

## PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (*Hymenaea oblongifolia* Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA



Ciencias



Mocoa, Putumayo  
2025

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLETA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025
Elaboró: Equipo técnico proyecto BPIN 2022000100017	Revisó: Vilma Marielis Zambrano Quenán	Aprobó: Comité de Gestión y Desempeño
Dependencia: Subdirección de Administración Ambiental	Fecha: 22 mayo de 2025	Fecha: 29 mayo de 2025
Fecha: 20 de mayo 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 .....	14
1.3 DISTRIBUCIÓN .....	15
1.3.1 Distribución global .....	15
1.3.2 Distribución nacional .....	15
1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional .....	15
1.4 ECOLOGÍA .....	16
1.4.1 Zona de vida .....	16
1.4.2 Hábitats y ecosistemas .....	16
1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE .....	18
1.5.1 Ciclo de vida .....	18
1.5.2 Sexualidad .....	20
1.5.3 Fenología .....	20
1.5.4 Polinización .....	23
1.5.5 Dispersión .....	24
1.5.6 Fauna asociada .....	24
1.5.7 Especies de la flora asociadas .....	25
1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE .....	26
1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL .....	30
2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL .....	34
2.1 ÉPOCA DE COSECHA .....	34



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO  
(*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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-064-PMS-PFNM-050

Versión: 1.0-2025

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA.....	35
2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR.....	40
2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL.....	41
2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO .....	42
3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD .....	45
3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA.....	45
3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD .....	46
3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD.....	47
4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE.....	51
4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA .....	51
4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA .....	53
4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA .....	55
4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR .....	56
5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	58
5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES .....	62
5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo .....	62
5.1.2 Datos mínimos de monitoreo .....	64
5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA .....	64
5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario .....	64
5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM.....	66
5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE .....	68
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	70

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 del protocolo se hizo a partir del Protocolo para el manejo sostenible de la especie Asaí (*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.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	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].

En este sentido, la implementación de un protocolo de manejo sostenible para la especie *Hymenaea oblongifolia* es fundamental para garantizar su conservación y aprovechamiento responsable. Desde una perspectiva ecológica, esta especie desempeña un papel clave en los ecosistemas tropicales, proporcionando alimento a diversas especies como micos, borugas, loros y guacamayas. Además, su madera exuda una resina utilizada en la medicina tradicional, lo que evidencia su relevancia en la biodiversidad y en el conocimiento ancestral de las comunidades locales. Sin una gestión adecuada, la explotación excesiva de sus frutos y semillas podría amenazar su regeneración natural, afectando tanto su función ecológica como la estabilidad de los ecosistemas donde se encuentra.

Desde el punto de vista económico, *Hymenaea oblongifolia* tiene un alto valor comercial debido a la calidad de su madera, empleada en construcción, fabricación de muebles y elaboración de artículos deportivos. Además, sus frutos y semillas son aprovechados en la alimentación y en la producción de aceites y bebidas, lo que resalta su versatilidad como recurso natural. Las comunidades amazónicas

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

utilizan su barniz para cerámicas, mientras que en Centroamérica su endocarpio es consumido como fuente de proteína.

Por todo lo anterior, este protocolo permite definir prácticas de recolección responsable, propagación planificada y la integración del Algarrobo en sistemas agroforestales. Además, se fomentará su uso en la restauración ecológica de áreas degradadas, aprovechando su capacidad de adaptación y su vínculo histórico con las comunidades. De esta forma, se contribuirá al equilibrio entre conservación ambiental y desarrollo sostenible, fortaleciendo el bienestar de las comunidades locales y su relación con el entorno.

De esta manera, 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 Algarrobo 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.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el manejo sostenible<sup>1</sup> de productos forestales no maderables de la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber).
- Facilitar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de la especie Algarrobo *Hymenaea oblongifolia* (Huber) a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.
- Definir las prácticas de manejo apropiadas para la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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.

<sup>1</sup> **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 Decreto 1076 de 2015).

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

## 1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

**Familia botánica:** FABACEAE [8].

**Nombre científico:** *Hymenaea oblongifolia* Huber [8].

### Sinónimos

- *Cynometra zamorana* R.E. Schult. [8].
- *Hymenaea oblongifolia* var. *davisii* (Sandwith) Y.T.Lee & Lang [9].
- *Hymenaea oblongifolia* var. *latifolia* Y.T.Lee & Langenh [9].
- *Hymenaea oblongifolia* var. *oblongifolia* [9].
- *Hymenaea oblongifolia* var. *palustris* (Ducke) Y.T.Lee & Langenh [9].

### Nombres comunes

En los departamentos de Putumayo, Caquetá y Amazonas esta especie es conocida como Algarrobo, Roble, Algarrobillo, Coca, Brasil, Palo de carapa [10], Coci y Tamarindo [11].

### Etimología

El término *Hymenaea* proviene del griego 'Ἑμέναιος *Hyménaios Imene o Imeneo*, dios que presidía las bodas en la mitología grecorromana haciendo referencia a las hojas compuestas por dos folíolos acoplados, uno como imagen del otro [12, p. 84].

El nombre específico de *oblongifolia* deriva del latín "*oblongus*", en alusión a la forma de sus láminas y Pínnulas [13, p. 149].

### Estado de conservación

Según La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales - *UICN* (de sus siglas en inglés) su estado de conservación a nivel global, desde el 24 de agosto del 2010 es de Preocupación menor o LC -*Least Concern* [14].

A nivel nacional, esta especie no se encuentra registrada en el listado de especies amenazadas en Colombia de acuerdo con lo especificado en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones [15].

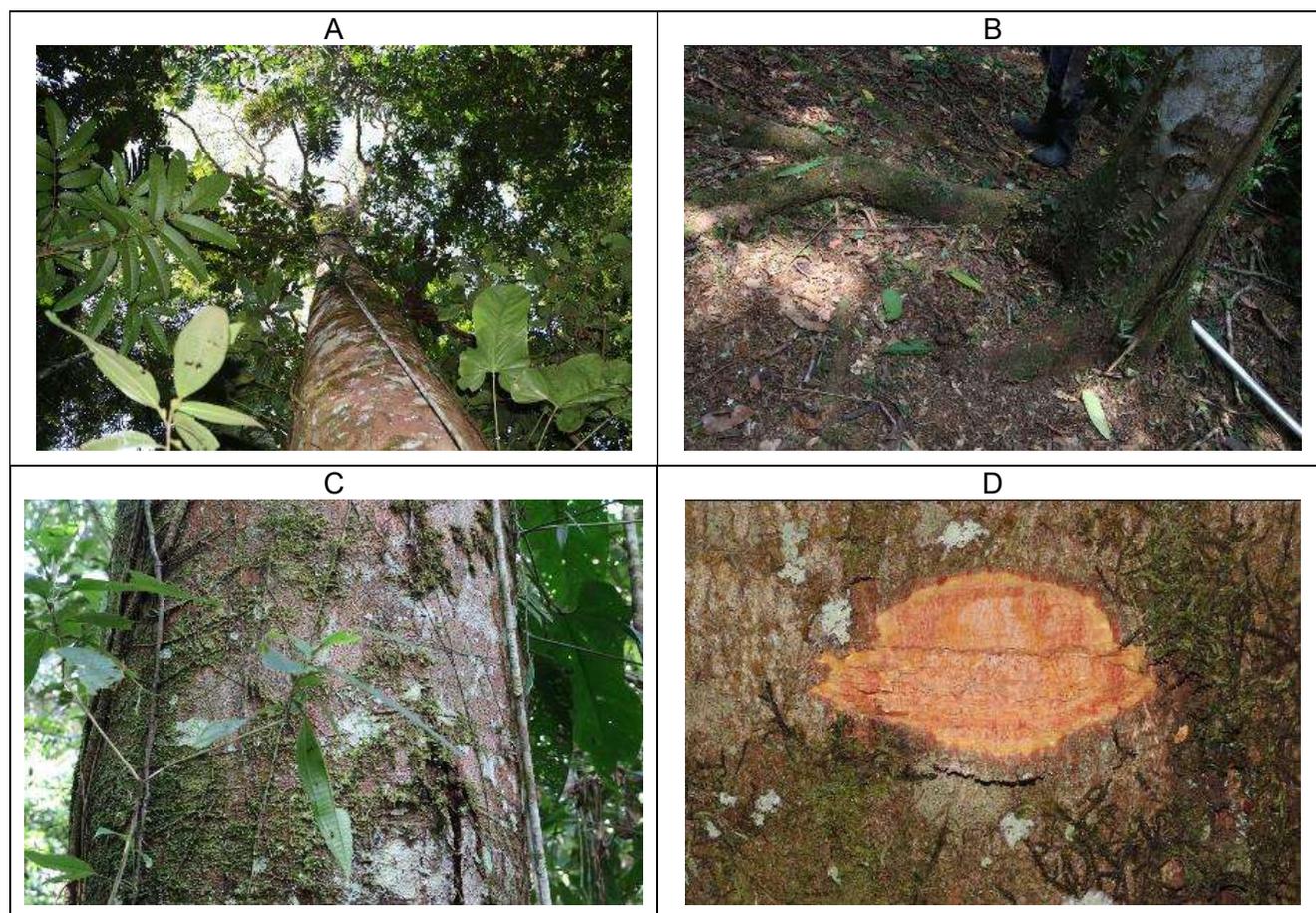
De igual manera, la especie no se encuentra en veda de aprovechamiento de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0110 de 2015 expedida por Corpoamazonia [16].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

## 1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Este árbol puede alcanzar aproximadamente los 30 m de altura; presenta ramitas pubescentes de forma ascendente; tronco recto, algunas veces con presencia de excreción gomosa (ambar); copa redondeada densa que se extiende de forma amplia; follaje denso verde claro; corteza externa ligeramente escamosa a lisa, pardo grisáceo; corteza interna rosada que cambia a color pardo, fibrosa de sabor astringente [17, p. 231], [18, p. 3], [19, p. 3].

Con base en las entrevistas de conocimiento empírico efectuadas durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá se estima que la altura máxima alcanzada por esta especie puede estar alrededor de los 40 metros, con un amplio diámetro de copa que supera los 14 metros; estos datos sugieren que se trata de un árbol de gran envergadura. Además, el diámetro del tronco de esta especie puede variar entre 1.30 y 3 metros según las observaciones realizadas por los usuarios del bosque.

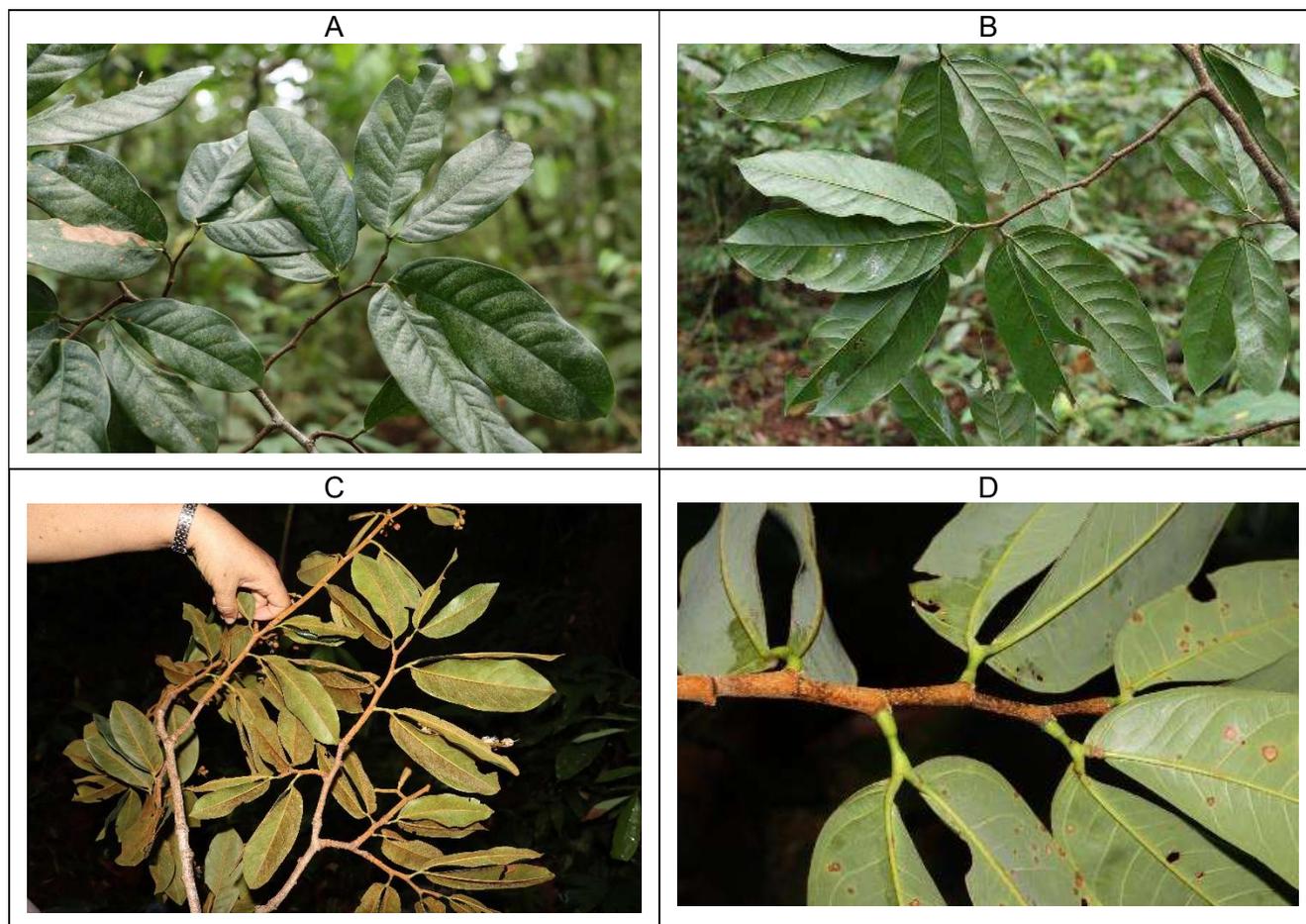


**Figura 1.** Apariencia general de la especie *Hymenaea oblongifolia*

**Nota.** A) Fuste. B) Base del fuste-raíces. C) Corteza externa. D) Corteza interna del Algarrobo. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

Las hojas son alternas, compuestas, con sólo dos folíolos estrechamente oblongos, de ápice agudo, brillantes por encima y opacas por debajo, con puntos translúcidos [17, p. 232]; aunque López y Montero (2005) afirman que el haz es disperso pubescente, y el envés es densamente marrón dorado tomentoso; presenta estípulas [18, p. 3].



**Figura 2.** Apariencia general de las hojas de la especie *Hymenaea oblongifolia*

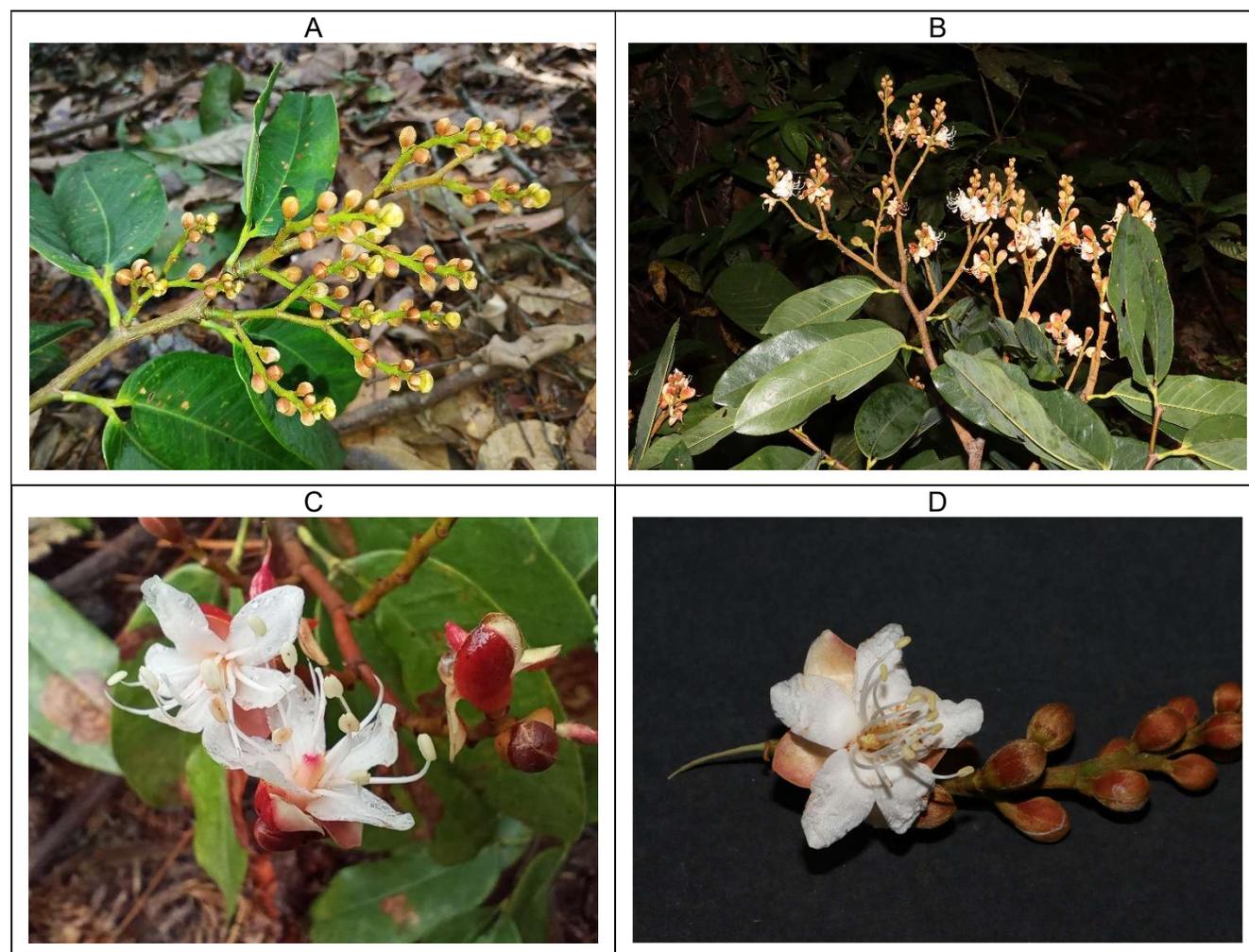
**Nota.** A) Vista del haz con puntos translúcidos. B) Vista del envés. E) Vista del envés de color marrón dorado tomentoso. D) Vista de los peciolos. D) Detalle de hojas iniciales en una plántula de Algarrobo. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

Las flores son blancas, pequeñas y agrupadas en racimos o panículas que se encuentran en las partes sub-terminales o axilares de las ramas [17, p. 232]. Las panículas son largas, densas, con flores pequeñas de color blanco cremoso a ligeramente rosados [18, p. 3].

A través de la recolección de conocimiento empírico del proyecto BPIN 2022000100017, se estableció que las características florales de esta especie se distinguen por presentar una tonalidad blanca, caracterizada por ser asincrónica o escalonada, lo que significa que diferentes individuos dentro de la

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

misma especie no florecen al mismo tiempo, sino en períodos desfasados a lo largo del año, presentándose de manera anual en cada individuo.



**Figura 3.** *Apariencia general de las flores de especie Hymenaea*

**Nota.** A) Botones florales en racimos. B) Inflorescencias en panículas largas, densas. C y D) Vista frontal y detalles de la flor. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

El fruto es una legumbre su comprimida, ovoide, lisa e indehiscente, de características leñosas, color café oscuro con numerosas lenticelas pequeñas blancas; contiene generalmente de una a dos semillas, excepcionalmente tres [17, p. 232], [18, p. 3].

Las semillas tienen forma oblonga y se encuentran cubiertas por un polvillo amarillo que es comestible y altamente nutritivo y medicinal [18, p. 3]; miden de 1,5 a 2,4 cm de ancho, de 1,7 a 2,7 cm de longitud y de 1 a 1,3 cm de grosor; tienen la cubierta seminal dura, de color marrón oscuro [17, p. 232].



**Figura 4.** Apariencia general de los frutos de especie *Hymenaea oblongifolia*

**Nota.** A) Frutos en racimo. B) Frutos y semillas. C) Diversidad en el tamaño de los frutos. D) Lenticelas características de los frutos. E) Medida del largo de un fruto. F) Medida del ancho de un fruto. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.



**Figura 5.** Apariencia general de las semillas de especie *Hymenaea oblongifolia*

**Nota.** A y B) Fruto con 3 semillas cubiertas por un polvillo amarillo. C y D) Fruto con 1 semilla. E) Vista frontal de la semilla. F) Medición tamaño promedio de una semilla. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

## 1.2 USOS

- **Maderables**

- ✓ Esta especie es comercializada regularmente en el mercado internacional de madera tropical. Se utiliza en chapas decorativas, trabajos pesados y trabajos de tornería, fabricación de escaleras, puentes, pisos, parket y traviesas [18, p. 3].
- ✓ También se emplea en la elaboración de elementos estructurales tales como vigas, columnas y similares, partes de muebles, carpintería en general, mangos para herramientas e implementos agrícolas, instrumentos musicales, artesanías, tornería, muebles de lujo, chapas decorativas y artículos deportivos (tacos de golf y polo, bolas de boliche) [19, p. 22], [20, p. 73].
- ✓ La contribución de la recolección de conocimiento empírico levantada en el marco del proyecto BPIN 2022000100017 destacó los siguientes usos maderables para esta especie: construcción, fabricación de muebles en general como puertas, chapas y pisos.

- **No maderables**

- ✓ **Artesanal:** Los pobladores de la amazonia la emplean para fabricar un barniz vidriado en el interior de sus cerámicas [18, p. 3].
- ✓ **Alimento:** En Centroamérica el aceite obtenido de sus frutos es comestible [18, p. 3]; también es usada como alimento ya que el endocarpio cuando está maduro es comestible, y con este se preparan bebidas. [19, p. 22], [21, p. 44]. En las entrevistas realizadas a usuario de esta especie, informaron que los frutos pueden ser una fuente de proteína ya que las personas pueden sacar algarrobina de ellos.
- ✓ **Uso medicinal:** La madera exuda una resina que se emplea en medicina casera para curar el dolor de estómago y para la fabricación de incienso [18, p. 3], entrevistas de recuperación de conocimiento empírico proyecto BPIN 2022000100017.

También es usado la corteza en decocción se emplea para combatir el reumatismo, artritis, diarrea, como vermífugo y algunos le atribuyen propiedades contra el cáncer de próstata [22, p. 22].

Las hojas son utilizadas tradicionalmente para tratar cólicos menstruales (entrevistas de recuperación de conocimiento empírico proyecto BPIN 2022000100017).

Los frutos y semillas son consumidos por micos, borugas y depredadas por loros y guacamayas [18, p. 3].

Estos diversos usos reflejan la versatilidad y el valor económico y cultural de la especie en cuestión, destacando su importancia en usos ambientales y alimentarios, la silvicultura, alimentación de la fauna silvestre y la medicina tradicional [9].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

### 1.3 DISTRIBUCIÓN

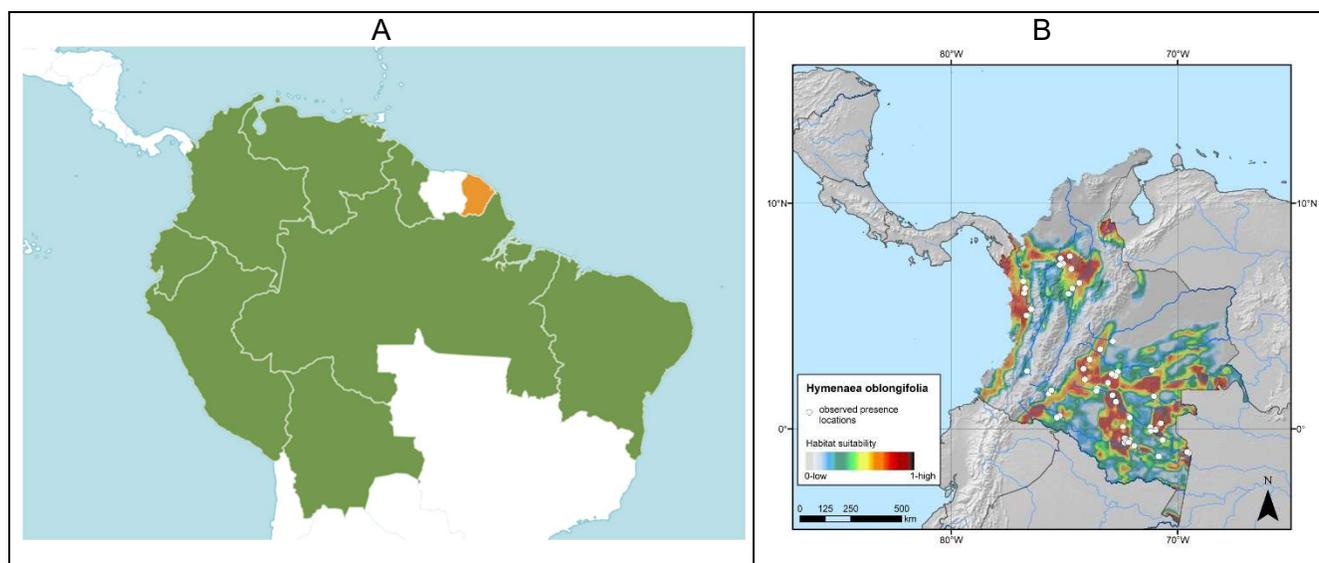
#### 1.3.1 Distribución global

El área de distribución nativa de esta especie es América tropical; se distribuye a nivel global en los países de Bolivia, Brasil Norte, Brasil Nordeste, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Venezuela [9], [18, p. 3], [23], [21, p. 42].

#### 1.3.2 Distribución nacional

En Colombia se encuentra en la zona del Carare-Opón y en la Serranía de San Lucas, en los límites de los Departamentos de Antioquia y Bolívar [20, p. 72].

Según el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia la especie de Algarrobo se encuentra distribuida en Amazonas, Antioquia, Caquetá, Chocó, Guaviare, Meta, Putumayo, Valle, Vaupés [23].



**Figura 6.** Distribución de la especie *Hymenaea oblongifolia* a nivel global y nacional

**Nota.** Fuente: [9].

#### 1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional

Para definir la distribución regional de la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber), se revisaron los datos de consulta libre publicados en el *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB Colombia* [24], y la plataforma *Global Biodiversity Information Facility – GBIF* [25], 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 alimentó con los datos de georreferenciación los árboles semilleros evaluados y monitoreados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 así como en los reportes de identificación taxonómica de especies encontradas en los inventarios estadísticos y censos realizados

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

por usuarios de licencias de aprovechamiento forestal registrados en el *Sistema de Información de Seguimiento Ambiental – SISA* de Corpoamazonia. Producto de ello se elaboró el mapa de distribución de la especie en la jurisdicción de la Corporación que se presenta en la figura 7.

Como puede apreciarse en el mapa de distribución regional, los registros de muestras botánicas de la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) dejan ver que esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el sur de la amazonia colombiana, desde el piedemonte andino amazónico en los departamentos de Putumayo y Caquetá hasta la zona sur del departamento de Amazonas. Adicionalmente 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 la región amazónica son las idóneas para el buen desarrollo de esta especie por lo que es posible encontrarla ampliamente en los diferentes ecosistemas presentes en la región.

De acuerdo con los datos de recuperación de conocimiento empírico levantados en entrevistas realizadas a usuario del bosque durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, a nivel regional el Algarrobo ha sido evidenciado en los departamentos de Caquetá y Putumayo. En el departamento del Caquetá se encuentra reportada en los municipios de Belén de los Andaquíes, Florencia, Valparaiso, La Montañita y Morelia, y en el departamento del Putumayo se ha reportado en los municipios de Villagarzón, Orito, Mocoa y Puerto Asís.

## 1.4 ECOLOGÍA

### 1.4.1 Zona de vida

De acuerdo con el sistema de Holdridge, esta especie corresponde a las zonas de vida de bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y bosque pluvial tropical (bp-T) [17, p. 235], [9], [26, p. 414].

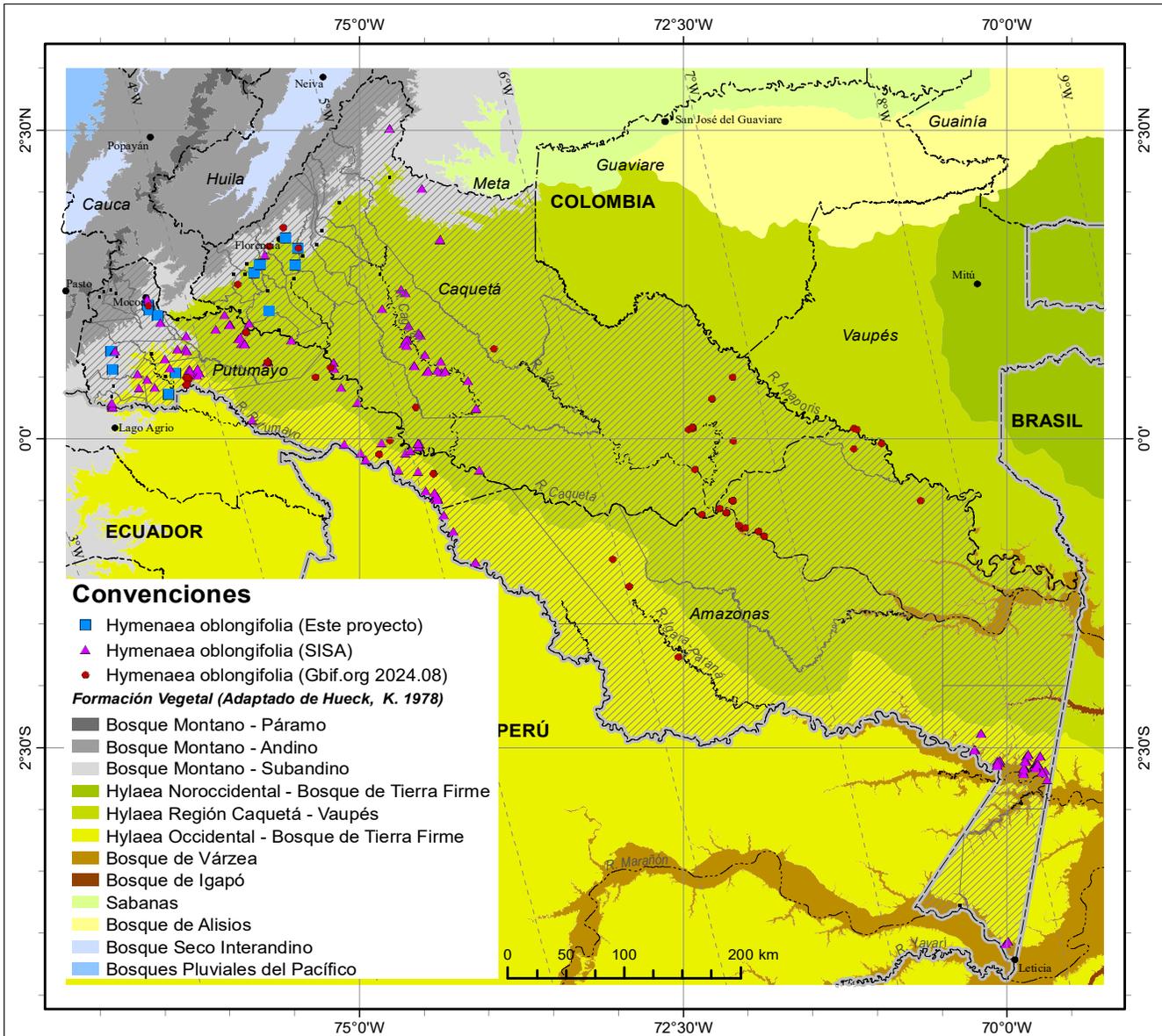
### 1.4.2 Hábitats y ecosistemas

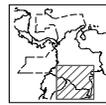
Los individuos de esta especie se distribuyen en bosque natural y hacen parte del dosel superior [27, p. 68]. Crece bien en tierra firme sobre suelos arcillosos [18, p. 15]. Se encuentra en bosques primarios y secundarios de tierra firme, sobre terrazas altas, además se encuentra esporádicamente en bosques de zonas no inundadas [21, p. 43].

Según los reportes de conocimiento empírico levantados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, esta especie se ha observado que se encuentra tanto en entornos boscosos como en áreas de potreros, esto quiere decir que su distribución abarca hábitats naturales que incluyen bosques nativos, así como áreas transformadas como potreros o pastizales.

- **Rango altitudinal**

La especie se la encuentra en promedio desde el nivel del mar hasta los 1.200 m.s.n.m. [18, p. 3], [27, p. 68].



 <p>CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA [COLOMBIANA] CORPOAMAZONIA -SSIAG-</p>		 <p>Contiene: Distribución espacial de Algarrobo <b><i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber</b></p>																	
<p>Implementación de un Sistema de Información de la Fenología de Especies Forestales Nativas del Sur de La Amazonia [Colombiana] para la Generación de Conocimientos que Permitan el Desarrollo de Iniciativas de Bioeconomía en los Departamentos de Putumayo y Caquetá.</p>		<p><b>Fuentes temáticas principales:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Trabajo de Campo (Este proyecto)</li> <li>2.- CORPOAMAZONIA (SISA 2010-2024)</li> <li>3.- GBIF.org (2024.08) <a href="https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a">https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a</a></li> <li>4.- Hueck, K. 1978. Vegetation Map of South America</li> </ol>																	
<p><b>Legenda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capital Departamental</li> <li>● Cabecera Municipal</li> <li>--- Red de drenajes</li> <li>--- Límite Internacional</li> <li>--- Límite Departamental</li> <li>--- Límite Municipal</li> </ul>	<p><b>ESPECIFICACIONES DEL MAPA BASE</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Modelo de la Tierra</td> <td>Esferoide WGS84</td> </tr> <tr> <td>Proyección</td> <td>Mercator</td> </tr> <tr> <td>Escala en 00°N</td> <td>1/6.400.000</td> </tr> <tr> <td>Datum Horizontal</td> <td>WGS84, Global Definition</td> </tr> <tr> <td>Datum Vertical</td> <td>Nivel medio del mar</td> </tr> <tr> <td>Líneas Isógonas</td> <td>Calculadas para el año 2010</td> </tr> <tr> <td>Tasa de cambio</td> <td>Aumenta 9' por año</td> </tr> <tr> <td>Modelo de cálculo</td> <td>DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA)</td> </tr> </table>			Modelo de la Tierra	Esferoide WGS84	Proyección	Mercator	Escala en 00°N	1/6.400.000	Datum Horizontal	WGS84, Global Definition	Datum Vertical	Nivel medio del mar	Líneas Isógonas	Calculadas para el año 2010	Tasa de cambio	Aumenta 9' por año	Modelo de cálculo	DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA)
Modelo de la Tierra	Esferoide WGS84																		
Proyección	Mercator																		
Escala en 00°N	1/6.400.000																		
Datum Horizontal	WGS84, Global Definition																		
Datum Vertical	Nivel medio del mar																		
Líneas Isógonas	Calculadas para el año 2010																		
Tasa de cambio	Aumenta 9' por año																		
Modelo de cálculo	DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA)																		
	 		<p>Dibujó: Guillermo MARTÍNEZ AREIZA Revisó: Ligia Stella PEÑAFIEL RODRÍGUEZ Fecha: 2024.10.15</p>																

Dimensiones: 156mm x 190mm

**Figura 7. Distribución regional de *Hymenaea oblongifolia* en el sur de la Amazonía colombiana**

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

- **Temperatura**

En los reportes de monitoreo fenológico efectuados durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, a 20 individuos de la especie *Hymenaea oblongifolia* en predios de Caquetá y Putumayo donde se registraron temperaturas en el rango de 21 a 34° C, entre abril 2023 y febrero 2025.

- **Precipitación**

*Hymenaea oblongifolia* crece en zonas húmedas y muy húmedas [18, p. 15]. Se estima que la precipitación de las zonas donde se desarrolla esta especie oscila entre 800 a 4.000 mm/año [21, p. 43]

- **Humedad relativa**

En los departamentos de Caquetá y Putumayo donde se evaluaron y monitorearon 20 individuos de Algarrobo, entre abril 2023 y febrero 2024 durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 se registraron humedades relativas entre 27 y 99% en los predios donde se encuentran localizados estos árboles, de acuerdo con los reportes de monitoreo fenológico.

- **Suelos**

Crece bien en suelos de textura arcillosa [18, p. 15], [26, p. 414], [28, p. 148]. También se puede encontrar en suelos con textura arenosa con pH de 4,6 y 6,8 siendo suelos bien drenados [21, p. 43].

## 1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

### 1.5.1 Ciclo de vida

*Hymenaea oblongifolia* se reproduce por semillas. Aunque las semillas por su testa dura, aparentemente podrían necesitar tratamiento pre germinativo, no lo requieren. La germinación del algarrobillo es epigea y se presenta entre 13 y 15 días después de la siembra. Su capacidad germinativa en condiciones favorables varía. Las plántulas muestran un rápido crecimiento. Una semana después de la aparición de la radícula, la plántula ya mide más de 20 cm y los cotiledones entreabiertos dejan ver el primer par de hojas [29, pp. 22-23].

Ensayos realizados por profesionales de Corantioquia, sometieron semillas puestas a germinar en arena, a plena exposición y sin ningún tratamiento, alcanzando una potencia germinativa promedia del 50%. En semillas con tratamiento pregerminativo de escarificación con papel de lija y posteriormente hidratación durante 5 días, obtuvieron que sólo 22 alcanzaron una potencia germinativa del 29%, iniciando 13 días después de la siembra y completándose 10 días más tarde [29, pp. 22-23].

Para la propagación se debe utilizar arena o tierra mezclada con arena en proporción 2:1. Como las plántulas son de crecimiento rápido, se recomienda hacer el traslado a bolsa antes que las primeras hojas completen su desarrollo. Se les debe suministrar sombra parcial mientras permanecen en el vivero. El material se encontrará listo para trasplante en campo cuando alcance los 30 a 35 cm de altura, es decir, entre uno y dos meses después de haber germinado [29, p. 23].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	



**Figura 8.** Fases del proceso germinativo de las semillas de *Hymenaea oblongifolia*

**Nota.** A) Fase inicial de germinación. B) Fase de desarrollo temprano de la plántula. C) Fase de expansión de los cotiledones. D) Fase de desarrollo de las primeras hojas verdaderas. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

- **Crecimiento**

La especie *Hymenaea oblongifolia* es de crecimiento relativamente lento, alrededor de 0,50-1,20 metros al año; 8 metros a los 5 años. Empieza a producir frutos a los 8-12 años [17, p. 234].

El crecimiento en campo de esta especie es lento, con un aumento promedio en altura de aproximadamente 20 centímetros por año. Esta tasa de crecimiento gradual indica que la especie requiere un período prolongado para alcanzar su tamaño máximo; lo anterior, basándonos en los reportes de conocimiento empírico levantados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017.

- **Longevidad**

*H. oblongifolia* es una especie longeva [27, p. 68], es decir que alcanza una edad muy avanzada.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

Los reportes de conocimiento empírico del proyecto BPIN 2022000100017, establecen que la longevidad de esta especie es alta, ya que pueden alcanzar una vida mayor a los 60 años, lo cual es un indicador que la especie exhibe una duración prolongada en su ciclo vital, lo cual es relevante para comprender su historia de vida, sus patrones de crecimiento y su papel en el ecosistema a lo largo del tiempo.

- **Gremios ecológicos**

El Algarrobo es una especie esciofita, es decir que se desenvuelve mejor en ambientes sombríos [17, p. 233], [26, p. 414].

### 1.5.2 Sexualidad

La revisión de literatura efectuada no suministra información acerca de la sexualidad de *Hymenaea oblongifolia*, por lo que se procede a hacer la deducción que es hermafrodita, teniendo en cuenta que esta especie perteneciente a la familia Fabácea, y según el estudio sobre *Las leguminosas (Leguminosae o Fabácea): una síntesis de las clasificaciones, taxonomía y filogenia de la familia a lo largo del tiempo*, de Llamas y Acedo (2018); esto significa que tiene flores masculinas y femeninas en la misma estructura [30, p. 8].

### 1.5.3 Fenología

- **Floración**

Las entrevistas de conocimiento empírico del proyecto BPIN 2022000100017 efectuadas a usuarios del bosque en Putumayo y Caquetá, relacionan que los periodos de floración de esta especie se presentan de manera asincrónica y escalonada, y de manera anual. El inicio del periodo de floración se presenta entre enero, febrero, marzo y agosto, septiembre, octubre y la terminación del período de floración se encuentra en marzo, mayo, junio, octubre y noviembre; sin embargo, en los monitoreos fenológicos realizados a la especie desde abril de 2023 a febrero 2025 se estableció que los meses de floración se presentan en marzo, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre presentando los picos más altos entre agosto y noviembre, con un porcentaje del 76-100% de floración en la totalidad de la copa de los individuos monitoreados.

**Tabla 1. Periodos de floración de la especie *Hymenaea oblongifolia***

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												
Chocó, Colombia	Torres et al. (2018), [17].												

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Brasil	Gómez et al. (2013) [28, p. 150].													
Amazonía	López et al. (2013) [18, p. 15].													

### Leyenda

	Reporte de floración en el 1 al 25% de la copa de los árboles monitoreados.
	Reporte de floración en el 26-50% de la copa de los árboles monitoreados.
	Reporte de floración en el 51-75% de la copa de los árboles monitoreados.
	Reporte de floración en el 76 a 100% de la copa de los árboles monitoreados.
	Inicio del periodo de floración.
	Finalización del periodo de floración.
	Reporte de floración según la fuente encontrada.

**Nota.** Los picos más altos de floración se presentan entre septiembre y octubre con un porcentaje del 76-100% de abundancia en toda su copa.

De acuerdo con las diversas fuentes consultadas, *Hymenaea oblongifolia* puede florecer en cualquier mes del año, en la región del sur de la Amazonia Colombiana, con mayor incidencia entre los meses de agosto a noviembre.

Es importante tener en cuenta que de acuerdo con los estudios realizados por Gómez Restrepo et al (2013), no todos los árboles florecen el mismo año [28, p. 150].

- **Fructificación**

Para definir el calendario de fructificación de la especie *Hymenaea oblongifolia* se tomaron de referencia los resultados de los monitoreos fenológicos realizados a 20 individuos forestales localizados en Putumayo y Caquetá, y entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas a usuarios del bosque, entre abril de 2023 y febrero de 2025, además de las consultas realizadas en diferentes fuentes bibliográficas.

Como resultado de las consultas bibliográficas efectuadas se encontró que estudios realizados por López y Montero (2005) y Gómez Restrepo et al (2007 y 2013), los frutos verdes del algarrobo se observan desde el mes de octubre completando su desarrollo y maduración entre marzo y abril (final de la temporada seca); esto es, de 6 a 7 meses después de la floración [17, p. 233], [28, p. 148], [29, p. 20].

Situación está que fue corroborada en las entrevistas de conocimiento empírico realizadas a usuarios del bosque en marco del proyecto BPIN 2022000100017, en los departamentos de Putumayo y Caquetá, donde se manifestó que la fructificación inicia en los meses de enero, febrero marzo, octubre y diciembre, presentando su finalización en enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio temporada de lluvias. Mientras que en los monitoreos fenológicos efectuados en los departamentos del Caquetá y

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

Putumayo entre abril de 2023 y febrero de 2025, se evidenció que la fructificación se registró durante todos los meses del año de manera asincrónica en la región.

Con la información anterior se construyó el calendario fenológico de la fructificación del Algarrobo, que se presenta en la tabla 2.

**Tabla 2. Periodos de fructificación de la especie *Hymenaea oblongifolia***

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	López y Montero (2005) [17, p. 233]													
Antioquia	Gómez Restrepo et al (2013) y Gómez y Toro (2007), [28, p. 148], [29, p. 15]													

**Leyenda**

	Reporte de fructificación del 1 al 25 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 26 al 50 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 51 al 75 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 76 al 100% de la copa en los individuos monitoreados.
	Inicio del período de fructificación.
	Finalización del período de fructificación.
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

De manera general se concluye que los árboles de *Hymenaea oblongifolia* presentan fructificación de manera asincrónica en la región, por lo que es posible encontrar árboles fructificados en todos los meses del año; lo cual se puede deber a varios factores, como cambios en las temperaturas, precipitaciones descontroladas, disponibilidad de nutrientes, entre otros.

- **Semillación**

Los árboles de Algarrobo dan frutos en racimos. En cada árbol varía la cantidad de semillas. De acuerdo con Gómez Restrepo et al (20213) su período de semillación se da entre los meses de marzo y abril cuando el fruto ya se encuentra maduro [28, p. 149]; sin embargo, para la región del sur de la amazonia colombiana, en los monitoreos fenológicos efectuados a los 20 árboles semilleros evaluados en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, se estableció que desde diciembre a junio es posible encontrar en diferentes lugares de la región, árboles con frutos maduros y por ende con la disponibilidad de semillas madura, aunque en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico se afirmó que estas están disponibles hasta el mes de julio.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

- **Dinámica foliar**

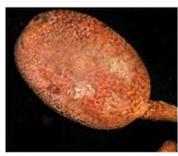
El Algarrobo es una especie de árbol parcialmente caducifolia, es decir no pierde su follaje en su totalidad [27, p. 68].

La caída del follaje y brotación de nuevas hojas se da entre un periodo de fructificación y otro. En donde la mayor pérdida de follaje se concentra en los meses de junio y julio, mientras las nuevas hojas aparecen entre junio y septiembre [31, p. 128].

- **Calendario fenológico**

A partir de la información recopilada en las diferentes fuentes primarias y secundarias analizadas, se construyó el calendario fenológico para la especie Algarrobo, el cual se presenta en la tabla 3.

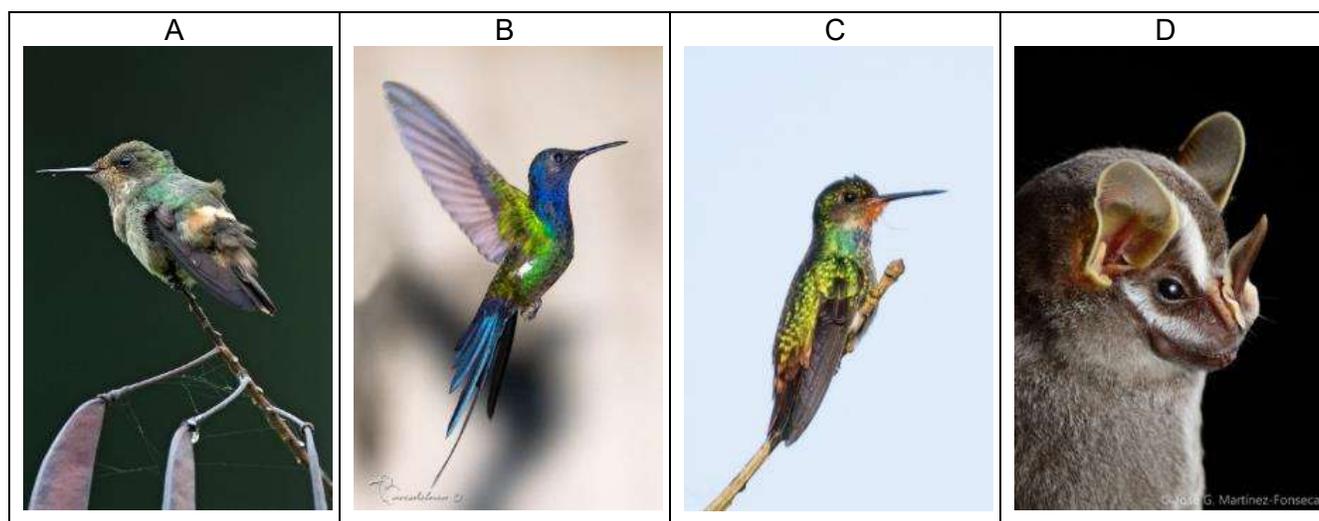
**Tabla 3.** Calendario fenológico de la especie *Hymenaea oblongifolia*.

PERIODO		CALENDARIO FENOLÓGICO												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	Ag	AG	SP	OC	NV	DC
FLORACIÓN														
FRUCTIFICACIÓN														
SEMILLACIÓN														

**Nota.** Construcción propia a partir del análisis de información recopilada.

#### 1.5.4 Polinización

Durante el periodo de floración de la especie *Hymenaea oblongifolia*, los individuos de esta especie son visitados en el día por colibríes (*Discosura longicaudus*, *Eupetomena macroura*, y *Hylocharis sapphirina*) y en la noche por murciélagos (*Phyllostomid sp*) [32, p. 8]. La información recopilada a través de las entrevistas de conocimiento empírico realizadas a usuarios del bosque en marco del proyecto BPIN 2022000100017 denota que durante el periodo de floración de la especie *Hymenaea oblongifolia* se asocia con insectos como abejorros, abejas, y avispas ayudan a la polinización de esta especie.



**Figura 9.** Polinizadores de la especie *Hymenaea oblongifolia*

**Nota.** Parte superior A) Rabudito de Raquetas (*Discosura longicaudus*) y B) Colibrí Golondrina (*Eupetomena macroura*). C) Amazilia Gorjirroja (*Hylocharis sapphirina*) y D) Murciélago de la familia Phyllostomidae [33], [34], [35], [36].

### 1.5.5 Dispersión

Los reportes de conocimiento empírico efectuados en el marco del proyecto BPIN 2022000100017 establece que los dispersores serían aves como loros, pájaros comunes, la pava ronca y la guacharaca; estos animales pueden comer los frutos y luego excretar las semillas en lugares distantes, facilitando así la colonización de nuevas áreas por la especie; de lo cual se deduce que el agente de dispersión principal de esta especie es la zoocoria.

**Zoocoria:** Se refiere a todas aquellas acciones naturales en donde los animales participan directa o indirectamente en la dispersión de los frutos, las semillas, el polen y otros propágulos de las plantas, las cuales se aseguran, de este modo, reproducir y perpetuar su especie a mayores distancias y a lugares más seguros [37].

### 1.5.6 Fauna asociada

Según los reportes de las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, los usuarios del bosque reportan una amplia variedad de fauna asociada a diferentes etapas de la especie estudiada. Esta información se complementa con las consultas realizadas en diferentes fuentes bibliográfica.

- **Fauna asociada a las flores**

Insectos como abejorros, abejas, hormigas avispa están alrededor de las flores que succionan el néctar, al ser atraídas por el dulce.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

Las flores son visitadas por colibríes (*Discosura longicaudus*, *Eupetomena macroura* y *Hylocharis sapphirina*), pájaros posados, abejas, mariposas, escarabajos y murciélagos [32, p. 8].

- **Fauna asociada que consume los frutos**

Aves como loros, pájaros comunes, la pava ronca y la guacharaca, estos animales, los consumen directamente del árbol. Los frutos y semillas son consumidos por micos, borugas y depredadas por loros y guacamayas [18].

- **Fauna asociada a las semillas**

Aves como loros, pájaros comunes, la pava ronca y la guacharaca, estas aves consumen las semillas directamente del árbol como alimentos.



**Figura 10.** Apariencia general de fauna asociada con la especie *Hymenaea oblongifolia*

**Nota.** A) Búho andino (*Glaucidium jardinii*). B) polilla bruja blanca (*Thysania agrippina*). Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

### 1.5.7 Especies de la flora asociadas

El Algarrobo se asocia en bosques húmedos tropicales con las especies forestales que se reportan en la tabla 4, entre otras [18, p. 15], [21, p. 44].

**Tabla 4.** Especies asociadas a la flora de *Hymenaea oblongifolia*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Tara	<i>Simarouba amara</i>
Tangare	<i>Carapa guianensis</i>
Sangretoro	<i>Virola surinamensis</i>

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Laguno	<i>Vochysia</i> sp
Canalete	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don
Fono	<i>Eschweilera coriácea</i>
Cascabel	<i>Dendropanax arboreus</i>
Copales e inciensos	Crepidospermum y Protium
Achapo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
Guamo diablo	<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.
Morochillo	<i>Miconia poeppigii</i> Triana
Morochillo	<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.
Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken
Palacruz	<i>Brownea grandiceps</i> Jacq.
Palonegro	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski
Sangredrigo	<i>Croton lechleri</i> Müll.Arg.
Fresno	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
Uva caimarona	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
Cacao maraco	<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.
Cachimbo	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook
Canangucha	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.
Casco de vaca rojo	<i>Calliandra trinervia</i> Benth.
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.
Chocho	<i>Ormosia schunkei</i> Rudd
Chontaduro	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth
Cobre	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.
Costillo	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.

**Nota.** Fuente: [18, p. 15], [21, p. 44], proyecto BPIN 2022000100017.

## 1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE

Respecto a los datos de abundancia que existen para el Algarrobo, en términos generales hay dos fuentes de información importantes a ser consideradas; la primera fuente proviene de datos secundarios provenientes de artículos, tesis, investigaciones y consultorías a nivel nacional o internacional (tabla 5); la segunda fuente de información proviene de la revisión los datos registrados en los planes de manejo y aprovechamiento forestal presentados por los usuarios del bosque a Corpoamazonia, para adelantar trámites de licenciamiento forestal (tabla 6).

A continuación, se presentan los datos recopilados en las fuentes previamente mencionadas con el fin de proporcionar una visión general de las abundancias de *Hymenaea oblongifolia* en diferentes ecosistemas.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

**Tabla 5.** Abundancia poblacional de *Hymenaea oblongifolia* en diferentes tipos de bosque

LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA (No. IND./ha)	AUTOR
Distrito de Tahuamanu, Provincia de Tahuamanu, Perú	Bosque húmedo tropical	11,6	40	3,4	Carcheri Rosas.,2022 [38]
Bahía Solano, Chocó, Colombia	Bosque húmedo tropical	2,5	9	3,6	Palacios Tello., 2017 [39, p. 110]

Como segunda fuente de información, se efectuó la revisión y análisis de 40 planes de manejo y aprovechamiento forestal presentados por usuarios de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal ante CORPOAMAZONIA. Como resultado del ejercicio se encontró que, la especie *Hymenaea oblongifolia* se reportó presencia en 11 de los 40 planes revisados. Los datos encontrados se detallan en la tabla 6.

**Tabla 6.** Abundancia de *Hymenaea oblongifolia* en diferentes tipos de cobertura vegetal

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. IND.	ABUNDANCIA (No. Ind/ha)
Expediente SISA: AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda	Polígonos ubicados en el tramo desde el Puente del Río Caquetá hasta el municipio de Puerto Asís, Municipios de Mocoa, Villagarzón, Puerto Caicedo y Puerto Asís en el Departamento de Putumayo	Tejido urbano continuo y discontinuo, Red vial y terrenos asociados, patos; limpios, arbolados, enmalezados, Mosaico de pastos, Vegetación secundaria, Bosque denso alto de tierra firme, Herbazal denso inundable arbolado	102,28	1	0,01
Expediente SISA: AS-06-86-571-X-001-002-21 Gabriel Collazos Papamija	Vereda Brisas del Yurilla, Inspección de Galilea del municipio de Puerto Guzmán, Departamento del Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme	3	39	13



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO  
(*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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-064-PMS-PFNM-050

Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. IND.	ABUNDANCIA (No. Ind/ha)
Expediente SISA: AS-06-86-573-X- 001-001-21 Jhon Jairo López Velandia - ASOGAMEC	Predios denominados: Las Hermosas, Las Palmas, El Laberinto, La Ilusión, La Ceibita, El Refugio, Vista Hermosa, La Marcella, El Yarumal, La Fortuna, La Floresta, Villa Sofía, Las Palmas, El Limón, La Laguna y La Palmita, ubicados en jurisdicción del municipio de Leguizamo, departamento del Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme, Bosque denso alto inundable heterogéneo, Palmar, Bosque fragmentado con pastos y cultivos, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Herbazal denso inundable no arbolado	13	8	0,62
Expediente SISA: AU-06-86-573-X- 001-033-06 Oscar Ariza Ariza	Predio el Espejo, vereda Cazacunte del municipio de Puerto Leguizamo en el departamento del Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme	3,9	248	63,59
Expediente SISA: AS-06-86-571-X- 001-075-21 Gabriel Collazos Papamija	Asociación ubicada en vereda Las Perlas, Inspección Galilea, Municipio de Puerto Guzmán, Departamento del Putumayo	Bosque natural poco intervenido	24,1	59	2,45
Expediente SISA: AU-06-86-569-X- 001-015-15 Maria Rubiela Aguirre Santa	Predio San José – Vda Nueva Arabia (Puerto Caicedo – Putumayo)	Cobertura de bosque denso alto de tierra firme y vegetación secundaria o en transición.	1,8	4	2,22
Expediente SISA: PE-06-86-571-X- 001-054-17 Doris Briñes Loaliza	Predio denominado “Sara Isabella”, vereda Alto Caño Sábalo, Municipio de Puerto Guzmán, Departamento del Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme.	63	1.264	20,06
Expediente SISA: AS-06-86-573-X- 001-029-22 ASOMADERAS	Asociación ubicada en el Corregimiento de Puerto Ospina, Municipio de Leguizamo,	Bosque denso alto de tierra firme, Bosque de galería y/o ripario	19	279	14,68

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. IND.	ABUNDANCIA (No. Ind/ha)
Pedro Antonio Salazar Cuyume	Departamento del Putumayo				
Expediente SISA: AS-06-86-573-X-001-002-21 Jhon Jairo López Velandia	Predios; La Esperanza, Merendu, El Cananguchal, Cuna Viche, La Esperanza, Mil Pez, El Triunfo, La Primavera, Los recuerdos de ella y La Leonila, ubicados en jurisdicción del municipio de Leguizamo, departamento del Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme, Bosque denso alto inundable heterogéneo, Palmar, Bosque fragmentado con pastos y cultivos, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Herbazal denso inundable no arbolado	6	5	0,83
Expediente SISA: AU-06-86-001-X-001-024-09 Julio Ordoñez Cerón y Dolores Josa	Predio El Manantial, Vereda El Caimán, Municipio de Mocoa, Putumayo	Bosque primario intervenido.	33	49	1,48
Expediente SISA: Plan de Manejo Forestal (PMF) Flor Ángela Martínez Bernardino	Predio Caño Alegria Municipio de Tarapaca, Amazonas	Bosque de galería y/o ripario, bosque denso alto de tierra firme, bosque abierto bajo inundable	19,9	588	29,55

La tabla 5, construida a partir de datos secundarios de artículos e informes técnicos, refleja que la abundancia de *Hymenaea oblongifolia* varía según el tipo de cobertura vegetal. En bosques húmedos tropicales se registran abundancias de 3,4 y 3,6 individuos/ha dependiendo del grado de intervención y las condiciones del ecosistema. Estas cifras demuestran la capacidad de la especie para adaptarse a distintas condiciones, aunque también evidencian limitaciones en densidades más bajas, que podrían estar asociadas a presiones ambientales o prácticas históricas de manejo.

Por su parte, la tabla 6, basada en datos de planes de manejo forestal detalla información clave sobre áreas intervenidas directamente. Se registraron valores como 63,58 individuos/ha en bosques densos altos de tierra firme con condiciones de manejo adecuado en Putumayo, Colombia, mientras que en bosques naturales poco intervenidos la abundancia fue significativamente menor, alcanzando apenas 2,44 individuos/ha. Estos datos evidencian que las prácticas de manejo forestal bien implementadas, como en el caso de áreas con mayor abundancia, pueden mejorar significativamente las densidades poblacionales de la especie.

En conclusión, los datos de ambas tablas destacan la importancia de planificar estrategias de manejo que prioricen prácticas sostenibles basadas en las características específicas del tipo de cobertura vegetal. Mientras que los datos secundarios ofrecen una visión general de las tendencias ecológicas

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

en diferentes tipos de bosques; los planes de manejo proporcionan evidencia clara de cómo las intervenciones adecuadas pueden influir positivamente en la regeneración de la especie. Por ello, garantizar la conservación de *Hymenaea oblongifolia* requiere acciones concretas, como proteger árboles semilleros, fomentar la regeneración en áreas con baja densidad y ajustar las prácticas de manejo según las condiciones locales para maximizar su sostenibilidad a largo plazo.

## 1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Para comprender mejor la estructura poblacional de la especie *Hymenaea oblongifolia* - Algarrobo, se realizó el análisis de información contenida en los 11 planes de manejo y aprovechamiento forestal mencionados anteriormente, de 40 realizados en los Departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo por usuarios del bosque para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal. De estos, se tomó los resultados de la información levantada en campo en las parcelas de inventarios muestrales al 100%, en donde se registró el número total de individuos adultos remanentes y aprovechables de la especie *H. oblongifolia* a partir de los 10 cm de DAP, distribuidos por clases diamétricas, además del tipo de cobertura vegetal y área inventariada para una mejor interpretación y análisis de los resultados obtenidos.

Dicho esto, en la tabla 7 se presenta, el consolidado del número de individuos encontrados de la especie *H. oblongifolia*, organizados en tres agrupaciones de clases diamétricas: 10 a 39,9 cm de DAP (I-II-III), 40 a 69,9 cm de DAP (IV-V-VI), y mayor o igual a 70 cm de DAP (VII...), en los 11 estudios analizados.

**Tabla 7.** Análisis de la estructura poblacional de la especie *Hymenaea oblongifolia* en el sur de la Amazonía colombiana

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	CLASES DIAMÉTRICAS			TOTAL
			I - III	IV-VI	≥ VII	
			10.0 A 39.9 cm DAP	40.0 A 69.9 cm DAP	≥70.0 cm DAP	
Expediente SISA: AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda	Tejido urbano continuo y discontinuo, red vial y terrenos asociados, patos; limpios, arbolados, enmalezados, mosaico de pastos, vegetación secundaria, bosque denso alto de tierra firme, herbazal denso inundable arbolado	102,28	1	0	0	1
Expediente SISA: AS-06-86-571-X-001-002-21 Gabriel Collazos Papamija	Bosque denso alto de tierra firme	3	34	4	1	39



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO  
(*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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-064-PMS-PFNM-050

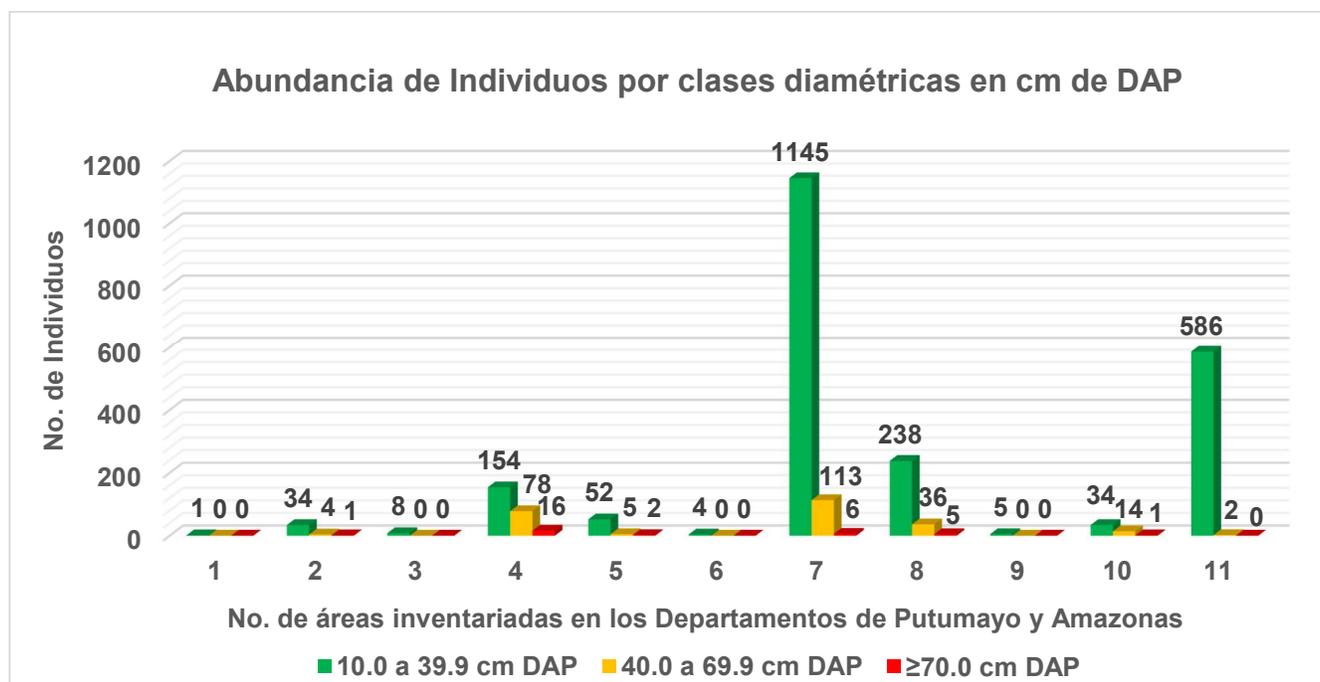
Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	CLASES DIAMÉTRICAS			TOTAL
			I - III	IV-VI	≥ VII	
			10.0 A 39.9 cm DAP	40.0 A 69.9 cm DAP	≥70.0 cm DAP	
Expediente SISA: AS-06-86-573-X-001-001-21 Jhon Jairo López Velandia - ASOGAMEC	Bosque denso alto de tierra firme, bosque denso alto inundable heterogéneo, palmar, bosque fragmentado con pastos y cultivos, bosque fragmentado con vegetación secundaria, herbazal denso inundable no arbolado	13	8	0	0	8
Expediente SISA: AU-06-86-573-X-001-033-06 Oscar Ariza Ariza	Bosque denso alto de tierra firme	3,9	154	78	16	248
Expediente SISA: AS-06-86-571-X-001-075-21 Gabriel Collazos Papamija	Bosque natural poco intervenido	24,1	52	5	2	59
Expediente SISA: AU-06-86-569-X-001-015-15 María Rubiela Aguirre Santa	Cobertura de bosque denso alto de tierra firme y vegetación secundaria o en transición	1,8	4	0	0	4
Expediente SISA: PE-06-86-571-X-001-054-17 Doris Briñes Loaliza	Bosque denso alto de tierra firme	63	1145	113	6	1264
Expediente SISA: AS-06-86-573-X-001-029-22 ASOMADERAS Pedro Antonio Salazar Cuyume	Bosque denso alto de tierra firme, bosque de galería y/o ripario	19	238	36	5	279
Expediente SISA: AS-06-86-573-X-001-002-21 Jhon Jairo López Velandia	Bosque denso alto de tierra firme, bosque denso alto inundable heterogéneo, palmar, bosque fragmentado con pastos y cultivos, bosque fragmentado con vegetación secundaria, herbazal denso inundable no arbolado	6	5	0	0	5

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	CLASES DIAMÉTRICAS			TOTAL
			I - III	IV-VI	≥ VII	
			10.0 A 39.9 cm DAP	40.0 A 69.9 cm DAP	≥70.0 cm DAP	
Expediente SISA: AU-06-86-001-X-001-024-09 Julio Ordoñez Cerón y Dolores Josa	Bosque primario intervenido	33	34	14	1	49
Expediente SISA: Plan de Manejo Forestal (PMF) Flor Ángela Martínez Bernardino	Bosque de galería y/o ripario, bosque denso alto de tierra firme, bosque abierto bajo inundable	19,9	586	2	0	588

De acuerdo, con los resultados de las tres agrupaciones de clases diamétricas presentados en la tabla 7, se muestra en la figura 11 una mejor interpretación del comportamiento de la estructura poblacional de la especie *Hymenaea oblongifolia* en diferentes tipos de coberturas boscosas en los Departamentos de Amazonas y Putumayo.



**Figura 11.** Estructura poblacional de la especie *Hymenaea oblongifolia*

**Nota.** La barra de color verde representa los individuos inventariados desde los 10 cm hasta 39,9 cm de DAP, la barra de color naranja reporta los individuos de 40 cm a 69,9 cm de DAP y la barra de color amarillo muestra aquellos individuos mayores o igual que 70 cm de DAP.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

Con relación a los datos proporcionados en los planes de manejo y aprovechamiento forestal, se observa que la mayoría de los individuos de la especie *Hymenaea oblongifolia* en su etapa adulta se encuentran presentes en diámetros que oscilan entre 10 cm y 39,9 cm de DAP. Esta población supera notablemente a la siguiente categoría de clases diamétricas, que abarca de 40 cm a 69,9 cm de DAP, y muestra una disminución en la abundancia conforme aumenta el diámetro del fuste de los individuos.

Este patrón es claramente visible en casi en todas las áreas inventariadas de los planes de manejo y aprovechamiento forestal evaluados, en donde se identificó una tendencia en la estructura de las poblaciones de Algarrobo, caracterizada por una curva tipo I (J invertida), que caracteriza a especies que presentan una reducción en el número de individuos en las clases diamétricas superiores.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los planes de manejo y aprovechamiento forestal analizados, se observa que la especie Algarrobo en cuatro estudios no se reportan árboles a partir de los 40 cm de DAP. Así mismo, se observa desde una disminución a una ausencia de árboles adultos a partir de los 70 cm de DAP.

Estos resultados pueden atribuirse a diversos factores ambientales y antrópicos que influyen en las etapas iniciales de las coberturas vegetales principalmente la intervención antrópica para uso agropecuario y agrícola, por lo que, en esos lugares, las coberturas boscosas son mínimas, tales como: bosques de vegetación secundaria, bosques fragmentados, áreas en potreros empastados, en rastrojados los cuáles han sido destinados a actividades ganaderas y a la extracción selectiva de especies arbóreas de valor económico en los últimos años, que han acabado con los individuos frondosos de mayor diámetro de DAP.

La estructura poblacional de *Hymenaea oblongifolia* es un aspecto fundamental para comprender su distribución, dinámica poblacional y su capacidad de recuperación en distintos entornos. Esta dinámica se ve influenciada por diversas condiciones ambientales, interacciones ecológicas y actividades humanas. La distribución y abundancia de la especie pueden variar considerablemente según el tipo de ecosistema, las prácticas de manejo forestal y el grado de perturbación del hábitat.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

## 2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL

### 2.1 ÉPOCA DE COSECHA

Para construir el calendario de las épocas de cosecha del Algarrobo, se revisaron tres fuentes de consulta: revisión de literatura, análisis de datos de reportes de monitoreos fenológicos y de entrevistas de recuperación de conocimiento empírico efectuadas en el marco del proyecto BPIN 2022000100017. Con base en ello se construyó la tabla 8.

**Tabla 8. Períodos de cosecha de *Hymenaea oblongifolia***

LOCALIDAD	FUENTE	COSECHA												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	Ag	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos proyecto BPIN 2022000100017													
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico													
Antioquia	Gómez Restrepo et al (2013) y Gómez y Toro (2007) (2007), [28, p. 148], [29, p. 15]													
Colombia	López y Montero (2005) [17, p. 233]													
Chocó, Colombia	Torres-Torres et al (2018) [17, p. 233]													

#### Leyenda

	Nivel de maduración de los frutos entre un 80% y 100% reportados en los eventos de monitoreo.
	Inicio del período de producción-cosecha.
	Finalización del período de producción-cosecha.
	Reporte de época de cosecha en la fuente de referencia consultada.

Torres Torres et al. (2018) afirman que el Algarrobo es un árbol que presenta su mayor producción cuando el periodo de fructificación está terminando. Este periodo se ha registrado entre octubre y marzo – abril, período en el cual se presenta el mayor porcentaje de maduración y desprendimiento de frutos [17, p. 233].

Por su parte Gómez Restrepo et al (2013) afirman que los frutos verdes empiezan a observarse en el mes de abril y permanecen, prácticamente durante todo el año. Inician su madurez 9 meses después de su aparición y se empiezan a desprender del árbol de 1 a 3 meses más tarde, coincidiendo con el final de la temporada seca y el inicio de las lluvias [28, p. 144].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

Según los reportes de conocimiento empírico el periodo de cosecha de frutos inicia en los primeros días de los meses de enero hasta mayo y finaliza en los últimos días de febrero-época seca hasta junio-época lluviosa. Los monitoreos fenológicos reportan que el nivel de maduración de los frutos es alto, entre un 80% a 100% entre los meses de diciembre a mayo, indicando que es el momento óptimo para la cosecha.

## 2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA

Los frutos de esta especie pueden colectarse directamente del suelo, preferiblemente recién caídos. La cosecha debe llevarse a cabo durante los meses de marzo y abril, período en el cual se presenta el mayor porcentaje de maduración y desprendimiento de frutos. Para extraer las semillas se requiere quebrar el fruto con la ayuda de un martillo o una piedra. Para remover la pulpa harinosa se mezclan las semillas con arena húmeda y se maceran. Otra forma que resulta efectiva pero más dispendiosa es raspar cada semilla con un cuchillo, luego para eliminar los restos del arilo se lavan con agua corriente; este método permite rescatar la pulpa para su posterior utilización [17, p. 233], [29, p. 21].

Para conservar las semillas hasta por seis meses, se recomienda almacenarlas en nevera o cuarto frío a temperaturas entre 4 y 7°C dentro de empaques herméticamente sellados. Semillas almacenadas durante 4 años bajo estas condiciones, no germinaron [29, p. 21].

- **Métodos de recolección de frutos y semillas**

Según la información proporcionada en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico efectuadas a viveristas y usuarios del bosque en los departamentos de Putumayo y Caquetá, la especie *Hymenaea oblongifolia* Huber, tradicionalmente no ha sido propagada en viveros, o en mínima proporción; eventualmente se hace la recolección de semillas directamente del suelo o plantines de regeneración natural que se trasladan a los viveros donde se realiza el proceso de siembra en semilleros, y cuidado de las plántulas hasta la época que están disponibles para la siembra en campo.

De acuerdo con lo anterior, y las fuentes bibliográficas consultadas, y considerando las características morfológicas y las áreas donde es posible encontrar los individuos de esta especie, se sugiere que las técnicas de recolección más apropiadas serían las siguientes:

- 1) Recolección del suelo por caída natural.
- 2) Recolección mediante herramientas manuales y cuerdas.
- 3) Recolección de frutos mediante trepa a los árboles.

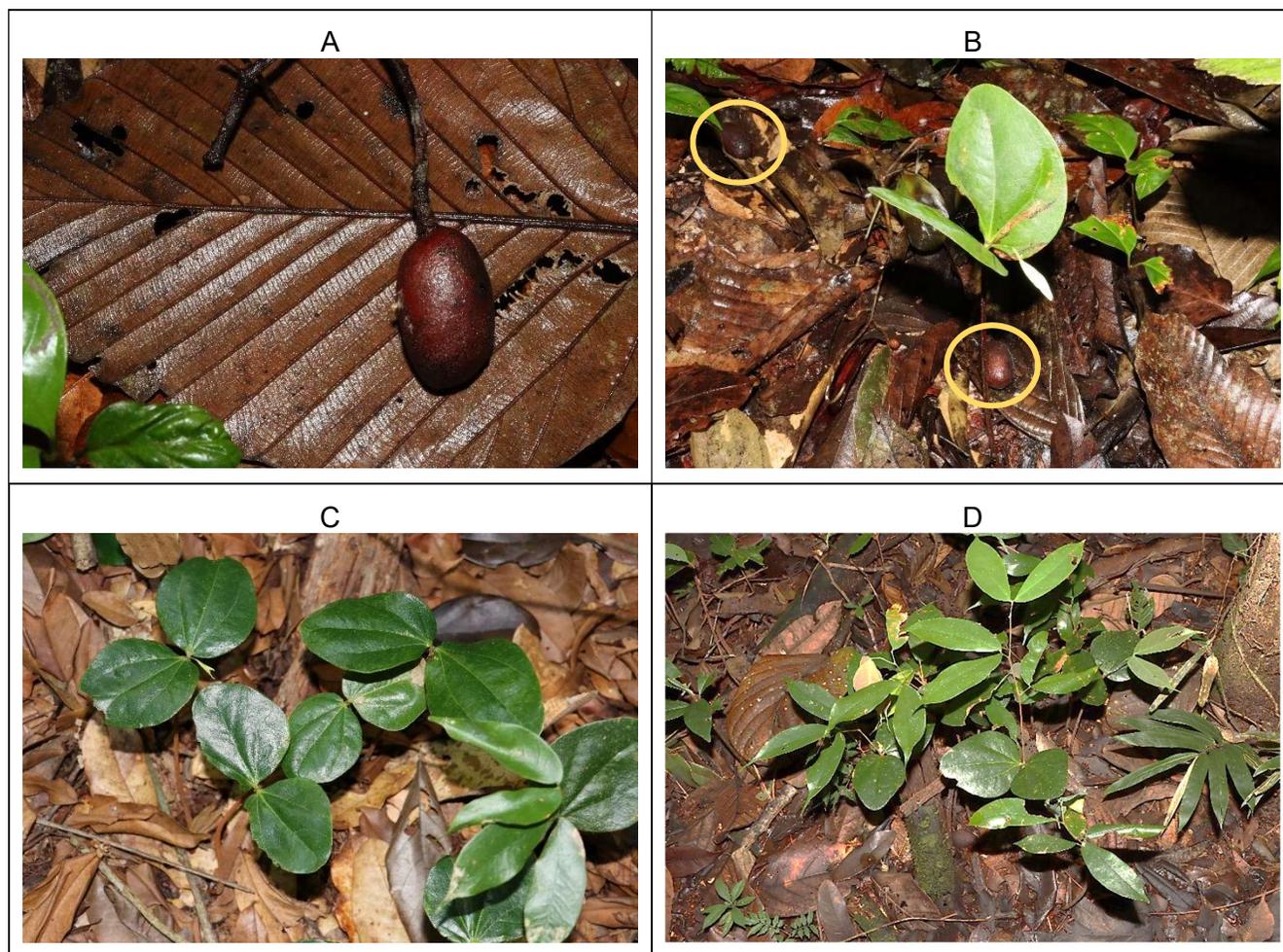
La elección del método de recolección de semillas depende de la forma y la altura del árbol, las características del fruto, las condiciones del lugar y las competencias del equipo. A continuación, se hace una breve descripción de los tres métodos enunciados. Es esencial no perjudicar los árboles individuales al recolectar las semillas, y tener cuidado de no dañarlas para evitar la pérdida innecesaria de material viable [40, p. 6].

- ✓ **Recolección de semillas 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 dispendiosa debido al que el fruto maduro es de color café lo cual hace que se confunda con la hojarasca en descomposición que se encuentra alrededor del árbol, sin embargo,

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

puede facilitarse la recolección limpiando 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; también puede utilizarse como ayuda de recolección, herramientas de mano, como rastrillos [41].



**Figura 12.** *Proceso de regeneración natural del Algarrobo*

**Nota.** A y B) Color de frutos maduros de *Hymenaea oblongifolia* de color café que hace que se confundan con la hojarasca. C y D). Plántulas de regeneración natural. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

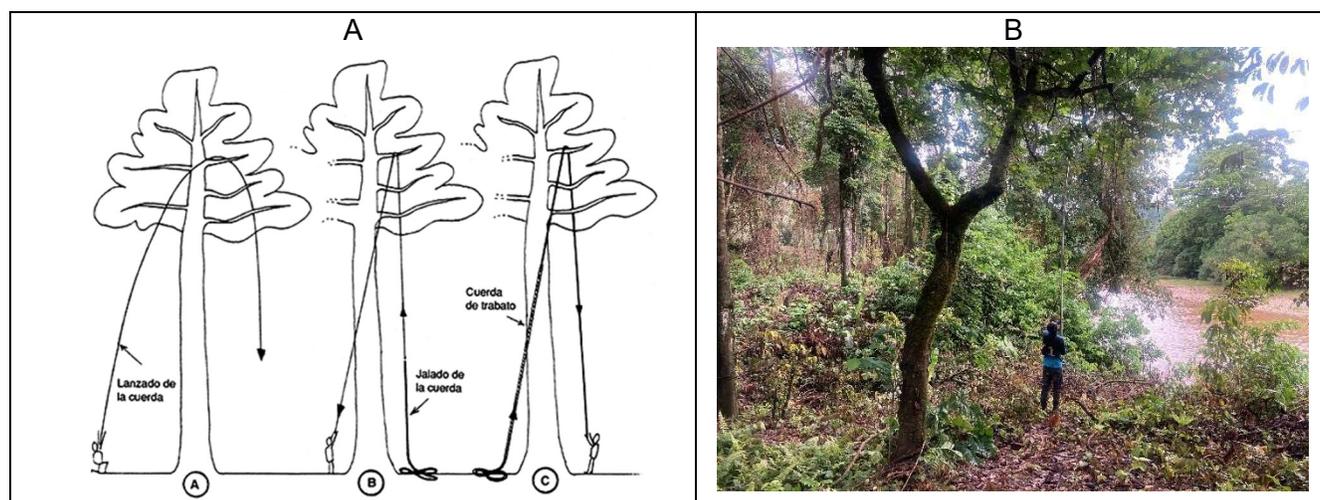
Los principales inconvenientes que presenta la recolección de frutos después de su caída natural son los riesgos de recoger semillas inmaduras, vacías o inviables, de deterioro de la semilla o de germinación prematura cuando la recolección se retrasa, y de falta de certeza a la hora de identificar los árboles padres de los que se recoge la semilla. Los primeros frutos que caen de una manera natural suelen tener semillas de escasa calidad (Morandini (1962), Aldhous (1972) citados por Willan (1991) [41].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

Si se programa cuidadosamente la recolección de semillas mediante esta técnica se eliminará también gran parte del riesgo de recolectar semillas vacías o inviables. Los frutos viables deben recogerse lo antes posible una vez caídos, para evitar los daños o pérdidas debido a insectos, roedores u hongos y la germinación prematura. Esto es especialmente importante en el bosque tropical húmedo, considerando que muchas de las semillas de las especies más importantes pierden su viabilidad a los pocos días de caer; por consiguiente, la recolección de las semillas que se encuentran en el suelo debe sincronizarse perfectamente con la caída de las mismas [41].

✓ **Recolección de semillas con apoyo de herramientas manuales y 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 de alcance del recolector, se utiliza una vara con gancho en el extremo para alcanzarlas y poder sacudirlas [41] o lanzar una soga con una pesa en un extremo que permita alcanzar las ramas objetivo y facilitar la sacudida [40, p. 6].



**Figura 13.** Técnicas de recolección de semillas con herramientas manuales

**Nota.** A) Técnica de lanzamiento de soga y sacudida de árboles mediante cuerdas [41]. B) Técnica de recolección desde el suelo con vara telescópica y desjarretadera.

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; en particular porque las semillas del Algarrobo, cómo ya se mencionó son pequeñas y de color oscuro que pueden confundirse entre la maleza o el suelo.

✓ **Recolección de semillas mediante trepa a los árboles**

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 debe practicarse por parte de una persona

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

sola, y siempre es recomendable hacerlo con alguien que tenga conocimientos en primeros auxilios [42, p. 5].

La forma más eficiente de realizar este proceso consiste en escalar el árbol y cortar con una tijera podadora, o una desjarretadera las ramitas que contienen los frutos.



**Figura 14.** *Técnica de recolección de semillas mediante trepa a los árboles y ayuda de herramientas para el corte*

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 subirSE, pero que con frecuencia son los menos deseables desde el punto de vista silvícola [41].

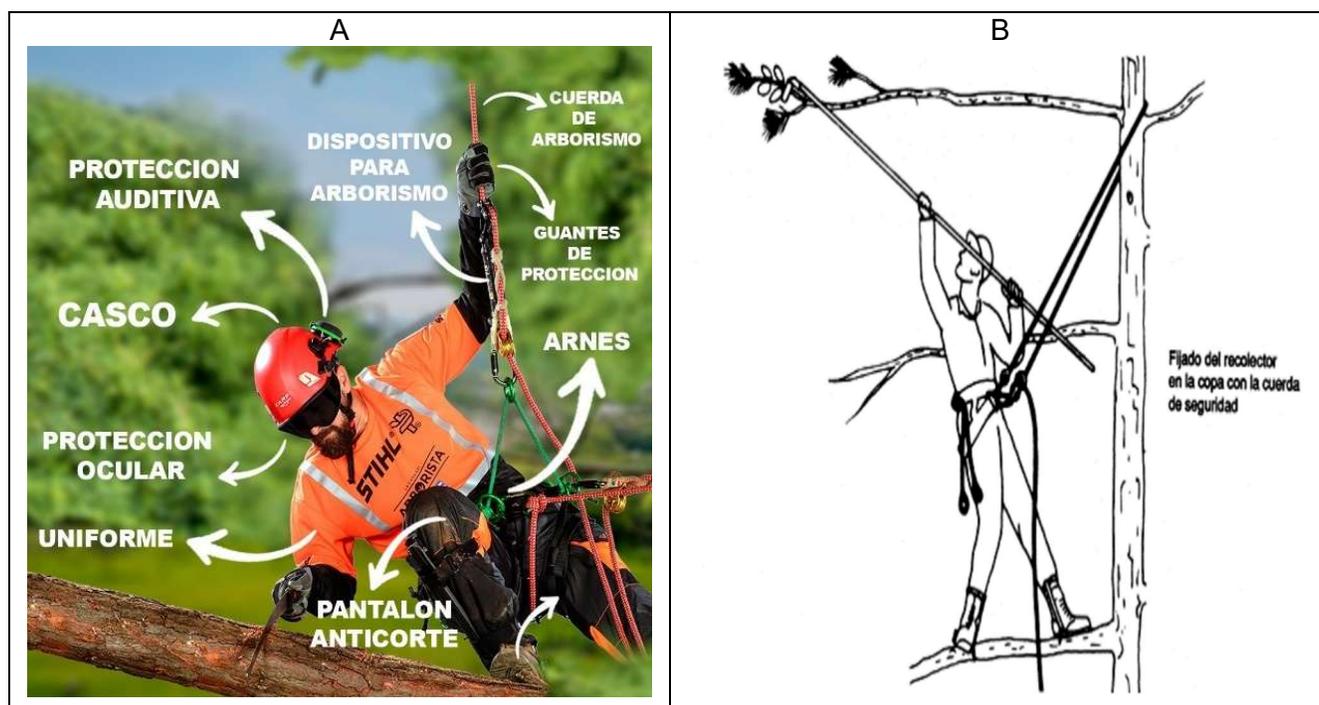
Para desarrollar la actividad de trepa es recomendable emplear alguna de las ayudas especiales de seguridad industrial para trabajo en alturas, de las que se disponen en la actualidad; la confianza y la coordinación muscular son las claves en la seguridad de la actividad de trepa a los árboles [41].

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 [41].
- ✓ **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 [41]; 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 [42, p. 5].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

- ✓ **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 [41] (ver figura 15).
- ✓ **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 [41].
- ✓ **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 [41].



**Figura 15.** *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* [43]. B) Aseguramiento del trabajador en la actividad de cosecha de frutos mediante ascenso de árboles [41].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	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 [41].

La trepa de árboles puede permitir una recolección más eficiente de semillas fuera del alcance de las herramientas de mango largo; También permite la selección más cuidadosa de frutos objetivo [40, p. 6].

- **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:

- ✓ 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.
- ✓ 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.

### 2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR

*Hymenaea oblongifolia* produce sus frutos en forma de legumbres indehiscentes, ovoides y subcomprimida [17], [26, p. 5]. El fruto puede contener desde 1 a 3 semillas según los datos levantados en los monitoreos fenológicos, encuestas de conocimiento empírico y algunas fuentes bibliográficas consultadas [18, p. ficha 3], [26, p. 5].

De acuerdo con los datos de monitoreo fenológico efectuados a 20 individuos forestales de esta especie, en Putumayo y Caquetá, durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, y teniendo en cuenta que la producción de frutos y semillas de la especie se mide, entre otros factores, dependiendo del tamaño de la copa, para efectos de la estimación de esta en los árboles de Algarrobo, se determinó como valores promedio, los resultados indicados en la tabla 9.

**Tabla 9.** Producción estimada de semilla por árbol de la especie *Hymenaea Oblongifolia*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO MIN-MAX
<b>No. Frutos/árbol</b>	1.296	961	200 – 4.320
<b>No. Semillas/fruto</b>	1	0,45	1 a 3
<b>No. Semillas/árbol</b>	1.457	963	200 – 4.320

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO MIN-MAX
No. Frutos/m3 de copa	0,24	0,27	0,009 – 1,33
No. Semillas/m3 de copa	0,27	0,27	0,009 – 1,33

**Nota.** Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que un árbol de algarrobo puede producir entre 200 y 4.320 frutos por cosecha; con un promedio de 1.296 frutos por árbol. Este valor es concordante con lo manifestado por Torres Torres et al (2018) quienes afirman que un árbol adulto de Algarrobo puede producir alrededor de 1.000 frutos [17, p. 234], y en las encuestas de recuperación de conocimiento empírico proporcionadas por algunos cosechadores de semillas de los departamentos del Putumayo y Caquetá se informó que un árbol de esta especie puede producir en una temporada de cosecha entre 200 y 3.600 unidades de frutos, y 600 a más de 3.000 semillas.

## 2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL

En los monitoreos fenológicos efectuados por el personal técnico del proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá se evidenció que tanto los frutos como las semillas de algarrobo son variables en tamaños y pesos, cómo se indica en la figura 16. De esta manera, en la tabla 10 se presentan las equivalencias correspondientes a la producción de semillas y frutos de esta especie.

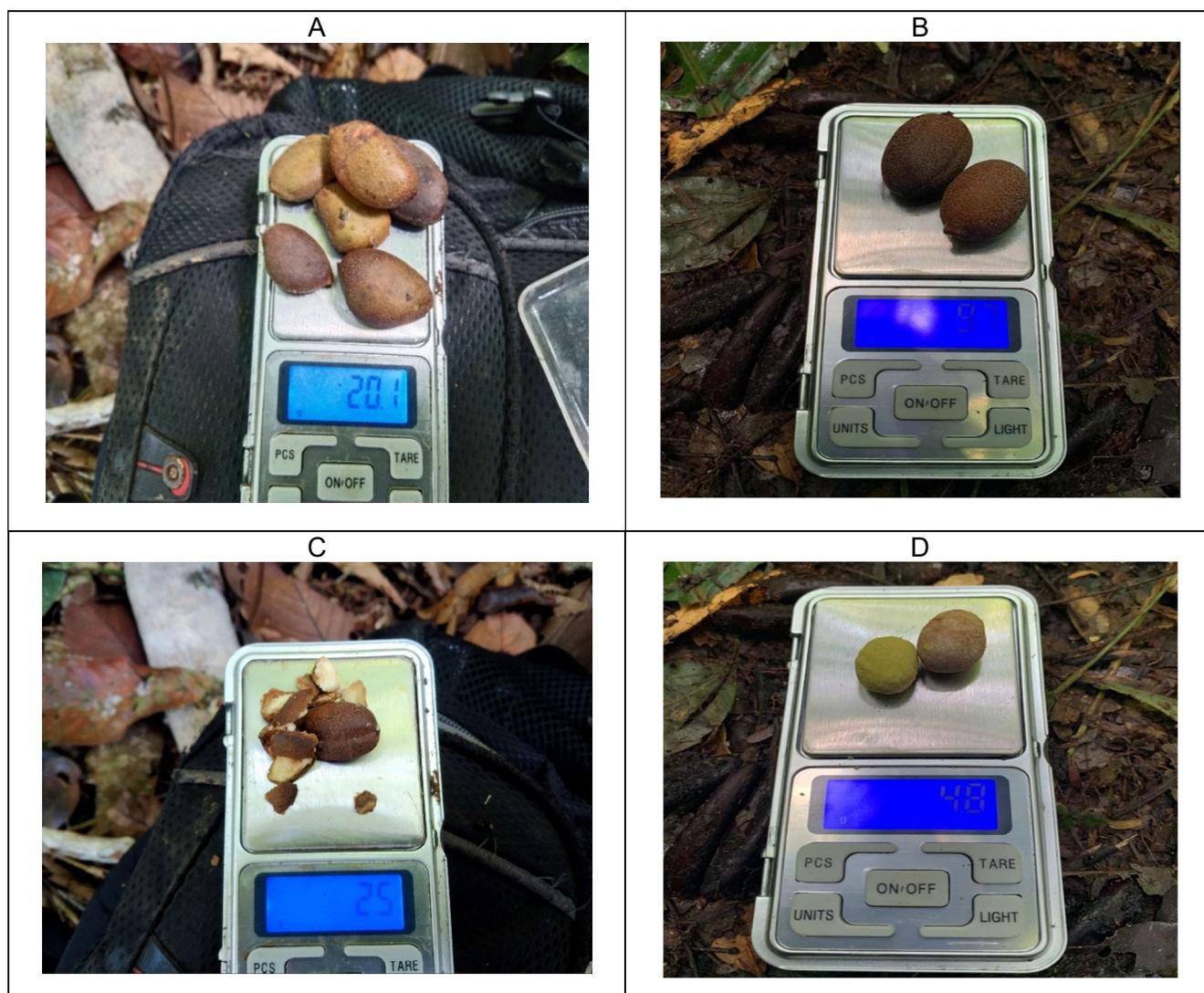
**Tabla 10.** Estimación del peso de la semilla y fruto de la especie *Hymenaea Oblongifolia*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Peso de un fruto (gramos)	6,63	3,15	1,33 a 17,0
Peso de la semilla (gramos)	2,39	1,55	0,1 a 8,4
Cantidad de frutos /kilogramo	151	No aplica	59 a 752
Cantidad de semillas/kilogramo	418	No aplica	119 a 10.000

De acuerdo con los datos que se presentan en la tabla 10, los frutos de Algarrobo pesan entre 1,33 y 17 g; con un peso promedio de 6,63 g. Así mismo, las semillas pueden pesar entre 0,1 a 8,4 gramos. En este sentido, un kilogramo de frutos de esta especie puede contener entre 59 a 752 unidades; un promedio aproximado de 151 frutos/kg de diferentes tamaños y pesos.

Respecto a la cantidad de semillas, de igual manera se tiene que, dependiendo del tamaño y peso de estas, un kilogramo puede contener entre 119 y 10.000 semillas, un promedio aproximado de 418 unidades de semillas/kilo. Esto es concordante con lo manifestado por Torres et al. (2018) quienes afirman que un kilogramo contiene entre 324 y 400 semillas/kg [17, p. 232]

Torres et al. (2018), también afirman que un árbol adulto puede producir alrededor de 1.000 frutos, lo que representa 10-12 kilos de pulpa comestible [17, p. 234].



**Figura 16. Medición y pesaje de los frutos y semillas de Algarrobo**

**Nota.** A) Pesaje de seis frutos de Algarrobo, con un valor promedio de 3,35 g. B) Pesaje de dos frutos de Algarrobo, con un valor promedio de 4,85 g. C) Pesaje de la cáscara de un fruto de Algarrobo, con un valor promedio de 2,5 g. D) Pesaje de dos semillas de Algarrobo, con un valor promedio de 2,4 g. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

## 2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO

La necesidad actual de restaurar los bosques está en función de un buen programa de abastecimiento de semillas en la calidad y cantidad requeridas; para esto se hace necesario conocer la biología de la floración y de la producción de semillas por especie, de manera que se deben adelantar acciones encaminadas a precisar las épocas del año en que florecen y fructifican los árboles; así mismo como establecer árboles de fuentes semilleras que reúnan las características deseadas por el silvicultor [44, p. 22].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

Lombardi y Nalvarte (2001) indican que las actividades que deben efectuarse para aprovechar cada vez mejor la capacidad semillera de los individuos forestales son fundamentalmente las siguientes [44, p. 43]:

- ✓ Inventario, marcación, numeración y mapeo de los individuos forestales que reúnan las características físicas deseadas como fuentes semilleras.
- ✓ Toma de muestras botánicas de cada árbol para la identificación taxonómica precisa.
- ✓ Trazado y mantenimiento de caminos de acceso a los árboles semilleros.
- ✓ Eliminación de lianas y parásitas accesibles que puedan influir en el éxito reproductivo de los árboles.
- ✓ Eliminar algunos individuos de ciertos tamaños para abrir espacio y exponer las copas de los árboles seleccionados. Esta práctica es conocida como Aclareo.
- ✓ 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.
- ✓ Evaluar la capacidad reproductiva de cada árbol.
- ✓ En los primeros años, construir un cerco perimétrico si hubiese peligro de ingreso de ganado.

Otras fuentes consultadas recomiendan las siguientes prácticas:

La Guía para la manipulación de semillas forestales, de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO, compilada por Willan, R. L. (1991) recomienda:

- ✓ En lo posible, recolectar en árboles maduros o casi maduros. Deben evitarse los árboles extramaduros, pues sus semillas pueden ser poco viables [41].
- ✓ Cuando la semilla se va a juntar antes de sembrarla, se puede manipular la combinación de procedencias para que haya igual cantidad de semilla viable de cada árbol [41].
- ✓ La muestra debe ser estrictamente aleatoria y debe incluir tanto árboles inferiores al promedio como superiores al promedio, a fin de captar en la mayor medida posible toda la variación genética. La única restricción a este principio es la imposibilidad de incluir en la muestra los árboles que no están produciendo semilla [41].

Jara L. (1995), en el documento *Identificación, selección y manejo de fuentes semilleras* refiere las siguientes practicas:

- ✓ Fertilización. No es posible generalizar acerca de las necesidades de fertilización porque las condiciones edáficas y climáticas particulares del sitio, así como los requerimientos de la especie involucrada influencia en la respuesta de los árboles a los fertilizantes. Además, para la mayoría de las especies forestales tropicales no existe información acerca de épocas, dosis y fórmulas de los fertilizantes utilizados. Gran parte de los trabajos de fertilización han sido desarrollados para huertos semilleros y para otras regiones, por lo cual no se puede hacer extrapolaciones confiables. Sin embargo, para una gran cantidad de especies, se sabe que con la aplicación de fósforo promueve la floración, especialmente en latifoliadas [45, p. 80].

Garzón-Gómez y Nieto-Guzmán (2021), recomiendan:

- ✓ La recolección de semillas se debe hacer de mínimo 10 árboles, para garantizar la variabilidad genética del material a propagar y de los futuros sistemas [46].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

- **Selección, procedencia y marcación de los árboles semilleros**

Un árbol semillero es aquel árbol seleccionado para cosechar semillas con fines de propagación de plantas. A menudo, se piensa que cualquier árbol que abastezca de semillas puede ser considerado como semillero, sin embargo, éste debe cumplir ciertas características que hacen que se le denomine Árbol Plus. Estas características son: Individuos altos, tronco lo más recto posible, libre de bifurcaciones en la base, estado fitosanitario bueno, estos caracteres son elegidos debido a su alta heredabilidad (Vallejos, Badilla, Picado y Murillo, 2010; Vasconceles, et al. 2013) [17, p. 233].

Es importante llevar a cabo un proceso de selección y manejo de árboles semilleros porque: permite tener una fuente permanente de producción de semillas con un origen conocido. Se garantiza en gran medida que las buenas características de los progenitores seleccionados sean transmitidas a sus descendientes. Representa una alternativa económica de producir semilla de mejor calidad a muy corto plazo, para comercialización y/o establecimiento de plantaciones forestales (Espitia, Murillo y Castillo, 2010) [17, p. 233].

Escogidos los árboles se procede a marcarlos, con una banda de 10 cm. alrededor del tallo, con pintura roja o amarilla. Se les debe colocar un número que quede registrado en un formulario (Vallejos, et al. 2010) [17, p. 233].

- **Almacenamiento, conservación y germinación de las semillas**

Recolectada la semilla esta debe limpiarse del polvillo que la rodea para asegurar su conservación y almacenarse hasta el momento oportuno para la siembra [17, p. 233].

Para conservar las semillas hasta por seis meses, se recomienda almacenarlas en nevera o cuarto frío a temperaturas entre 4 y 7°C dentro de empaques herméticamente sellados. Semillas almacenadas durante 4 años bajo estas condiciones, no germinaron [28, p. 149].

Aunque las semillas de Algarrobo tienen una testa dura, aparentemente pueden germinar sin necesitar tratamiento pre germinativo. Las semillas puestas a germinar en arena, a plena exposición y sin ningún tratamiento, alcanzan una potencia germinativa promedio del 50%, la germinación inicia generalmente a las dos semanas después de la siembra y finaliza 13 días más tarde; semillas sometidas a escarificación con papel de lija y posteriormente hidratación durante 5 días, sólo alcanzan una potencia germinativa del 29%, iniciando 13 días después de la siembra y completándose diez días más tarde [17, p. 233], [28, p. 149].

Gómez Restrepo et al (2013) afirma que la capacidad germinativa de las semillas en condiciones favorables varía entre 36 y 60% [28, p. 149]. En los dos primeros meses las plántulas muestran un rápido crecimiento; una semana después de la aparición de la radícula los cotiledones entreabiertos dejan ver el primer par de hojas. Se recomienda hacer el traslado de las plántulas a bolsa antes que las primeras hojas completen su desarrollo, donde permanecerán hasta que alcancen de 30 a 35 cm de altura [17, p. 233].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	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 2.1 de este protocolo, históricamente las actividades de colecta de frutos y semillas de la especie *Hymenaea oblongifolia* han sido muy bajas a escasas, por lo que se podría afirmar que los impactos por la cosecha han sido mínimos a insignificantes; así que, en lo sucesivo, estos 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 del Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia*) se conoció que la recolección en la mayoría de las veces la recolección se realiza directamente del suelo, considerando que los frutos son relativamente grandes y algo visibles a la vista del ojo, pese al color natural del epicarpio; por otra parte, al evaluar el trabajo de campo efectuado durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se determina que, si la colecta se efectúa cortando los racimos de frutos directamente del árbol con una desjarretadera de largo alcance o escalando a los mismo, el impacto en los individuos se puede considerar bajo, ya que no se afectaría en mayores proporciones.

La madera del algarrobo no es quebradiza, al contrario esta es dura, pesada y presenta una resistencia mecánica que varía de alta a muy alta, en donde se encuentra una densidad básica alrededor de 0,62 a 0,78 g/cm<sup>3</sup>, lo que la hace apta para usos de construcción pesada, muebles y pisos [17, p. 232], [26, p. 420], [47], por lo que sí en el proceso de cosecha no se pone especial cuidado en la técnica empleada, se puede estar causando afectaciones significativas que podrían causar enfermedades por infecciones causadas con los implementos de trabajo que se empleen en la recolección.

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

*Hymenaea oblongifolia* es una especie que presenta dificultades para su regeneración en campo debido a diversos factores biológicos y ecológicos. La capacidad germinativa de esta especie en condiciones naturales varía entre 36 y 60% [28, p. 150], lo que indica un porcentaje considerable de semillas no viables. Esta característica, sumada a que los árboles son mayoritariamente solitarios con pocos ejemplares en el bosque natural [29, p. 148] dificulta encontrar individuos jóvenes o de tamaño mediano alrededor de los árboles adultos que puedan servir como relevo generacional. En tal caso, la colecta intensiva de semillas puede comprometer severamente la propagación natural de la especie [29, p. 148] ya que estas requieren condiciones específicas para su germinación, así que la extracción excesiva reduciría significativamente la posibilidad de regeneración natural.

Por otra parte, debido al valor comercial esta especie es muy perseguida por los aserradores, lo que podría poner en peligro las poblaciones de esta especie a largo plazo, si además de la tala de los individuos con fines comerciales, se realiza una extracción intensiva de sus semillas.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025

Sin embargo, 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) [41]; en este orden de ideas se recuerdan los usos preponderantes de esta especie:

- ✓ El Algarrobo no es exigente en cuanto al tipo de suelo y crece bien incluso en aquellos arcillosos con deficiencias orgánicas, característica general de los suelos amazónicos [18, p. ficha 3].
- ✓ La madera de Algarrobo se utiliza para la elaboración de chapas decorativas, trabajos pesados y trabajos de tornería, fabricación de escaleras, puentes, pisos, parket y traviesas. Exuda una resina que se emplea en medicina casera para curar el dolor de estómago y para la fabricación de incienso. Además, las comunidades indígenas de la Amazonía la emplean para fabricar un barniz vidriado en el interior de sus cerámicas; lo que la convierten en una especie valiosa para su reproducción [18, p. ficha 3].
- ✓ Los frutos y semillas del Algarrobo son consumidos por micos, borugas y depredadas por loros y guacamayas, así que *Hymenaea oblongifolia* proporciona alimento para el sostenimiento de la avifauna y fauna silvestre de los bosques [18, p. ficha 3].
- ✓ Además de otros usos, la pulpa que recubre las semillas es un alimento muy nutritivo debido a su alta concentración de almidón y proteínas, por lo que es utilizado en la elaboración de bebidas y como concentrado para animales [29, p. 23].

En ese orden de ideas, la cosecha las semillas de *Hymenaea oblongifolia* 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 anteriormente, actualmente no existe una cadena de valor organizada ni siquiera incipiente para la especie Algarrobo. Se podría decir que esta especie podría estar inmersa en la cadena de valor de los Productos Forestales No Maderables -PFNM de la región, que actualmente tampoco está efectivamente organizada como tal, aunque el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Agropecuario con apoyo de PROBOSQUES II 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 Algarrobo, muy poco o escasamente, 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 [48, p. 11], más aún cuando la madera, cómo la del Algarrobo, tiene un alto valor comercial, de ahí que es importante

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

emprender campañas de socialización de los servicios que este tipo de especie ofrecen, procurando incrementar el conocimiento y valor de las mismas por parte de la sociedad para que se trabaje en la su siembra y conservación de los individuos aún existentes.

Si con la extracción de los PFNM los árboles generalmente se quedan en pie y no se retiran del ecosistema, es razonable suponer que los impactos por su uso, en la estructura del bosque, en los flujos de energía y ciclos de nutrientes, así como en la biodiversidad, deben ser sensiblemente menores que en el caso del aprovechamiento de la madera [48, 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 y la promoción del uso de la semilla de Algarrobo 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.

Hay que 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 [48, 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 [48, 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, 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 [48, p. 12].

Otro limitante para el uso de los productos forestales no maderables con fines comerciales, está asociado con problemas crónicos de transportación y la poca experiencia de los usuarios en la comercialización. En el caso de la especie *Hymenaea oblongifolia* la literatura indica que esta especie tiene múltiples usos maderables y no maderables, 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.

### 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

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

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 [48, 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 [49, p. 19]; 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 [49, p. 17]. 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 [49, 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 *Hymenaea oblongifolia*, por tanto se requiere establecer los porcentajes de aprovechamiento máximos de productos forestales no maderables que se pueden coleccionar 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.

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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia*).

Como herramienta para determinar este porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas se diseñó la ficha que se presenta en la tabla 11, en la que se tienen en cuenta las siguientes variables:

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

abundancia de la especie en el medio natural, cantidad de semillas 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.

De acuerdo con los resultados de los monitoreos fenológicos realizados en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, con relación a la semillación de los individuos de la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia*) se obtiene que un árbol adulto en promedio puede estar produciendo aproximadamente 1.296 frutos, lo que representa igual número de semillas por árbol, con una producción entre 200 a 4.320 semillas por individuo forestal, lo cual dependerá del tamaño de la copia del mismo.

Los resultados del ejercicio efectuado se presentan en la tabla 11 de donde se concluye que el porcentaje máximo que se podría aprovechar de los árboles de la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia*), independientemente del método de colecta utilizado por el usuario del bosque, sería del 62%, con un porcentaje mínimo para garantizar los servicios ecosistémicos de la especie y por ende su conservación a largo plazo sería del 38%.

**Tabla 11.** Determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia*)

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/GRUPO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE PARA 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 semillas producida 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%		14%
		Medio	26-50%	6%	X	
		Alto	51-75%	3%		
		Muy alto	76-100%	1%		

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/GRUPO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE PARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR APLICADO
Fauna asociada a los frutos	20%	Mamíferos	Murciélagos, primates, roedores, etc.	5%	X	10%
		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%		
<b>PORCENTAJE FINAL DE APROVECHAMIENTO</b>						<b>62%</b>

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	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 lineamientos para el manejo sostenible de los productos forestales no maderables de la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 de otros actores 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 Algarrobo 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 adulto de Algarrobo puede producir alrededor de 1.296 frutos; un promedio aproximado 0,24 frutos por m3 de copa.
  - ✓ Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas lo que indica que cada árbol puede estar produciendo entre 200-4.320 semillas; aproximadamente 0,27 semillas por m3 de copa.
  - ✓ Los frutos de Algarrobo pesan entre 1,33 a 17,0 gramos; en promedio 6,63 g aproximadamente por fruto.
  - ✓ Cada semilla pesa entre 0,1 a 8,4 gramos; en promedio 2,39 g por semilla.
  - ✓ Un kilogramo puede contener entre 59 y 752 frutos de Algarrobo, y 119 y 10.000 unidades de 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.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

- 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 de Manejo Forestal (UMF<sup>2</sup>) 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, bisturis, 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 o semillas alcanzan alturas que requieran el ascenso para su cosecha, uno de los primeros aspectos a 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

<sup>2</sup> **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.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

enfermedades (deficiencias minerales o nutricionales) que puedan estar afectando a los árboles objeto de aprovechamiento.

- 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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 11 del capítulo **3.3 Potencial de Sustentabilidad**, de este documento, se concluye que el porcentaje de aprovechamiento de semillas para la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) no debe superar el **62%** de las semillas que produzca un individuo, lo que implica que se debe respetar el **38%** 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 Algarrobo 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

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

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 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, quemados 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, reuniéndolos y transportándolos 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.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

- Mantener el área alrededor de los árboles limpia de restos vegetales y frutos afectados para disminuir las fuentes de infección y la propagación de plagas
- Implementar la poda de ramas afectadas y, si es necesario, la quema de material vegetal enfermo o infestado para controlar la dispersión de las plagas
- Asegurar un buen drenaje y adecuada aireación alrededor de los árboles para reducir la humedad que favorece la proliferación de plagas.
- Conservar ecosistemas donde puedan desarrollarse enemigos naturales de las plagas que afectan a los individuos de la especie, por ejemplo, avispas, algunas especies de hormigas y aves, murciélagos, hongos, entre otros; para dicho propósito es necesario proteger y fortalecer hábitats como cercas vivas, coberturas boscosas o rastrojos que actúan como reservorios de biodiversidad.
- En casos aislados, cuando los individuos se vean severamente afectados por la presencia de plagas o enfermedades y el control biológico no sea suficiente; emplee agroquímicos biodegradables o de baja toxicidad, y aplíquelos siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante para minimizar los impactos negativos que puedan desencadenar en el medio ambiente y la salud humana.
- 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 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 del mismo 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.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

- 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.
- Mantener el área alrededor de los árboles limpia de restos vegetales y frutos afectados para disminuir las fuentes de infección y la propagación de plagas.
- Implementar la poda de ramas afectadas y, si es necesario, la quema de material vegetal enfermo o infestado para controlar la dispersión de las plagas.
- Asegurar un buen drenaje y adecuada aireación alrededor de los árboles para reducir la humedad que favorece la proliferación de plagas.
- 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 las mismas, reconocimiento de enemigos 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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

desarrollen cuentan 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 del mismo.

- 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 activa de la comunidad local en la toma de decisiones relacionadas con las actividades de manejo sostenible de la Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	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.

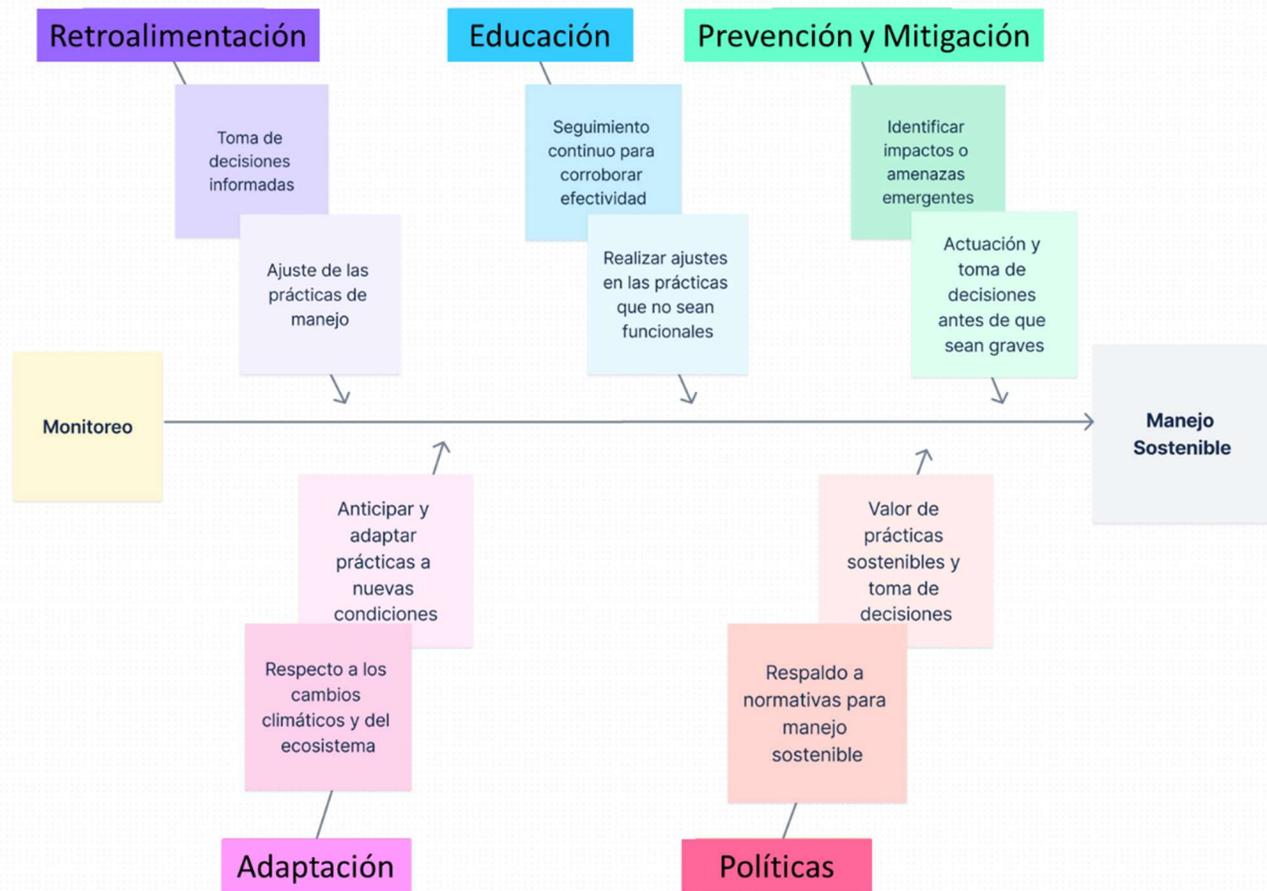
Dicho lo anterior, es fundamental desarrollar estrategias locales y focalizadas con enfoques holísticos para el **manejo sostenible de la biodiversidad**. Esto implica administrar y usar los recursos naturales de manera que se mantenga su renovabilidad y funciones ecológicas a largo plazo, satisfaciendo 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 [51], [52].

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 17 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.



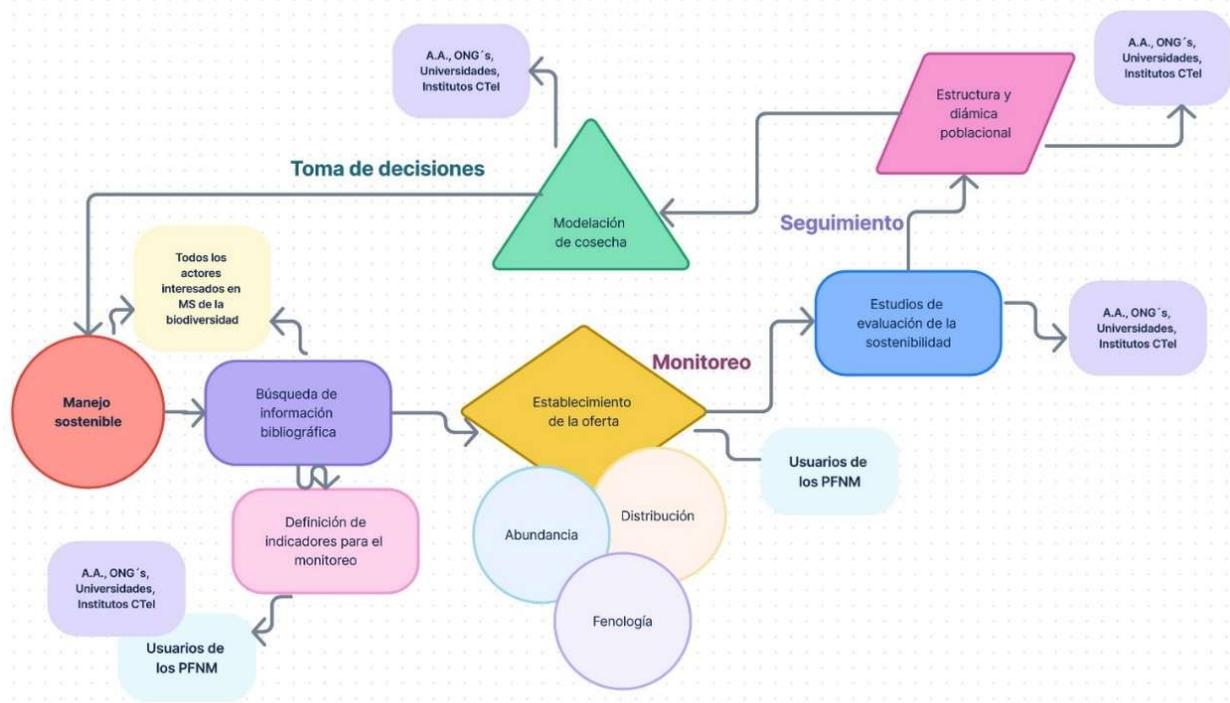
**Figura 17.** *Vínculo metodológico entre monitoreo y manejo sostenible*

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 [51], [52]; 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 activa 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 [52].

En ese contexto y entendiendo que el monitoreo se interpreta desde varias aristas, en la figura 18 se presenta 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 18.** 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 12, 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.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

**Tabla 12.** 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
	Datos demográficos de las poblaciones de la especie	Tasa de crecimiento, tasa de mortalidad, tasa de reclutamiento/regeneración natural

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	VARIABLE A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
	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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 [53], [54].

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.

### 5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo

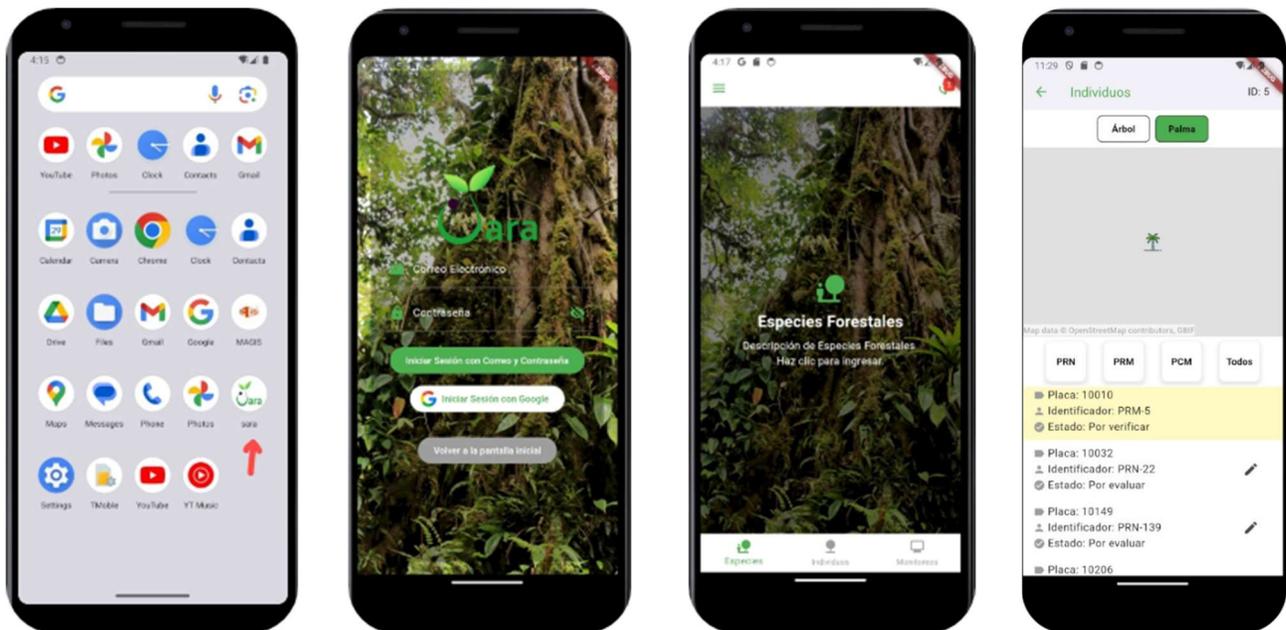
Para realizar las actividades de monitoreo que se mencionan, los usuarios de los PFNM del algarrobo deberán identificar, seleccionar y registrar los individuos que serán objeto de monitoreo mensual por

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

un periodo de dos 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**<sup>3</sup>.



**Figura 19.** 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 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

<sup>3</sup> **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.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025

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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 Minambiente<sup>4</sup> 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 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.

<sup>4</sup> Minambiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025

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 13):

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

**Tabla 13.** *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 quien 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 2024<sup>5</sup>** 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;

<sup>5</sup> **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.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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**<sup>6</sup> 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

<sup>6</sup> **VITAL**: Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	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 18, 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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

profundidad la ecología y rasgos propios de esta especie en la región; así como su potencialidad real.

- 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 Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) 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 las mismas, como insumo para apoyar las iniciativas de restauración ecológica en áreas degradadas en el sur de la Amazonia colombiana.

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, *Convocatoria Ecosistemas En Bioeconomía, Ecosistemas Naturales, Territorios Sostenibles*, Bogotá, 2021, p. 30.
- [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*, Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2007.
- [3] Departamento Nacional de Planeación (DNP), *Balance Diálogos Regionales Vinculantes*, Bogotá, 2023.
- [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*, Bogotá: CEPAL y Patrimonio Natural, 2013.
- [5] Departamento Nacional de Planeación (DNP), *CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde*, Bogotá: República de Colombia, 2018, p. 114.
- [6] Departamento Nacional de Planeación (DNP), *CONPES 4021 Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques*, Bogotá: República de Colombia, 2020, p. 110.
- [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*, Bogotá: República de Colombia, 2021, p. 183.
- [8] Tropicos.org, «*Hymenaea oblongifolia*,» Missouri Botanical Garden, 21 abril 2025. [En línea]. Available: <https://www.tropicos.org/name/13005959>.
- [9] POWO, «*Hymenaea oblongifolia*,» Plants of the World Online. Facilitado por el Royal Botanic Gardens, Kew, [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:125434-2>. [Último acceso: 22 abril 2025].
- [10] R. Bernal, G. Galeano, A. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «*Hymenaea oblongifolia*,» *Nombres Comunes de las Plantas de Colombia*, 2017. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/Hymenaea%20oblongifolia/>. [Último acceso: 5 abril 2025].
- [11] Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), «Base de datos de especie forestales reportadas en el Sistema de Información de Seguimiento Ambiental en el sur de la Amazonia,» marzo 2025. [En línea]. Available: <https://sara.corpoamazonia.gov.co/helps>. [Último acceso: 05 abril 2025].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

- [12] J. A. Mari Mut, «Etimología de los géneros de plantas fanerógamas en las Antillas,» Ediciones Digitales.info, 10 octubre 2019. [En línea]. Available: <https://archive.org/details/antillas/page/n31/mode/2up>. [Último acceso: 5 abril 2025].
- [13] F. Delascio Chitty y R. López, «Las Schizáeaceas del Estado Cojedes, Venezuela,» Acta Botánica Venezolana, Vol. 28, Núm. 1, 2005, pp. 145-153. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser, Caracas, Venezuela, [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/862/86228109.pdf>. [Último acceso: 5 abril 2025].
- [14] IUCN, «*Hymenaea oblongifolia*,» The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 24 agosto 2010. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/19892326/20080155>. [Último acceso: 5 abril 2025].
- [15] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Resolucion 0126 de 2024,» 13 febrero 2024. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0126-de-2024/>. [Último acceso: 5 abril 2025].
- [16] Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), «Resolucion 0110 de 2015,» 10 febrero 2015. [En línea]. Available: [http://200.21.14.36:85/resoluciones/uploadFiles/2015\\_DRG\\_0110.pdf](http://200.21.14.36:85/resoluciones/uploadFiles/2015_DRG_0110.pdf). [Último acceso: 5 abril 2025].
- [17] J. J. Torres Torres, H. H. Medina Arroyo y M. Martínez Guardia, «Germinación y Crecimiento Inicial de *Hymenaea Oblongifolia* Huber en el Municipio de Istmina, Chocó, Colombia,» Entramado, vol. 14, núm. 2, 2018, julio-diciembre, pp. 230-242. Universidad Libre de Cali, 30 junio 2018. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265459295001>. [Último acceso: 22 abril 2025].
- [18] R. López Camacho y M. I. Montero González, «Manual de Identificación de Especies Forestales en Bosques Naturales con Manejo Certificable por Comunidades,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, 2005. [En línea]. Available: [https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Manual\\_identificacion.pdf](https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Manual_identificacion.pdf). [Último acceso: 22 abril 2025].
- [19] R. López Camacho, E. N. Pulido Rodríguez, R. O. González Martínez, J. E. Nieto Vargas y M. Y. Vásquez, «Maderas. Especies Comercializadas en el Territorio CAR. Guía para su Identificación,» Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2014. [En línea]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/325371146\\_Maderas\\_Especies\\_comercializadas\\_en\\_el\\_territorio\\_CAR\\_Guia\\_para\\_su\\_identificacion](https://www.researchgate.net/publication/325371146_Maderas_Especies_comercializadas_en_el_territorio_CAR_Guia_para_su_identificacion). [Último acceso: 22 abril 2025].
- [20] J. Blanco Flórez, «Caracterización de las 30 especies forestales maderables más Movilizadas en Colombia provenientes del bosque natural. Consolidación de la gobernanza forestal en Colombia-Fase IV,» Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Unión Europea., 2020. [En línea]. Available: [https://archivo.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Gobernanza\\_forestal\\_2/Cata%CC%81logo\\_de\\_maderas\\_de\\_Colombia.pdf](https://archivo.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Gobernanza_forestal_2/Cata%CC%81logo_de_maderas_de_Colombia.pdf).
- [21] F. Farfán Valencia, «Árboles con Potencial para ser Incorporados en Sistemas Agroforestales con Café,» Federación Nacional de Cafeteros de Colombia-CENICAFÉ, 2012. [En línea].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

Available: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/746/1/lib37949.pdf>. [Último acceso: 23 abril 2025].

- [22] René López Camacho, Esperanza Nancy Pulido Rodríguez, Roy Oswaldo González Martínez, Jhon Edison Nieto Vargas, Maribel Yessenia Vásquez, «maderas Especies comercializadas en el territorio CAR Guía para su identificación,» 2014. [En línea]. Available: [file:///D:/Downloads/Maderas2014%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/Maderas2014%20(1).pdf). [Último acceso: 22 abril 2025].
- [23] H. Agudelo Zamora, «*Hymenaea oblongifolia* Huber,» Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia accessed via GBIF.org, 2023. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/species/166217259>. [Último acceso: 23 abril 2025].
- [24] SiB Colombia, «*Hymenaea oblongifolia* Huber,» Base de Datos Registros biológicos. Catálogo de la Biodiversidad. Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia, 2024. [En línea]. Available: <https://biodiversidad.co/data/?taxonKey=2950738>. [Último acceso: 07 abril 2025].
- [25] GBIF.org, «GBIF Occurrence Download,» 2024. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a>. [Último acceso: 4 octubre 2024].
- [26] Y. B. Serna Mosquera, A. Borja de la Rosa, M. Fuentes Salinas y A. Corona Ambriz, «Propiedades Tecnológica de la Madera de Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) de Bogadó-Chocó Colombia,» Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, Vol. 17, Núm. 3, 2011, pp. 411-422. Universidad Autónoma Chapingo, 2011. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/629/62921342011.pdf>. [Último acceso: 07 mayo 2025].
- [27] Alcaldía de Medellín, «Árboles nativos y ciudad, aportes a la silvicultura urbana de Medellín,» Secretaría del Medio Ambiente de Medellín: Fondo Editorial Jardín Botánico de Medellín, 2011. [En línea]. Available: <https://www.medellin.gov.co/es/wp-content/uploads/2021/09/Arboles-Nativos-y-Ciudad-Libro-2.pdf>. [Último acceso: 22 abril 2025].
- [28] M. L. Gómez Restrepo, J. L. Toro Murillo y E. Piedrahita Cardona, «Propagación y Conservación de Especies Arbóreas Nativas,» Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA, 2013. [En línea]. Available: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/12678>. [Último acceso: 23 abril 2025].
- [29] M. L. Gómez Restrepo y J. L. Toro Murillo, «Manejo de las Semillas y la Propagación de Diez Especies Forestales del Bosque Húmedo Tropical,» Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA. Boletín Técnico de la Biodiversidad No. 2, 2007. [En línea]. Available: [https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/boletin\\_semillas\\_bosque\\_humedotropical.pdf](https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/boletin_semillas_bosque_humedotropical.pdf). [Último acceso: 22 abril 2025].
- [30] F. Llamas y C. Acedo, «Las Leguminosas (Leguminosae o Fabaceae): una Síntesis de las Clasificaciones, Taxonomía y Filogenia de la Familia a lo Largo del Tiempo,» Grupo de investigación de Taxonomía y Conservación Vegetal. Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León, 2018. [En línea]. Available: <https://revpubli.unileon.es/ojs/index.php/ambioc/article/view/5542>. [Último acceso: 12 marzo 2024].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

- [31] M. L. Gómez Restrepo, «Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUIA. Un paso hacia su conservación,» 16 septiembre 2010. [En línea]. Available: <https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/fenologia.pdf>. [Último acceso: 30 abril 2025].
- [32] I. M. Souza, F. M. Hughes, L. S. Funch y L. P. De Queiroz, «Rethinking the pollination syndromes in *Hymenaea* (Leguminosae): the role of anthesis in the diversification,» *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. Volumen 93 Numero 4. PP19, 2021. [En línea]. Available: <https://www.scielo.br/j/aabc/a/RzFBjzbzLS5VFQnhRnFh7SHL/?format=pdf&lang=en>. [Último acceso: 01 marzo 2024].
- [33] J. Vandermeulen, «Rabudito de Raquetas-*Discosura longicaudus*,» Red iNaturalist, [En línea]. Available: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/6395-Discosura-longicaudus>. [Último acceso: 10 abril 2025].
- [34] M. Allende, «Colibrí Golondrina-*Eupetomena macroura*,» Red iNaturalist, [En línea]. Available: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/6065-Eupetomena-macroura>. [Último acceso: 10 abril 2025].
- [35] J. Dos Anjos, «*Amazilia Gorjirroja-Hylocharis sapphirina*,» Red iNaturalist, [En línea]. Available: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/5974-Hylocharis-sapphirina>. [Último acceso: 10 abril 2025].
- [36] J. G. Martínez Fonseca, «Murciélagos con Hoja Nasal -Familia Phyllostomidae,» Red iNaturalist, [En línea]. Available: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/40991-Phyllostomidae>. [Último acceso: 10 abril 2025].
- [37] lamarta.org, «Zoocoria,» La Marta Refugio De Vida Silvestre, 01 septiembre 2023. [En línea]. Available: <https://lamarta.org/zoocoria/>. [Último acceso: 30 abril 2025].
- [38] C. Carcheri Rosas, «Estudio comparativo de la regeneración natural de 30 especies forestales bajo manejo en la parcela de corta N° 11 de la unidad de manejo forestal Maderacre,» Maderacre, Iñapari-Madre de Dios-Perú, 2022.
- [39] L. Y. Palacios Tello, K. Perea Pandales, D. M. Bellido, H. Y. Caicedo y M. & D. Abadia Bonilla, «Estructura poblacional de ocho especies maderables amenazadas en el departamento del Chocó-Colombia,» *Cuadernos de Investigación UNED*, vol. 9, núm. 1, pp. 107-114, 2017. Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/journal/5156/515653587014/html/>. [Último acceso: 1 mayo 2025].
- [40] 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].
- [41] 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].
- [42] 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].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050		Versión: 1.0-2025

- [43] Podas Técnicas Costa Rica, «Facebook,» 30 junio 2020. [En línea]. Available: [https://www.facebook.com/photo/?fbid=596411267530646&set=a.101815443656900&locale=hi\\_IN](https://www.facebook.com/photo/?fbid=596411267530646&set=a.101815443656900&locale=hi_IN). [Último acceso: 27 julio 2024].
- [44] I. Lombardi I. y W. Nalvarte A., «Establecimiento y Manejo de Fuentes Semilleras, Ensayos de Especies y Procedencias Forestales. Apectos Técnicos y Metodológicos,» Escuela Nacional de Ciencias Forestales; Organización Internacional de las Maderas Tropicales, 2001. [En línea]. Available: [https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%20%20\(F\)%20.pdf](https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%20%20(F)%20.pdf). [Último acceso: 10 abril 2025].
- [45] L. F. Jara L., «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, 1995. [En línea]. Available: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31602>. [Último acceso: 10 abril 2025].
- [46] M. T. Garzón-Gómez y M. N. Nieto-Guzmán, «Atributos de propagación de especies de interés para la restauración del bosques húmedo tropical en paisajes fragmentados de Caquetá,» En: C. Rodríguez y A. Sterling (Eds.), Sucesión ecológica y restauración en paisajes fragmentados de la Amazonia colombiana. Tomo 1. Composición, estructura y función en la sucesión secundaria. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2021. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/novedades%20editoriales/pdf/sucesion%20ecologica%20tomo%20ii.pdf>. [Último acceso: 17 junio 2024].
- [47] Forestal Maderero, «Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia*),» 11 julio 2024. [En línea]. Available: <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/algarrobo-hymenaea-oblongifolia.html>. [Último acceso: 07 mayo 2025].
- [48] 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: 07 mayo 2025].
- [49] 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: 07 mayo 2025].
- [50] Werner, Florian A.; Gallo Orsi, Umberto, «Biodiversity Monitoring For Natural Resource Management — An Introductory Manual,» GIZ, Eschborn y Bonn, Alemania, 2018. [En línea]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/303814279\\_Biodiversity\\_Monitoring\\_for\\_Natural\\_Resource\\_Management\\_An\\_Introductory\\_Manual](https://www.researchgate.net/publication/303814279_Biodiversity_Monitoring_for_Natural_Resource_Management_An_Introductory_Manual). [Último acceso: 18 abril 2025].
- [51] 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,» 2023. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/758418972/Guia-Provisional-Para-Elaboracion-Estudios->

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

Técnicos-y-Protocolos-Febrero-2023-Remisito-Por-Maria-Claudia. [Último acceso: 07 Mayo 2025].

- [52] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. García, M. I. Vallejo y C. Torres, «Elementos que determinan la sostenibilidad,» 2013. [En línea]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/328410910\\_Cosechar\\_sin\\_destruir](https://www.researchgate.net/publication/328410910_Cosechar_sin_destruir). [Último acceso: 18 abril 2025].
- [53] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. Gacia, M. I. Vallejo y C. Torres, «Evaluación de la sostenibilidad del manejo de palmas,» Diciembre 2010. [En línea]. Available: [https://www.academia.edu/11570512/Evaluaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_sostenibilidad\\_del\\_manejo\\_de\\_palmas](https://www.academia.edu/11570512/Evaluaci%C3%B3n_de_la_sostenibilidad_del_manejo_de_palmas). [Último acceso: 18 abril 2025].

	<b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ALGARROBO (<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b>	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-064-PMS-PFNM-050	Versión: 1.0-2025	

## Equipo formulador

Miller Aly Vallejo Ortiz  
Biólogo

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

### *Con el apoyo de:*

Luisa Fernanda Jiménez Benavides  
Yureidy Lozano Alturo  
Yerson Andrés Vargas Monje  
Pasantas Programa de Ingeniería Forestal ITP

María Mónica Henao Cárdenas, Javier Aldana García, Juan Manuel Orozco, Viviana Mercedes Acuña Encarnación, María Alejandra Díaz, Dana Lucia Toledo Valenzuela, Laura Valentina Amaya, Néstor Adrián Corredor, Eveduth Hurtado Agudelo, Javier Pacheco, Jhon Jader Valencia, Lothar Alexis Lasso, Sebastián Valderrama, Fermín Rodríguez Duque, Margarita Perea Gómez, Luis Humberto Santander, Luis Felipe Mora, Juan Jesús Erita Chamorro, Ferney Garreta Muchavisoy, Daira Vanessa Guamanga Samboni, Sury Yulieth Noguera Devia, Yessica Lorena Ordoñez España, Paula Briyith Lozada Baquiro.

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 período 1 de agosto de 2022 al 31 de julio de 2025, resultado de la Convocatoria 018 de 2021 Minciencias-Sistema General de Regalías-Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.*