma de decisiones relacionadas con las actividades de manejo sostenible de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) mediante consultas y diálogos abiertos sobre temas relevantes para la comunidad.
- Reconocer y respetar las prácticas culturales y tradicionales de la población local étnica en las áreas de manejo sostenible de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) promoviendo la preservación de la identidad cultural y el patrimonio de la comunidad.
- Establecer mecanismos de transparencia y rendición de cuentas en todas las etapas del ciclo de vida de los proyectos que se ejecuten, permitiendo la supervisión y el escrutinio público de las prácticas laborales y el cumplimiento de los derechos humanos de los trabajadores vinculados al manejo sostenible de los PFNM y recursos del bosque.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

En los últimos años, la región amazónica viene enfrentando graves problemas ambientales ocasionados por la deforestación, los cambios climáticos globales, y actividades económicas insostenibles. Estas presiones están vinculadas a inequidades sociales y culturales, la falta de oportunidades laborales, el desconocimiento del valor del medio ambiente y el distanciamiento del ser humano de la naturaleza, entre otros. Todos estos factores contribuyen a la degradación de este importante y complejo ecosistema, complicando su manejo sostenible.

Dicho lo anterior, es fundamental desarrollar estrategias locales y focalizadas con enfoques holísticos para el **manejo sostenible de la biodiversidad**. Esto implica administrar y usar los recursos naturales de manera que se mantenga su renovabilidad y funciones ecológicas a largo plazo, satisfaciendo las necesidades actuales sin comprometer los recursos para las generaciones futuras. El equilibrio entre los factores económicos, el bienestar de las comunidades y la conservación del medio ambiente es esencial. Analizar los límites de los ecosistemas, la resiliencia de las especies, la salud de las poblaciones naturales, su hábitat y capacidades productivas es fundamental para generar prácticas que minimicen el impacto ecológico de las intervenciones humanas.

En este orden de ideas, y partiendo de uno de los principios ambientales generales contemplados en el artículo primero de la Ley 99 de 1993, la responsabilidad de recolectar información para evaluar y controlar el manejo sostenible de los recursos de la biodiversidad es un compromiso compartido entre todos los actores implicados. Para lograr este fin el monitoreo es una herramienta esencial puesto que, mediante observaciones periódicas, permite recolectar información constante, detectar patrones, cambios o amenazas, y ajustar las medidas de manejo para tomar decisiones informadas y asegurar la sostenibilidad en el manejo y aprovechamiento de los recursos [75], [76].

Desde la perspectiva de Corpoamazonia como autoridad ambiental se propone una estrategia de monitoreo y seguimiento en la que diferentes actores están invitados e involucrados con tareas y compromisos muy claros, entendiendo que el monitoreo es un ejercicio de largo aliento en el que todas las partes deben tener voluntad para recopilar y compartir información de la forma más transparente y abierta posible.

Dejando en claro el vínculo metodológico entre el manejo sostenible y el monitoreo, en la figura 18 se intenta explicar cómo las acciones asociadas a este último desembocan en estrategias para la retroalimentación, la evaluación de resultados, prevención, mitigación, adaptación y apoyo a políticas que en conjunto llevarán a mejorar las prácticas de manejo ambiental implementadas y así tratar de asegurar la sostenibilidad de los recursos en el tiempo.

En conclusión, desde las actividades de monitoreo bien realizadas, con datos tomados a conciencia y responsablemente se puede alimentar todo un panorama de manejo sostenible que es capaz de autoevaluarse, autorregularse y adaptarse a condiciones cambiantes del medio; un manejo sostenible en el que los involucrados pueden aprender de errores pasados para no cometerlos nuevamente y enfrentar los nuevos desafíos con mayor conocimiento y capacidad para proyectar escenarios diversos en los que la resiliencia es fundamental para garantizar la toma de decisiones ambientalmente justas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (Ceiba pentandra (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025	

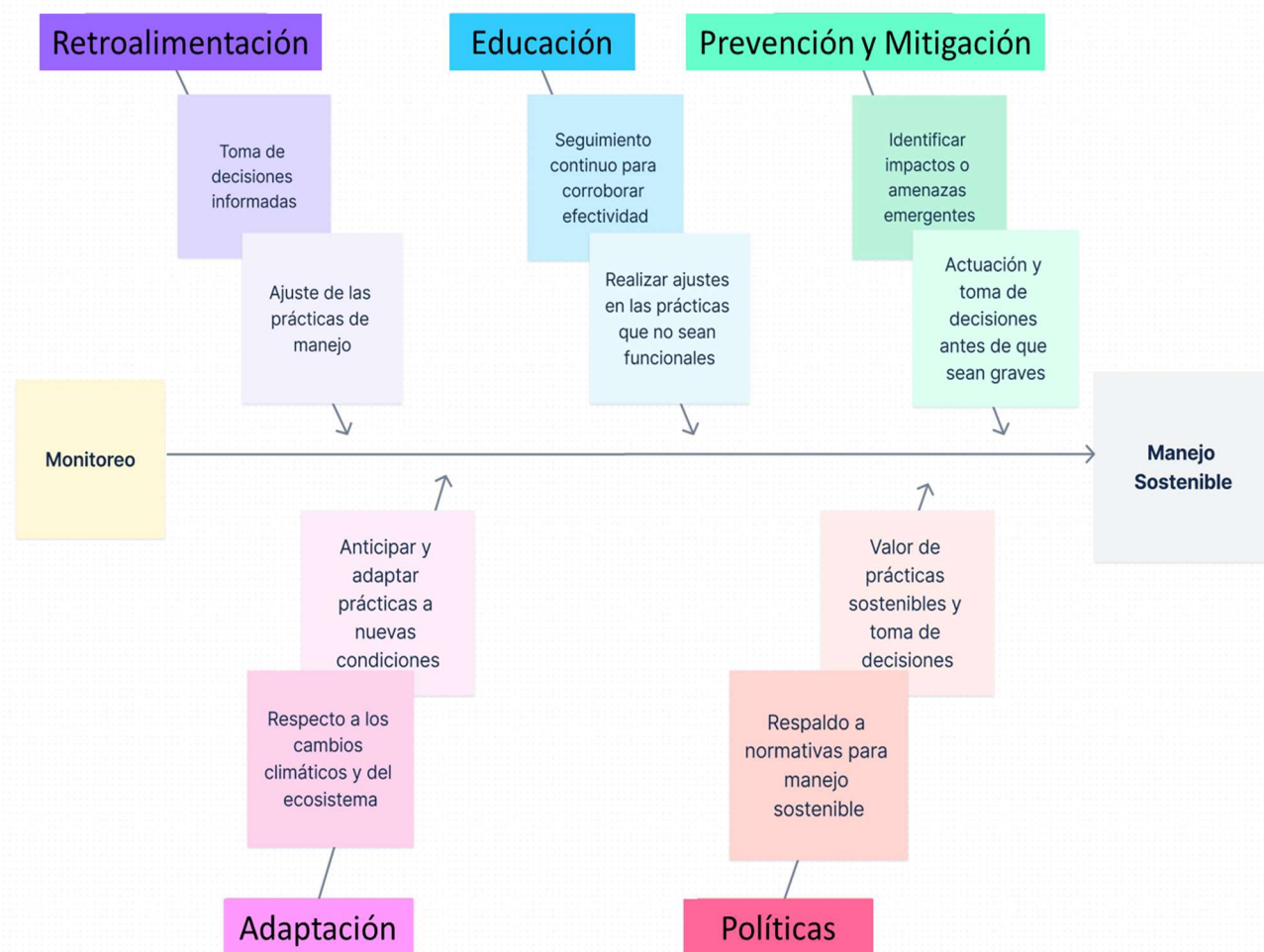


Figura 18. *Vínculo metodológico entre monitoreo y manejo sostenible*

En el marco de la propuesta anterior, es importante entender que las acciones de monitoreo pueden ser múltiples y tener tantos enfoques como necesidades o preguntas haya por responder [75], [76]; así pues, los monitoreos pueden tener perspectivas meramente investigativas o funcionar como una herramienta dentro de un sistema de toma de decisiones; pueden tener un enfoque completamente científico, directrices bioculturales, ser participativo, comunitario, académico, etc.

Dentro del espectro de posibilidades de monitoreo que se indican, sin duda alguna un factor que transversaliza a todos es el componente social, por tanto, cualquier iniciativa o plan de seguimiento que pretenda ser integral u holístico debe considerar sí o sí la participación de múltiples actores (comunidades locales, academia, autoridades ambientales, ONG's, sociedad civil, empresas privadas, etc.) que unan voluntades y tomen acción para el manejo y conservación de la biodiversidad.

En función de esto, el monitoreo debe responder a intereses ambientales, económicos, sociales y culturales comunes garantizando la participación de los miembros de las comunidades locales desde **la definición y formulación de preguntas centrales y objetivos** hasta la **generación de datos e información** en campo con los cuales se logre la autogestión y la sostenibilidad del recurso [76].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025	

En ese contexto y entendiendo que el monitoreo se interpreta desde varias aristas, en la figura 19 se presenta a continuación una propuesta en la que se establecen de manera integral los componentes y actores principales del monitoreo y se detallan sus acciones, compromisos y responsabilidades en la generación de información, ajustes y toma de decisiones frente al manejo y las prácticas propuestas para garantizar la sostenibilidad en el aprovechamiento de los recursos de la biodiversidad, particularmente sobre los frutos y semillas de las especies forestales nativas en el sur de la Amazonía colombiana, considerando que este es el objetivo central de este protocolo.

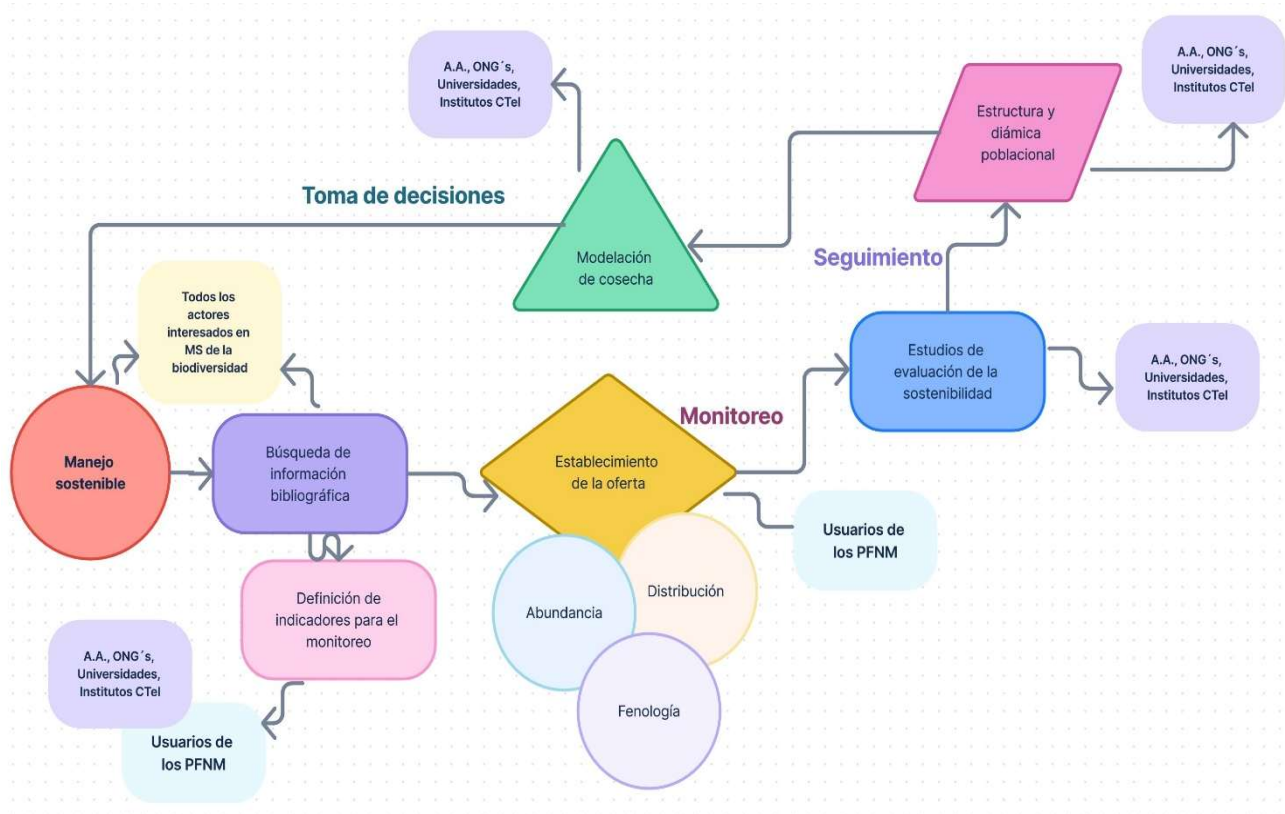


Figura 19. Diagrama de flujo con las etapas del monitoreo y seguimiento integrados en la toma de decisiones y evaluación del manejo sostenible de los PFNM

Debido a la pluralidad de intenciones, objetivos y necesidades por las que se podría desarrollar un ejercicio de monitoreo, también son numerosas las variables o factores que pueden evaluarse respecto al entorno, a los individuos de interés, al ecosistema donde se encuentra el recurso, a la ecología de la especie, a las prácticas de cosecha aplicadas a la cadena de valor y los mercados donde se comercializa el recurso, etc.

Por este motivo, en la tabla 11, después de una profunda búsqueda de información bibliográfica, se condensan aquellos aspectos clave que serían de importantísimo interés y que pudieran ser abarcados dentro de un plan de monitoreo (a nivel de individuos, poblaciones o áreas) robusto y a largo plazo por parte de todos los actores involucrados dentro de la cadena de valor de la especie.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (Ceiba pentandra (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Tabla 11. Posibles variables que pueden evaluarse en ejercicios de monitoreo a diferentes escalas de análisis para especies forestales nativas

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	VARIABLE A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
Información básica de la cosecha	Parte cosechada/Estructura de interés	Por ejemplo: hojas, raíces, frutos, resinas, etc.
	Frecuencia/Intensidad de la cosecha	Cada cuánto se cosecha un área y un individuo en particular
	Capacidad de producción	Productividad del recurso a cosechar por individuo
	Altura total y del tallo	
	Diámetro a la altura del pecho (DAP)/Circunferencia a la altura del pecho (CAP)	
	Tamaño de la copa	
	Rendimiento de la cosecha	Cantidad de material que se cosecha por individuo, por área de cosecha en un día de trabajo y en una temporada completa de cosecha
	Duración del proceso de cosecha	Análisis por individuo y por área cosechada
	Número de personas involucradas en la cosecha	
	Dificultades para la cosecha	
Afectación provocada por la forma de cosecha respecto a:	Supervivencia y crecimiento del individuo	
	Regeneración natural	
	Interacciones con la fauna	Oferta de recursos, alimentación, hogar, etc. visitantes, polinizadores, dispersores
	Estructura poblacional	
	Ecosistema	Transformaciones hechas en el área
Tipo de aprovechamiento	Destructivo/No destructivo	
	Nivel de uso: Domestico/Comercial	Análisis a escala local, regional, nacional, internacional
	Técnicas y herramientas empleadas	
Prácticas con los individuos y su entorno	Prácticas de corte o poda específicas	
	Prácticas de mantenimiento y agronómicas	Retiro de malezas, raleo, plateo, fertilización, abonado, enriquecimiento con plántulas
	Usos de la tierra donde se hace la cosecha	Por ejemplo: potreros, cultivos, chagras, sistemas agroforestales, bosque, etc.
Ecología básica de la especie	Abundancia y densidad de individuos en el área	
	Fenología	
	Estado fitosanitario de los individuos	Presencia de plagas, infestaciones por hongos, daños mecánicos

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	VARIABLE A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
	Datos demográficos de las poblaciones de la especie	Tasa de crecimiento, tasa de mortalidad, tasa de reclutamiento/regeneración natural
	Estructura poblacional	Clases de edad o tamaño en un área determinada
Amenazas sobre los individuos, poblaciones y ecosistemas	Identificación de amenazas y su causa	Cambios en el uso de la tierra, incendios, vendavales, deslizamientos, conflicto armado, problemas sociales, etc.
	Periodicidad e intensidad de los eventos de amenaza	
	Formas de acceso al recurso	
Cadena de valor y mercados	Eslabones en la cadena de valor e identificación de actores	
	Demanda del recurso	Analizar si ésta va en aumento, es estacional, permanente o por temporadas
	Identificación de mercados reales/potenciales y sus necesidades de recurso	
	Presiones del mercado sobre la oferta natural del recurso	Identificar si hay cambios en los métodos, frecuencias o cantidades de cosecha

Bajo este marco, se relacionan a continuación las diferentes actividades, compromisos y recomendaciones que surgen del análisis de información consolidada para la elaboración del protocolo, dirigidas a los diferentes actores involucrados en el manejo sostenible de la especie de interés, particularmente sobre la colecta de los frutos y semillas. Tales compromisos dentro del monitoreo y seguimiento están asignados a los actores en virtud de sus funciones y responsabilidades, de modo que cada una de las partes está encargada de recolectar un segmento de la información, de manera que en el mediano y largo plazo, con la participación de todos los interesados en el manejo sostenible de nuestra biodiversidad se logra consolidar un plan más robusto apalancado en diferentes perspectivas, vivencias y experiencias, y ajustar los lineamientos de manejo sostenible indicados en el capítulo anterior, para los fines ya mencionados.

5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES

Los usuarios del bosque que adquieran el derecho al manejo sostenible de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) para el aprovechamiento de sus frutos y semillas, deberán comprometerse a realizar monitoreos sobre los aspectos fenológicos y ecológicos de los individuos de esta especie presentes en la **UMF** donde realizarán sus actividades con el fin de evaluar a través del tiempo la sostenibilidad del recurso [77], [78].

Los datos que se recopilen permitirán, además, continuar alimentando el **Sistema de Información para la Administración y Manejo Sostenible de los Recursos Naturales del Sur de la Amazonia Colombiana [SARA]**, como insumo para ajustar en el mediano y largo plazo los lineamientos que se establecen en el capítulo 4 del presente protocolo.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo

Para realizar las actividades de monitoreo que se mencionan, los usuarios de los PFNM deberán identificar, seleccionar y registrar los individuos que serán objeto de monitoreo mensual por un periodo de cinco años a partir de la notificación del acto administrativo mediante el cual Corpoamazonia le otorgue el derecho al manejo sostenible de la especie para la colecta de frutos y semillas. Esta actividad se deberá realizar posteriormente que la Corporación expida la resolución otorgándole al usuario el derecho al manejo sostenible y antes de iniciar las labores de cosecha.

Los individuos objeto de monitoreo deben cumplir con unas condiciones mínimas para poder ser seleccionados dentro del esquema de monitoreo en la UMF.

El registro de los individuos se deberá realizar directamente en la **aplicación móvil SARA**⁶ (figura 20).

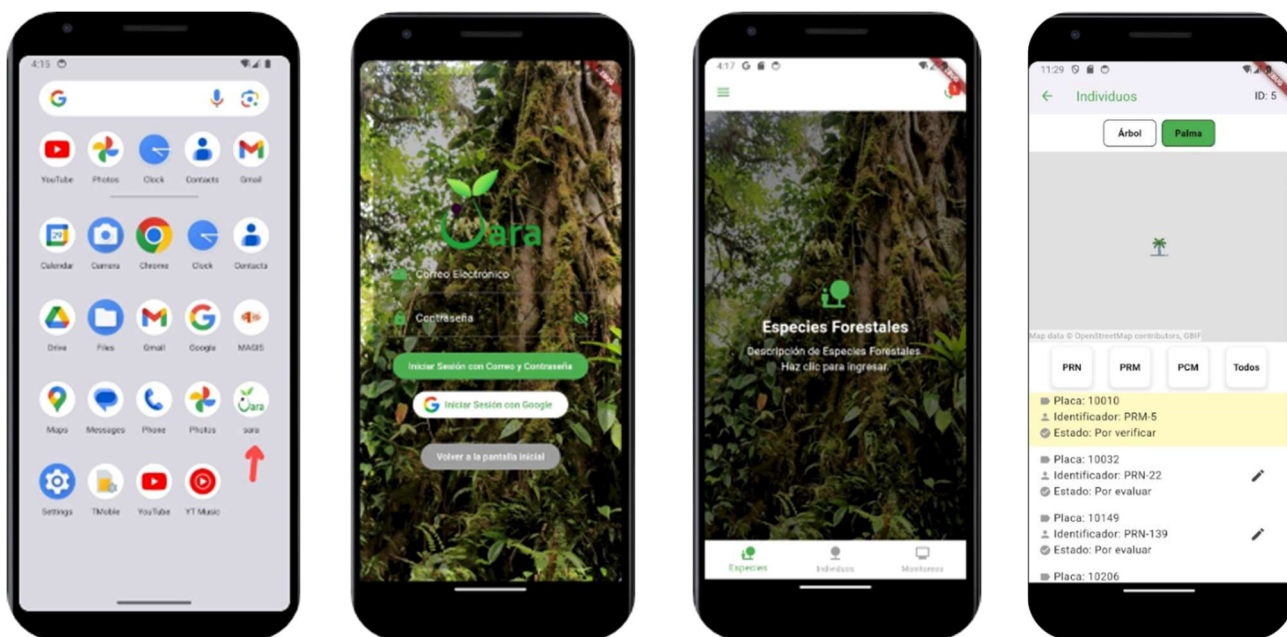


Figura 20. Imágenes de la ubicación de la App Sara en Play Store, apariencia general al ingresar a la aplicación y módulos a diligenciar en la aplicación

El paso a paso a seguir para realizar la evaluación y registro de los individuos que serán objeto de monitoreo debe hacerse siguiendo las instrucciones detalladas en el **Anexo 2** de este protocolo.

Si en el predio y/o la UMF el usuario ha seleccionado y registrado 10 o menos individuos de la(s) especie(s) forestal(es) de interés para la cosecha de sus frutos y semillas, **deberá escoger todos esos individuos** para realizar su respectivo monitoreo; por el contrario, si los individuos aprovechables son

⁶ **Aplicación móvil SARA:** Herramienta tecnológica realizada por Corpoamazonia para el registro de datos de monitoreo de palmas y árboles semilleros y remanentes en predios de los usuarios de los PFNM que adquieran derecho al manejo sostenible mediante acto administrativo otorgado por Corpoamazonia.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

numerosos (más de 10), **se deberán seleccionar mínimo 10** de estos (*aunque si el usuario quiere escoger más cantidad, está en total libertad de hacerlo*).

En la medida de lo posible, los individuos para monitoreo deben ser escogidos al azar, teniendo en cuenta todos los ecosistemas que se encuentran en el predio y/o en la UMF, procurando que queden con buena distancia entre ellos y perfectamente marcados para su rápida identificación en campo, facilitando los ejercicios de monitoreo mensual y quedar muy bien georreferenciados dentro de la aplicación móvil **SARA**.

5.1.2 Datos mínimos de monitoreo

Los datos mínimos de monitoreo que el usuario de los PFNM deberá levantar como parte de su compromiso con el manejo sostenible de la especie o las especies de las cuales adquiera el derecho, se relacionan con el estado sanitario, físico y reproductivo de los individuos mes a mes; así como algunas medidas del crecimiento en altura total y del tallo de los individuos entre un año y el siguiente.

Todos los datos recogidos en estos ejercicios de monitoreo ayudan a consolidar una perspectiva más aterrizada y real de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) y su comportamiento ecológico en el sur de la Amazonía colombiana, generando insumos de primera mano para la toma de decisiones acertadas frente al manejo sostenible de la misma tanto para los usuarios, para la autoridad responsable de su administración, en este caso Corpoamazonia, como para otros actores de la cadena de valor.

La información indicada se diligenciará en la pestaña denominada **Monitoreo** de la aplicación móvil **SARA** según las indicaciones que se presentan en el **Anexo 2** de este protocolo.

5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA

Con el objeto de verificar el cumplimiento de las obligaciones consignadas por Corpoamazonia al usuario en la resolución que le otorga el derecho al manejo sostenible, el cumplimiento de los lineamientos de manejo ambiental consignados en el capítulo 4 de este protocolo, y levantar información básica para evaluar la sostenibilidad en el manejo de la especie que permitan ajustar las decisiones para la conservación y uso sostenible de la especie, Corpoamazonia adelantará visitas de seguimiento a los usuarios, y centros de acopio y transformación de los PFNM.

Las acciones a realizar se indican a continuación.

5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario

De acuerdo con lo definido en el artículo 2.2.1.1.7.9 del **Decreto 1076 de 2015**, Corpoamazonia adelantará visitas de seguimiento al área objeto de manejo sostenible por lo menos semestralmente, o el plazo que establezca el Minambiente⁷ en la Resolución reglamentaria del Decreto 690 de 2021.

Para la práctica de las visitas se utilizará la cartografía disponible y se empleará el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). De la visita se elaborará un concepto técnico en el cual se dejará constancia de lo observado en el terreno y del cumplimiento o no de las obligaciones establecidas en

⁷ Minambiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (Ceiba pentandra (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

la providencia que otorgó el manejo sostenible de los productos forestales no maderables o de la flora silvestre. En caso de incumplimiento de las obligaciones por parte del peticionario se iniciará el procedimiento sancionatorio correspondiente, mediante acto administrativo motivado.

Durante las visitas de seguimiento al área objeto de manejo sostenible, la autoridad ambiental evalúa que:

- 1) El usuario esté cumpliendo las **medidas de manejo ambiental (MMA)** consignadas en el protocolo para el manejo sostenible (**PMS**) de la especie.
- 2) El usuario esté cumpliendo las **MMA** consignadas en el acto administrativo promulgado por Corpoamazonia en el que le otorga el derecho al manejo sostenible de la especie.
- 3) El usuario esté efectuando el aprovechamiento de la especie únicamente en el área cosechable dentro de la Unidad de Manejo Forestal (**UMF**).
- 4) Los individuos de monitoreo estén perfectamente identificados-señalados y registrados dentro del predio.
- 5) La calidad de los materiales empleados para la demarcación de los árboles de monitoreo sea el adecuado, durable y no contaminante.
- 6) Los reportes de monitoreos entregados por el usuario tengan datos coherentes y acordes con la realidad encontrada en la **UMF**.

Adicionalmente y con el propósito de evaluar el estado poblacional de la especie sobre la cual se otorgó el manejo sostenible dentro del área permitida, el equipo técnico de Corpoamazonia a quien se delegue la labor de seguimiento, realizará el montaje de parcelas transitorias para el levantamiento de datos encaminados a determinar si se presentan cambios en la población de la especie.

La instalación de estas parcelas debe llevarse a cabo por lo menos en dos ocasiones, distribuidas equitativamente a lo largo del periodo de vigencia que determine Corpoamazonia en el acto administrativo mediante el cual le otorga el manejo sostenible al usuario. Es necesario puntualizar que las parcelas a realizar son transitorias, por tanto, no es necesario hacer ningún nuevo marcaje a los individuos o establecer con jalones el área, ya que al terminar el ejercicio no debe quedar ningún perímetro demarcado.

A discreción del usuario, Corpoamazonia o entidades aliadas, se podrán levantar más parcelas de las indicadas para la evaluación de la estructura poblacional de la especie con el fin de obtener mayor cantidad de información y datos que servirán para el ajuste de los lineamientos de manejo sostenible de la especie a largo plazo.

La cantidad de parcelas a estudiarse deben ser proporcionales al área de la **UMF** permitida por la autoridad ambiental. A continuación, se explica detalladamente dichas intensidades (tabla 12):

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Tabla 12. *Intensidad de muestreo para evaluación poblacional de las especies de acuerdo con el tamaño de la UMF*

ÁREA DE LA UMF (ha)	INTENSIDAD BÁSICA DE MUESTREO (PARCELAS 50 m X 20 m)	ADICIONAL DE INTENSIDAD	ÁREA EQUIVALENTE A MUESTREAR
Hasta 100	10	--	1 ha
Más de 100 hasta 1.000	10	0,1% de UM	1 ha + 0,1% de UMF
Más de 1.000 hasta 2.000	10	0,11% de UM	1 ha + 0,11% de UMF
Más de 2.000	0,16% de UM	--	0,16% de UMF

Las actividades de seguimiento realizadas por Corpoamazonia deberán ser acompañadas por el usuario del bosque o quién éste delegue y el asistente técnico; para lo cual la entidad notificará previamente y mediante escrito las fechas y horarios de las visitas.

En cumplimiento con lo establecido en la **Resolución No. 1280 de 2010** mediante la cual se fijan tarifas de servicio de evaluación y seguimiento a los instrumentos de manejo y control ambiental, y lo señalado en la **Resolución 871 del 9 de julio de 2024⁸** expedida por Corpoamazonia, o la norma que la modifique o sustituya, la entidad emitirá al usuario del bosque la cuenta de cobro correspondiente al servicio de seguimiento, quien deberá cancelarla previamente y como requisito para la visita.

5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM

Según las disposiciones del **Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”**, artículo 2.2.1.1.11.3., las empresas de transformación primaria de productos forestales, las de transformación secundaria de productos forestales o de productos terminados, las de comercialización forestal, las de comercialización y transformación secundaria de productos forestales y las integradas deberán llevar un **Libro de Operaciones Forestales en Línea (LOFL)** que contenga como mínimo la siguiente información:

- a) Fecha de la operación que se registra;
- b) Volumen, peso o cantidad de madera recibida por especie;
- c) Nombres regionales y científicos de las especies;
- d) Volumen, peso o cantidad de madera procesada por especie;
- e) Procedencia de la materia prima, número y fecha de los salvoconductos;
- f) Nombre del proveedor y comprador;

⁸ **Resolución 871 del 9 de julio de 2024** por medio de la cual se establecen los parámetros y el procedimiento para efectuar el cálculo de las tarifas y el valor a cobrar, de los servicios de evaluación y/o seguimiento de las licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental para la vigencia 2024.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

g) Número del salvoconducto que ampara la movilización y/o adquisición de los productos y nombre de la entidad que lo expidió.

Las empresas forestales que realicen aprovechamiento, comercialización y transformación de frutos y semillas de la Ceiba (*Ceiba pentandra*) están en la obligación de registrar el libro de operaciones ante Corpoamazonia, siguiendo las disposiciones de la **Resolución 1971 de 2019** expedida por Minambiente o la norma que la modifique o sustituya.

La información consignada en el libro de operaciones servirá de base para que las empresas forestales presenten ante Corpoamazonia informes anuales de sus actividades que, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2.2.1.1.11.4., del mencionado decreto deberán contener:

- a) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos recibidos;
- b) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos procesados;
- c) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos comercializados;
- d) Acto Administrativo por el cual se otorgó el aprovechamiento forestal de donde se obtiene la materia prima y relación de los salvoconductos que amparan la movilización de los productos;
- e) Tipo, uso, destino y cantidad de desperdicios.

Son obligaciones de las empresas forestales que trabajen con frutos y semillas de la especie Ceiba [*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.] además de lo anterior, cumplir con lo establecido en los artículos 2.2.1.1.11.5. y 2.2.1.1.11.6. del **Decreto 1076 de 2015**, específicamente las siguientes:

- a) Abstenerse de adquirir y procesar productos forestales que no estén amparados con el respectivo salvoconducto. El incumplimiento de esta norma dará lugar al decomiso de los productos, sin perjuicio de la imposición de las demás sanciones a que haya lugar.
- b) Permitir a los funcionarios competentes de Corpoamazonia la inspección de los libros de la contabilidad, así como de las instalaciones del establecimiento.
- c) Presentar informes anuales de actividades a la entidad ambiental competente.
- d) Registrar y mantener actualizado el **LOFL** a través de la plataforma **VITAL**⁹ según lo dispuesto en el artículo 10 de la **Resolución 1971 de 2019**, de tal manera que, pueda ser consultado por la Corporación.
- e) La empresa forestal deberá soportar sus ingresos y salidas, por lo menos una vez al mes en el **LOFL** (artículo 14 de la **Resolución 1971 de 2019**).

Corpoamazonia tendrá control y potestad para hacer seguimiento a los **LOFL** registrados en su jurisdicción y podrá verificar en cualquier momento la información suministrada o allegada por las

⁹ **VITAL**: Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

empresas forestales ubicadas en municipios sin cobertura de internet o con ancho de banda mínimo, y realizar las visitas que considere pertinentes, de acuerdo con lo establecido en el **Procedimiento para registro del libro virtual de operaciones de Empresas forestales en la jurisdicción de Corpoamazonia** código **P-CVR-003**, en el cual se explica el procedimiento interno para el registro de libro virtual de operaciones, el reconocimiento nacional a la legalidad y el seguimiento y monitoreo a las empresas forestales en su jurisdicción.

5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE

Como se indicó anteriormente y se sintetizó en la figura 19, otros actores como organizaciones sociales, comunitarias, no gubernamentales, universidades, centros e institutos de investigación, empresas públicas y privadas, y demás gremios del sector productivo interesados en participar en el manejo sostenible de los recursos de nuestra biodiversidad y en apoyar a comunidades clave para lograr ese fin, pueden cooperar activamente en este proceso. En este sentido, se presentan a continuación una serie de recomendaciones y orientaciones para la generación y transferencia de conocimiento hacia la comunidad usuaria e interesada en el manejo sostenible de la flora silvestre y los PFNM de las especies forestales nativas del sur de la Amazonía colombiana.

Estas acciones tienen como objetivo facilitar a largo plazo ajustes a los lineamientos de manejo sostenible enunciados y/o complementar las medidas necesarias para garantizar la sostenibilidad de la especie y sus poblaciones en el tiempo.

- Desde las entidades e involucrados en el apoyo al manejo sostenible de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) es sumamente importante incentivar/alentar el espíritu investigativo de las personas que desarrollan actividades de aprovechamiento de los PFNM dentro de la cadena de valor (cosecha, monitoreo, evaluación de productividad) para que realicen continuamente observaciones en inmediaciones de los individuos forestales de esta especie para identificar posibles patrones de aparición de plagas o enfermedades, variaciones en la producción, comportamiento de la fauna con respecto a la especie, etc.
- Es importante que los grupos de investigación de universidades, institutos y otras entidades del Sistema Nacional y Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación [CTel] presentes en la región generen alianzas para apoyar a los usuarios de los PFNM con la asesoría y asistencia técnica necesaria para que ellos logren el adiestramiento pertinente sobre la aplicación y cumplimiento de los lineamientos de manejo ambiental, asegurando así su cumplimiento de la manera más efectiva posible. Así mismo para que logren identificar aquellos individuos que manifiestan las mejores características físicas, productivas y de mayor resistencia a las plagas en su área, como fuente potencial de propagación y generación conocimiento para el manejo en otras áreas.
- Teniendo en cuenta que en los últimos años se ha venido presentando una mayor intensidad en el aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) y en particular que con este protocolo se espera promover aún más su manejo sostenible y propagación para potenciar el desarrollo de la región, es imperativo que los actores del Sistema Nacional y Regional de CTel (centros e institutos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, centros de ciencia, etc.), universidades y grupos de investigación realicen estudios con el fin de conocer a profundidad la ecología y rasgos propios de esta especie en la región; así como su potencialidad real.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

- Se invita a institutos, centros y grupos de investigación a que desarrollen estudios que generen conocimiento y herramientas para definir indicadores visibles y cuantificables de la sustentabilidad de la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*) y sus poblaciones en el sur de la Amazonía colombiana.
- Es fundamental que los actores del Sistema Nacional y Regional de CTel desarrollen estrategias o mecanismos para la transferencia del conocimiento y los resultados de las investigaciones a los usuarios del bosque; esto garantizará que dicho conocimiento llegue a las comunidades y pueda ser aplicado por ellas, para mantener a largo plazo la sostenibilidad de la especie en el medio natural.
- Es imperativo que se realicen investigaciones sobre procesos ecológicos importantes como, regeneración natural, germinación de material de propagación en ambientes controlados y no controlados, y el desarrollo de protocolos para el rescate de plántulas que garanticen la supervivencia de estas, como insumo para apoyar las iniciativas de restauración ecológica en áreas degradadas en el sur de la Amazonia colombiana.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, «Convocatoria Ecosistemas En Bioeconomía, Ecosistemas Naturales, Territorios Sostenibles,» 30 11 2021. [En línea]. Available: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/trminos_de_referencia_ecosistema_bioeconomia_vf.pdf. [Último acceso: 08 agosto 2023].
- [2] U. G. Murcia García, G. I. Cardona Vanegas, J. C. Alonso, C. A. Salazar Cardona, L. E. Acosta, B. Giraldo, D. Cárdenas, M. S. Hernández, C. H. Rodríguez y M. Zubieta, «Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la amazonas colombiana 2006,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2007. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/balance-anual-sobre-el-estado-de-los-ecosistemas-y-el-ambiente-de-la-amazonas-colombiana-2006>.
- [3] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «Balance Diálogos Regionales Vinculantes,» 2023. [En línea]. Available: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PublishingImages/dialogos_regionales/Balances/2023-02-06_Cartilla_Balance_DRV_web.pdf.
- [4] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas, Parques Nacionales Naturales y Gordon and Betty Moore Foundation, «Amazonia posible y sostenible,» CEPAL y Patrimonio Natural, 2013. [En línea]. Available: https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/amazonia_posible_y_sostenible.pdf.
- [5] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde,» República de Colombia, 2018. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/economicos/3934.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].
- [6] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 4021 Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques,» República de Colombia, 2020. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/4021.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].
- [7] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 4023 Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente: Nuevo Compromiso por el Futuro de Colombia,» República de Colombia, 2021. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/4023.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].
- [8] Tropicos.org., «*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.,» Missouri Botanical Garden, 2024. [En línea]. Available: <https://www.tropicos.org/name/3900422>.
- [9] R. Bernal, G. Galeano, A. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «Nombre comunes de las plantas de Colombia,» Universidad Nacional De Colombia, 2017. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/Ceiba%20pentandra/>.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

- [10] J. González, «Explicación Etimológica de las Plantas de La Selva,» Flora digital de la selva. Organización para Estudios Tropicales, 2015. [En línea]. Available: <https://sura.ots.ac.cr/florula4/docs/ETIMOLOGIA.pdf>.
- [11] Corporación para el Desarrollo del Sur de la Amazonia-Corpoamazonia, «Resolución 0110 de 2015,» 2015. [En línea].
- [12] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Resolución 0126 de 2024,» Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C., 2024. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/02/Resolucion-0126-de-2024.pdf>.
- [13] M. C. Rivers y J. Mark, «*Ceiba pentandra*,» The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-2. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2017. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/61782438/61782442>. [Último acceso: 12 diciembre 2024].
- [14] R. Bernal, S. Gradstein y M. Celis, «*Ceiba pentandra*,» Catalogo de plantas y líquenes de Colombia. Universidad Nacional de Colombia Bogotá., 2023. [En línea]. Available: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/ceiba%20pentandra/>. [Último acceso: 16 enero 2023].
- [15] R. Lopez, C. Jaime, A. Navarro, M. Lopez, I. Montero González, K. Amaya, V. Misael, R. Castañeda y A. Polonia Barboza , «Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia,» 2006. [En línea]. Available: <https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Nomaderables2006.pdf>.
- [16] J. D. Chinea-Rivera, «*Ceiba pentandra* (L) gaerth,» 1990. [En línea]. Available: https://rngr.net/publications/arboles-de-puerto-rico/ceiba-pentandra/at_download/file.
- [17] R. López y M. Montero, «Manual de identificación de especies forestales en bosques naturales con manejo certificable por comunidades,» 2005. [En línea]. Available: https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Manual_identificacion.pdf.
- [18] C. Vázquez-Yanes, A. I. Batis Muñoz, M. I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz y C. Sánchez Dirzo, «*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn,» Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación, 1999. [En línea]. Available: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/14-bomba5m.PDF.
- [19] A. J. Honorato-Salazar, G. Colotl-Hernandez, F. Apolinar-Hidalgo y J. Aburto, «Principales componentes químicos de la madera de *Ceiba pentandra*, *Hevea brasiliensis* y *Ochroma pyramidale*,» Madera y bosques, 2015. [En línea]. Available: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-04712015000200009&script=sci_abstract&lng=pt.
- [20] A. Zanne, G. López-González, D. Coomes, J. Ilic, S. Jansen, S. Lewis, R. Miller, N. Swenson, M. Wiemann y J. Chave, «Data from: towards a worldwide wood economic spectrum,» DRYAD, 2009. [En línea]. Available: <https://datadryad.org/stash/dataset/doi:10.5061/dryad.234>.
- [21] S. Guia-Ramirez, T. Terrazas, S. Aguilar-Rodriguez, L. Yáñez-Espinosa y J. D. Tejero-Díez, «Bark development: Comparative study of two *Ceiba* (Malvaceae) species,» Acta botánica

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

mexicana, núm. 128, e1781, 2021, 2020. [En línea]. Available: <https://abm.ojs.inecol.mx/index.php/abm/article/view/1781/3616>.

- [22] M. L. Gómez-Restrepo, «Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de Corantioquia,» 2011. [En línea]. Available: https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/fenologiaII_Oct28.pdf.
- [23] Y. Flores, «Árboles nativos de la Región de Ucayali,» Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2018. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/328145898_Arboles_nativos_de_la_Region_Ucayali.
- [24] t_nicolas, «Ceiba pentandra (L.) Gaertn. - Fruto,» iNaturalist, 2023. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/es/occurrence/4516815842>.
- [25] POWO, «Varias orientaciones de semillas de Ceiba pentandra,» Plants of the World Online. Facilitado por el Real Jardín Botánico de Kew, 2024. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:1166232-2/images>.
- [26] C. Vázquez, A. Batis, I. Alcoser y M. & S. C. Diaz, «Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación.,» 27 Agosto 1999. [En línea]. Available: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/14-bomba5m.PDF.
- [27] E. W. C. Chan, S. W. Yeong, C. W. Wong, O. Y. M. Soo, A. C. Y. Phua y Y. K. Ng, «Ceiba pentandra (L.) Gaertn.: An overview of its botany, uses, reproductive biology, pharmacological properties, and industrial potentials,» Journal of Applied Biology and Biotechnology, 2023. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/362843842_Ceiba_pentandra_L_Gaertn_An_overview_of_its_botany_uses_reproductive_biology_pharmacological_properties_and_industrial_potentials.
- [28] M. Brink y R. P. Escobin, «Ceiba pentandra. Plant resources of South-East Asia,» Brackhuys , 2003. [En línea]. Available: <https://edepot.wur.nl/411316>.
- [29] R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis, «Ceiba pentandra. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia,» Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, [En línea]. Available: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/ceiba%20pentandra/>.
- [30] E. J. Maciel-Neves, E. Goncalves-Martins y Á. Figueredo dos Santos, «Potencialidade de Ceiba pentandra (L.) Gaertn para plantios na Amazônia brasileira,» Revista Acadêmica Ciência Animal, 2003. [En línea]. Available: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/40997/1/DC0089.pdf>.
- [31] D. Cárdenas, A. Sua y N. Castaño- Arboleda, «Herbario Amazónico Colombiano,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI. Dataset/Occurrence., 2022. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.15472/I7odt1>.
- [32] SiB Colombia, «Registros biológicos Ceiba Pentandra,» Catálogo de la biodiversidad. Sistema de Biodiversidad de Colombia, 2024. [En línea]. Available: <https://biodiversidad.co/data/?taxonKey=11317144>. [Último acceso: 15 octubre 2024].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

- [33] GBIF.org, «Bertholletia excelsa. GBIF Occurrence Download,» 23 agosto 2024. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/occurrence/download/0005165-241007104925546>.
- [34] L. M. Cárdenas, «Aspectos ecológicos y silviculturales para el manejo de especies forestales nativas,» 2016. [En línea]. Available: https://www.natura.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Cartilla_Pqts_Tecnologicos_Nativas-Baja.pdf.
- [35] P. Carvalho, «Espécies arbóreas brasileiras. V 3,» Embrapa. Brasília DF, Brasil, 2008. [En línea]. Available: <https://www.embrapa.br/florestas/publicacoes/especies-arboreas-brasileiras>.
- [36] M. L. Gómez-Restrepo, J. L. Toro-Murillo y E. Piedrahita-Cardona, «Propagación y Conservación de Especies Arbóreas Nativas,» CORANTIOQUIA, 2013. [En línea]. Available: <https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/Arboreas-Nativas.pdf>.
- [37] L. Cardenas, «Aspectos ecológicos y Silviculturales para el manejo de especies forestales nativas.,» 2016. [En línea]. Available: https://www.natura.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Cartilla_Pqts_Tecnologicos_Nativas-Baja.pdf.
- [38] Catalogo virtual de flora del Valle de Aburrá, «Ceiba pentandra,» Universidad EIA, 2014. [En línea]. Available: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/55>.
- [39] C. Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la Amazonia Colombiana, «Implementación de un sistema de información de la fenología de especies forestales nativas del sur de la Amazonia para la generación de conocimientos que permita el desarrollo de iniciativas de bioeconomía en los departamentos de Putumayo y Caquetá,» 2022-2025. [En línea].
- [40] O. Rangel-Ch y J. Infante-Betancour, «Aspectos generales sobre la Amazonia de Colombia,» En: La riqueza vegetal de la Amazonia colombiana, 2018. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/328125667_ASPECTOS_GENERALES SOBRE_LA_AMAZONIA_DE_COLOMBIA_General_aspects_on_the_Colombian_Amazonian_region.
- [41] Universidad [EIA], «Catálogo del valle de aburrá,» Noviembre 2020. [En línea]. Available: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/55>. [Último acceso: 04 diciembre 2022].
- [42] R. Linares-Prieto, «Bases Ecológicas Para La Silvicultura Del Bosque Natural Estudio De Caso Del Catival (Prioretum Copaiferae),» Colombia Forestal, 2000. [En línea]. Available: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/article/view/3265/4762>.
- [43] J. D. Chinea-Rivera, «Ceiba pentandra (L.) Gaertn. En: Bioecología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales Ed: Francis, J., Lowe, Carol,» United States Departament of Agriculture, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, 2000. [En línea]. Available: <https://rngr.net/publications/arboles-de-puerto-rico>.
- [44] C. López, C. Sarmiento, L. Espitia, A. Barrero y C. Consuegra, «100 plantas del Caribe colombiano. Usar para conservar: aprendiendo de los habitantes del bosque seco,» Fondo Patrimonio Natural, Bogotá D. C. Colombia, 2016. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Rene-Lopez-Camacho-2/publication/326882449_100_plantas_del_Caribe_Usar_para_conservar_aprendiendo_de_los

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

habitantes_del_bosque_seco/links/5b6a274845851546c9f6b5c1/100-plantas-del-Caribe-Usar-para-conservar-aprendiendo-.

- [45] H. Lorenzi, «Manual de identificación y cultivo de plantas arbóreas nativas de Brasil,» Editora Plantarum. Nova Odessa, 1992. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/43360606/ARVORES_BRASILEIRAS_ri_Manual_de_Identifica%C3%A7%C3%A3o_e_Cultivo_de_Plantas_Arb%C3%B3reas_Nativas_do_Brasil.
- [46] Y. Flores, «Comportamiento fenológico de 88 especies forestales de la Amazonia Peruana,» Centro Internacional para la Investigación en Agroforestería-ICRAF, 1997. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/276951352_Comportamiento_fenologico_de_88_especies_forestales.
- [47] M. L. Gómez Restrepo, J. L. Toro Murillo y E. Piedrahita Cardona, «Propagación y conservación de especies arbóreas nativas,» Corantioquia, 2013. [En línea]. Available: <https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/Arboreas-Nativas.pdf>. [Último acceso: 2024 agosto 2024].
- [48] J. Rojas-Sandoval, J. A. Lobo y M. Quesada, «Phenological patterns and reproductive success of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in tropical dry and wet forests of Costa Rica,» Revista chilena de historia natural, 2008. [En línea]. Available: <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2008000400001>.
- [49] R. Gribel, P. Gibbs y A. Queiróz, «Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Amazonia,» Journal of tropical ecology. 15: 247-263, 1999. [En línea]. Available: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-tropical-ecology/article/abs/flowering-phenology-and-pollination-biology-of-ceiba-pentandra-bombacaceae-in-central-amazonia/437E68405DD5D3DF709C8097182B59BC>.
- [50] Coagroltilla s.f., «Plan de Manejo Forestal Sostenible de la Cooperativa Multiactiva,» 2019. [En línea]. Available: https://visionamazonia.minambiente.gov.co/content/uploads/2022/09/PMFS_COAGROITILLA_VF.pdf.
- [51] M. Sangama Chota, «Estructura Horizontal, Volumen Comercial y Valoración Económica de un Bosque de Colina Baja de la Cuenca del Huallaga, Provincia de Alto Amazonas, Loreto - Perú,» Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos., 2017. [En línea]. Available: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/4888/M%c3%a1ximo_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [52] M. E. Torres Noriega, «Estructura horizontal y valoración económica de la madera de las especies comerciales de un bosque de colina baja, Rio Blanco, Loreto, Perú,» Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, 2015. [En línea]. Available: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/4299/Maximo_Tesis_Titulo_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [53] R. Quesada-Monge, «Consideraciones silviculturales de ocho especies forestales con poblaciones reducidas o en peligro de extinción en la provincia de Guanacaste, Costa Rica,»

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Instituto Tecnológico de Costa Rica, 30 11 2012. [En línea]. Available: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/596>.

- [54] N. Castaño Arboleda, D. Cárdenas López y E. Otavo Rodríguez, «Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, 2007. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/ecologia-aprovechamiento-y-manejo-sostenible-de-nueve-especies-de-plantas-del-departamento-del-amazonas-generadoras-de-productos-maderables-y-no-maderables>. [Último acceso: 24 agosto 2024].
- [55] R. L. (. Willan, «Guía para la manipulación de semillas forestales,» Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, 1991. [En línea]. Available: <https://www.fao.org/4/ad232s/ad232s01.htm>. [Último acceso: 8 abril 2024].
- [56] Global Trees Campaign, «Cómo recolectar semillas de especies amenazadas,» Global trees Campaign, 2015. [En línea]. Available: <https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2023/02/Brief-5-Spanish.pdf>. [Último acceso: 19 junio 2024].
- [57] Botanic Garden Conservation International, «Modulo 3 - 2a parte: Métodos de recolección de semillas y manejo tras la cosecha,» [En línea]. Available: [https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/FR_module_3_part_2\(ES\)_with_notes.pdf](https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/FR_module_3_part_2(ES)_with_notes.pdf). [Último acceso: 12 mayo 2024].
- [58] Podas Técnicas Costa Rica, «Facebook,» 30 junio 2020. [En línea]. Available: https://www.facebook.com/photo/?fbid=596411267530646&set=a.101815443656900&locale=hi_IN. [Último acceso: 27 julio 2024].
- [59] Bodegaaurrera en línea, «Lonas,» Bodegaaurrera en línea, 2024. [En línea]. Available: <https://www.bodegaaurrera.com.mx/ayuda/channel/terminos-y-condiciones/a1da89ea1b9640609a6f170e1ffe0aef>. [Último acceso: 19 junio 2024].
- [60] Forestal Maderero, «Kapok Tree (*Ceiba pentandra*),» Desde la semillas hasta el usuario final, 2014. [En línea]. Available: <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/kapok-tree-ceiba-pentandra.html>. [Último acceso: 29 abril 2025].
- [61] Red de viveros de Biodiversidad, «Fichas de reproducción de árboles clave *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn,» 2025. [En línea]. Available: https://revivemx.org/Recursos/Fichas_propagacion/FichaPropagacion_F1_Ceiba_pentandra_Ceiba_v2.pdf. [Último acceso: 29 abril 2025].
- [62] N. Barrios Soto, «Caracterización fenológica en etapa de vivero de moringa (*Moringa Oleífera* Lam), Trupillo (*Prosopis Juliflora*), Neem (*Azadirachta Indica*), Gualanday (*Jacaranda Caucana* Pittier) y Ceiba (*Ceiba Pentandra*), especies forestales adaptadas al trópico como,» estrategia de mitigación al cambio climático., 2016. [En línea]. Available: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17437/8785878.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [63] M. Aguilera R., «*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.,» SIRE-Paquetes Tecnológicos; CONAFOR; CONABIO., 2001. [En línea]. Available:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025	Versión: 1.0-2025

<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/899Ceiba%20pentandra.pdf>. [Último acceso: 06 mayo 2025].

- [64] V. Heuzé y G. Tran, «Kapok (*Ceiba pentandra*),» Feedipedia, un programa del INRAE, CIRAD, AFZ y FAO, 2019. [En línea]. Available: <https://www.feedipedia.org/node/48>. [Último acceso: mayo 2025].
- [65] M. Paz, C. Sandoval, J. Ramfrez, R. Alvarez y J. Calix, «Proyecto Pd8/92 Rev. 2 (f) Estudio De Crecimiento De Especies Nativas De Interes Comercial En Honduras,» PROECEN, 1999. [En línea]. Available: [https://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2017/Technical/pd8-92-5-6%20rev2\(F\)%20s_Ceiba_S.pdf](https://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2017/Technical/pd8-92-5-6%20rev2(F)%20s_Ceiba_S.pdf). [Último acceso: mayo 2025].
- [66] F. Cubas, «Nube de Monte,» 2022. [En línea]. Available: <https://nubedemonte.com/ceiba-america-africa/>. [Último acceso: mayo 2025].
- [67] Lifeder, «Ceiba pentandra,» 2025. [En línea]. Available: <https://www.lifeder.com/ceiba-pentandra/>. [Último acceso: 29 abril 2025].
- [68] La Junta de Parques Nacionales (NParks), «Ceiba pentandra (L.) Gaertn.,» NParks Flora & Fauna Web, 5 julio 2024. [En línea]. Available: <https://www.nparks.gov.sg/florafauweb/flora/2/7/2797>. [Último acceso: 2025].
- [69] Tropical Plants Database, Ken Fern., «Ceiba pentandra,» tropical.theferns.info., 2025. [En línea]. Available: <https://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=ceiba+pentandra>.
- [70] I. I. Lombardi y W. Nalvart A., «Establecimiento y Manejo de Fuentes Semilleras, Ensayos de Especies y Procedencias Forestales, Aspectos Tecnicos y Metodológicos,» Escuela Nacional de Ciencias Forestales (ESNACIFOR), Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT), 2000. [En línea]. Available: [https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%202%20\(F\)%20.pdf](https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%202%20(F)%20.pdf). [Último acceso: 1 enero 2024].
- [71] F. Mesén, «Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleras: Presentaciones Técnicas. Seminario Nacional de Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleras. Santafé de Bogotá (Colombia),» Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal - CONIF. Programa de Investigación en Semillas de Especies Forestales Nativas - INSEFOR., 27 junio 1995. [En línea]. Available: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31602>. [Último acceso: 13 junio 2024].
- [72] C. H. Rodríguez León y A. Sterling Cuellar, «Sucesión Ecológica y Restauración en Paisajes Fragmentados de la Amazonia Colombiana. Tomo 2 Buenas prácticas para la restauración de los bosques,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2021. [En línea]. Available: <https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/novedades%20editoriales/pdf/sucesion%20ecologica%20tomo%20ii.pdf>. [Último acceso: 07 mayo 2024].
- [73] M. Oliva, F. Vacalla, D. Pérez y A. Tucto, «Manual de recolección de semillas de especies forestales nativas: Experiencias en Molinapampa, Amazonas-Perú,» ITTO, Ministerio de agricultura y riego, Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, IIAP, 2014. [En línea]. Available: <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/publ1418.pdf>.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

- [74] P. León-Lobos, A. Sandoval, G. Bolados, M. Rosas, D. Stark y K. Gold, «Manal de recolección y procesamiento de semillas de especies forestales,» Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2014. [En línea].
- [75] L. F. Jara, «Recolección de semillas y manejo de semillas forestales antes del procesamiento,» Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza - CATIE, 1997. [En línea]. Available: https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3746/Recoleccion_y_manejo_de_semillas_forestales.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [76] J. González, A. Papue, V. González, A. Borja y D. Oliva, «Crecimiento y conservación de *Piptocoma discolor* (Pigue) en la provincia de Pastaza, Ecuador,» *Revista Cubana de Ciencias Forestales*. 6(3). 366-379, 2018. [En línea]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2310-34692018000300366.
- [77] O. Fredericksen, «Consideraciones para árboles semilleros en bosques tropicales bajo manejo en Bolivia,» 2003. [En línea]. Available: <http://bolfor.chemonics.net>.
- [78] J. P. Merino, «Estudio económico de dos formas de aprovechamiento forestal del Pigue (*Piptocoma discolor*) en el canton Mera, Provincia de Pastaza,» 2010. [En línea]. Available: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/749>.
- [79] I. Lombardi, «Manual para la Evaluación de Árboles Semilleros y la Regeneración de Caoba (*Swietenia Macrophylla* King.) y Cedro (*Cedrela* spp.),» CITES, septiembre 2013. [En línea]. Available: https://cites.org/sites/default/files/ndf_material/Management%20of%20mahogany-Swietenia%20macrophylla%20King%2C%20cedar-Cedrela%20spp%20seed%20Manual.pdf. [Último acceso: 1 febrero 2024].
- [80] B. Giraldo Benavides, M. E. Oidor Causaya, P. A. Ochica Gaitán y H. A. Ruiz Fuentes, «Técnicas Integrales De Viverismo En La Amazonia Colombiana,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2020. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/files/PUBLICACIONES%20DIGITALES/Documentos%20de%20debate/10%20tecnicas%20integrales%20de%20viverismo%20en%20la%20amazonia%20colombiana.pdf>. [Último acceso: 07 mayo 2024].
- [81] N. E. Trujillo, «Guia de reforestación,» Tercera Edición. Ilustrada, aumentada y corregida. El semillero. Bogotá, Colombia. 252p., 2013. [En línea]. Available: https://www.natura.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Cartilla_Pqts_Tecnologicos_Nativas-Baja.pdf.
- [82] C. de Souza, C. P. de Azevedo, R. Lima y L. M. Rossi, «Comportamiento de espécies florestais em plantios a pleno sol e em faixas de enriquecimento de capoeira na Amazonia,» *Acta Amazônica*. 40(1): 127-134, 2010. [En línea]. Available: <https://www.scielo.br/j/aa/a/9PZFqhzLYLrHf8BNVcfv9yP/?format=pdf&lang=pt>.
- [83] T. May, «Aspectos de sostenibilidad de productos no maderables forestales con uso curativo en el oeste de Pará, Brasil. Ambiente y Desarrollo,» *Ambiente y Desarrollo*, Vol. 20 No. 38, 2016, pp. 69–84., [En línea]. Available: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-38.aspm>. [Último acceso: 24 junio 2024].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

- [84] Forest Products Division, «Información sobre manejo forestal, recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en America Latina,» FAO, Instituto de Recursos Naturales INRENA, 2001. [En línea]. Available: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d30de317-cd51-45b8-88bf-b3553e5000cd/content>. [Último acceso: 13 mayo 2024].
- [85] F. A. Werner y U. Gallo Orsi, Biodiversity Monitoring For Natural Resource Management — An Introductory Manual, Brasília/DF – Brasil: GADeR-ALC - Red Sectorial Gestión Ambiental y Desarrollo Rural en América Latina y el Caribe de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2018.
- [86] R. López Camacho, L. F. Casas Caro, M. C. Torres Romero y G. O. Murcia Orjuela, Guía para la elaboración de estudios técnicos y protocolos para el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables; versión preliminar, Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, enero 2023.
- [87] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. García, M. I. Vallejo y C. Torres, «Elementos que determinan la sostenibilidad,» de *Cosechar sin destruir: Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas*, Primera ed., Bogotá, D.C., Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, 2013, pp. 34-46.
- [88] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. Gacia, M. I. Vallejo y C. Torres, «Evaluación de la sostenibilidad del manejo de palmas,» *Ecología en Bolivia*, vol. 45, nº 3, pp. 85-101, Diciembre 2010.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CEIBA (<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-038-PMS-PFNM-025		Versión: 1.0-2025

Formulador

Javier Aldana García
 Biólogo
 Estudiante Maestría en Ciencias Biológicas

Con el apoyo de:

Karen Daniela Rodríguez Cabrera
 Ingeniera forestal

Eveduth Hurtado Agudelo
 Biólogo

Ligia Stella Peñafiel Rodríguez
 Ing. Ambiental, Mag. Gestión Empresarial Ambiental.

María Mónica Henao Cárdenas, Juan Manuel Orozco, Viviana Mercedes Acuña Encarnación, María Alejandra Díaz, Dana Lucia Toledo Valenzuela, Laura Valentina Amaya, Néstor Adrián Corredor, Javier Pacheco, Jhon Jader Valencia, Lothar Alexis Lasso, Sebastián Valderrama, Fermín Rodríguez Duque, Margarita Perea Gómez, Luis Humberto Santander, Luis Felipe Mora, Juan Jesús Erika Chamorro, Ferney Garreta Muchavisoy, Daira Vanessa Guamanga Samboni, Sury Yulieth Noguera Devia.

Profesionales y técnicos de campo vinculados a la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017

Viveristas y usuarios de los PFNM de Putumayo y Caquetá

Acompañamiento:

Alexander Melo Burbano
 Ing. Forestal, MSc Gestión Empresarial Ambiental
 Gobernación del Putumayo

Miller Obando Rojas
 Ing. Agroforestal, Especialista en Ordenamiento y Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Magister en Sistemas Sostenibles de Producción.
 Instituto Tecnológico del Putumayo

Este documento es un producto parcial de la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 ejecutado por Corpoamazonia, durante el periodo 1 de agosto de 2022 al 31 de julio de 2025, resultado de la Convocatoria 018 de 20021 Minciencias-Sistema General de Regalías-Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.