



Corporación para el Desarrollo Sostenible del
Sur de la Amazonia – CORPOAMAZONIA

PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (*Theobroma bicolor* Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA



Ciencias



Mocoa, Putumayo
2025



CORPOAMAZONIA

www.corpoamazonia.gov.co

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

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

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

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>		
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025		
Elaboró: Equipo técnico proyecto BPIN 2022000100017	Revisó: Vilma Marielis	Aprobó: Comité de	
Dependencia: Subdirección de Administración Ambiental	Zambrano Quenán	Gestión y Desempeño	
Fecha: 20 de mayo de 2025	Fecha: 29 mayo 2025	Fecha: 29 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 DE LA ESPECIE	3
1.2 USOS	6
1.3 DISTRIBUCIÓN	10
1.3.1 DISTRIBUCIÓN GLOBAL	10
1.3.2 DISTRIBUCIÓN NACIONAL	10
1.3.3 DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE A NIVEL REGIONAL	11
1.4 ECOLOGÍA	12
1.4.1 ZONA DE VIDA	12
1.4.2 HÁBITATS Y ECOSISTEMAS	12
1.4 ECOLOGÍA	14
1.4.1 ZONA DE VIDA	14
1.4.2 HÁBITATS Y ECOSISTEMAS	14
1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE	15
1.5.1 CICLO DE VIDA	15
1.5.2 SEXUALIDAD	16
1.5.3 FENOLOGÍA DE LA ESPECIE	16
1.5.4 POLINIZACIÓN	19
1.5.5 DISPERSIÓN	19
1.5.6 FAUNA ASOCIADA	19
1.5.7 ESPECIES DE LA FLORA ASOCIADAS	20
1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE	21

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL	23
2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL	25
2.1 ÉPOCA DE COSECHA	25
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA.....	26
2.3 PRODUCTIVIDAD DE LA PARTE A COSECHAR.....	27
2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL	28
2.5 PRACTICAS DE MANEJO	29
3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD	30
3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA.....	30
3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA PRODUCTIVA Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD	30
3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD.....	32
4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE.....	36
4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA.....	36
4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA	38
4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA.....	40
4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR	41
5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	43
5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES.....	47
5.1.1 IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE INDIVIDUOS DE MONITOREO	48
5.1.2 DATOS MÍNIMOS DE MONITOREO	49
5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA	49
5.2.1 SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL OTORGADAS AL PERMISIONARIO.....	49
5.2.2 SEGUIMIENTO A LOS CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFORMACIÓN DE PFNM.....	51
5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE	53
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	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 Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) especie 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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	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].

Corpoamazonia, como actor crucial en la protección y gestión de los recursos naturales de la Amazonía colombiana, está liderando la elaboración de protocolos de aprovechamiento sostenible para Productos Forestales No Maderables (PFNM). Este trabajo es esencial para garantizar un manejo sostenible de los recursos forestales y alinearse con la visión del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, que busca una estrategia integral para el bienestar de las comunidades locales y la resiliencia ecosistémica.

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 orden de ideas, la elaboración de un protocolo para el manejo sostenible de los productos forestales no maderables **Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.)**, resulta fundamental, considerando que esta especie proporciona alimentos tanto a la avifauna silvestre como a las personas, por lo que se considera un recurso importante para la seguridad alimentaria.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

Los usos del Cacao maraco son múltiples y ampliamente reconocidos. Este árbol es altamente valorado porque de sus semillas se puede elaborar chocolate, así como también se produce harina utilizada en la preparación de pasteles. Además, las semillas (almendras) pueden deshidratarse y consumirse directamente como pasabocas o snack. La pulpa del fruto se emplea en la elaboración de productos alimenticios como jugos, chocolates y helados, lo cual lo convierte en un insumo ideal para impulsar emprendimientos de bioeconomía en la región. Entre otros usos, la cáscara o “cacota” del fruto puede utilizarse en la creación de artesanías, como carros en miniatura, vasos o figuras decorativas para centros de mesa, entre otros.

La madera del Cacao maraco se utiliza para la elaboración de muebles, estructuras y otros elementos arquitectónicos que requieren materiales resistentes. Además, cuando esta especie se cultiva en sistemas agroforestales, contribuye a la conservación de la biodiversidad y a la captura de carbono.

Todos estos usos representan potenciales motores de aprovechamiento que podrían aumentar la presión sobre las poblaciones naturales de **Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.)** y generar mayor demanda de sus frutos y semillas en los viveros regionales para su propagación.

En este contexto, se espera que este protocolo contribuya al desarrollo sostenible de la región del sur de la Amazonía colombiana, en línea con las recomendaciones de la CEPAL. Esto se logrará al facilitar las condiciones para que los interesados en los productos forestales no maderables del Cacao maraco puedan agilizar, a menores costos, los trámites necesarios para adquirir derecho al manejo sostenible de la especie, impulsando así negocios relacionados con la bioeconomía.

Asimismo, con la elaboración de este protocolo, Corpoamazonia aportará al cumplimiento de uno de los objetivos establecidos en el CONPES 3934 “*Política de Crecimiento Verde*”, orientado a generar condiciones que fomenten nuevas oportunidades de negocio basadas en la riqueza del capital natural en la economía nacional. De igual forma, contribuirá al cumplimiento de una de las acciones definidas en el CONPES 4021 “*Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques*”, que promueve 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, como parte de la estrategia de fomento de proyectos estratégicos de bioeconomía.

Adicionalmente, este protocolo busca aportar al cumplimiento del objetivo de reactivar el sector productivo hacia un crecimiento más alto, sostenible e incluyente, 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 abundantes recursos naturales que ofrece la región amazónica hacen evidente la necesidad de diseñar e implementar protocolos para el manejo sostenible de productos forestales no maderables. Estos protocolos son fundamentales para equilibrar las demandas económicas y de subsistencia de las comunidades locales con la imperiosa necesidad de conservar y proteger los ecosistemas de esta región, considerada vital para el equilibrio ambiental del planeta.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el **manejo sostenible**¹ de productos forestales no maderables de la especie Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.), 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 Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.).
- Facilitar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de la Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.
- Definir las prácticas de manejo apropiadas para la especie Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) que permitan, por una parte, la provisión de los productos forestales no maderables que requieren los negocios de bioeconomía, y, por otra parte, mantener las poblaciones de la especie, así como la estructura y función ecológica de los bosques donde esta crece.
- Establecer los criterios para orientar el monitoreo de la especie objeto de manejo sostenible a los usuarios de los productos forestales no maderables.

¹ **Manejo sostenible:** Planificación y ejecución de prácticas sostenibles para el manejo, uso y aprovechamiento de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables, que, salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, permitan mejorar la producción de bienes y servicios, apoyado en la evaluación de su estructura, características intrínsecas y potencial y, respetando los usos tradicionales y el valor cultural (artículo 2.2.1.1.1 Decreto 1076 de 2015).

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

Familia botánica: MALVACEAE [8].

Nombre científico: *Theobroma bicolor* Bonpl. [8].

Sinónimos

- *Cacao bicolor* (Bonpl.) Poir.
- *Theobroma ovatifolium* Sessé & Moc. ex DC.
- *Theobroma bicolor* (Bonpl.) O.F. Cook. [8]

Nombres comunes: Cacao maraco

En los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo también se le conoce como:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| • Bacao | • Maraca lisa |
| • Maraca | • Maraca de zambico |
| • Maraco | • Maraca propia |
| • Maraca de armadillo | • Macambo |
| • Maraca de bejuco | • Macambu |
| • Maraca de boruga | • Marroca |
| • Maraca de cucarrón | • Cacao maracos |
| • Maraca de popay | • Cacao marraco [9]. |
| • Maraca de ratoncillo | |

De acuerdo con las entrevistas de conocimiento empírico realizadas en la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, en los departamentos de Putumayo y Caquetá esta especie es comúnmente conocida como Cacao maraco, Cacao bacao o Chocolate blanco.

Etimología

El nombre del género *Theobroma* se deriva de las palabras griegas *theo* (dios), y *broma* (alimento, manjar); “manjar de los dioses” [10, p. 123].

Estado de conservación

Esta especie no se encuentra registrada en listado de especies amenazadas en Colombia, Según lo establecido en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la cual se adopta el listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino costera presentes en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones [11].

En Colombia esta especie se encuentra en estado No Evaluada [12].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

A nivel global, la especie *Theobroma bicolor* fue evaluada el 17 de julio de 2018 para la *Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UINC)*, y se clasificó en la categoría de preocupación menor (*Least Concern, LC*) [13].

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

Según información recopilada por CORPOICA (2001), esta especie se caracteriza por ser un árbol de gran porte, con raíz pivotante y tallo friboso. En condiciones de bosque natural, puede alcanzar alturas entre 25 y 30 metros, mientras que en cultivos de frutales nativos amazónicos, su crecimiento a los seis años varía entre 3 y 10 metros, dependiendo del tipo de suelo. Presenta un fuste cilíndrico, con base acanalada y sección circular, y un diámetro a la altura del pecho (DAP) de aproximadamente 11,1 cm. La primera ramificación suele encontrarse a una altura promedio de 2,2 metros. La corteza es de textura lisa pero fisurada, con lenticelas visibles y un color pardo grisáceo con matices rojizos. La ramificación es escurrida, dispuesta en estratos cada 1 a 1,5 metros, de tipo simpódico, y las ramas jóvenes tienen un tono grisáceo oscuro [14, p. 73].

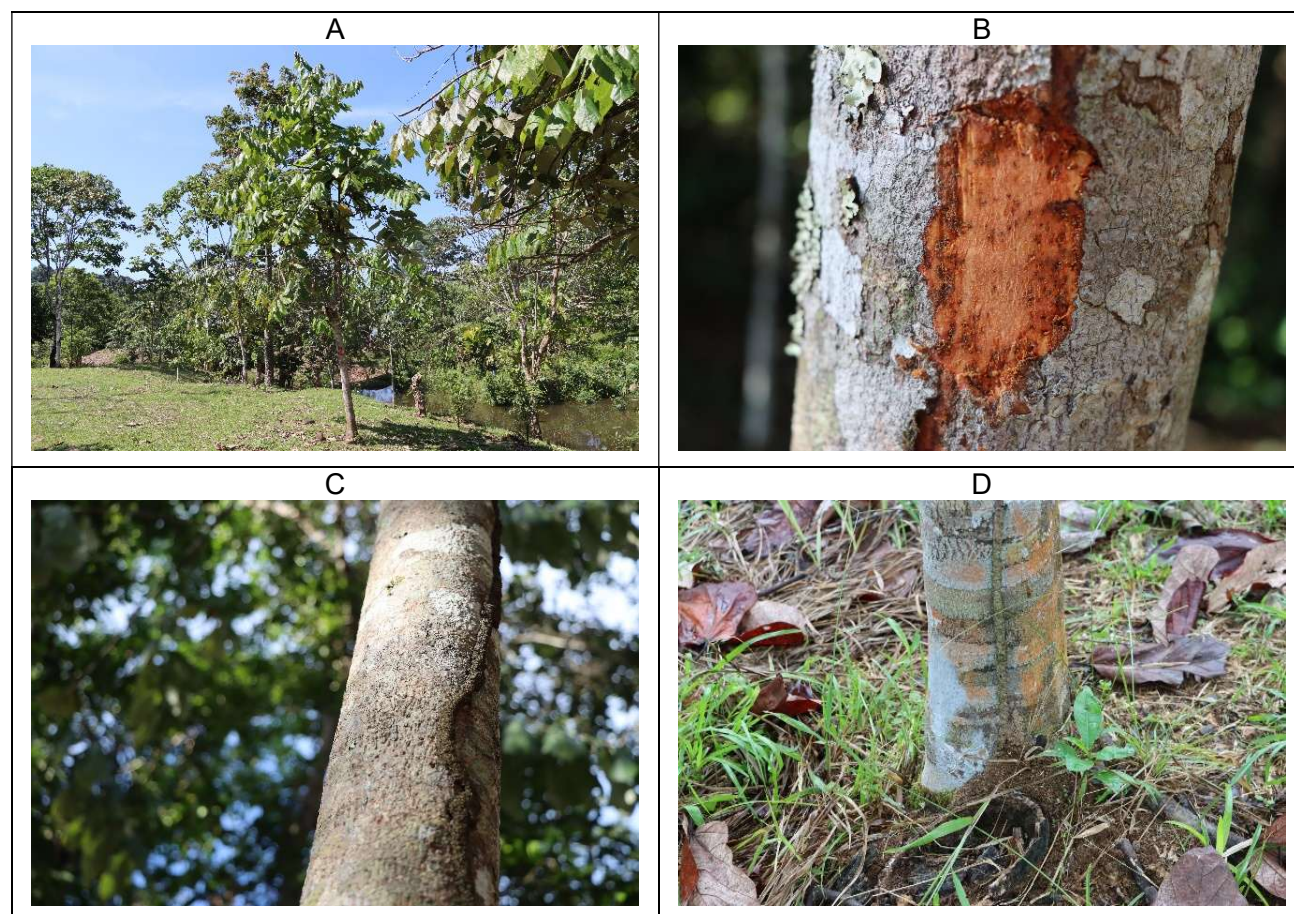


Figura 1. Características generales del árbol de Cacao maraco

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

Nota. A) Aspecto general. B) Corteza interna. C) Fuste. D) Raíces de *Theobroma bicolor*. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

De acuerdo con los datos obtenidos en los monitoreos fenológicos realizados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, se observó que el Cacao maraco puede alcanzar alturas que oscilan entre los 5 y 25 metros. El diámetro a la altura del pecho (DAP) registrado en los ejemplares evaluados varió entre 99 y 100 cm. Asimismo, se identificaron árboles con copas estrechas, con una amplitud inferior a 7 metros.

Las hojas son simples y alternas, con láminas que miden entre 22 a 39 cm de largo por 11.5 a 19 cm de ancho, con borde entero, ápice acuminado y base cordada. Los peciolo miden entre 3 y 3.5 cm. El haz es de color verde claro y lustroso, mientras que el envés estomentoso, de tonalidad verde grisáceo, con una nerviación prominente y patrón broquidó-dromo que se origina en la base del limbo. Se distinguen tres nervaduras principales: una prolongación directa del peciolo y dos secundarias que se desprenden de la nervadura central. Las hojas jóvenes tienen forma elíptica y una tonalidad rojiza. [14, p. 73].

Por otro lado, según las entrevistas de conocimiento empírico, también realizadas en el marco del proyecto, las hojas del Cacao maraco presentan un color verde amarillento, un brillo característico, y emiten un aroma particular que recuerda al mango, sin presencia de exudados visibles.



Figura 2. Características de las hojas de Cacao maraco

Nota. A) Envés de las hojas. B) Haz de las hojas de *Theobroma bicolor*. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

Las inflorescencias del *Theobroma bicolor*, comúnmente conocido como Cacao maraco, son axilares, disponen de racimos por 3 a 5 flores, acompañadas de estipulas persistentes en el pedúnculo. Generalmente, solo dos botones florales se abren y, por lo regular, se desarrolla un solo fruto por racimo. Las flores presentan un color púrpura y se agrupan en número de tres a ocho por rama, concentradas en los últimos 50 cm de longitud de cada rama. Cada flor es hermafrodita, con cinco

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

pétalos, cinco sépalos y cinco estambres cubiertos de pubescencias, además de un ovario súpero. [14, p. 73].

El fruto se caracteriza por su gran tamaño y forma oblongo-elipsoide, con longitudes que varían entre 18 y 35 cm, y un diámetro central de 9 y 15 cm, sin alteraciones significativas en su forma. La cáscara tiene un espesor de 1.1 cm. Durante su desarrollo, el fruto presenta un color verde claro, que se torna amarillo pálido al alcanzarla madurez. Posee un pericarpio duro y leñoso, con diez aristas longitudinales y una red de reticulaciones entre ellas. Su pedúnculo de aproximadamente 3,5 cm de largo, se rompe naturalmente cuando el fruto alcanza su punto óptimo de maduración, lo que provoca su caída al suelo.

El peso promedio del fruto es de 1.690 g, distribuido en un 2% de cáscara (890 g), 27.9% de pulpa (473 g) y 20% de semilla (327 g), [14, p. 73].

Las semillas tienen forma elíptica, color crema y consistencia dura. En promedio, miden 34,2 mm de largo, 23.4 mm de ancho, 13.8 mm de grosor y pesan alrededor de 8.38 g. Cada fruto puede contener entre 28 a 46 semillas [14, p. 73].



Figura 3. Estructuras reproductivas de *Cacao maraco*

Nota. A) Botón e inflorescencia. B) Fruto en formación de *Theobroma bicolor*. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO
(*Theobroma bicolor* Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y
SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051

Versión: 1.0-2025



Figura 4. Aspectos generales del fruto de Cacao maraco

Nota. A) Fruto verde inmaduro. B) Fruto en estado de madurez. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.



Figura 5. Aspectos generales de la semilla Cacao maraco

Nota. A) - B) Semillas de *Theobroma bicolor*. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

1.2 USOS

El Cacao maraco ofrece múltiples posibilidades de aprovechamiento, tanto por sus propiedades organolépticas como por su valor nutricional y potencial económico. Las semillas son empleadas tradicionalmente para la elaboración de chocolate blanco y manteca de cacao. Su pulpa, por su sabor y textura, se utiliza en la producción de néctares, mermeladas, yogures, salsas, e incluso como ingrediente en guisos, especialmente cuando el fruto aún está inmaduro.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

Desde tiempos precolombinos, culturas como la maya empleaban este fruto no solo con fines alimenticios, sino también ceremoniales y decorativos; por ejemplo, utilizaban las cápsulas secas como recipientes o para elaborar maracas. [15].

Por pertenecer al género *Theobroma*, esta especie tiene un potencial económico comparable al cacao convencional (*Theobroma*). En algunos contextos, las semillas inmaduras se consumen en salmuera, ampliando sus usos en la alimentación humana [14, p. 74].

Uno de los usos más común es del maraco es la preparación de bebidas. Además las semillas pueden procesarse para obtener harina. Estudios experimentales han demostrado que, al secarlas a 60° C durante 48 horas, se obtiene 11% del peso total del fruto(aproximadamente 185 g/fruto).En cambio, si se secan a 118° C durante 24 horas, el rendimiento disminuye 7%, (aproximadamente a 118 g/fruto) [14, p. 74].

En cuanto a su valor nutricional, las semillas destacan por ser comestibles, energizantes y por su alto contenido de proteínas, fibra, ácidos grasos Omega 9 y Teobromina, un alcaloide con efectos estimulantes que promueve la sensación de bienestar. Estas características las convierten en un ingrediente ideal para snacks saludables. Se pueden consumir como granola en yogures, cubiertas con chocolate amargo, o incorporadas en ensaladas y postres. [16].



	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025



Comparativamente, el maraco contiene tres veces más proteína que la macadamia, el doble de fibra que la almendra y un 30% más de Omega 9 que las nueces. La presencia de teobromina también le otorga propiedades funcionales similares al cacao tradicional, como la posible reducción de la presión arterial y el favorecimiento de la relajación muscular [16, p. 1].

Figura 6. *Productos derivados de la especie Theobroma bicolor*

Nota. A) Almendras de Cacao maraco. B-D) Snack de Macambo. C) Chocolate de Macambo. Fuente: [16].

Diversos autores han documentado el valor alimenticio del Cacao maraco (*Theobroma bicolor*). Vásquez (1989) citado por Santos (2019), señala que sus frutos son comestibles y que la pulpa que recubre las semillas se consume cruda, destacando por su sabor agridulce. Esta pulpa es aprovechada en la elaboración de bebidas refrescantes, helados y chocolates. Además, las semillas asadas a la brasa son bien valoradas por su textura harinosa y su sabor, que recuerda al de las habas cocidas [16, p. 2].

Por su parte, las entrevistas realizadas durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 con usuarios del bosque en el sur de la Amazonía colombiana confirman un conocimiento empírico y diverso sobre los usos del Cacao maraco. Esta especie es altamente valorada por su capacidad para generar múltiples productos: de sus semillas se elabora chocolate y también se produce harina empleada en repostería, especialmente en la preparación de pasteles. Las almendras pueden ser deshidratadas y consumidas directamente como pasabocas o snack.

La pulpa, además de ser usada en helados, también se fermenta para la producción artesanal de vino. Otro aprovechamiento destacado es el uso de la cáscara del fruto conocida localmente como "cacota", la cual es utilizada para la elaboración de artesanías como vehículos decorativos, recipientes, y figuras ornamentales para centros de mesa, demostrando su valor tanto alimenticio como cultural.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i> Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	
		Versión: 1.0-2025



Figura 7. Artesanías con la cacota de *Theobroma bicolor*

Nota. Registros fotográficos de artesanías, cortesía del señor Jorge Humberto Cobo, artesano del municipio de Orito, Putumayo. Fuente: Proyecto BPIN 2024000100017.

• Usos medicinales

Las semillas y la pulpa del macambo han sido tradicionalmente consumidas en diversas zonas tropicales de Centro y Sudamérica durante siglos. No obstante, a pesar de su prolongado uso ancestral, los estudios científicos sobre sus propiedades y beneficios aún son limitados. [17]:

Entre los potenciales beneficios atribuidos al consumo de semillas de macambo, se destacan los siguientes:

- ✓ Estimulación de la energía y la concentración: Al igual que el cacao, el *Macambo* contiene compuestos que pueden contribuir a mejorar el estado de ánimo, la energía y las funciones cognitivas [17].
- ✓ Mejorar la digestión: Su alto contenido de fibra y otros compuestos bioactivos favorece el tránsito intestinal y puede ayudar a prevenir el estreñimiento [17].
- ✓ Apoyo al metabolismo y salud cardiovascular: Algunos reportes sugieren que su consumo podría ayudar a regular los niveles de azúcar en la sangre y favorecer la pérdida de peso y reducir el riesgo de enfermedades cardíacas [17].

Las propiedades estimulantes del *Macambo* se deben principalmente a la presencia de **teobromina**, la **cafeína** y la **teofilina**, componentes también presentes en otras especies del género *Theobroma*. Estos compuestos no actúan como energizantes naturales, sino que también pueden mejorar el estado de alerta y las funciones cognitivas [17].

Además, las semillas de *Macambo* presentan un contenido significativo de **globulinas**, un tipo de proteína que cumplen funciones importantes en el sistema inmunológico y el metabolismo hepático. Su

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

consumo se ha asociado con beneficios potenciales en la salud cardiovascular y fortaciendo el sistema de defensa del organismo [17].

1.3 DISTRIBUCIÓN

1.3.1 Distribución global

Especie nativa en el norte de Brasil, Colombia, Perú, y Venezuela, pero ha sido introducida en Belice, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Jamaica, Golfo de México, Sureste de México, Suroeste de México, Trinidad-Tobago [18].

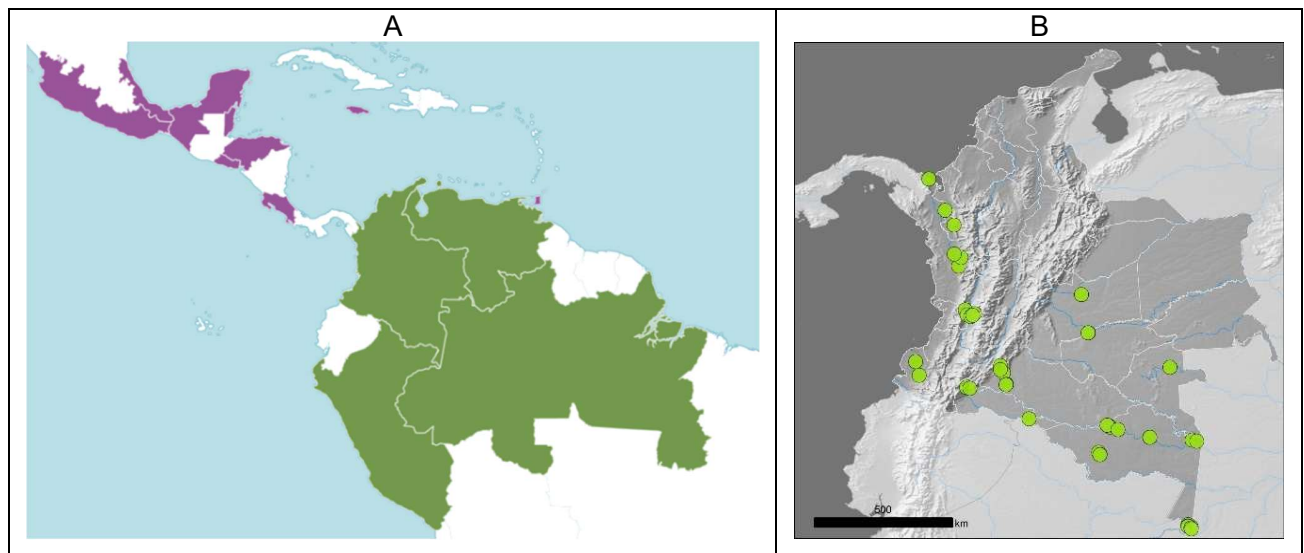


Figura 8. Distribución geográfica a nivel mundial y nacional de Cacao maraco

Nota. A) Distribucion global. B) Distribucion nacional de la especie *Theobroma bicolor*. Fuente: [18].

1.3.2 Distribución nacional

En Colombia se reporta presencia de individuos de esta especie en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Caquetá, Chocó, Guainía, Putumayo, Valle, Vaupés [12]; sin embargo, de acuerdo con las investigaciones realizadas por Benítez Rojas (2021), la mayor ocurrencia se reporta en los departamentos de Amazonas, Chocó y Valle del Cauca [19, p. 26].

Según las entrevistas de conocimiento empírico realizadas a los usuarios del bosque durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, se reporta la presencia de esta especie en municipios como, Mocoa, Orito, Puerto Asís, Valle del Guamuez, El Doncello, Belén de los Andaquíes y en los departamentos de Caldas, Putumayo y Caquetá.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional

Para determinar la distribución regional *Theobroma bicolor* en Colombia, se consultaron base de datos de acceso público como el *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia* (SiB Colombia) [20] y la plataforma *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) [21]. Estas plataformas integran múltiples fuentes, entre ellas los registros biológicos del Herbario Amazónico Colombiano (COAH) gestionado por el Instituto SINCHI, y del Herbario Enrique Forero (HUAZ) de la Universidad de la Amazonia.

A esta información se sumaron los datos de georreferenciación de 20 árboles semilleros evaluados y monitoreados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, así como en los reportes de identificación taxonómica provenientes de inventarios estadísticos y censos realizados por usuarios con licencias de aprovechamiento forestal registrados en el *Sistema de Servicios de Información Ambiental* (SISA) de Corpoamazonia. Con estos insumos se elaboró el mapa de distribución de la especie dentro del área de jurisdicción de la Corporación, presentado en la figura 9.

Como resultado de este análisis, y según se ilustra en la figura mencionada, *Theobroma bicolor* presenta registros de distribución natural en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, desde el piedemonte andino amazónico en Putumayo y Caquetá hasta la zona sur del departamento de Amazonas.

Específicamente en el sur de la Amazonía colombiana, el Herbario Amazónico Colombiano-COAH del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2016) reporta la presencia de esta especie en los siguientes lugares:

- Río Igará-Paraná, Milán, chagra Aurelia Kuiru, 30 meses (El Encanto, AMAZONAS, Colombia)
- Araracuara, río Caquetá, trocha a río Yará, terraza baja bien drenada (Solano, CAQUETÁ, Colombia).
- Río Igará-Paraná, Milán, chagra de Amelia Kuiru. (El Encanto, AMAZONAS, Colombia)
- Río Caquetá, Araracuara, rastrojo de 18 años. (Solano, CAQUETÁ, Colombia)
- Río Igará-Paraná, casa de Bernardo Zeonerai (El Encanto, AMAZONAS, Colombia)
- Comunidad indígena de Arara, rastrojo alto y chagra, terreno con pendiente leve. (Leticia, AMAZONAS, Colombia)
- Comunidad indígena de Arara, rastrojo alto (Leticia, AMAZONAS, Colombia)
- Medio Caquetá, chagras (Solano, CAQUETÁ, Colombia)
- Río Igará-Paraná, Santa María, chagra de Consuelo Z+ueche (La Chorrera, AMAZONAS, Colombia)
- Santa Isabel, patio de la maloca de Miguel Miraña. (Mirití - Paraná, AMAZONAS, Colombia)

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

- Comunidad indígena Ticuna de Nazareth, sobre trocha (Leticia, AMAZONAS, Colombia)
- Cñ. Aduche, rastrojo de Rodolfo. (Puerto Santander, AMAZONAS, Colombia)
- Santa Isabel, reserva indígena Miraña, bosque secundario (Mirití - Paraná, AMAZONAS, Colombia)
- Cabecera municipal (Leticia, AMAZONAS, Colombia)
- Resguardo indígena Curare-Los Ingleses, comunidad indígena Curare, chagra, S de la comunidad y claro alrededor de una vivienda (La Pedrera, AMAZONAS, Colombia)
- Araracuara, río Caquetá, pista aérea, afloramiento rocoso (Solano, CAQUETÁ, Colombia)
- Río Caquetá, frente a la isla Mariñame, terraza antigua (Puerto Santander, AMAZONAS, Colombia)
- Vda. El Canelo, finca Cataluña (Florencia, CAQUETÁ, Colombia)
- Resguardo indígena de Lagarto Cocha, cuenca del río Cauca, parte baja, bosque húmedo tropical (Bh-T) (Puerto Leguísimo, PUTUMAYO, Colombia) [22].

Así mismo en el Sistema de Información de la Biodiversidad de Colombia se reportan 161 colecciones de esta especie en Colombia, de las cuales, 66 se localizan en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo con los cuales se reafirma la presencia de la especie en la región [20].

1.4 ECOLOGÍA

1.4.1 Zona de vida

Al ser una especie ampliamente difundida a través de la cuenca amazónica y la Orinoquía. Se asocia a la zona de vida bosque húmedo tropical [18], [23, p. 84].

1.4.2 Hábitats y ecosistemas

Según el esquema de clasificación de hábitats de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza - UICN (2023) esta especie es de tierras bajas húmedas y pantanos de los bosques subtropicales y tropicales, y áreas húmedas de sabana [13].

Los árboles de *Theobroma* se asocian más comúnmente con cuerpos de agua, ya que prefieren hábitats húmedos. El género prospera en suelos aluviales, bien drenados y ricos en nutrientes, sueltos y no consolidados, aunque algunas incluso parecen adaptadas a inundaciones profundas y prolongadas. La especie crece en el sotobosque de los bosques como otros *Theobroma*, aunque esta especie también tiene éxito en ambientes de tierras altas, y se ha observado que es productiva en momentos en que escasean otras frutas [13].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (*Theobroma bicolor* Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051

Versión: 1.0-2025

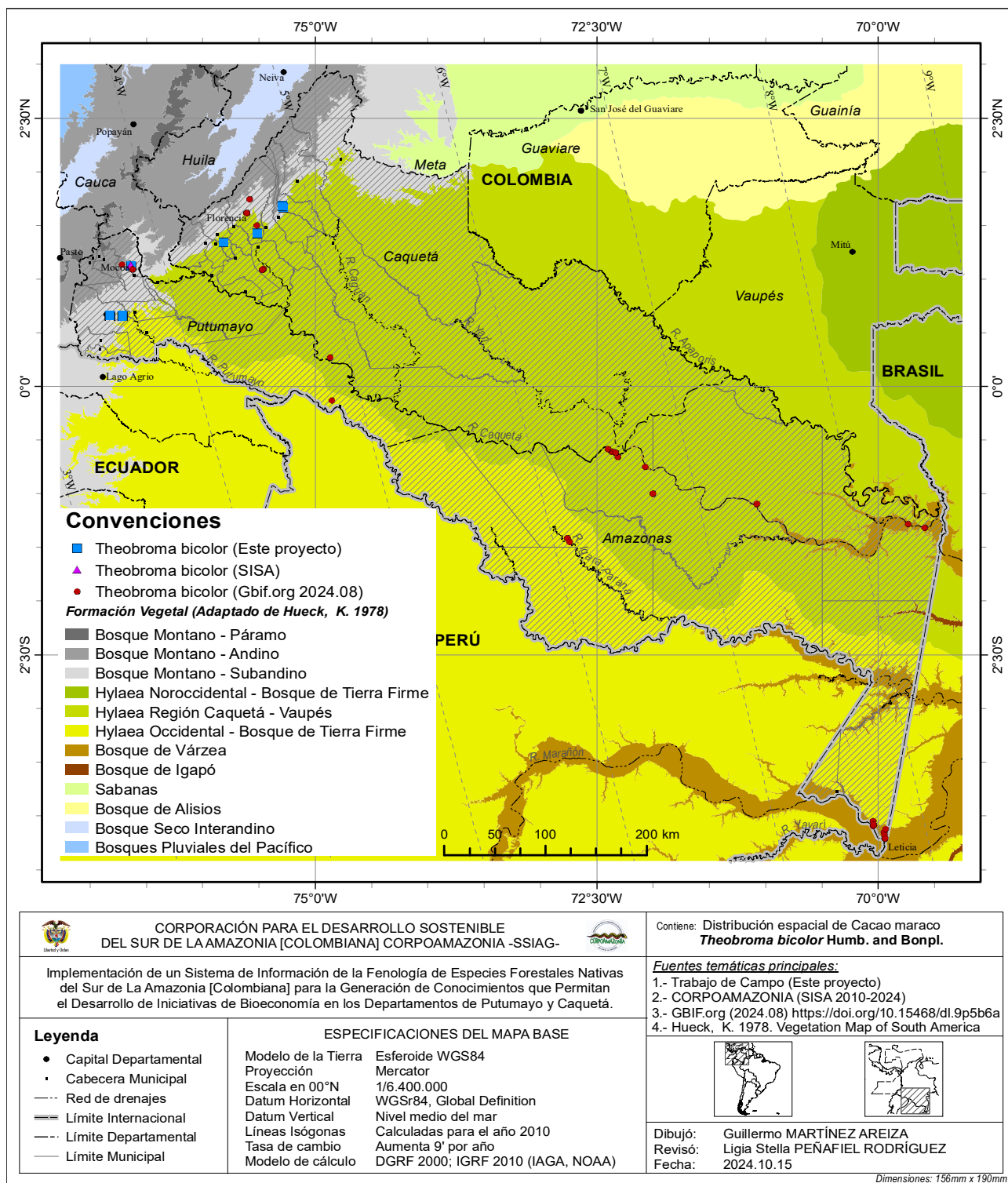


Figura 9. Distribución regional de *Theobroma bicolor* en el sur de la Amazonía colombiana

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

1.4 ECOLOGÍA

1.4.1 Zona de vida

Al ser una especie ampliamente difundida a través de la cuenca amazónica y la Orinoquía. Se asocia a la zona de vida bosque húmedo tropical [18], [23, p. 84].

1.4.2 Hábitats y ecosistemas

Según el esquema de clasificación de hábitats de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza - UICN (2023) esta especie es de tierras bajas húmedas y pantanos de los bosques subtropicales y tropicales, y áreas húmedas de sabana [13].

Los árboles de *Theobroma* se asocian más comúnmente con cuerpos de agua, ya que prefieren hábitats húmedos. El género prospera en suelos aluviales, bien drenados y ricos en nutrientes, sueltos y no consolidados, aunque algunas incluso parecen adaptadas a inundaciones profundas y prolongadas. La especie crece en el sotobosque de los bosques como otros *Theobroma*, aunque esta especie también tiene éxito en ambientes de tierras altas, y se ha observado que es productiva en momentos en que escasean otras frutas [13].

- **Rango altitudinal**

La interpretación de la especie *Theobroma bicolor*, tal como se publicó en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, indica un rango altitudinal de distribución que va desde los 20 hasta los 1000 metros sobre el nivel del mar [12].

- **Temperatura**

El Maraco crece en regiones con temperatura media anual entre 28°C y 30°C [23, p. 84]; de hecho, en la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se evaluaron 20 árboles semilleros a los cuales se les realizó monitoreo fenológico entre abril de 2023 y febrero de 2025 en predios donde se registraron temperaturas entre 23 y 39,1°C.

- **Precipitación**

La precipitación media anual de las zonas donde se desarrolla esta especie es de 3500 a 3900 mm. La planta presenta gran susceptibilidad a los periodos secos y cuando la sequía es muy fuerte sus hojas se caen fácilmente; al llegar la época húmeda el árbol comienza a emitir hojas [23, pp. 84, 89].

- **Humedad relativa**

En los departamentos de Caquetá y Putumayo, donde están ubicados los árboles semilleros del Sistema de Información sobre la fenología de especies forestales en el área de influencia del proyecto BPIN 2022000100017, se reporta la presencia de 20 individuos a los cuales se les realizó monitoreo fenológico entre abril de 2023 y febrero de 2025 ubicados en áreas con humedad relativa que oscila entre 45 y 99 %

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

- **Suelos**

La especie *Theobroma bicolor* se adapta a diferentes ambientes, tanto en la vega de río como en tierra firme; posee un buen desarrollo en terrenos no inundables, en ultisoles y oxisoles ácidos y pobres en nutrientes, con textura variada desde arenoso, franco arcilloso hasta arcilloso con buen drenaje [23, p. 84].

1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

1.5.1 Ciclo de vida

- **Crecimiento**

De acuerdo con la información disponible, el Cacao maraco es una especie de crecimiento rápido; inicia su vida productiva al segundo o tercer año, alcanzando producciones máximas de 10 a 15 frutos por árbol por cosecha; la planta disminuye gradualmente su productividad entre los 15 y 20 años, presentando pocos problemas fitosanitarios durante su fase reproductiva [23, p. 89].

Según Barrera (1999) como citó en Melgarejo et al., (2006), el porcentaje de germinación y sobrevivencia de la planta es alta, inmediatamente se ha sembrado la semilla, luego de haberla extraído de la fruta. Tarda en germinar entre 10 y 15 días, de ahí transcurre 3 meses en vivero y posteriormente se siembra definitivamente en campo [23, p. 84].

De acuerdo con las entrevistas de conocimiento empírico realizadas a usuarios del bosque y los reportes de monitoreos fenológicos realizados durante la ejecución del proyecto BPIN 202200010017, se ha determinado que esta especie presenta un crecimiento rápido. Específicamente, puede aumentar su altura hasta un metro por año.

Su crecimiento es rápido, iniciando su vida productiva al segundo o tercer año, alcanzando producciones máximas de 10 a 15 frutos por árbol por cosecha; la planta disminuye gradualmente su productividad entre los 15 y 20 años, presentando pocos problemas fitosanitarios durante su fase reproductiva [23, p. 89].

- **Longevidad**

De acuerdo con Casas (1995) como se citó en Melgarejo et al., (2006), en condiciones adecuadas, los árboles de *Theobroma bicolor* son capaces de mantener una producción sostenida de frutos hasta por 20 años o más, aunque, su productividad baja entre los 15 y 20 años [23, p. 89].

Según las entrevistas de conocimiento empírico realizadas durante la ejecución del Proyecto BPIN 202200010017, se obtuvo que la longevidad del Cacao maraco es intermedia, con una esperanza de vida entre 36 y 60 años.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

- **Gremios ecológicos**

Una de las características clave de esta especie es que se desarrolla mejor en condiciones de sombra, al menos durante los primeros años de desarrollo [19, p. 49]; sin embargo, en su fase reproductiva requiere adecuadas condiciones de luminosidad para favorecer la formación de frutos.

1.5.2 Sexualidad

Theobroma bicolor presenta flores hermafroditas con 5 pétalos, 5 sépalos y 5 estambres con pubescencias y ovario súpero [23, p. 84].

De acuerdo con Ponce Sánchez (2020), en su estudio sobre la biología reproductiva del cacao blanco (*Theobroma bicolor* Humb. & Bonpl.) en Napo Ecuador, sugiere que las plantas son autógamas² facultativas, es decir que pueden ser autopolinizados o pueden recibir polinización cruzada [24, p. 27].

1.5.3 Fenología de la especie

- **Floración**

En el estudio sobre *Oferta y potencialidades de un banco de germoplasma del género Theobroma en el enriquecimiento de los sistemas productivos de la región amazónica* realizado por Melgarejo et al., (2006) se encontró que en esta especie no se diferencia una época de mayor floración, ya que fue constante la presencia de botones y flores en todos los ecotipos durante el período de estudio [23, p. 89].

Según las entrevistas de conocimiento empírico realizadas durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, se reporta que el Cacao maraco presenta una floración asincrónica, donde las flores pueden abrirse en diferentes momentos. Esta floración ocurre de manera semestral. En cuanto al color, las flores son moradas y emiten una agradable fragancia a miel.

Los monitoreos fenológicos realizados por el equipo técnico entre abril de 2023 y febrero de 2025, en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, evidencian que en los departamentos de Caquetá y Putumayo la floración de la especie *Theobroma bicolor* ocurre a lo largo de todo el año.

Tabla 1. *Floración de la especie Theobroma bicolor*

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												

² **Autógamas:** son plantas que se caracterizan por tener un mayor porcentaje de autofecundación y un menor porcentaje de polinización cruzada natural [47]

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Conocimiento empírico												
San José del Guaviare	Melgarejo et al. (2006) [23, p. 89].												

Leyenda:

	Reporte de floración de 1-25% de la copa en los individuos monitoreos.
	Reporte de floración de 26-50% de la copa en los individuos monitoreos.
	Reporte de floración de 51-75% de la copa en los individuos monitoreos.
	Reporte de floración de 76-100% de la copa en los individuos monitoreos.
	Inicio de floración en entrevistas de conocimiento empírico.
	Finalización de floración en entrevistas de conocimiento empírico.
	Reporte de presencia de floración según fuente consultada.

Nota. El análisis de los datos presentados deja ver que el periodo de floración de *Theobroma bicolor* es asincrónico lo que significa que no todos los individuos florecen simultáneamente.

• Fructificación y producción de semillas

Respecto a los periodos de fructificación y producción de semillas de la especie *Theobroma bicolor* en algunas localidades de la Amazonía es posible encontrar individuos con fructificación constante en diferente estado de madurez.

De acuerdo con los estudios realizados por Melgarejo et al., (2006) esta especie presenta fructificación constante con dos cosechas principales entre febrero y marzo, y septiembre a octubre [23, p. 89].

De acuerdo con los monitoreos fenológicos realizados por el equipo técnico vinculados al proyecto BPIN 2022000100017 y las entrevistas de conocimiento empírico realizadas a usuarios del bosque, se muestra que en los departamentos de Caquetá y Putumayo presenta fructificación y semillación en diferentes épocas del año; al parecer con mayor intensidad entre diciembre y febrero, y junio a septiembre.

Tabla 2. Fructificación de la especie *Theobroma bicolor*

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	
Versión: 1.0-2025	

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Conocimiento empírico												
San José del Guaviare	Melgarejo et al. (2006) [23, p. 89].												

Leyenda:

	Reporte de fructificación de 1-25% de la copa en los individuos monitoreos.
	Reporte de fructificación de 26-50% de la copa en los individuos monitoreos.
	Reporte de fructificación de 51-75% de la copa en los individuos monitoreos.
	Reporte de fructificación de 76-100% de la copa en los individuos monitoreos.
	Inicio de fructificación en entrevistas realizadas de conocimiento empírico.
	Finalización de fructificación en entrevistas realizadas de conocimiento empírico.
	Presencia de fructificación baja intensidad.
	Presencia de fructificación con mayor intensidad.

• Dinámica foliar

Según Casas (1995) como se citó en Melgarejo et al., (2006) el Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) presenta gran susceptibilidad a los periodos secos y cuando la sequía es muy fuerte sus hojas se caen fácilmente; al llegar la época húmeda el árbol comienza a emitir hojas [23, p. 89].

En los monitoreos fenológicos realizados durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 entre abril de 2023 y febrero de 2025, se encontró en términos generales que el follaje fue abundante durante las observaciones de campo realizadas. Eventualmente se encontró poco follaje, lo que hace concluir que esta es una especie de follaje perennifolio.

• Calendario fenológico

A partir del análisis de información consignada en los subcapítulos anteriores, se construye el siguiente calendario fenológico para la especie *Theobroma bicolor* en la jurisdicción de Corpoamazonia.

Tabla 3. Calendario fenológico de *Theobroma bicolor* en los departamentos de Caquetá y Putumayo

CALENDARIO FENOLÓGICO													
FENOLÓGIA	LOCALIDAD	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
 Floración	Putumayo y Caquetá												

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

CALENDARIO FENOLÓGICO													
FENOLÓGIA	LOCALIDAD	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
 Fructificación	Putumayo y Caquetá												

Nota. Las casillas mas oscuras representan los periodos de mayor abundancia de floracion y fructificación. Las casillas de color mas claro representan eventos fenologicos de iniciales y de menor intensidad.

De acuerdo al calendario fenologico (Tabla 3), la presencia de floración y fructificación durante todo el año indica que las especies *Theobroma bicolor* tienen un ciclo reproductivo constante.

1.5.4 Polinización

Se considera que la polinización es principalmente entomófila³, ya que sus flores se encuentran habitadas frecuentemente por hormigas, arañas, cucarroncillos y otros insectos [23, p. 89].

1.5.5 Dispersión

No se encontró información específica sobre los agentes dispersores de *Theobroma bicolor*, sin embargo, para *T. cacao* se reportan como agentes dispersores los monos, ardillas, murciélagos, loros y las corrientes de agua; los que se asume pueden ser igualmente dispersores del maraco considerando sus características similares. Los monos ocupan un lugar preponderante. Los cotiledones ricos en grasas y aceites son un blanco atractivo para ellos. Acarrear las semillas, cual racimo de uvas, de un lugar a otro en la selva consumiendo la pulpa que las rodea y dejándolas caer al suelo forestal. Las mazorcas al madurar permanecen en el árbol, de ahí que dependan de animales arborícolas como dispersores primarios [25, p. 255].

Los aborígenes del Caquetá han mencionado que es posible que las semillas de esta especie también sean dispersadas por los pájaros o las personas [26].

1.5.6 Fauna asociada

En Ecuador se han identificado diferentes insectos asociados a esta especie: Sciaridae, Chironomidae, Crematogaster sp1, Aphidae, Cicadellidae, Dolichorus quadridenticulatus, Ponerinae, Ceratopogonidae (Dasyhelea sp.), Chironomidae, Formicidae, Camponut sp.1, Eulophidae, Dolichopodidae, Megaselia sp., Hymenoptera (abeja), Hymenoptera (avispa) [27].

En Perú esta especie es fuente de alimento para diferentes animales como: Añuje, Ardillas, Armadillos, Cerdos, Huangana, Majaz, Gamitana, Pichico, Sajino, Venado, Tapir y Vacunos [28].

³ Entomófila: que se poliniza mediación los insectos [48].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

Para el caso del Maraco, encontradas en el municipio de Guaviare Colombia es frecuente la presencia de hormigas como, por ejemplo: *Atta* sp., también hay presencia de mosquitos (*Forcipomya* sp.) y cucarrones como él *Ciclophala* sp. [23, p. 89].



Figura 10. Especies de fauna asociadas a la especie *Theobroma bicolor*

Nota. A) *Atta* sp. B) *Forcipomya* sp. Fuente: [29], [30].

1.5.7 Especies de la flora asociadas

En los predios donde se llevaron a cabo las evaluaciones de árboles semilleros de *Theobroma bicolor* durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 en los departamentos de Caquetá y Putumayo, los individuos forestales de *Theobroma bicolor* se encuentran asociados, entre otras, con las siguientes especies:

Tabla 4. Especies de la flora asociadas a *Theobroma bicolor*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Tara	<i>Simarouba amara</i>
Palma bombona	<i>Iriarteia deltoidea</i>
Patevaca blanco	<i>Bauhinia tarapotensis</i>
Palo negro	<i>Piptocoma discolor</i>
Peinemono	<i>Apeiba membranacea</i>
Amarillo medio comino	<i>Ocotea aciphylla</i>
Amarillo bongo	<i>Ocotea</i> sp
Caraño	<i>Trattinnickia aspera</i>

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Carbonero	<i>Calliandra sp</i>
Sangretero	<i>Virola duckei</i>
Caimitillo	<i>Pouteria guianensis</i>
Cachimbo	<i>Erythrina poeppigiana</i>
Canangucha	<i>Mauritia flexuosa</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i>
Inchi	<i>Caryodendron orinocense</i>
Fono rojo	<i>Eschweilera coriácea</i>
Barbasco	<i>Minguartia guianensis</i>
Guarango	<i>Parkia nitida</i>
Guamo	<i>Inga edulis</i>
Yarumo	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
Canalete	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don
Chontaduro	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth
Chiparo	<i>Zygia longifolia</i>

Nota. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017

1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE

Para determinar la abundancia de la especie *Theobroma bicolor*, se utilizaron fuentes secundarias consolidadas por el equipo técnico del Proyecto BPIN 2022000100017, específicamente los datos contenidos en el archivo Excel titulado "Abundancia según inventarios forestales CORPOAMAZONIA", como parte del análisis, se revisaron y evaluaron dos planes de manejo y aprovechamiento forestal presentados por usuarios del departamento del Putumayo, en el marco de los trámites de licencias de aprovechamiento forestal ante CORPOAMAZONIA.

Los resultados evidenciaron la presencia de *Theobroma bicolor* de diez (10) individuos encontrados en dos (2) planes de manejo forestal analizados. La Tabla 5 presenta los datos específicos obtenidos, especificando área de inventarios, datos de abundancia, incluyendo las coberturas vegetales en las que se reportó la especie, lo cual permite tener una visión más clara sobre su distribución y abundancia dentro de los estudios revisados.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

Tabla 5. Abundancia de la especie *Theobroma bicolor* en diferentes tipos de cobertura

LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA DEL INVENTARIO (has)	No. DE INDIV.	ABUNDANCIA	FUENTE/ AUTOR
				(No. INDIV./ha)	
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, pastos; limpios, arbolados, enmalezados, Mosaico de pastos, Vegetación secundaria, Bosque denso alto de tierra firme, Herbazal denso inundable arbolado.	102.28	3	0.03	AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda
Predio La Selva, Río Blanco, Municipio de Villagarzón, Departamento de Putumayo.	Bosque natural	1.4	7	5.00	AU-06-86-885-X-001-029-08 Tulio Artemio Yela

La revisión de la literatura y de los registros de planes de manejo forestal presentados a Corpoamazonia (Tabla 5) muestra que la densidad poblacional de *Theobroma bicolor* varía notablemente en la región neotropical. Esta especie, aunque nativa de la Amazonía occidental, aparece tanto en mosaicos de pastizales y vegetación secundaria como en bosques altos de tierra firme y herbazales inundables arbolados, lo que indica una distribución espacial heterogénea.

A pesar de que los inventarios de árboles realizados en las últimas dos décadas han profundizado nuestro conocimiento sobre los patrones de distribución y abundancia a escala regional en la cuenca amazónica, persiste un gran vacío a nivel de toda la cuenca: aún se desconoce el número total de especies arbóreas que habitan el Amazonas. [31]

En la Amazonía colombiana, *Theobroma bicolor* se cultiva desde hace mucho tiempo, aunque no se considera autóctono según Baker et al. (1953)–, y existen evidencias de múltiples procesos de domesticación en el oeste amazónico. Por ejemplo, el hallazgo de polen de *Theobroma bicolor* en sitios arqueológicos de la región media del río Caquetá sugiere su manejo y uso por comunidades humanas desde épocas prehispánicas. [31]

Todas son plantas perennes y presentan un hábito de crecimiento erguido. Brasil y Colombia pueden ser considerados como los principales centros de diversidad del género debido a que ambos países albergan el mayor número de especies autóctonas. 1964 [32]

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Los estudios de estructura poblacional de una especie hacen referencia a la distribución de los individuos según su edad y diámetro. Los bosques con diversidad de edades y tamaños son más resilientes ante perturbaciones naturales o humanas, por tanto, un manejo adecuado debe fomentar la regeneración natural y evitar la sobreexplotación de ciertas clases diamétricas.

Tabla 6. Estructura poblacional de la especie *Theobroma bicolor* conocida como Cacao Maraco.

COBERTURA/ECOSISTEMA	ÁREA DEL INVENTARIO (has)	Clases diamétricas			TOTAL INDIV.	FUENTE/ AUTOR
		I - III	IV - VI	≥ VII		
		10.0 a 39.9 cm DAP	40.0 a 69.9 cm DAP	≥70.0 cm DAP		
Tejido urbano continuo y discontinuo, Red vial y terrenos asociados, pastos; limpios, arbolados, enmalezados, Mosaico de pastos, Vegetación secundaria, Bosque denso alto de tierra firme, Herbazal denso inundable arbolado.	102.28	3	0	0	3	AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda
Bosque natural	1.4	7			7	AU-06-86-885-X-001-029-08 Tulio Artemio Yela .

En la **figura 8**, se presentan las distribuciones de la especie Cacao Maraco, por cada grupo de clases diamétricas, con el fin de visualizar e interpretar el comportamiento de la estructura poblacional de la especie, en diferentes tipos de coberturas boscosas en la Amazonia Colombiana.

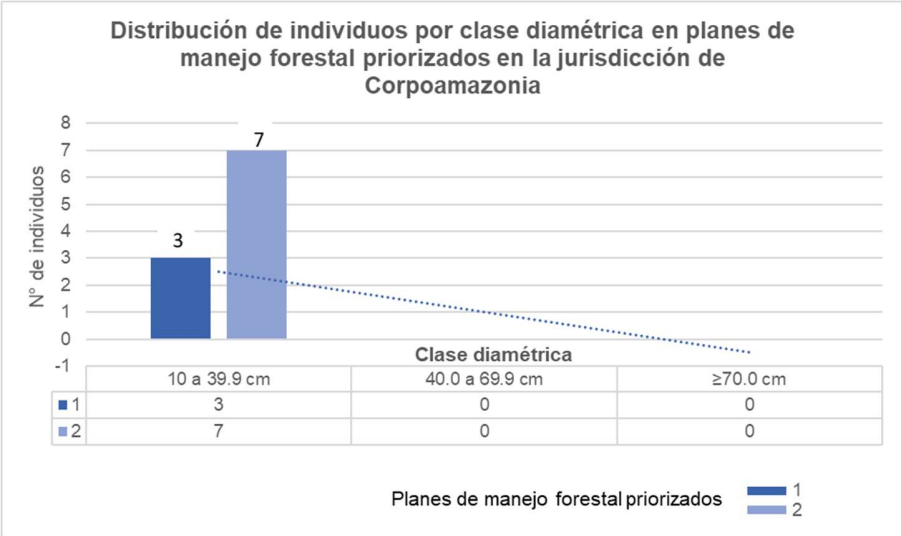


Figura 11. Estructura poblacional de la especie *Theobroma bicolor* Bonpl

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

Nota: la gráfica anterior muestra el número de individuos por clase diamétrica, de acuerdo con los datos de los planes de manejo forestal analizados. La totalidad de las especies evaluadas se concentra en las clases diamétricas de 10 a 39,9 cm.

Los bosques amazónicos destacan por su extraordinaria diversidad de plantas y animales, albergando además una amplia gama de productos forestales tanto maderables como no maderables de gran valor económico y ecológico. Comprender su estructura y composición florística resulta esencial para valorar su potencial y diseñar estrategias de manejo sostenible. Para ello, se emplean indicadores como la diversidad, frecuencia, densidad, dominancia, distribución diamétrica y espacial, que permiten evaluar el estado y desarrollo de estos ecosistemas. [33]

Dentro de este marco, estudiar la organización del bosque asociado a especies silvestres de *Theobroma* aporta información crucial sobre sus interacciones con la vegetación nativa. Aunque existen trabajos que abordan la biodiversidad de algunos taxones de *Theobroma* —por ejemplo, *T. cacao* L. en condiciones de cultivo, *T. grandiflorum* (Wild. ex Spr.) Schum. y *T. subincanum* Mart, son escasos los estudios que exploran sus relaciones ecológicas en bosques naturales de regiones como Caquetá y Putumayo. [33]

El presente estudio se propuso caracterizar la estructura, composición y diversidad de los bosques donde crecen especies silvestres de *Theobroma* en la Amazonia colombiana. Como señalan González-Orozco et al., la variedad de microambientes y la dinámica hidrológica de los ríos amazónicos favorecen la presencia y distribución de taxones silvestres de *T. cacao*, un patrón semejante al observado en nuestras poblaciones de *T. bicolor* y otras especies [33].

En los bosques asociados a *Theobroma*, las familias dominantes del dosel son Moraceae, Fabaceae, Myristicaceae, Malvaceae y Burseraceae, destacándose por su importancia ecológica e inserción fitosociológica *Iryanthera laevis*. Los índices de diversidad de Shannon, que oscilaron entre 3,16 y 3,58, revelan un alto nivel de diversidad, mientras que el coeficiente de Jaccard refleja una baja similitud entre parcelas, probablemente atribuible a las variaciones geográficas y a los diferentes tipos de bosque presentes [33].

Con respecto al cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.), hasta ahora no se cuenta con estudios que describan su estructura poblacional en hábitats silvestres. La evidencia en la Amazonia colombiana se limita a contextos de cultivo, donde su presencia se ha asociado con procesos de dispersión antrópica y semidomesticación, impulsados por la calidad de sus frutos. Por ello, futuras investigaciones deberían centrarse en recopilar datos sobre su comportamiento en regeneración espontánea, de modo que se enriquezca el conocimiento existente y se afinen las directrices para su manejo sostenible [33].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL

2.1 ÉPOCA DE COSECHA

Según el trabajo de campo efectuado durante la ejecución del proyecto BPIN 202200010007, para el caso de la especie *Theobroma bicolor*, se registran frutos en formación en diferentes épocas del año, aunque, los frutos maduros se concentran especialmente durante los meses de menor precipitación o cuando existe un leve descenso de ésta. Esto es concordante con la información recopilada en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico en las que se reportó que las épocas principales de cosecha se presentan de enero a abril y noviembre a diciembre; sin embargo, otras fuentes de consulta reportan que, en Colombia la cosecha se presenta en los meses de febrero a marzo y de septiembre a octubre (Casas, 1995), pero diferente a lo reportado por González y Torres (2010), en Perú, donde la fructificación ocurre entre los meses de enero y abril [33, p. 5], [34, p. 35].

En el C.I Macagual los frutos tardan seis meses en su formación. El Sinchi, reporta un periodo de 113 días entre cuajamiento del fruto y maduración. En el C. I Macagual se cosecharon los frutos entre los meses de febrero-marzo y septiembre-octubre [14].

De acuerdo con estudio de investigación realizado por Melgarejo et al. (2006) el periodo de cosecha del *Theobroma bicolor*, se presenta principalmente durante los meses de febrero a marzo y de septiembre a octubre [23, p. 89].

Con base a la información recopilada, en la tabla 7 se presentan los datos más relevantes sobre las épocas de cosecha documentadas en estudio e investigaciones sobre el Cacao maraco realizadas en Venezuela, México y Colombia.

Tabla 7. Datos sobre periodos de cosecha de frutos de *Theobroma bicolor* en diferentes localidades

LOCALIDAD	PERIODO DE COSECHA	FUENTE
VENEZUELA		
--	Junio y Noviembre	Baudillo y Cumana (2005) [33, p. 4]
COLOMBIA		
Guaviare	Febrero a marzo y de septiembre a octubre	Casas (1995) [33, p. 5], Melgarejo et al (2006) [23, p. 89].
Caquetá y Putumayo	Marzo a julio	Monitoreos Proyecto BPIN 2022000100017
Caquetá y Putumayo	Enero a abril y de noviembre a diciembre	Conocimiento empirico Proyecto BPIN 2022000100017
CI Macagual -Caquetá-Putumayo	Febrero a marzo y septiembre a octubre	[14].
PERÚ		
Iquitos	Enero y abril	González y Torres (2010) [34, p. 35]

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>		
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA

Según Melgarejo et al. (2006), los frutos maduros se recogen cuando han caído al suelo [23, p. 112]; sin embargo, para la recolección de frutos se recomienda aplicar una serie de etapas, en donde se realizan supervisiones diarias dentro de las plantaciones. Los frutos caídos deben ser recogidos de forma rápida, ya que la permanencia del Maraco en el suelo y la humedad puede ocasionar pudrición en los ecotipos de cáscara suave [35, pp. 28-29].

La recolección se la puede realizar de dos maneras:

1. Desde el suelo, cuando el fruto se desprende de las ramas por madurez y estos deben procesarse o utilizarse en el menor tiempo posible.
2. Desde las ramas, esta cosecha se realiza días antes de la maduración, esto ayuda a conservar por más tiempo la fruta [35, p. 29].



Figura 12. Producción y cosecha de frutos de *Theobroma bicolor*

Nota. A) Cosecha de frutos de Cacao maraco. B) Semillas de *Theobroma bicolor*. Fuente: [34].

• Herramientas y/o equipos utilizados

De acuerdo con las consultas bibliográficas realizadas, para cosechar un fruto de Cacao maraco a menudo no hay manera de llegar a él, aunque este suele caer cuando ya está maduro. La mayoría de ellos es tan alta que incluso con una escalera no se puede llegar a las vainas [35, p. 47]. Por ser una especie de porte alto, limita la recolección de las mismas, lo que nos lleva a deducir que existe un déficit en cuanto tecnología para la cosecha de esta. De hecho, en las 18 entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 entre abril de 2023 y febrero de 2025, todos los usuarios entrevistados confirmaron que la recolección de frutos se realiza desde el suelo, empleando costalillos o rulas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR

Según Casas (1995) citado por Melgarejo et al. (2006), esta especie alcanza producciones máximas de 10 a 15 frutos por árbol por cosecha; la planta disminuye gradualmente su productividad entre los 15 y 20 años, presentando pocos problemas fitosanitarios durante su fase reproductiva [23, p. 90].

En promedio para las condiciones del Guaviare – Colombia, el número de frutos por rama, en árboles de dos años de edad, va desde ningún fruto en ramas primarias hasta 4 y 2 frutos en ramas secundarias y terciarias respectivamente. El máximo de frutos cuajados por cojín floral es de ocho en una rama secundaria, pero generalmente estos se caen persistiendo solo dos (Vogel et al., 1981, citado por Melgarejo et al., 2006, p.92) [23, p. 91].

Según estudio realizado por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) en Allpahuayo, la productividad por área de *Theobroma bicolor* se define por el distanciamiento de la plantación. Para una densidad de 400 plantas por ha, se estima una cosecha de 2,800 frutos, con peso promedio de pulpa de 2,447 kg y 396 kg de semilla fresca. La producción de frutos inicia a partir del tercer año, y la producción es variables dependiendo de las poblaciones evaluadas [34, p. 36].

Gómez (2002) citado por Melgarejo et al. (2006) afirma que, en 20 hectáreas de plantación, se puede obtener una producción de 144.000 kg fruto/cosecha [23, p. 201]. así mismo se registran en promedio 7 frutos por árbol, en un monocultivo de 7 años con densidad de 400 árboles por hectárea [34, p. 36].

Durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, se llevaron a cabo monitoreos fenológicos desde abril de 2023 hasta febrero de 2025. Estos monitoreos permitieron identificar y cuantificar la producción de frutos y semillas de *Theobroma bicolor*. Se registraron eventos fenológicos durante diferentes épocas del año, y se observó que, en las épocas de cosecha, la producción de frutos por individuos vario entre 1 y 96, y considerando que el fruto de esta especie contiene varias semillas se estimó que la producción por árbol se encuentra entre 128 y 3.744.

Para el caso puntual del Cacao maraco cada fruto contiene de 31 a 51 semillas, con base en lo cual se estima la productividad de esta especie.

En la **tabla 8** se presenta la estimación aproximada de la productividad de los frutos y semillas para la especie de *Theobroma bicolor* basada en el análisis de los monitoreos fenológicos realizados en el marco de este proyecto.

Tabla 8. Productividad de frutos y semillas de *Theobroma bicolor*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Frutos/Árbol	7	12	1 a 96
Semillas/Fruto	40	6	31 a 51
Semillas/Árbol	1.154	1.154	128 a 3.744
Frutos/m3	0,17	0,32	0,0035 a 1,90
Semillas/m3	6,96	13,16	0,14 a 78,3

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL

De acuerdo con la información recopilada durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017y otras investigaciones realizadas por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, se construyó la tabla 9 que recopila los datos de equivalencias para *Theobroma bicolor*.

Tabla 9. Datos de productividad y equivalencias de *Theobroma bicolor*

No. DE ÁRBOLES ha	NO. FRUTOS/ ÁRBOL	PESO FRUTOS (gr)	PESO CASCARA (gr)	PESO TOTAL /SEMILLAS (gr)	PESO PULPA (gr)	No. SEMILLAS /FRUTO	PESO POR SEMILLAS g
COLOMBIA							
Sur de la Amazonia colombiana Caquetá y Putumayo Proyecto BPIN 2022000100017							
--	10	1313	829	73	461	43	4
LITERATURA							
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI [23, p. 88]							
--	--	1194	488	196	510	46	4,3
Melgarejo et al. (2006) [23, p. 158]							
--	--	1690	879	338	473	46	--
Amazonia Peruana [34, p. 36]							
400	2800	--	--	--	2447 kg	--	--

Nota. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017, [23, pp. 158, 88], [34, p. 36].

Barrera (1999) como se citó en Benítez Rojas (2021) relacionan que la especie *Theobroma bicolor*, llevada a cabo mediante el método de propagación por semilla, tiene un porcentaje de germinación y sobrevivencia más prolongado [19, p. 27].

De acuerdo con los datos de productividad que se presentan en el numeral anterior, y los pesos de los frutos y semillas determinados durante los monitoreos fenológicos realizados en la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se realiza la estimación de la cantidad de frutos y semillas a obtener por kilogramo (**ver Tabla 10**) considerando que el uso principal de este protocolo está enfocado en la producción de material vegetal para propagación.

Tabla 10. Equivalencia de frutos y semillas de *Theobroma bicolor*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Peso fruto (g)	1.429	623	370 a 2.270
Peso semilla (g)	6,7	5,10	2,8 a 19
Semillas/Kg	149	NA	357 a 53

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

Según los cálculos que se presentan, se tiene que, en un kilogramo de semillas de Cacao maraco se puede obtener en promedio 149 semillas/kg.

2.5 PRACTICAS DE MANEJO

Antes de la cosecha, es fundamental entender que, aunque la calidad de la fruta no puede mejorarse tras el corte, sí puede conservarse. El grado óptimo de calidad se logra al recolectar en el punto ideal de madurez (Galvis, 1992, citado por Melgarejo et al., 2006, p. 112) [23, p. 111]; de lo contrario, las frutas inmaduras presentan maduración irregular, carecen de color y sufren mayor pérdida de peso. Por el contrario, una cosecha tardía provoca una alta caída de frutos y acorta significativamente su vida de anaquel, debido a un incremento en la incidencia de enfermedades y pudrición (Durán, 1982, citado por Melgarejo et al., 2006, p. 112) [23, p. 111].

Los principales índices de cosecha se clasifican en tres grupos:

- **De tipo cronológico.** La edad del fruto se determina por los días transcurridos desde la floración hasta que alcanza su tamaño típico y está fisiológicamente maduro. Este período varía según la variedad y la región, por lo que no resulta completamente fiable (Durán, 1982). [23, p. 111].
- **De tipo físico y fisiológico.** Se evalúan parámetros como el color de la epidermis, pulpa y semillas; la facilidad de desprendimiento del fruto; el tamaño, peso y firmeza de la pulpa; y el peso específico (gravedad específica). [23, p. 111].
- **De tipo químico.** En el que se analizan varios componentes [23, p. 111].

Durante esta fase, que abarca desde el día 98 hasta el 113 tras la floración, el fruto completa su maduración organoléptica. Sus dimensiones se estabilizan en una longitud promedio de 21,16 cm, un diámetro de 12,55 cm y un peso fresco de 1 399 g. La piel adopta un color predominantemente amarillo, con leves matices verdes residuales, mientras que la pulpa interna adquiere un tono curuba oscuro y desprende un aroma intenso y característico de la fruta. [23, p. 116].

La corteza del fruto mantiene una dureza similar a la de la etapa anterior; en cambio, la pulpa se ablanda, separándose con facilidad tanto de la semilla como de la corteza. La maduración se define por los cambios máximos en acidez, astringencia, dulzor y en los contenidos de ácidos, fenoles, azúcares y compuestos volátiles, coincidentes con el punto óptimo de sazón (Seymour et al., 1993, citado por Melgarejo et al., 2006, p. 117). A partir de este momento, el fruto es óptimo para el consumo, ya que alcanza la máxima expresión de sus características organolépticas—sabor, aroma y textura [23, p. 116].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA

La cosecha de Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) en la Amazonía colombiana tiene un impacto significativo tanto en el ámbito ambiental como socioeconómico. Este cacao, junto con otras especies nativas como el Copoazú, se cultiva en un contexto que busca promover la sostenibilidad y la conservación de los bosques amazónicos.

Esta especie nativa de la región amazónica se caracteriza por su menor contenido de cafeína y teobromina en comparación con el cacao común (*Theobroma bicolor* Bonpl.) lo que hace que sea atractivo para la producción de derivados como jugos y chocolates alternativos, que pueden tener propiedades saludables y antioxidantes similares al cacao tradicional. Además, el maraco se cultiva en sistemas agroforestales que integran la producción agrícola con la conservación del ecosistema, lo que contribuye a la biodiversidad y a la mitigación del cambio climático. [36], [37].

- **Impacto Ambiental**

La producción de Cacao maraco se asocia con la conservación de los bosques, ya que se promueve un modelo de desarrollo que evita la deforestación. Este cultivo ayuda a crear hábitats para diversas especies y contribuye a la captura de carbono, lo cual es crucial en la lucha contra el cambio climático. Al integrarse en sistemas agroforestales, el Cacao maraco fomenta la biodiversidad al proporcionar un entorno adecuado para la flora y fauna local, lo que es esencial para el equilibrio ecológico de la región.

- **Impacto socioeconómico**

El desarrollo comunitario, una de las Iniciativas que capacitan a los productores en prácticas sostenibles y en la comercialización del Cacao maraco están fortaleciendo las capacidades locales. Esto no solo mejora la calidad de vida de los agricultores, sino que también promueve la equidad de género y el empoderamiento de las comunidades

La cosecha de Cacao maraco ofrece una alternativa económica viable para las comunidades locales, ayudando a reducir la dependencia de cultivos ilícitos. Por otra parte, se ha analizado diferentes materiales de *Theobroma* y se ha identificado que representan una importante fuente de germoplasma con potencial para su incorporación comercial en la región [38]. Programas como "Visión Amazonía" apoyan a los agricultores en la mejora de la calidad y productividad del cacao, lo que puede resultar en mejores ingresos para las familias [37].

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

La comercialización de este producto tendría un impacto positivo en términos económicos, nutricionales y culturales, ya que, al promover su consumo se puede generar beneficios socioeconómicos, diversificar la oferta de alimentos, proporcionar valor nutricional y se podría incluso, combatir la desnutrición en las diferentes localidades.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i> Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	
		Versión: 1.0-2025

Su comercialización puede generar oportunidad económica para los productores y las comunidades locales quienes están involucradas en el cultivo y procesamiento.



Figura 13. Frutos de *Theobroma* con síntomas representativos de *M. roreri*

Nota: Frutos de *Theobroma* con síntomas representativos de *M. roreri*. a) *T. cacao* (cacao regional) con severidad externa 5, b) *T. grandiflorum* (copoazú) con severidad externa 4, c) *T. bicolor* (maraco) con severidad externa. Fuente. [39].

Los impactos ambientales asociados a la producción de *Theobroma* también pueden agruparse en función de su efecto sobre los elementos agua, suelo, aire, fauna y flora [40, p. 11], [41, pp. 74-75].

- En el caso del componente suelo, el cultivo de cacao puede generar efectos positivos sobre la conservación o mejoramiento de las propiedades del suelo, como resultado de la acumulación de biomasa y su transformación en materia orgánica. Sin embargo, también presenta el potencial de generar riesgos como la erosión y la contaminación por agro insumos y otros residuos sólidos.
- Los impactos sobre el aire consideran situaciones como la volatilización de agroquímicos, que persisten durante un tiempo y luego se disipan. Las quemas también pueden ser un problema por la liberación de humo que puede ser perjudicial para la salud de los humanos y de la fauna presente.
- En relación con el componente agua, se puede presentar contaminación de las fuentes de agua por el uso de agroquímicos cerca de los ríos y por la inadecuada disposición de bolsas y recipientes que pueden ser arrojados a las fuentes hídricas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

- Los impactos sobre la fauna involucran situaciones como la desaparición o transformación total o parcial de la vegetación y la contaminación de la misma con bolsas plásticas, envases y desechos domésticos. El nivel de tecnificación en el cultivo también puede condicionar la incidencia de determinados impactos, como ocurre en la situación de los predios que hacen uso de sistemas de riego en zonas con pendientes. En estos casos se puede presentar un impacto alto en la operación del sistema de riego ya que en el desarrollo de esta actividad se genera erosión del suelo, así como la reducción del caudal de los ríos [40, p. 11], [41, pp. 74-75].

Los factores que favorecen la presencia de enfermedades en los cultivos de *Theobroma* se relacionan de forma directa con la susceptibilidad del material seleccionado y el manejo agronómico inadecuado a las condiciones agroecológicas de la región. La moniliasis, causada por *Moniliophthora roreri*, es una enfermedad fúngica severa que hasta ahora se encuentra en 11 países de América Latina. El daño causado por esta enfermedad varía desde 25% hasta la pérdida total de la producción [42, p. 42], lo que determina la importancia de adelantar acciones interinstitucionales para profundizar en investigaciones que permitan controlar este tipo de enfermedades y prevenir daños no sólo a los cultivos o individuos del medio natural, sino a las comunidades que los cultiven, por las pérdidas económicas que esto les puede representar.

3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD

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

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 **Fuente especificada no válida.;** 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 **Fuente especificada no**

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

válida. 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 **Fuente especificada no válida.**, 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 *Theobroma bicolor*, por tanto se requiere establecer los porcentajes de aprovechamiento máximos de productos forestales no maderables que se pueden colectar a fin de garantizar que las especies forestales tengan la capacidad de ofertar los bienes naturales requeridos sin degradar la base de su sostenibilidad y garantizar así su conservación en el tiempo, ofertando los servicios ecosistémicos propios de cada una.

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 *Theobroma bicolor*.

Como herramienta para determinar este porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas se diseñó la ficha que se presenta en la tabla 7, en la que se tienen en cuenta las siguientes variables: abundancia 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.

Como resultado del ejercicio se tiene qué el porcentaje máximo que se podría aprovechar de los árboles de la especie *Theobroma bicolor*, independientemente del método de colecta utilizado por el usuario del bosque, sería del 69%, con un porcentaje mínimo de 31% para conservación de la especie. Se aclara que estos porcentajes de aprovechamiento y conservación se deben respetar cuando los individuos se encuentran en estado silvestre, más no en cultivos.

Como herramienta para determinar el porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas que se permitirá en los lineamientos de manejo sostenible del Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.), se diseñó la ficha que se presenta a continuación, en la que se tienen en cuenta factores demográficos y ecológicos, tales como (Tabla 11).

- ✓ Abundancia en el medio natural (individuos potencialmente reproductivos) /ha
- ✓ Cantidad de semillas producidas por periodo de fructificación
- ✓ Disponibilidad de las semillas en el año
- ✓ Porcentaje de germinación reportado en la literatura
- ✓ Fauna asociada a la dispersión de las semillas

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

Tabla 11. Porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para la especie *Theobroma bicolor*

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/ GRUPO	DESCRIPCIÓN	% A CONSERVAR	% 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%	X	10%
		Media	1000 a 500.000	6%		
		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%		17%
		Media	4-6 meses	6%		
		Alta	7-9 meses	3%	X	
		Abundante	10-12 meses	1%		
Porcentaje de germinación	20%	Bajo	1-25%	10%		17%
		Medio	26-50%	6%		
		Alto	51-75%	3%	X	
		Muy alto	76-100%	1%		
Fauna asociada a los frutos	20%	Mamíferos	Murciélagos, primates, roedores, etc.	5%	X	15%
		Aves	Tucanes, loros, etc.	5%		
		Peces	Sábalos, bocachicos, etc.	3%		
		Anfibios	Ranas, sapos, salamandras, tritones, cecilidos, etc.	1%		
		Reptiles	Serpientes, lagartos, tortugas, etc.	1%		
		Insectos	Escarabajos, hormigas, etc.	5%		
PORCENTAJE FINAL DE APROVECHAMIENTO						69%

Cada una de las variables ecológicas consideradas en el análisis tiene un porcentaje de importancia ponderado del 20% que se distribuye dentro de los rangos o grupos que componen cada variable, cuanto más delicada o susceptible sea calificada la especie dentro del rango en cada variable, mayor será el porcentaje a conservar. Posteriormente, en la columna final a la derecha se calcula el porcentaje de aprovechamiento, producto de la resta entre el 20% inicial asignado a la variable menos el porcentaje

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

a conservar para cada una de éstas; así, al final de la tabla se hace la sumatoria final con la que se establece el porcentaje máximo de aprovechamiento de frutos y semillas para la especie, con el objetivo de no afectar negativamente su supervivencia, ni los servicios ecosistémicos que ofrece. Bajo esas consideraciones se presentan a continuación los resultados del ejercicio realizado para el Cacao maraco.

Puntualmente en el caso del Cacao maraco, ya que tiene semillas disponibles aproximadamente durante todo el año; se reportan menos de 20 individuos/ha en áreas naturales, baja cantidad de semillas por individuo e interacciones con dos grupos de animales para la dispersión de sus semillas (mamíferos y aves); se logra calcular una tasa final de aprovechamiento de frutos y semillas del 69% con el que se garantizaría el manejo sostenible de esta especie y su permanencia en el tiempo como recurso natural para la fauna.

Dicho lo anterior, es necesario dejar claro que el porcentaje de cosecha de frutos y semillas (69%) previamente calculado se debe aplicar solamente a individuos de Maraco que están en el medio natural en poblaciones naturalizadas o silvestres, donde, se conoce que su densidad poblacional es extremadamente baja. Por su parte, en aquellos individuos que quieren ser aprovechados en áreas más o menos manejadas, tales como arreglos agroforestales, cercas vivas y demás se recomienda cosechar el 100% de los frutos de esta especie, para que los usuarios del bosque desarrollen prácticas de siembra de semillas y se adelanten programas encaminados a la propagación del Maraco en el medio natural, de manera que contribuya a su sustentabilidad en el largo plazo.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE

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

4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA

- El interesado en realizar el manejo sostenible de frutos y semillas de la especie Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.), debe gestionar ante la autoridad ambiental, Corpoamazonia, el permiso, asociación, concesión o autorización para adquirir el derecho de uso del recurso, previamente a las labores de cosecha, siguiendo las directrices consignadas en el Anexo 1 denominado instrucciones para los interesados en el manejo sostenible de especies forestales, para la obtención de frutos y semillas, en la jurisdicción de Corpoamazonia..
- La determinación del volumen de aprovechamiento que presentará en la solicitud de manejo sostenible, se hará con base en los siguientes promedios de productividad y equivalencias por unidades de peso:
 - ✓ Un árbol de Cacao maraco puede producir en promedio 10 frutos.
 - ✓ Cada fruto contiene (41) semillas lo que indica que cada árbol de Cacao maraco puede estar produciendo en promedio 420 semillas.
 - ✓ Cada semilla pesa en promedio 4,3 gr
 - ✓ Por cada 1.000 g (1 kilo) de semillas de Cacao maraco, se calcula que hay en promedio 232 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 recolecta hasta el área de recepción en los viveros, centros de propagación y plantas de procesamiento; con el fin de evitar desviaciones en los procedimientos que puedan alterar la viabilidad y calidad de los PFNM y los lineamientos de manejo sostenible definidos.
- El usuario del bosque debe garantizar que todos los involucrados en las actividades de recolección de frutos y semillas de la especie, deben estar informados sobre los linderos del predio en el cual

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (Theobroma bicolor Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

se otorgó el derecho al manejo sostenible, con el fin de prevenir la realización de aprovechamientos forestales fuera del área autorizada por la autoridad ambiental.

- Previamente a iniciar el aprovechamiento de frutos se deberá marcar todos los árboles seleccionados con el objeto de realizar la recolección solo en los individuos elegidos y procurar así las características deseadas en el material a cosechar. Los árboles marcados serán objeto de monitoreo y seguimiento de acuerdo con lo indicado en el **Anexo 2** denominado *Instrucciones para los usuarios a quienes se les haya otorgado el derecho al manejo sostenible de PFNM de especies forestales, vía acto administrativo, 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 para 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 como tijeras podadoras, navajas, bisturís, cortarramas-desjarretadora, cuchillo malayo, utilizadas para hacer cortes, con el objetivo de disminuir los focos de infección y prevenir los daños por agentes patógenos en los árboles semilleros, antes y durante la cosecha. Para la desinfección se recomienda utilizar productos biodegradables y/o de bajo impacto ambiental.
- Si los árboles en los cuales se hará la recolección de frutos 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.
- 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.
- 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.
- Si va a realizar recolección de los frutos del suelo, solo se podrá realizar la limpieza mínima del área que ocupa cada árbol en un diámetro equivalente a la envergadura de la copa; esto permitirá el claro reconocimiento de las plántulas de la especie en caso de que ellas germinen en el sitio.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

Antes de hacer la limpieza, realice inspección y verificación de la regeneración natural de esta u otras especies para su rescate y traslado a otras áreas de restauración ecológica.

- Asegurar la asistencia técnica por parte de personal competente en la planificación de las actividades de manejo sostenible y permanentemente 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, adoptado por Corpoamazonia para el área de su jurisdicción.
- Realice inspecciones regulares a los individuos de la especie de interés en la UMS para identificar tempranamente la presencia de plagas (moscas, larvas, barrenadores, pudridores, etc.) o enfermedades (deficiencias minerales o nutricionales) que puedan estar afectando a los árboles objeto de aprovechamiento.
- 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 para las personas
- 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. Alternar los ingredientes activos para evitar el desarrollo de resistencia en las plagas.

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 frutos y/o semillas para la especie Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.), no debe superar el **69%** de la productividad un individuo, lo que implica que se debe respetar el **31%** de la producción 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 Cacao maraco 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

- En el contexto de la recolección de frutos y semillas para propósitos de aprovechamiento sostenible, se aconseja recolectar dichos elementos 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.
- 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.
- En el momento de la recolección evalúe el porte y características del árbol semillero y determine la técnica de recolección más adecuada que ocasione la menor afectación al individuo. Si la recolección de las semillas se realiza directamente desde el árbol, se puede hacer con la ayuda de una vara de madera o vara telescópica con un cuchillo malayo o tijera podadora en un extremo, tanto desde el suelo o trepando por el fuste del árbol semillero y/o uno vecino.
- Para la selección de los árboles de Cacao maraco y el aprovechamiento de sus semillas, es necesario tener en cuenta la ubicación de estos, dado que los individuos adultos ubicados en potreros o áreas que inician su proceso de sucesión ecológica están ofreciendo semillas para la regeneración natural y generar condiciones de microhábitat para el establecimiento de otras especies, que serán determinantes para la ruta sucesional que tomará el sitio. En este sentido, en áreas de potreros con árboles de Cacao maraco dispersos, que se encuentran en etapas tempranas de restauración, se recomienda limitar la recolección de semillas de *Theobroma bicolor* dado que en estos momentos la regeneración natural de estas coberturas requiere el mayor número de semillas para el establecimiento de nuevos árboles y creación de continuidad en el dosel.
- Así mismo es importante realizar la recolección de semillas de árboles dispersos en los diferentes tipos de ecosistemas que puedan existir al interior de la **Unidad de Manejo Sostenible (UMS)**, para garantizar variabilidad genética de individuos con adaptación a diferentes ambientes.
- Llevar registros del material cosechado que permitan cuantificar: el peso de los frutos recogidos por árbol, fecha de recolección, técnicas de recolección, herramientas y equipos empleados, prácticas de manejo, almacenamiento, transporte y postcosecha, número de personas que intervienen en la cosecha, 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.
- Evitar la remoción de cobertura boscosa al interior o en los alrededores de las áreas de cosecha durante o posteriormente a las actividades; se exceptúan las labores de limpieza necesarias para realizar las cosechas de manera segura.
- 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

- Prohibir las actividades de cacería de fauna silvestre en el área permitida teniendo en cuenta que el aprovechamiento a otorgar es únicamente para el recurso no maderable (frutos) y en ningún momento ampara el uso de otros recursos naturales.
- No arrojar a las fuentes hídricas residuos derivados de los desechos de la cosecha o de las actividades antrópicas asociadas a la recolección de frutos y del mantenimiento de equipos utilizados en estas labores, ni residuos fósiles derivados de equipos utilizados en la cosecha; ni 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.

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.
- 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>		
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

- 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 especie Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.), 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, propagación, transformación agroindustrial, y comercializadores de los productos forestales no maderables (PFNM) de la especie Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.), deben realizar el trámite del registro del **Libro de Operaciones Forestales en Línea (LOFL)** ante Corpoamazonia de acuerdo con las disposiciones del **Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”**, artículo 2.2.1.1.11.3.
- Las entidades públicas o privadas, organismos de cooperación internacional y organizaciones de la sociedad civil que promuevan o fortalezcan diferentes proyectos de inversión, capacitación o investigación, entre otros; deben asegurar que las personas o comunidades donde estos se desarrollen cuenten con el manejo sostenible otorgado por Corpoamazonia, o realicen el trámite de los permisos durante la vigencia del proyecto y el acto administrativo de otorgamiento sea un producto 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.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO
(*Theobroma bicolor* Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y
SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051

Versión: 1.0-2025

- Fomentar la participación activa de la comunidad local en la toma de decisiones relacionadas con las actividades de manejo sostenible de la especie Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.), 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 Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.), 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.



Figura 14. Apariencia general del fruto de *Theobroma bicolor*

Nota. Fuente: Fotografía propia del proyecto BPIN 2022000100017.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		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 [43], [44].

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 14 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.

La región amazónica, un ecosistema de incomparable biodiversidad y complejidad, enfrenta desafíos sin precedentes debido a los cambios climáticos y la intervención humana. En este contexto, el monitoreo fenológico de especies nativas emerge como una herramienta crucial para la conservación y el estudio de este vasto bioma. La fenología, que se ocupa de los ciclos de vida de las plantas y su sincronización con las estaciones y factores ambientales, proporciona información vital sobre cómo las especies nativas responden a las variaciones en su entorno.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

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.

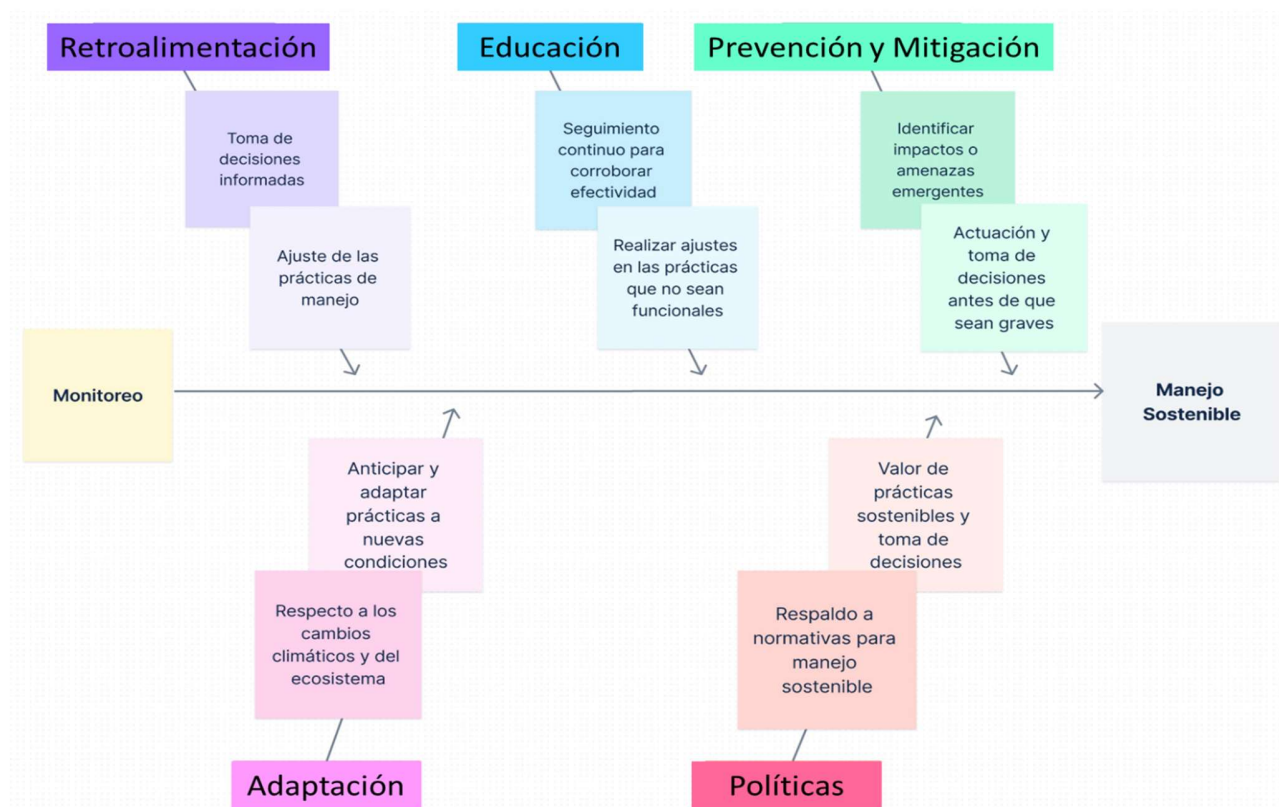


Figura 15. Vínculo metodológico entre monitoreo y manejo sostenible

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 [43], [44]; 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

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 [44].

En ese contexto y entendiendo que el monitoreo se interpreta desde varias aristas, se presenta en la figura 15 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.

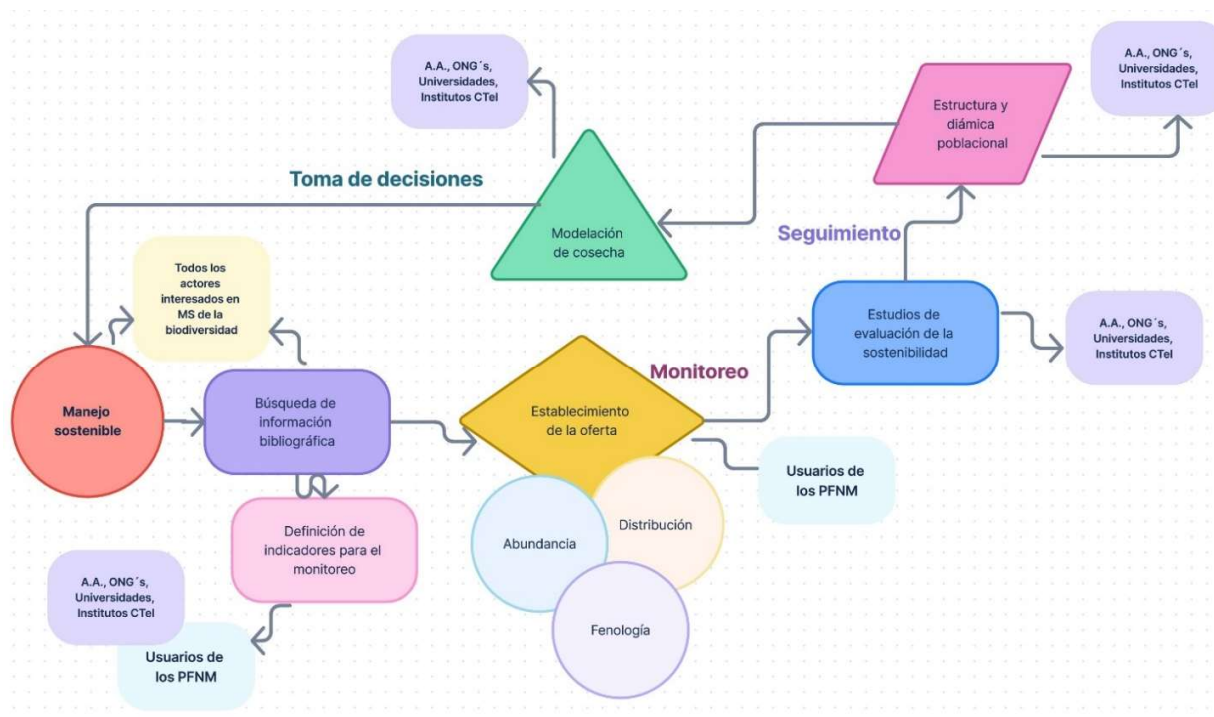


Figura 16. Diagrama de flujo con las etapas del monitoreo y seguimiento integrados en la toma de decisiones y evaluación del manejo sostenible de los PFNM

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (Theobroma bicolor Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

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.

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

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

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

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

Los usuarios del bosque que adquieran el derecho al manejo sostenible de la Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.), 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 **UMS** donde realizarán sus actividades con el fin de evaluar a través del tiempo la sostenibilidad del recurso [45], [46].

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i> Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051 Versión: 1.0-2025	

5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo

Para realizar las actividades de monitoreo que se mencionan, los usuarios de los PFNM de Cacao maraco deberán identificar, seleccionar y registrar los individuos que serán objeto de monitoreo mensual por 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 UMS.

El registro de los individuos se deberá realizar directamente en la **aplicación móvil SARA**⁴.

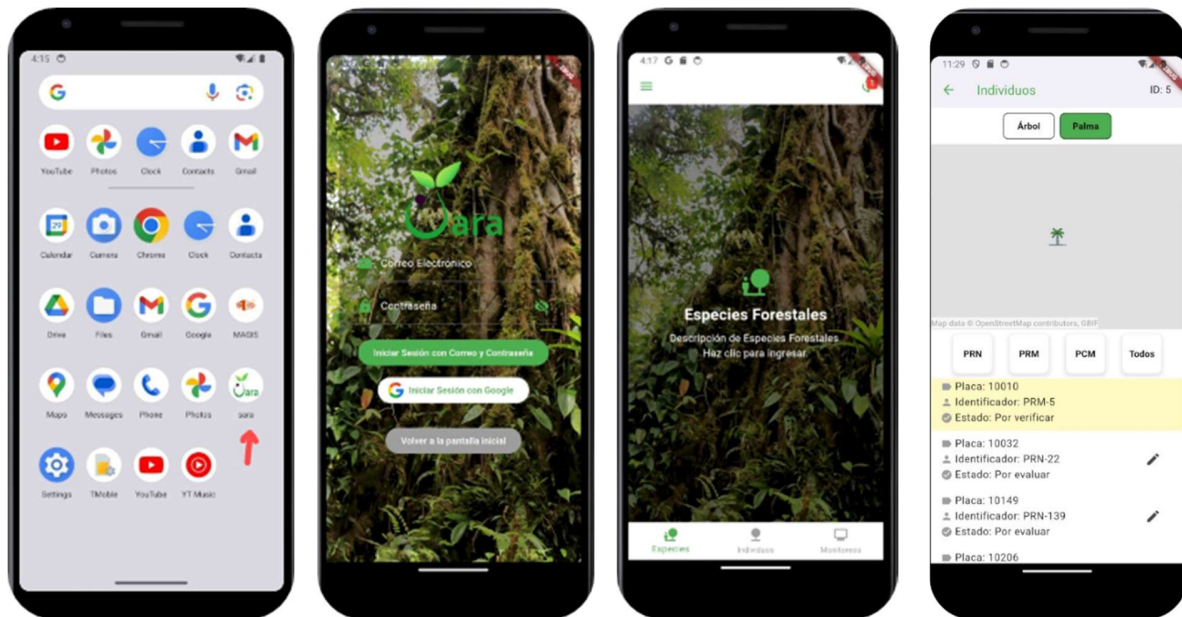


Figura 17. Imágenes de la ubicación de la App Sara en Play Store, apariencia general al ingresar a la aplicación y módulos a diligenciar en la aplicación

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 UMS 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

⁴ **Aplicación móvil SARA:** Herramienta tecnológica realizada por Corpoamazonia para el registro de datos de monitoreo de palmas y árboles semilleros y remanentes en predios de los usuarios de los PFNM que adquieran derecho al manejo sostenible mediante acto administrativo otorgado por Corpoamazonia.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

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

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

5.1.2 Datos mínimos de monitoreo

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

Todos los datos recogidos en estos ejercicios de monitoreo ayudan a consolidar una perspectiva más aterrizada y real de la especie Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) 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 Minambiente⁵ en la Resolución reglamentaria del Decreto 690 de 2021.

⁵ Minambiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (Theobroma bicolor Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

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 petitionerario se iniciará el procedimiento sancionatorio correspondiente, mediante acto administrativo motivado.

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

- 1) El usuario esté cumpliendo las **medidas de manejo ambiental (MMA)** consignadas en el protocolo para el manejo sostenible (**PMS**) de la especie.
- 2) El usuario esté cumpliendo las **MMA** consignadas en el acto administrativo promulgado por Corpoamazonia en el que le otorga el derecho al manejo sostenible de la especie.
- 3) El usuario esté efectuando el aprovechamiento de la especie únicamente en el área cosechable dentro de la Unidad de Manejo Sostenible (**UMS**).
- 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 **UMS**.

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 **UMS** permitida por la autoridad ambiental. En la tabla 13 se presentan detalladamente dichas intensidades.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (Theobroma bicolor Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

Tabla 13 . Intensidad de muestreo para evaluación poblacional de las especies de acuerdo con el tamaño de la UMS

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

El detalle metodológico para el desarrollo de las parcelas de evaluación poblacional se desarrolla en el **P-LAR-XXX Procedimiento para la evaluación de la estructura poblacional de especies forestales nativas en jurisdicción de Corpoamazonia**.

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

En cumplimiento con lo establecido en la **Resolución No. 1280 de 2010** mediante la cual se fijan tarifas de servicio de evaluación y seguimiento a los instrumentos de manejo y control ambiental, y lo señalado en la **Resolución 871 del 9 de julio de 2024⁶** 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;

⁶ **Resolución 871 del 9 de julio de 2024** por medio de la cual se establecen los parámetros y el procedimiento para efectuar el cálculo de las tarifas y el valor a cobrar, de los servicios de evaluación y/o seguimiento de las licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental para la vigencia 2024.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

- 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;
- 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 especie Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) 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 Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) además de lo anterior, cumplir con lo establecido en los artículos 2.2.1.1.11.5. y 2.2.1.1.11.6. del **Decreto 1076 de 2015**, específicamente las siguientes:

- a) Abstenerse de adquirir y procesar productos forestales que no estén amparados con el respectivo salvoconducto. El incumplimiento de esta norma dará lugar al decomiso de los productos, sin perjuicio de la imposición de las demás sanciones a que haya lugar.
- b) Permitir a los funcionarios competentes de Corpoamazonia la inspección de los libros de la contabilidad, así como de las instalaciones del establecimiento.
- c) Presentar informes anuales de actividades a la entidad ambiental competente.
- d) Registrar y mantener actualizado el **LOFL** a través de la plataforma **VITAL**⁷ según lo dispuesto en el artículo 10 de la **Resolución 1971 de 2019**, de tal manera que, pueda ser consultado por la Corporación.

⁷ **VITAL**: Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

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 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 15, 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 Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

- 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 Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) y en particular que con este protocolo se espera promover aún más su manejo sostenible y propagación para potenciar el desarrollo de la región, es imperativo que los actores del Sistema Nacional y Regional de CTel (centros e institutos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, centros de ciencia, etc.), universidades y grupos de investigación realicen estudios con el fin de conocer a profundidad la ecología y rasgos propios de esta especie en la región; así como su potencialidad real.
- 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 Cacao maraco (*Theobroma bicolor* Bonpl.) 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, «Convocatoria Ecosistemas En Bioeconomía, Ecosistemas Naturales, Territorios Sostenibles,» Bogotá D. C., 30 noviembre 2021. [En línea]. Available: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/trminos_de_referencia_ecosistema_bioeconomia_vf.pdf. [Último acceso: 08 agosto 2023].
- [2] U. G. Murcia García, G. I. Cardona Vanegas, J. C. Alonso, C. A. Salazar Cardona, L. E. Acosta, B. Giraldo, D. Cárdenas, M. S. Hernández, C. H. Rodríguez y M. Zubieta, «Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la amazonia colombiana 2006,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Bogotá D. C., 2007. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/balance-anual-sobre-el-estado-de-los-ecosistemas-y-el-ambiente-de-la-amazonas-colombiana-2006>.
- [3] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «Balance Diálogos Regionales Vinculantes,» Bogotá D. C., 2023. [En línea]. Available: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PublishingImages/dialogos_regionales/Balances/2023-02-06_Cartilla_Balance_DRV_web.pdf.
- [4] Cepal y Patrimonio Natural, «Amazonia posible y sostenible,» Cepal y Patrimonio Natural, Bogotá D. C., 2013. [En línea]. Available: https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/amazonia_posible_y_sostenible.pdf.
- [5] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde,» República de Colombia, Bogotá D. C., 2018. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/economicos/3934.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].
- [6] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 4021 Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques,» República de Colombia, Bogotá D. C., 2020. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/4021.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].
- [7] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 4023 Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente: Nuevo Compromiso por el Futuro de Colombia,» República de Colombia, Bogotá D. C., 2021. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/4023.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].
- [8] Tropicos.org, «*Theobroma bicolor* Bonpl.,» Missouri Botanical Garden, 16 febrero 2024. [En línea]. Available: <https://tropicos.org/name/30400668>.
- [9] R. Bernal, G. Galeano, Á. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «*Theobroma bicolor* (Malvaceas/Byttnerioideas),» Nombres Comunes de las Plantas de Colombia, 2017. [En línea]. Available:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

[http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/Theobroma%20bicolor/.%20\[%C3%9Altimo%20acceso:%202023%20febrero%202023\]..](http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/Theobroma%20bicolor/.%20[%C3%9Altimo%20acceso:%202023%20febrero%202023]..) [Último acceso: 16 febrero 2024].

- [10] J. González, «Explicación Etimológica de las Plantas de La Selva,» Flora Digital de la Selva. Organización para Estudios Tropicales, 12 mayo 2015. [En línea]. Available: <https://sura.ots.ac.cr/florula4/docs/ETIMOLOGIA.pdf>. [Último acceso: 17 febrero 2024].
- [11] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Resolución 0126,» Bogota D. C., 2024. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0126-de-2024/>.
- [12] R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis, «*Theobroma bicolor*,» Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia accessed via POWO, 2015. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:825565-1/general-information>. [Último acceso: 23 febrero 2023].
- [13] IUCN, «*Theobroma bicolor*,» The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/122101507/122105090>. [Último acceso: 17 febrero 2024].
- [14] E. H. Rivas Cenón y F. Lozano Useche, «Cacao Maraco, *Teobroma bicolor* Humb & Bonpl,» En Salvador Ras González (Ed.) Especies promisorias de la Amazonia. Conservación, manejo y utilización del germoplasma (pp. 72-74). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2001. [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/30714>. [Último acceso: 17 febrero 2024].
- [15] DyLoOn, «Cacao Maraco o Bacao,» Herbario Virtual, 09 septiembre 2010. [En línea]. Available: <https://herbariovirtualonce.blogspot.com/2010/09/cacao-maraco-o-bacao.html>. [Último acceso: 21 febrero 2024].
- [16] D. Santos Huancas, «Ficha tecnica Cultivo de Majambo,» Cooperativa Agraria Allima Cacao, San Martín - Perú, 2019. [En línea]. Available: <https://produccionsostenible.org.pe/wp-content/uploads/2022/04/Fichas-tecnicas-Allima-Cacao.pdf>. [Último acceso: 10 agosto 2024].
- [17] HerbaZest.com, «Macambo,» 27 Mayo 2024. [En línea]. Available: <https://www.herbazest.com/es/hierbas/macambo#propiedades-medicinales>. [Último acceso: 10 agosto 2024].
- [18] POWO, «*Theobroma bicolor*,» Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew, 2024. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:825565-1/general-information>. [Último acceso: 17 febrero 2024].
- [19] N. S. Benítez Rojas, «Identificación y propuesta de uso del sistema agroforestal del género *Theobroma* en el municipio de la Macarena, Meta,» Trabajo de grado para obtener el título de Ecóloga. Facultad de Ciencias Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana, 2021.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

[En línea]. Available: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/60788>. [Último acceso: 10 marzo 2024].

- [20] SiB Colombia, «Registros biológicos *Theobroma bicolor*,» Catálogo de la Biodiversidad de Colombia. Sistema Información sobre Biodiversidad de Colombia, 2024. [En línea]. Available: <https://biodiversidad.co/data/?taxonKey=3152209>. [Último acceso: 21 febrero 2024].
- [21] GBIF.org, «GBIF Occurrence Download,» 23 agosto 2024. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a>.
- [22] Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, «*Theobroma bicolor*,» Herbario Amazónico Colombiano-COAH, 2016. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/coah/consulta-de-especimenes-coah>. [Último acceso: 16 febrero 2024].
- [23] L. M. Melgarejo, M. S. Hernández, J. A. Barrera y M. Carrillo, «Oferta y potencialidades de un banco de germoplasma del género *Theobroma* en el enriquecimiento de los sistemas productivos de la región amazónica,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- Sinchi. Universidad Nacional de Colombia, 2006. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/theobroma.pdf>. [Último acceso: 12 agosto 2024].
- [24] J. F. Ponce Sánchez, «Biología reproductiva del cacao blanco (*Theobroma bicolor* Humb. & Bonpl.) en Napo Ecuador,» Tesis para optar al título de Ingeniero en Ecosistemas. Universidad Regional Amazónica Ikiam, 26 febrero 2020. [En línea]. Available: https://repositorio.ikiam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/RD_IKIAM/542/TT-E-IKIAM-000005.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 20 mayo 2024].
- [25] CONABIO, «*Theobroma cacao*,» Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, [En línea]. Available: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf. [Último acceso: 12 agosto 2024].
- [26] C. Parra-O., E. Trujillo Trujillo y L. Landrum, «New records of amazonian Myrtaceae in Colombia,» *Caldasia*, Vol. 42 (1), 2020, [En línea]. Available: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0366-52322020000100161&script=sci_arttext&lng=en.
- [27] J. Ponce-Sánchez, M. G. Zurita-Benavides y M. C. Peñuela, «Reproductive ecology of white cacao (*Theobroma bicolor* Humb. & Bonpl.) in Ecuador, western Amazonia: foral visitors and the impact of fungus and mistletoe on fruit production,» *Brazilian Journal of Botany*, Vol. 44, 2021, pp. 479–489, [En línea]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40415-021-00709-9#citeas>.
- [28] A. Gonzáles-Coral, «Frutales nativos amazónicos. Patrimonio alimenticio de la humanidad,» Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, 2007. [En línea]. Available: chrome-extension://efaidnbmninnbpcajpcglclefindmkaj/http://www.iiap.org.pe/archivos/publicaciones/publicacion_1484.pdf.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

- [29] C. Lee, «Hormigas Arrieras (género Atta),» iNaturalist Ecuador , 2009. [En línea]. Available: <https://ecuador.inaturalist.org/photos/65575268>. [Último acceso: 11 agosto 2024].
- [30] E. G. Cañarte-Bermúdez, S. L. Montero-Cedeño y J. B. Navarrete-Cedeño, «Reconocimiento, importancia y cuidado de los polinizadores en los sistemas de producción del cacao,» Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Guía No. 177, p. 38, 2021. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/355107590_Reconocimiento_importancia_y_cuidado_de_los_polinizadores_en_los_sistemas_de_produccion_del_cacao. [Último acceso: 11 agosto 2024].
- [31] «researchgate,» 2014. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/265858108_Amazonia_Memorias_de_las_conferencias_magistrales_del_3er_Encuentro_Internacional_de_Arqueologia_Amazonica.
- [32] J. L. P. R. X. C. Ronaldo Carvalho Santos, «springer, Morphological characterization of leaf, flower, fruit,» 13 04 2011. [En línea]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10722-011-9685-6#citeas>.
- [33] J. e. a. ROJAS MOLINA, «Structure and floristic composition of forests associated to *Theobroma* species in the Colombian Amazon.,» *Rev. mex. de cienc. forestales [online]*, vol. 12, pp. 128-150, 2021.
- [34] J. G. Joya Dávila, «Caracterización morfoagronómica y propagación vegetativa de *Theobroma bicolor* Humb y Bonpl en Chiapas, México,» diciembre 2018. [En línea]. Available: <http://repositorio.unach.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/3177/1/RIBC154453.pdf>. [Último acceso: 10 agosto 2024].
- [35] A. Gonzáles Coral y G. M. Torres Reyna, «Manuel cultivo de Macambo (*Theobroma bicolor* (Humb). & Bompl.),» Instituto de investigaciones de la amazonia Peruana-IIAP, 2010. [En línea]. Available: <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL534.pdf>. [Último acceso: 08 marzo 2024].
- [36] J. B. Tigrero Bajaña y A. B. Sanclemente Barreiro, «Sustitución de *Theobroma Cacao* por *Theobroma (Pataxte)* Y su aplicación en repostería,» Trabajo de Titulación de Licenciatura en Gastronomía, Universidad de Guayaquil, 2018. [En línea]. Available: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/48482413-b430-4c9a-b3e7-7837fa54918a/content>.
- [37] R. O. Díaz y M. S. Hernández, «*Theobromas* de la Amazonia Colombiana: una alternativa saludable,» *Información tecnológica*, Vol. 31 (2), 2020, [En línea]. Available: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000200003>. [Último acceso: 14 agosto 2024].
- [38] Visión Amazonía, «El cacao, una apuesta para transformar vidas,» 17 julio 2024. [En línea]. Available: <https://visionamazonia.minambiente.gov.co/news/el-cacao-una-apuesta-para-transformar-vidas/>. [Último acceso: 13 agosto 2024].
- [39] A. Sterling Cuéllar, D. F. Caicedo Rodríguez, C. H. Rodríguez León, P. N. Ruiz Torres, Y. M. Salas Tobón y M. N. Nieto Guzmán, «Variabilidad morfoagronómica de 50 materiales promisorios de tres especies de *theobroma* (malvaceae) en condiciones de la amazonia colombiana,»

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051		Versión: 1.0-2025

Revista Colombia Amazónica N° 6, 2013. [En línea]. Available: <https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/revista/pdf/6/9%20variabilidad%20morfoagronmica%20de%2050%20materiales%20promisorios%20de%20tres%20especies%20de%20theobroma%20malvaceae%20en%20condiciones%20de%20la%20amazonia%20colombiana.pdf>. [Último acceso: 14 agosto 2024].

- [40] A. Sterling Cuellar y C. H. Rodriguez León, «Selección de materiales sobresalientes del genero *Theobroma* como estrategia de rescate de germoplasma local del Caquetá,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, agosto 2014. [En línea]. Available: [file:///C:/Users/Usuario%20EAT/Downloads/LIBROTHEOBROMA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario%20EAT/Downloads/LIBROTHEOBROMA%20(1).pdf). [Último acceso: 10 marzo 2024].
- [41] D. F. Ramos Pérez, «Consideraciones ambientales y viabilidad socioeconómica del sistema productivo del cacao. El caso de los agricultores de Pueblo Bello, Departamento del César,» Trabajo de grado por optar por el título de Magíster en Gestión Ambiental. Pontificia universidad Javeriana, 2014. [En línea]. Available: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15004/RamosPerezDaniloFernando2014.pdf?sequence=3>. [Último acceso: 10 marzo 2024].
- [42] FEDECACAO, «Guía ambiental para el cultivo del cacao,» Federación Nacional de Cacaoteros - FEDECACAO. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2013. [En línea]. Available: chrome-extension://efaidnbmninnkpcajpcgiclfndmkaj/https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/11622/64501_65000.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [43] Y. Jaimes Suárez y F. Aranzazu Hernández, «Manejo de las enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L.) en Colombia, con énfasis en monilia (*Moniliophthora roreri*),» Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, 2010. [En línea]. Available: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12699/81628_56560.pdf;jsessionid=E05AD5A8215DB837ACD7FAC6CCB689E0?sequence=3. [Último acceso: 21 enero 2025].
- [44] F. A. Werner y U. Gallo Orsi, «Biodiversity Monitoring For Natural Resource Management — An Introductory Manual,» GIZ, Eschborn y Bonn, Alemania, 2016. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/303814279_Biodiversity_Monitoring_for_Natural_Resource_Management_An_Introductory_Manual.
- [45] R. López Camacho, L. F. Casas Caro, M. C. Torres Romero y G. O. Murcia Orjuela, Guía para la elaboración de estudios técnicos y protocolos para el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables; versión preliminar, Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2023.
- [46] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. García, M. I. Vallejo y C. Torres, «Elementos que determinan la sostenibilidad,» En R. Bernal y G. Galeano (Eds.), Cosechar sin destruir: Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas (pp. 34-46). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales: PALMS: Colciencias, 2013. [En

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/328410910_Cosechar_sin_destruir. [Último acceso: 11 junio 2023].

- [47] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. Gacia, M. I. Vallejo y C. Torres, «Evaluación de la sostenibilidad del manejo de palmas,» *Ecología en Bolivia*, Vol. 45 (3), 2010, pp. 85-101, [En línea]. Available: https://www.academia.edu/11570512/Evaluaci%C3%B3n_de_la_sostenibilidad_del_manejo_de_palmas. [Último acceso: 11 junio 2023].
- [48] I. Angulo Vivas y M. A. Ortiz Bocanegra, «Mejoramiento Genético en Plantas Alógamas y Autógamas,» [Monografía de Licenciatura, Universidad Nacional de Colombia], 2020. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/339139689_Monografia_mejoramiento_genetico_de_plantas_autogamas_y_alogamas_Fitomejoramiento.
- [49] DEL, «Entomófilo, la,» *Diccionario de la Lengua Española*, 2025. [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/entom%C3%B3filo>.
- [50] S. Flores Paitán, «Cultivo de Frutales Nativos Amazonicos,» Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), 10 febrero 1997. [En línea]. Available: <https://otca.org/wp-content/uploads/2021/02/Cultivo-de-Frutales-Nativos-Amazonicos-Manual-para-el-Extensionista.pdf>. [Último acceso: 24 enero 2025].
- [51] J. e. a. .. ROJAS MOLINA, «SciELO,» Diciembre 2021. [En línea]. Available: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322021000600128&script=sci_arttext&tlng=en.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CACAO MARACO (<i>Theobroma bicolor</i> Bonpl.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-065-PMS-PFNM-051	Versión: 1.0-2025	

Formulador:

Viviana Mercedes Acuña Encarnación
Ing. Agroforestal

Catherine Yicel Meneses Muñoz
Ing. Agroforestal

Con el apoyo de:

Paola Andrea Motta Parra
Pasante Programa de Ingeniería Forestal, ITP

Ligia Stella Peñafiel Rodríguez, María Mónica Henao Cárdenas, Javier Aldana García, María Alejandra Díaz, Dana Lucia Toledo Valenzuela, Laura Valentina Amaya, Néstor Adrián Corredor, Eveduth Hurtado Agudelo, Fermín Rodríguez Duque, Margarita Perea Gómez, Orfilia González, Luis Humberto Santander, Luis Felipe Mora, Juan Jesús Eira Chamorro, Javier Pacheco, Jhon Jader Valencia, Lothar Alexis Lasso, Sebastián Valderrama, Ferney Garreta Muchavisoy, Daira Vanessa Guamanga Samboni, Sury Yulieth Noguera Devia.

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

Viveristas y usuarios de los PFNM de Putumayo y Caquetá

Acompañamiento:

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

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

Este documento es un producto parcial de la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 ejecutado por Corpoamazonia, durante el 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