

**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN
LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**



Ciencias



Mocoa, Putumayo
2025



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES DE
COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby)
CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN
DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Elaboró: Equipo técnico proyecto BPIN 2022000100017

Revisó: Angie Tatiana
Cárdenas Ortega

Aprobó: Vilma Marielis
Zambrano Quenán

Dependencia: Subdirección de Administración Ambiental

Fecha: 10 de diciembre de 2024

Fecha: enero de 2025

Fecha: enero de 2025

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE	8
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	8
1.1.1 Género <i>Aspidosperma</i>	8
1.1.2 <i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.....	9
1.1.2 <i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	13
1.2 USOS	16
1.3 DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE	17
1.3.1 Distribución global.....	17
1.3.2 Distribución nacional	18
1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional.....	18
1.4 ECOLOGÍA.....	19
1.4.1 Zona de vida	19
1.4.2 Hábitats y ecosistemas	19
1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE	22
1.5.1 Ciclo de vida	22
1.5.2 Sexualidad	23
1.5.3 Fenología.....	23
1.5.4 Polinización.....	30
1.5.5 Dispersión.....	30
1.5.6 Fauna asociada	30
1.5.7. Especies de la flora asociadas.....	31
1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE	32



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL	36
2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL	41
2.1 ÉPOCA DE COSECHA	41
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA.....	43
2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR.....	48
2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL.....	48
2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO	50
3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD	52
3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA.....	52
3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD	53
3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD.....	55
4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE.....	58
4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA.....	58
4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA	60
4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA	62
4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR	63
5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	65
5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES	69
5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo	70
5.1.2 Datos mínimos de monitoreo	71
5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA	71
5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario.....	71
5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM.....	73
5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE	75
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

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 las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby) 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 LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

JUSTIFICACIÓN

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

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

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

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

En este orden de ideas, la elaboración de un protocolo para el manejo sostenible de los productos forestales no maderables para las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby) es de suma importancia, dado que los individuos de esta especie juegan un papel crucial en la preservación de los hábitats naturales y en el sostenimiento de las comunidades locales. *Aspidosperma excelsum* es utilizada en proyectos de conservación y producción sostenible en la región de la Orinoquía, contribuyendo a la biodiversidad del bosque medio en terrazas bajas de llanuras aluviales. Su madera es resistente a los ácidos y la humedad, lo que la hace valiosa para la construcción de viviendas y la fabricación de herramientas y en artesanías dada su forma especial; las hojas de esta planta se utilizan en la medicina tradicional para tratar el reumatismo articular.

Por otro lado, *Aspidosperma rigidum* es reconocido por sus aplicaciones medicinales. En las comunidades yuracarés, es utilizada para tratar diversas afecciones gastrointestinales. Se ha demostrado que contiene compuestos con actividad antiparasitaria, lo que la hace útil en el tratamiento



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

de enfermedades como la malaria y la leishmaniasis. Su conservación es crucial para mantener la biodiversidad de estos ecosistemas.

Ambas especies no solo son valiosas por sus usos prácticos y medicinales, sino que también juegan un papel crucial en la conservación de la biodiversidad y el equilibrio ecológico de sus hábitats naturales.

Todos estos usos son potenciales motores de aprovechamiento que podrían aumentar la presión sobre las poblaciones naturales del Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby) y generar demanda de sus frutos y semillas en los viveros regionales para su propagación.

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

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

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



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

OBJETIVOS

Objetivo General

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el manejo sostenible¹ de productos forestales no maderables de las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby) 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 las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby)
- Facilitar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby) a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.
- Definir las prácticas de manejo apropiadas para las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby) 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 LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

Familia botánica: APOCYNACEAE [8].

De acuerdo con Paz y Fonseca (2014), la familia Apocynaceae, también conocida como Apocináceas, es una familia de plantas dicotiledóneas que incluye árboles, arbustos, hierbas, o lianas. Además de las siguientes características:

- Muchas especies son grandes árboles que se encuentran en la selva tropical, y la mayoría son de procedencia de los trópicos y los subtrópicos. Algunas son hierbas, perennes de la zona templada.
- Es una familia con árboles, arbustos, hierbas o lianas, a veces crasas, con tallos dextrorso-volubles, rastreros o erectos, con látex. Sus hojas son simples, opuestas, alternas o verticiladas de bordes enteros u ondulados, pecioladas con glándulas en la base foliar o peciolar, estípulas nulas o interpeciolares raras.
- Las flores son solitarias axilares o en inflorescencias racimosas, interpeciolares o terminales, con brácteas.
- El fruto es un folículo, cápsula, drupa, baya, sámara, carnosos indehiscentes o secos dehiscentes; de superficie lisa, rugosa, escamosa, alada o espinosa, pubescentes, rara vez leñosos. Las semillas son aladas [9, pp. 17-18].

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1.1 Género *Aspidosperma*

El género *Aspidosperma* pertenece a la familia Apocynaceae y comprende árboles y arbustos nativos de América del Sur. Estas plantas se caracterizan por sus hojas alternas, flores pequeñas agrupadas en cimas y semillas aladas. Son conocidas por su resistencia y la calidad de su madera, que se utiliza en construcción y carpintería [10, p. 76].

Las flores son solitarias axilares o en inflorescencias racimosas, interpeciolares o terminales, con brácteas. Perianto: cáliz, 5 (-4) sépalos de prefloración imbricada o valvar, a menudo con 1 a numerosas glándulas en la cara interna o en la base. Corola 5 pétalos soldados, contorta o valvar, rotácea, campanulada, infundibuliforme, con tubo de longitud variable. Estambres: isómeros y alternos con los lóbulos de la corola, adheridos a distinta altura, anteras biloculares, dehiscentes lateralmente, soldadas al estilo y estigma por la base y parte central, a menudo con apéndice dorsal membranoso. Gineceo: ovario súpero, 2 carpelos libres uno de los cuales casi siempre aborta en la fructificación, con un estilo cada uno, pero con un gran estigma peltado, dilatado en disco pentagonal plano o provisto generalmente en la parte superior de uno o varios apéndices estigmáticos carnosos o membranáceos, óvulos 1, marginales [10, p. 72].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Etimología del género.

Aspidosperma proviene de *aspis* (escudo) + *esperma* (semilla), aludiendo a la forma de sus semillas debido a que la semilla está rodeada por un ala ancha y circular; *decolorar* significa “de diferentes colores, coloreado, manchado” [11, p. 9].

En jurisdicción de Corpoamazonia se tienen reportes de las siguientes especies forestales del género *Aspidosperma*, registradas en el *Sistema de Información de Seguimiento Ambiental- (SISA)* recopilados a partir de los datos que se presentan en los planes de manejo o aprovechamiento forestal presentados por usuarios del bosque para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal.

Tabla 1. Especies del género *Aspidosperma* registradas en el SISA

NOMBRE CIENTIFICO	IDENTIFICADOR	NOMBRE COMÚN
<i>Aspidosperma capitatum</i>	L.O. Williams	Sin Datos
<i>Aspidosperma darienense</i>	Woodson ex Dwyer	Costillo
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Benth. ex Müll. Arg.	Costillo blanco
<i>Aspidosperma excelsum</i>	Benth.	Tufan, Costillo
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Muell. Arg	Costillo
<i>Aspidosperma oblongum</i>	A.DC.	Costillo
<i>Aspidosperma pachypterum</i>	Müll. Arg.	Sin Datos
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	A. DC.	Sin Datos
<i>Aspidosperma schultesii</i>	R. E. Woodson	Sin Datos
<i>Aspidosperma</i> sp.		Huesillo, Achotillo
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Benth. ex Müll. Arg.	Costillo, Costillo acanalado

A continuación, se presenta la descripción general de las especies *Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby sobre las cuales se levantó información durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 entre abril de 2023 y febrero de 2025.

1.1.2 *Aspidosperma excelsum* Benth

Sinónimos

- *Aspidosperma marcgravianum* Woodson
- *Aspidosperma nitidum* Benth. ex Müll. Arg
- *Macaglia excelsa* (Benth.) Kuntze [12].

Nombres comunes

En Amazonas, Caquetá y Putumayo esta especie se conoce como:

- *Costillo*
- *Costillocaspi*



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- *Costillo blanco*
- *Costillo verdadero*
- *Remocspi*
- *Juansoquillo*
- *Matú* [13].

Etimología

El nombre del género *Aspidosperma* se deriva de las palabras griegas *aspid* o *aspis* (escudo), y *sperma* (semilla), aludiendo a la forma de sus semillas [11].

Estado de conservación

Esta especie no se encuentra registrada en el listado de especies amenazadas en Colombia de acuerdo con lo especificado en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. En Colombia esta especie se encuentra en estado No evaluada [14], [15].

A nivel mundial la especie *Aspidosperma excelsum* Benth fue evaluada para la *Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales* – IUCN el 12 de junio del 2018 y figura en estado de preocupación menor Lc – *Least Concern* [16].

Descripción de la especie

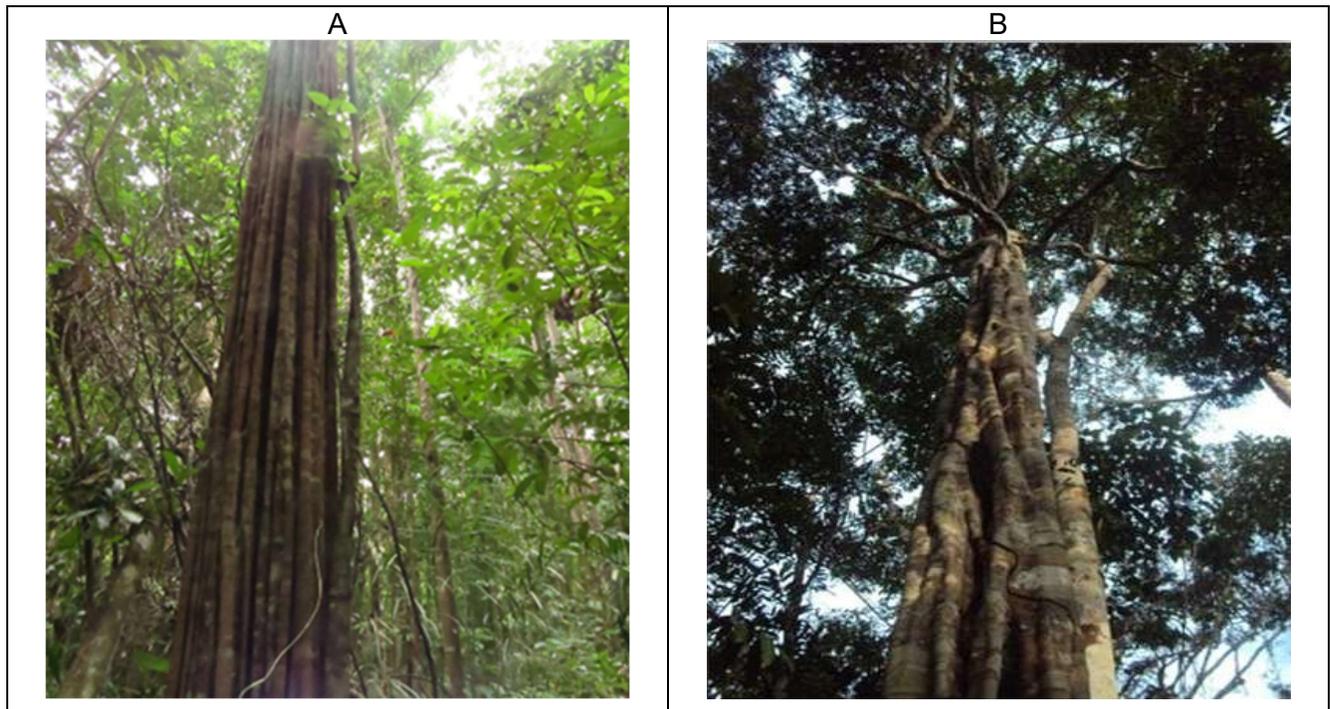




Figura 1. Características morfológicas de *Aspidosperma excelsum*

Nota. A) Apariencia general. B) Forma del fuste y copa. C) Corteza externa. D) Corteza interna.

Fuente: [17], [9, p. 26], Proyecto BPIN 2022000100017.

Páez Carmona y Fonseca (2014) describe las especies de *Aspidosperma* como árboles de gran altura a partir de 2 a 60 m. en altura, crecen en una variedad de hábitats de los campos secos del centro-sur de Brasil, Paraguay y Argentina, a las márgenes de los ríos inundados del valle del Amazonas y en elevaciones de unos pocos metros sobre el nivel del mar hasta aproximadamente 2.000 m. En el este de Perú y Bolivia se encuentra en el hábitat de bosque primario y secundario. En los bosques de la Amazonia, se han encontrado individuos hasta 35 m de altura, presentando tronco irregular, con salientes a manera de costillas y exudado lechoso [9, pp. 18,19].



Figura 2. Características de las hojas de *Aspidosperma excelsum*

Nota. A) Haz. B) Envés. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017

La especie *Aspidosperma excelsum* presenta hojas alternas, elíptico-oblongas, de unos 12 cm de largo por 1.1 a 2.9 cm de ancho, coriáceas, obtusas o agudas en el ápice, cuneadas u obtusas en la base, glabras, venación secundaria más o menos paralela, apenas visible (figura 2), pecíolo de 3 a 7 mm de largo, glabro² [9, p. 19].



Figura 3. Características flor de *Aspidosperma excelsum*

Nota. A-B) Flor Inflorescencia. Fuente: [17], [18].



² Glabro: Sin vello, sin pelo [57].

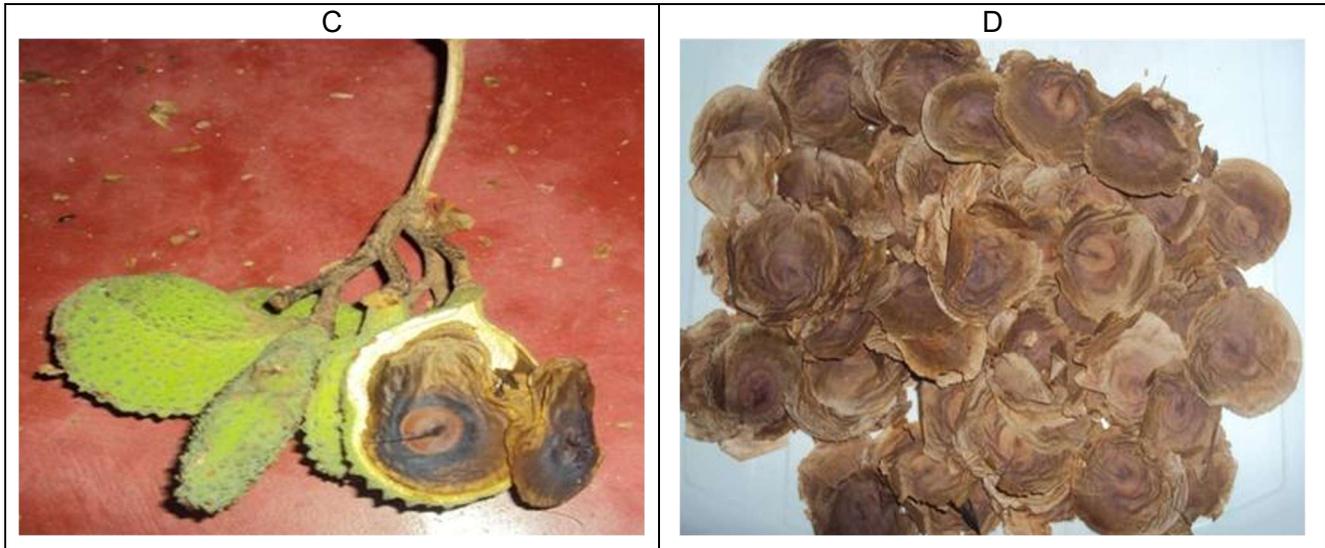


Figura 4. Características fruto de *Aspidosperma excelsum*

Nota. A-C) frutos. B-D) semilla. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

El Costillo (*Aspidosperma excelsum*), presenta racimos cortos de florecitas amarillentas. Inflorescencia en forma de panícula, con numerosas flores, terminal, pedúnculo de 3 a 11 mm de largo, pedicelos de 2 a 4 mm de largo; lóbulos del cáliz desiguales, ovados, agudos de 1 a 2 mm de largo, corola tubular de color verde pálido, tubo de 4 a 5 mm de largo, el interior más o menos pubescente bajo la posición de los estambres, lóbulos ovado-trianguulares, de aproximadamente 1 mm de largo; estambres insertos en el extremo superior del tubo, anteras de menos de 1 mm de largo [9, p. 19].

Frutos leñosos, redondeados y aplanados, cubiertos por pequeñas protuberancias cónicas [9, p. 19]. El fruto es un folículo, cápsula, drupa, baya, sámara, carnosos indehiscentes o secos dehiscentes; de superficie lisa, rugosa, escamosa, alada o espinosa, pubescentes, rara vez leñosos [10, p. 72]. Semillas poliédricas o aplanadas, aladas o con mechón piloso. Endosperma carnoso o nulo [10, p. 72].

1.1.2 *Aspidosperma rigidum* Rusby

Sinónimos

- *Aspidosperma acreanum* Markgr.
- *Aspidosperma jaunechense* A.H. Gentry
- *Aspidosperma laxiflorum* Kuhlm.
- *Aspidosperma rauwolfioides* Markgr.
- *Aspidosperma subumbellatum* Kuhlm. [8].

Nombres comunes

En Amazonas, Caquetá y Putumayo esta especie se conoce como:



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- Pachipa [19].

Etimología

El nombre del género *Aspidosperma* se deriva de las palabras griegas *aspid* o *aspis* (escudo), y *sperma* (semilla), aludiendo a la forma de sus semillas [11].

Estado de conservación

Esta especie no se encuentra registrada en listado de especies amenazadas en Colombia de acuerdo con lo especificado en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. En Colombia esta especie se encuentra en estado No evaluada [14], [20].

A nivel mundial la *Aspidosperma excelsum* Benth fue evaluada para la *Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales* – IUCN el 12 de junio del 2018 y figura en estado de preocupación menor Lc – *Least Concern* [21].

Descripción de la especie

Árboles hasta 30 metros de altura, fuste fenestrado, ramitas glabras, lenticiladas, con látex blanco. Hojas elíptico - lanceolada 6 - 12 x 2 - 5.5 cm., ápice cuspidado, base obtusa, glabras y ambas caras, venas secundarias 9-11 pares, pecíolos 1 - 1.5 en de largo, panículas extra axilares, laxas, lóbulos calicinos pubéruloí aproximadamente 1.5 mm. de largo; corola glabrá aproximadamente 1 cm. de largo. Folículos lisos aproximadamente 8 x 7 cm [22, p. 5].

El Costillo (*Aspidosperma rigidum*), presenta hojas elíptico-lanceoladas, 6-12 x 2-5.5 cm, glabras en ambas superficies, ápice cuspidado, base obtusa; venas secundarias 9-11 pares; pecíolos 1-1.5 cm de largo [23, p. 101].





Figura 5. Características morfológicas de *Aspidosperma rigidum*

Nota. A) Aspecto general. B-C-D) Fuste, corteza eterna y corteza interna. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.





Figura 6. Estructura reproductiva, características generales del fruto y semillas *Aspidosperma rigidum*

Nota. A) Haz. B) Envés. C) Grupo de flores. D) Bulos del cáliz ovados. E) Fruto verde. F) Fruto maduro. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

El Costillo (*Aspidosperma rigidum*), presenta Inflorescencias terminales a subterminales o axilares, con muchas flores, tomentu- losas o puberulentas, pedúnculo 2-10 mm de largo, pedicelo 1.5-2.5 mm; cáliz con 5 lóbulos, 1.5-2 mm, ovados, subiguales, agudos, tomentulosos a esparcidamente puberulentos; corola verde-amarillenta o amarillo-crema, esparcidamente puberulenta externamente, tubo 3-4 mm, lóbulos 5-6 x ca. 1.5 mm. angostamente elípticos; anteras ca. 1 mm. Folículos 5-7 cm, glabros, lisos, negros al secar; semillas 4.5-5 cm de diámetro [24, p. 212]

1.2 USOS

- **Usos maderables**

El género *Aspidosperma*, Presenta numerosas utilidades en carpintería, mueblería, tornería, tirantería, piezas de ajedrez. Con creosota³ puede sustituir la madera de Costillo en la fabricación de postes y durmientes de ferrocarril. Excelente para lograr buenas esculturas, también es empleada para la elaboración de carbón y leña de gran poder calórico que no chispea y produce poca ceniza [10, p. 76].

Según Páez Carmona (2014), la madera del *Aspidosperma excelsum* es dura y pesada; los troncos son usados en construcción, se emplea para la elaboración de remos y cabos de herramientas [9, p. 20]. Según la Base de datos de Plantas Tropicales, Ken Fern, Tropical theferns (2024), el Costillo (*Aspidosperma rigidum*) se distingue por su madera que es de excelente calidad [25].

³ Creosota: Es un protector orgánico natural de la madera, se ha utilizado durante muchos años para la protección de la madera expuesta al exterior [58].

- **Usos no maderables**

Aspidosperma excelsum se utiliza ampliamente en medicina tradicional. La corteza se mastica para tratar el dolor de muelas y aliviar la fiebre; en Centroamérica y Bolivia se emplea en el tratamiento de la malaria y el asma [9, p. 20].

Además, en esta especie *Aspidosperma excelsum*, la corteza de la raíz posee propiedades antibacterianas, antiperiódicas, antisépticas, antitusivas, afrodisíacas, carminativas, digestivas, febrífugas, hipoglucemiante estomacal y vasodilatadoras. Una decocción de la corteza es un remedio muy común contra la malaria, ampliamente utilizado por la población local en toda la selva amazónica [18].

También se emplea en el tratamiento de otros tipos de fiebres, trastornos digestivos, hepatitis, bronquitis, hipertensión arterial, inflamación, diabetes y cáncer. La corteza del tallo o los peciolos de las hojas se mastican para prevenir las caries y aliviar los dolores de muelas. Además, contiene el alcaloide yohimbina, que se investiga como vasodilatador para la disfunción eréctil [18].

- **Peligros conocidos**

La madera recién cortada y la savia de la especie de *Aspidosperma rigidum* provoca irritación de los ojos, la nariz y la garganta, con malestar general. El aserrín, al contacto con la piel lastimada, produce ardor local y erupción vesicular con síntomas generales de debilidad muscular y calambres, sudoración, sequedad de boca y desmayos. Una vez que la madera está completamente seca pierde su toxicidad a menos que se utilicen pulimentos o tintes en solventes orgánicos [25].

1.3 DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE

1.3.1 Distribución global

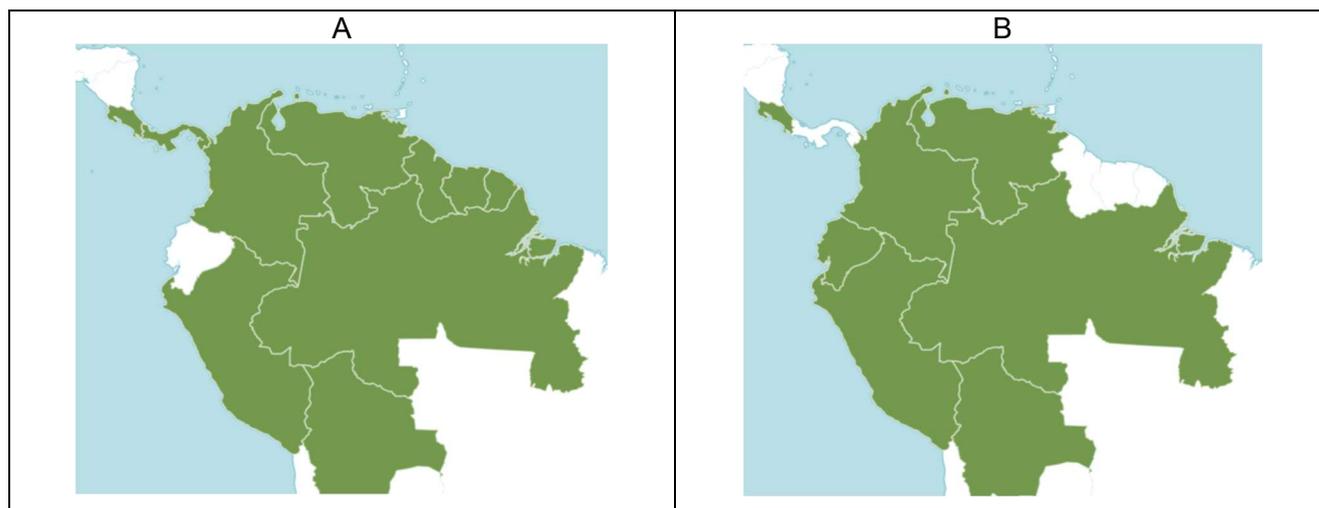


Figura 7. Distribución global de las especies del genero *Aspidosperma* sp.

Nota. A) *Aspidosperma excelsum*. B) *Aspidosperma rigidum*. Fuente: [15], [20].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Tanto para *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*, el área de distribución nativa de estas especies son del sur de América tropical, distribuidas en: Bolivia, Brasil Norte, Colombia, Costa Rica, Guayana Francesa, Guyana, Panamá, Ecuador, Perú, Surinam, Venezuela [15], [20].

Según Raz y Agudelo (2023), las especies *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum* también se encuentra en la biorregión de la Amazonia, Guayana y Serranía de La Macarena, Pacífico [26], [27].

1.3.2 Distribución nacional

De acuerdo con Raz y Agudelo (2023), *Aspidosperma excelsum* presenta una distribución de esta especie en Amazonas, Caquetá, Chocó, Córdoba, Guainía, Meta, Putumayo, Valle, Vaupés, Vichada [26], y *Aspidosperma rigidum* a parte de los departamentos anteriores también se encuentra en los departamentos de Santander y Norte de Santander [27]. Ver figura 8.

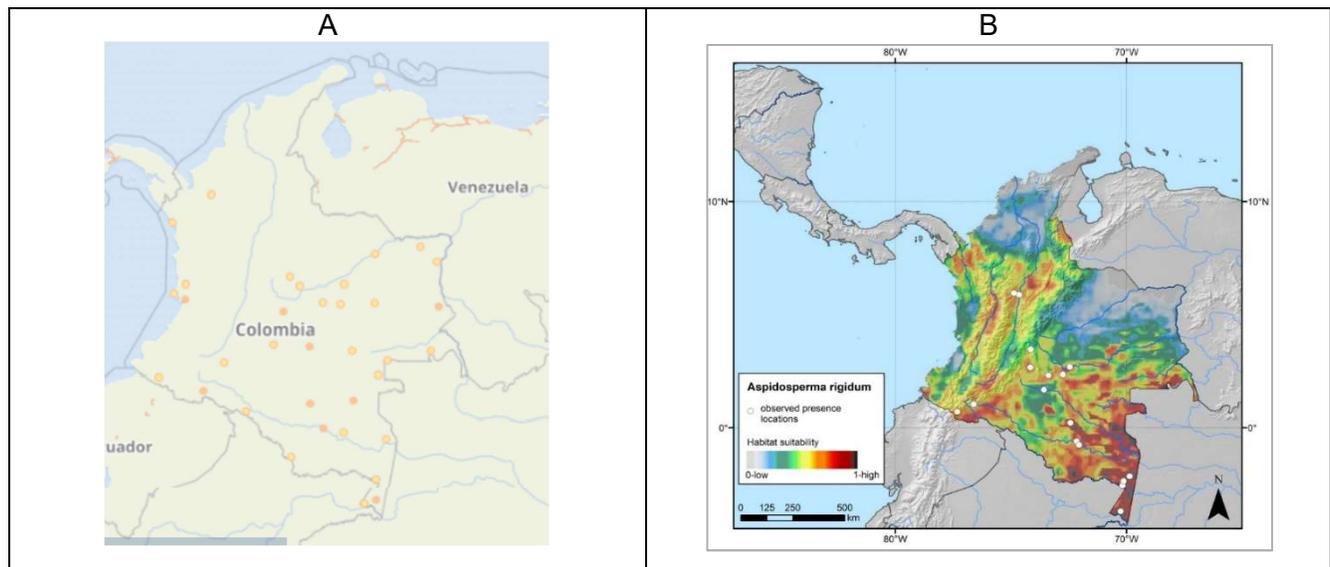


Figura 8. Distribución nacional

Nota. A) *Aspidosperma excelsum*. B) *Aspidosperma rigidum*. Fuente: [28], [20].

1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional

Para definir la distribución regional de las especie Costillo (*Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*) se revisaron los datos de consulta libre publicados en el *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB Colombia* [29] y la plataforma *Global Biodiversity Information Facility – GBIF* [30], que contiene entre otros conjuntos de datos, los registros biológicos del Herbario Amazónico Colombiano - COAH del Instituto SINCHI y el Herbario Enrique Forero - HUAZ de la Universidad de la Amazonia.

Esta información se alimentó con los datos de georreferenciación los árboles semilleros evaluados y monitoreados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 así como en los reportes de



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

identificación taxonómica de especies encontradas en los inventarios estadísticos y censos realizados por usuarios de licencias de aprovechamiento forestal registrados en el *Sistema de Servicios de Información Ambiental – SISA* de Corpoamazonia. Producto de ello se elaboró el mapa de distribución de la especie en la jurisdicción de la Corporación que se presenta en la figura 9.

Como puede apreciarse en el mapa de distribución regional, los registros de muestras botánicas de esta especie en el sur de la Amazonía colombiana son abundantes, lo que evidencian claramente la presencia o distribución de la especie en la región. Las áreas donde no se indica su presencia posiblemente son áreas donde no hay muestreos de *Aspidosperma*, sin embargo en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas a algunos usuarios del bosque en los departamentos de Putumayo y Caquetá, así como en la revisión de literatura sobre las características generales del hábitat donde ella se desarrolla indican claramente que las condiciones medio ambientales presentes en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo son las idóneas para el buen desarrollo de este especie por lo que es factible encontrarla ampliamente en los diferentes ecosistemas de su preferencia.

1.4 ECOLOGÍA

1.4.1 Zona de vida

Tanto *Aspidosperma excelsum* como *Aspidosperma rigidum*, son árboles que crecen principalmente en el bioma tropical húmedo [15], [20].

1.4.2 Hábitats y ecosistemas

Según el esquema de clasificación de hábitats de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza - UICN (2023) *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum* fueron evaluadas recientemente para la *Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN* en 2018. Ambas especies figuran como de Preocupación Menor. *Aspidosperma excelsum* tiene un gran tamaño poblacional, estimado a partir de la base de datos de parcelas de la Red de Diversidad de Árboles del Amazonas; se puede encontrar en Bosque - Tierras bajas húmedas tropicales/subtropicales [16]. *Aspidosperma rigidum* tiene una distribución muy amplia y una población numerosa, no enfrenta amenazas importantes actualmente, ni se han identificado amenazas futuras significativas; se puede encontrar en Bosque - Tierras bajas húmedas tropicales/subtropicales [21]. Este contexto resalta la estabilidad y la baja vulnerabilidad de estas especies en sus hábitats naturales

- **Rango altitudinal**

La interpretación de la especie *Aspidosperma excelsum*, tal como se publicó en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, indica un rango altitudinal de distribución que va desde los 50 hasta los 500 metros sobre el nivel del mar [26]. Por otro lado, la interpretación de la especie *Aspidosperma rigidum* en el mismo catálogo muestra un rango altitudinal de distribución que va desde los 100 hasta los 350 metros sobre el nivel del mar [27].

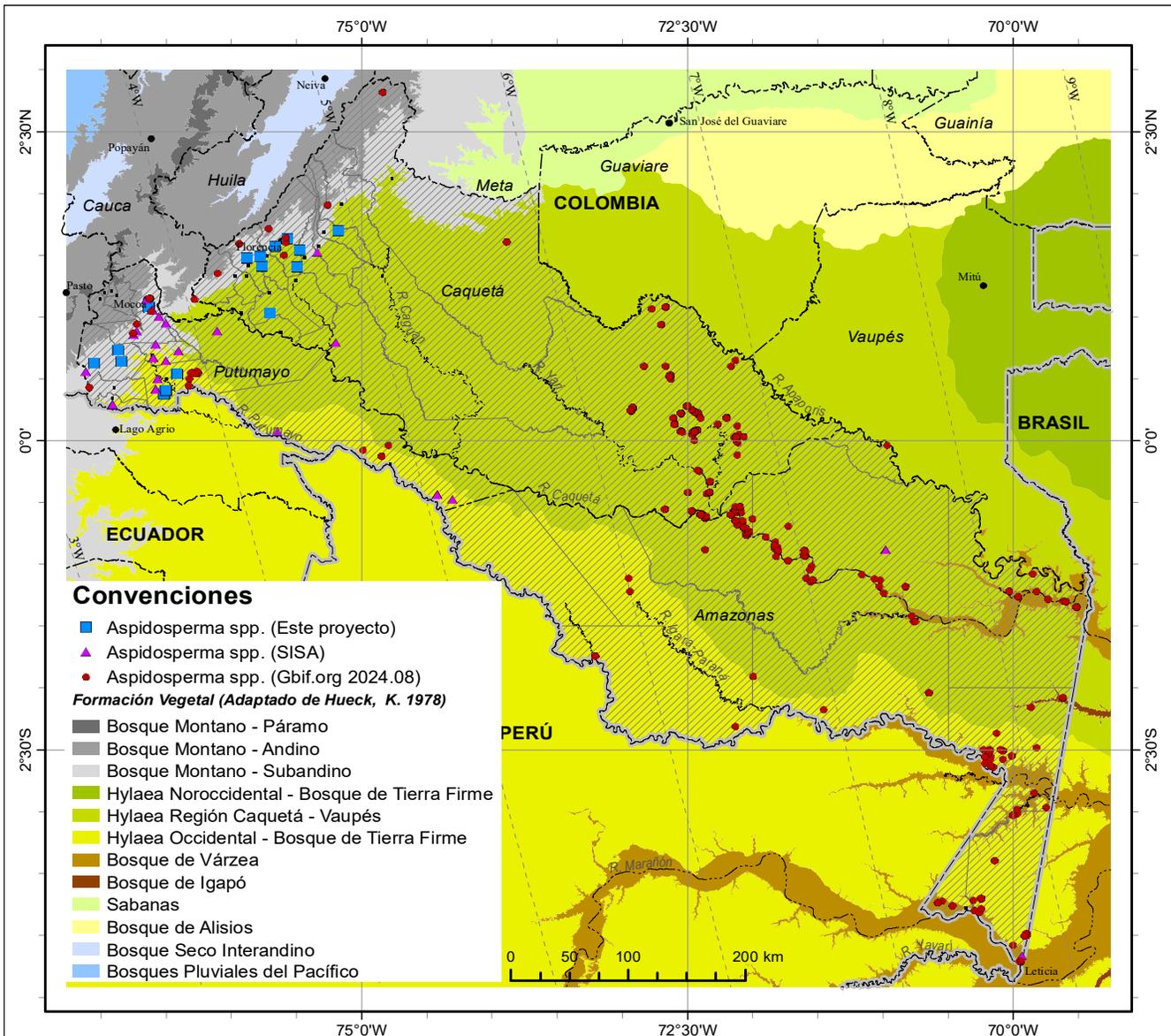


**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025



<p>CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA [COLOMBIANA] CORPOAMAZONIA -SSIAG-</p>		<p>Contiene: Distribución espacial de Costillo <i>Aspidosperma</i> spp.</p>
<p>Implementación de un Sistema de Información para la Fenología de Especies Forestales Nativas del Sur de la Amazonia [Colombiana] para la Generación de Conocimientos que Permitan el Desarrollo de Iniciativas de Bioeconomía en los Departamentos de Putumayo y Caquetá.</p>		<p>Fuentes temáticas principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Trabajo de Campo (Este proyecto) 2.- CORPOAMAZONIA (SISA 2010-2024) 3.- GBIF.org (2024.08) https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a 4.- Hueck, K. 1978. Vegetation Map of South America
<p>Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capital Departamental • Cabecera Municipal --- Red de drenajes — Límite Internacional - - - Límite Departamental — Límite Municipal 	<p>ESPECIFICACIONES DEL MAPA BASE</p> <p>Modelo de la Tierra Esferoide WGS84 Proyección Mercator Escala en 00°N 1/6.400.000 Datum Horizontal WGSr84, Global Definition Datum Vertical Nivel medio del mar Líneas Isógonas Calculadas para el año 2010 Tasa de cambio Aumenta 9' por año Modelo de cálculo DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA)</p>	<p>Dibujó: Guillermo MARTÍNEZ AREIZA Revisó: Ligia Stella PEÑAFIEL RODRÍGUEZ Fecha: 2024.10.15</p> <p style="text-align: right;"><small>Dimensiones: 156mm x 190mm</small></p>

Figura 9. Distribución a nivel regional de *Aspidosperma* en el sur de la Amazonía colombiana



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- **Temperatura**

Durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se evaluaron 36 árboles semilleros de la especie *Aspidosperma excelsum* los cuales fueron monitoreados fenológicamente entre abril de 2023 a febrero de 2025 en predios donde se registraron temperaturas entre 21,7 a 34 °C. Así mismo se evaluaron 24 árboles semilleros de la especie *Aspidosperma rigidum* con un monitoreo fenológico que abarcó desde abril de 2023 a febrero de 2025 en predios con temperaturas registradas entre 21,7 a 33,9°C. En conclusión, estas especies se desarrollan en regiones con temperaturas que oscilan entre los 21,7 a 34 °C.

- **Precipitación**

Por la evidencia de distribución geográfica de *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum* en los departamentos de Caquetá, Putumayo y Amazonas, se asume que el rango de precipitación que toleran estas especies se encuentra entre los 2500 a 5000 mm promedio anual [31]. Ver figura 10.

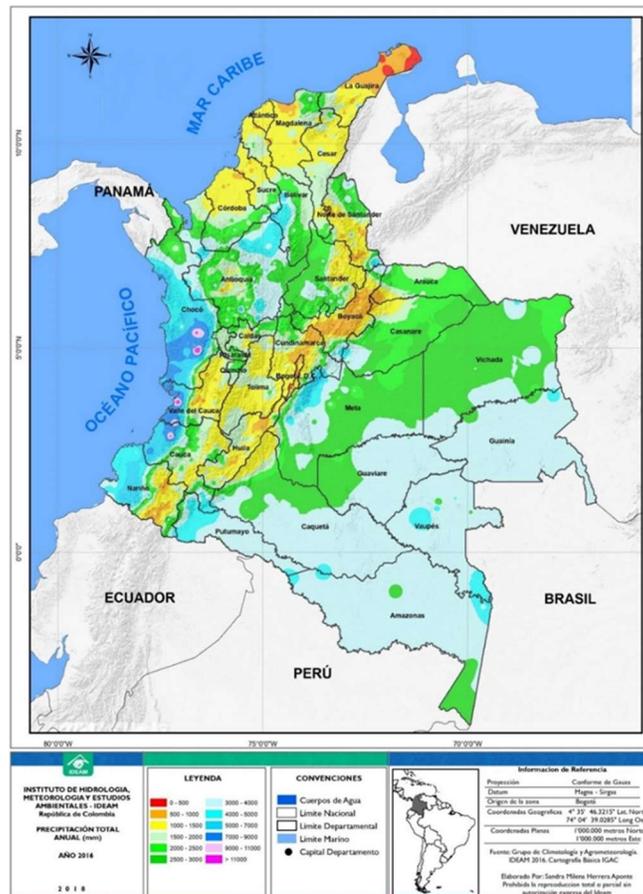


Figura 10. Mapa de precipitaciones de Colombia, año 2016

Nota. Fuente: IDEAM, 2016 [31].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- **Humedad relativa**

En los departamentos de Caquetá y Putumayo, donde se encuentran los árboles semilleros de especies forestales *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*, se realizaron monitoreos fenológicos desde abril de 2023 a febrero de 2025 en el área de influencia del proyecto BPIN 2022000100017. En estos estudios se incluyeron 36 individuos de cada especie, se registró que la humedad relativa oscila entre el 23% y 99 %.

- **Suelos**

De acuerdo con Zevallos Morey (2003), las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum*) prefiere los suelos con textura arenosa, mientras que *Aspidosperma rigidum* los suelos de textura arcillosa [22, p. 64].

1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

1.5.1 Ciclo de vida

- **Crecimiento**

Basándonos en las entrevistas y monitoreos realizados durante la ejecución del proyecto BPIN 202200010017, se ha determinado que *Aspidosperma excelsum* se caracteriza por tener un crecimiento intermedio, aumentando su altura hasta (0,50 cm) por año. Por otro lado, *Aspidosperma rigidum* se caracteriza por tener un crecimiento lento, con un aumento de (0,20 cm) o menos por año.

Los resultados más favorables para la germinación de la semilla se presentaron en los sustratos que se encontraban bajo sombra, destacándose el sustrato con suelo franco limoso el cual tuvo un porcentaje de germinación del 81, 6% (204 individuos de 250 semillas). Los mejores resultados para la propagación y el desarrollo de las plántulas de *Aspidosperma Excelsum* Benth se presentan en la condición de sombra con un promedio de crecimiento en la altura de 7,7cm y un promedio de 3,4 hojas en sus primeros cuatro meses de vida [9, p. 47].

No hay registros sobre crecimiento para la especie *Aspidosperma rigidum*, en la literatura consultada.

- **Longevidad**

De acuerdo con el análisis de las entrevistas y monitoreos realizados durante la ejecución del proyecto BPIN 202200010017, *Aspidosperma excelsum* se caracteriza por tener una longevidad alta, pudiendo vivir más de 60 años. Por otro lado, *Aspidosperma rigidum* presenta una longevidad intermedia, específicamente, con una vida útil de entre los 36 y 60 años.

- **Gremios ecológicos**

De acuerdo con Aguirre (2011), y según una de las clasificaciones más utilizadas en la actualidad planteada por Finegan (1992) El género *Aspidosperma* hace parte de la clasificación de Esciofitas



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

parciales o Gremio de Sol Parcial porque toleran la sombra en etapas tempranas del desarrollo, pero requieren de luz para pasar a la etapa final de desarrollo. [32, p. 6].

En este contexto las especies de *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*, conocidas como "costillo", requiere luminosidad para su adecuado desarrollo.

1.5.2 Sexualidad

La literatura indica que estas especies de Costillo (*Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*) se caracterizan por ser hermafroditas,⁴ presentan ovario súpero, dos carpelos soldados pueden ser biloculares con placentación axilar, o uniloculares con placentación parietal conteniendo dos óvulos. El estilo generalmente filiforme, y a menudo partido en la base, presenta un estigma variado en forma de cabezuela. El androceo está organizado en un solo cuerpo central denominado ginostegio, en el cual los estambres con anteras binoculares se abren lateralmente, están soldados al estilo y al estigma por la base central y a menudo presentan un apéndice dorsal membranoso. El polen se agrupa en masas compactas llamadas polinios siendo una característica de esta especie que requiere de polinizadores para su reproducción [10, p. 72].

El Costillo (*Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*), se propaga por semilla [18], [25].

1.5.3 Fenología

• Floración

✓ *Aspidosperma excelsum*

La floración ocurre principalmente entre mayo, septiembre y octubre, con una reaparición que se observa nuevamente en febrero y marzo [33, p. 100].

De acuerdo con los monitoreos fenológicos efectuados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 entre abril de 2023 a febrero de 2025, la floración en los individuos monitoreados en Putumayo y Caquetá se registró en el mes de octubre, con período de máxima manifestación de este fenómeno en los meses de febrero, marzo y octubre.

Según las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas a los usuarios del bosque durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, se observa que da inicio la floración del *Aspidosperma excelsum* anualmente, durante los meses octubre, noviembre y diciembre finalizando en febrero, marzo y octubre.

En la tabla 2 se presenta el análisis de datos obtenidos durante la ejecución del proyecto y fuentes consultadas.

⁴ Hermafroditas: Cuando en una misma flor se encuentran ambos órganos sexuales; es decir, son aquellas plantas que poseen los órganos masculinos (estambres) y femeninos (pistilo) en la misma flor [56].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Tabla 2. Floración de la especie *Aspidosperma excelsum*

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017													
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico Proyecto BPIN 2022000100017.													
Perú	Zárate et al. (2006) [33, p. 100]													

Leyenda:

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

De acuerdo con la información mostrada en la tabla 2, en la región amazónica, la especie *Aspidosperma excelsum* presenta un patrón de floración asincrónico, es decir, no todos los individuos florecen simultáneamente durante el año. Esta floración no sincronizada puede responder a diversos factores ambientales que afectan el desarrollo y la reproducción de la especie. Entre estos factores destacan las variaciones climáticas, particularmente las estaciones de lluvia y sequía, que influyen en la disponibilidad de recursos y en la fisiología de las plantas.

Además, la ubicación geográfica de los individuos y su rango altitudinal podrían afectar el momento de la floración, dado que ambos parámetros influyen en las condiciones microclimáticas a las que están expuestos los individuos. Otros factores bióticos y abióticos también podrían jugar un papel importante, como la disponibilidad de polinizadores, la competencia por recursos y la adaptabilidad fenotípica de la especie a las condiciones específicas de su entorno. Este patrón de floración asincrónica podría representar una estrategia adaptativa que optimiza el éxito reproductivo y la supervivencia de la especie en un ecosistema tan dinámico y diverso como el de la Amazonía.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

✓ ***Aspidosperma rigidum***

Según la información que arroja los monitoreos fenológicos durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, la floración de la especie *Aspidosperma rigidum* se presenta en los meses de enero, febrero mayo, junio, julio, agosto y noviembre y diciembre; la floración máxima se presenta en mayo; mientras que las entrevistas realizadas a los usuarios del bosque durante la ejecución del mismo proyecto, en Putumayo y Caquetá se observa que la floración del *Aspidosperma rigidum* ocurre anualmente, en los meses de enero, mayo, septiembre y noviembre, finalizando en febrero, junio y octubre.

De acuerdo con Zárate et al (2006), la floración para *Aspidosperma* ocurre principalmente entre noviembre y diciembre [33, p. 100].

En la tabla 3 se presenta el análisis de datos obtenidos en diferentes fuentes consultadas.

Tabla 3. Floración de la especie *Aspidosperma rigidum*

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017													
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico Proyecto BPIN 2022000100017													
Perú	Zárate et al. (2006) [33, p. 100]													

Leyenda:

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

Según los datos presentados en la tabla 3, en la región de la Amazonía, la especie *Aspidosperma rigidum* exhibe un patrón de floración asincrónica. Esto implica que no todos los individuos florecen de forma simultánea durante el año, lo cual sugiere una respuesta diferenciada a ciertos factores ambientales. Entre los factores que podrían influir en este comportamiento destacan las variaciones climáticas, especialmente las temporadas de lluvia y sequía, la ubicación geográfica específica de cada individuo, el rango altitudinal en el que se encuentran y otros factores ecológicos y ambientales que



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

podrían estar interactuando. Esta floración no sincronizada podría ser una estrategia adaptativa de la especie para optimizar sus posibilidades de éxito reproductivo en un ambiente altamente variable.

- **Fructificación**

- ✓ ***Aspidosperma excelsum***

Las especies del género *Aspidosperma* tienen épocas poco predecibles de fructificación con producción irregular [32, p. 6].

La fructificación del *Aspidosperma* ocurre principalmente entre abril y mayo, con una reaparición que se observa nuevamente en noviembre y febrero [33, p. 100].

En los reportes de monitoreo realizados en el marco del Proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, indican que la fructificación se desarrolla durante los meses de enero, febrero y abril, mayo, junio, octubre, noviembre y diciembre.

Según las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas a los usuarios del bosque durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, se observa que la fructificación del *Aspidosperma excelsum* ocurre anualmente iniciando durante los meses de enero, marzo, abril, noviembre y diciembre, finalizando a partir de febrero a mayo y julio.

Tabla 4. Fructificación de la especie *Aspidosperma excelsum*

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico												
Perú	Zárate et al. (2006) [33, p. 100].												

Leyenda:

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

De acuerdo con la información que se visualiza en la tabla 4, la especie (*Aspidosperma excelsum*) presenta fructificación de manera asincrónica en la región, lo cual es concordante con las afirmaciones



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

realizadas por Aguirre Nikolay (2011) [32, p. 6]. Y concuerda con la literatura reportada Zárate et al. [33, p. 100].

✓ ***Aspidosperma rigidum***

Según las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico, realizadas a los usuarios del bosque durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 durante el período abril de 2023 a febrero de 2025 en Putumayo y Caquetá, se observa que el inicio del período de fructificación del *Aspidosperma rigidum* ocurre anualmente, los meses en que se reporta son: febrero, abril, agosto y noviembre enero, finalizando la temporada de fructificación en los meses de enero, marzo, mayo, y noviembre.

La fructificación del *Aspidosperma* ocurre principalmente entre abril y mayo, con una reaparición que se observa nuevamente en noviembre y febrero [33, p. 100].

En los reportes de monitoreo desarrollados en el marco del Proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, se visualiza que la fructificación ocurre en los meses de enero, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

Tabla 5. Fructificación de la especie *Aspidosperma rigidum*

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico Proyecto BPIN 2022000100017												
Perú	Zárate et al. (2006) [33, p. 100]												

Leyenda:

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

En la tabla 5 se visualiza que los períodos de fructificación coinciden con los datos reportados en la literatura, estos períodos pueden estar influenciados por varios factores tales como: la variación climática, especialmente las épocas de lluvia y sequía, la localización geográfica de los individuos, y el rango altitudinal, entre otros factores.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- **Semillación**

- ✓ ***Aspidosperma excelsum***

Según las entrevistas realizadas a los usuarios del bosque durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, se observa que la semillación del *Aspidosperma excelsum* se presenta en la época que finaliza la cosecha, debido a que los frutos se secan y pueden abrirse con facilidad, ocurriendo durante los meses de febrero y abril.

- ✓ ***Aspidosperma rigidum***

Según las entrevistas realizadas a los usuarios del bosque durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, se observa que la semillación del *Aspidosperma rigidum* se presenta en julio, agosto y noviembre época en que los frutos se encuentran en su madurez total y las semillas pueden salir fácilmente.

- **Dinámica foliar**

Las especies del género *Aspidosperma* que abarca el presente protocolo se caracterizan por ser árboles de hoja perenne [18], [25], lo que indica que permanece con follaje durante todo el año; información esta que fue corroborada en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico y los monitoreos fenológicos realizados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017.

- **Calendario fenológico**

- ✓ ***Aspidosperma excelsum***

Tabla 6. Calendario fenológico de *Aspidosperma excelsum* en Caquetá y Putumayo

PERÍODO	CALENDARIO FENOLÓGICO											
	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Floración												
Fructificación												
Semillación												
Follaje en la copa												
Brote de follaje												

Leyenda:

	Floración.
	Fructificación.
	Período de semillación.
	Conserva su follaje durante todo el año.
	Brote: abundante de follaje del total de la copa.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

A partir del análisis de información, de los monitoreos fenológicos realizados entre abril de 2023 a febrero de 2025, en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, en comparación con la información obtenida a través de entrevistas de recuperación de conocimiento empírico y otras fuentes secundarias, se concluye que la floración presenta un patrón asincrónico en la región, ocurriendo prácticamente durante todo el año, se involucra además información relacionada con fructificación, semillación, dinámica foliar información con la cual se construye el siguiente calendario fenológico para la especie *Aspidosperma excelsum* en la jurisdicción de Corpoamazonia.

La fructificación también se manifiesta de manera asincrónica a lo largo del año, principalmente entre enero a junio y agosto a diciembre. La época de semillación o cosecha se observa de manera significativa a partir de enero, marzo, abril, mayo y julio, coincidiendo con la finalización de la temporada de invierno. Por lo tanto, se puede afirmar que la producción de semillas de Costillo es un proceso casi continuo, durante el primer semestre del año.

De acuerdo con la información que se visualiza en la tabla 6, la especie Costillo (*Aspidosperma excelsum*) presenta floración y fructificación de manera asincrónica en la región, prácticamente durante todo el año, situación que se debe posiblemente a factores atmosféricos, variación climática, especialmente las épocas de lluvia y sequía, la localización geográfica de los individuos, el rango altitudinal entre otros, que inciden directamente en el calendario fenológico de esta especie.

✓ ***Aspidosperma rigidum***

Tabla 7. Calendario fenológico de *Aspidosperma rigidum* en los departamentos de Caquetá y Putumayo

PERÍODO	CALENDARIO FENOLÓGICO											
	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Floración												
Fructificación												
Semillación												
Follaje en la copa												
Brote de follaje												

Leyenda:

	Floración.
	Fructificación.
	Inicio del período de semillación.
	Conserva su follaje durante todo el año.
	Brote: abundante de follaje del total de la copa.

A partir del análisis de información consignada en los subcapítulos anteriores, y los datos de reportes de monitoreo y entrevistas de conocimiento empírico levantada con los usuarios del bosque, se construyó el calendario fenológico para la especie *Aspidosperma rigidum* en la jurisdicción de



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Corpoamazonia, teniendo en cuenta en primer lugar que es una especie asincrónica, que dentro de las especies del género *Aspidosperma* tienen épocas poco predecibles de fructificación con producción irregular, lo cual incide en la semillación, pero que es un árbol que permanece con follaje durante todo el año, con brotes permanente al menos entre los cuatro y seis meses.

De acuerdo con la información que se visualiza en la tabla 7, la especie Costillo (*Aspidosperma rigidum*) presenta floración y fructificación de manera asincrónica en la región, prácticamente durante todo el año. Se debe considerar factores atmosféricos, variación climática, especialmente las épocas de lluvia y sequía, la localización geográfica de los individuos, el rango altitudinal entre otros, que inciden directamente en el calendario fenológico de esta especie.

1.5.4 Polinización

Aspidosperma es un género grande y diverso se caracteriza por la presencia de látex, la corola gamopétala de prefloración generalmente contorta, y el gineceo altamente modificado para la polinización biótica (insectos), con los carpelos libres en la base, pero unidos en un estilo único, ensanchado hacia el ápice en una cabeza estilar engrosada [34].

La información recolectada en las entrevistas a los usuarios del bosque en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, revela que la asociación de las especies *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum* asocia grupos de insectos en los procesos de polinización, dispersión de semillas y hábitat, con la fauna se desarrolla en dos fases, los individuos les proveen de alimento y éstos a su vez se encargan de la polinización como en el caso de insectos, abejas, y aves. En la tabla 8 se presentan algunos animales e insectos asociados con el Costillo, sin que esto represente una descripción del tipo de relación interespecífica que se presenta entre ellos.

1.5.5 Dispersión

Los reportes de las entrevistas de conocimiento empírico desarrolladas con los usuarios del bosque, en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, indican que la dispersión de las semillas de *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum* puede darse por las aves como el Tucán (*Ramphastos toco*), piojosa (*Cyanocorax violaceus*), picón (*Dipturus oxyrinchus*) los cuales perforan el fruto y hace caer la semilla al suelo, algunas de las cuales pueden germinar en el sitio donde cae, y otras pueden ser llevadas por las ardillas (*Sciuridae*) desplazándose a otras zonas del área donde

Los frutos de *Aspidosperma* se secan y son esparcidas por anemocoria es decir que son esparcidas por el viento, el cual actúa como el principal agente transportador, las plantas que utilizan este método han desarrollado semillas ligeras y a menudo equipadas con estructuras especiales que les permiten flotar en el aire. Este método es especialmente efectivo en áreas abiertas y ventosas, donde las semillas pueden viajar varios kilómetros desde la planta madre [35].

1.5.6 Fauna asociada

Según las entrevistas de conocimiento empírico en la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, la especie *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum* en los departamentos de Caquetá y Putumayo, en cuanto a las flores, se observó la presencia de fauna asociada que contribuye a la dieta



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

alimentaria de insectos y aves, como abejas y en cuanto a la dispersión de semillas la fauna asociada son mamíferos, como las ardillas.

Tabla 8. Fauna asociada a *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
HIMENÓPTERA		
<i>Apis mellifera</i>	Abeja melífera	Polinizador
<i>Euglosa</i> sp.	Abejas de las Orquídeas	Polinizador
<i>Trigona williana</i>	Abejas	Visitante
<i>Synoeca septentriona</i>	Avispas	Visitante
LEPIDÓPTERA		
<i>Lepidóptera</i> sp. 1	Mariposa	Visitante
<i>Lepidóptera</i> sp. 2	Mariposa	Visitante
AVES		
<i>Ramphastos toco</i>	Tucán	Visitante
<i>cyanocorax violaceus</i>	Piojosa	Visitante
<i>Dipturus oxyrinchus</i>	Picón	Visitante
MAMÍFEROS		
<i>Sciuridae</i>	Ardilla	Dispersora semilla

1.5.7. Especies de la flora asociadas

En los predios donde se evaluaron los árboles semilleros de *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum* durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, en los departamentos de Caquetá y Putumayo, los reportes de monitoreo indican que estos individuos forestales están asociados con las siguientes especies:

Tabla 9. Especies de la flora asociadas a *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Amarillo	<i>Nectandra reticulata</i>
Bilibil	<i>Guarea guidonia</i>
Chirimoya	<i>Rollina mucosa</i>
Capirón de vega	<i>Calycophyllum spruceanum</i>
Caraño	<i>Trattinnickia aspera</i>
Canalete	<i>Jacaranda copaia</i>
Cacao maraco	<i>Theobroma bicolor</i>



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Caimo	<i>Pouteria caimito</i>
Cocoro	<i>Grias neuberthii</i>
Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i>
Fono	<i>Eschweilera coriacea</i>
Guamo	<i>Inga edulis</i>
Guayabo	<i>Eugenia florida</i>
Guayacán amarillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>
Guarango	<i>Parkia multijuga</i>
Palma de coquillo	<i>Astrocaryum chambira</i>
Palma mil pesos	<i>Oenocarpus bataua</i>
Palma bombona	<i>Iriartea deltoidea</i>
Peinemono	<i>Apeiba membranacea</i>
Sangre toro	<i>Virola pavonis</i>
Morochillo	<i>Miconia poeppigii Triana</i>
Yarumo	<i>Cecropia peltata</i>

1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE

Con el objetivo de determinar la abundancia de *Aspidosperma* en el sur de la Amazonía colombiana se efectuó la revisión y análisis de información de 40 planes de manejo y aprovechamiento forestal presentados por usuarios de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal ante CORPOAMAZONIA. Como resultado del ejercicio se encontró que, la especie mencionada se reportó presencia en 20 de los 40 planes revisados. Los datos encontrados se detallan en la tabla 10.

Tabla 10. Abundancia de la especie *Aspidosperma* en diferentes tipos de cobertura

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS /ÁREA DEL INVENTARIO (has)	ABUNDANCIA
AU-06-86-885-X-001-082-23 Jorge Eduardo Duarte Rodríguez	Polígono entre la Vereda el Mesón, municipio de Mocoa hasta el Jauno del municipio de Puerto Guzmán, Putumayo	Vegetación secundaria, mosaico de cultivos, pastos enmalezados y bosque denso alto de tierra firme	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	1 árb./10,5 ha	0,10



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS /ÁREA DEL INVENTARIO (has)	ABUNDANCIA
AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabali	Consejo Comunitario de la V La Orquídea, Inspección de Mayoyoque, Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme	<i>Aspidosperma darienense</i>	13 árb./4,6 ha	2,83
AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabali	Consejo Comunitario de la V La Orquídea, Inspección de Mayoyoque, Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	3 árb./4,6 ha	0,65
AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabali	Consejo Comunitario de la V La Orquídea, Inspección de Mayoyoque, Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme	<i>Aspidosperma spruceanum</i>	3 árb./4,6 ha	0,65
AS-06-86-571-X-001-002-21 Gabriel Collazos Papamija.	Vereda Brisas del Yurilla, Inspección de Galilea del municipio de Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme	<i>Aspidosperma oblongum</i>	3 árb./3 ha	1,00
AU-06-86-885-X-001-029-08 Tulio Artemio Yela	Predio La Selva, Río Blanco, Municipio de Putumayo	Bosque natural	<i>Aspidosperma sp.</i>	1 árb./1,4 ha	0,71
AS-06-86-573-X-001-029-22 ASOMADERAS Pedro Antonio Salazar Cuyume	Asociación ubicada en el Corregimiento de Puerto Ospina, Municipio de Leguízamo, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme, bosque de galería y/o ripario	<i>Aspidosperma darienense</i>	56 árb./19 ha	2,95
AS-06-86-573-X-001-029-22 ASOMADERAS Pedro Antonio Salazar Cuyume	Asociación ubicada en el Corregimiento de Puerto Ospina, Leguízamo, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme, bosque de galería y/o ripario	<i>Aspidosperma sp.</i>	1 árb./19 ha	0,05



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS /ÁREA DEL INVENTARIO (has)	ABUNDANCIA
AS-06-86-885-X-001-050-22 Asociación Campesina Riveras del Putumayo ASOCAR	Predio Villa Edén, vereda Simón Bolívar, Municipio de Villagarzón, Putumayo	Bosque de tierra firme y bosque húmedo	<i>Aspidosperma spruceanum.</i>	1 árb./18 ha	0,06
Plan de Manejo Forestal (PMF) Flor Ángela Martínez Bernardino.	Predio Caño Alegria Municipio de Tarapaca, Amazonas	Bosque de galería y/o ripario, bosque denso alto de tierra firme, bosque abierto bajo inundable	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	32 árb./19,9 ha	1,62
AS-06-86-573-X-001-001-21 Jhon Jairo López Velandia - ASOGAMEC	Predios denominados: Las Herosas, Las Palmas, El Laberinto, La Ilusión, La Ceibita, El Refugio, Vista Hermosa, La Marcella, El Yarumal, La Fortuna, La Floresta, Villa Sofía, Las Palmas, El Limón, La Laguna y La Palmita, Leguizamo, Putumayo	bosque denso alto de tierra firme e inundable heterogéneo, palmar, bosque fragmentado con pastos, cultivos y vegetación secundaria, herbazal denso inundable no arbolado	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	11 árb./13 ha	0,85
AU-06-86-571-X-001-006-21 Felipe Ignacio Coral Delgado	Predio Caño Plancha, ubicado en la vereda Galilea, Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme y bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Aspidosperma spruceanum</i>	4 árb./1,2 ha	3,33
AU-06-86-571-X-001-006-21 Felipe Ignacio Coral Delgado	Predio Caño Plancha, ubicado en la vereda Galilea, Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme y bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Aspidosperma sp.</i>	2 árb./1,2 ha	1,67



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS /ÁREA DEL INVENTARIO (has)	ABUNDANCIA
AS-06-86-573-X-001-002-21 Jhon Jairo López Velandia	Predios; La Esperanza, Merendu, El Cananguchal, Cuna Viche, La Esperanza, Mil Pez, El Triunfo, La Primavera, Los recuerdos de ella y La Leonila, ubicados en jurisdicción del municipio de Leguizamo, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme e inundable heterogéneo, palmar, bosque fragmentado con pastos, cultivos y vegetación secundaria, herbazal denso inundable no arbolado	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	1 árb./6 ha	0,17
AS-06-86-571-X-001-075-21 Gabriel Collazos Papamija	Asociación ubicada en vereda Las Perlas, Inspección Galilea, Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque natural poco intervenido	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	121 árb./24,1 ha	5,02
AS-06-86-571-X-001-075-21 Gabriel Collazos Papamija	Asociación ubicada en vereda Las Perlas, Inspección Galilea, Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque natural poco intervenido	<i>Aspidosperma</i> sp.	1 árb./24,1 ha	0,04
AU-06-86-320-X-001-019-21 Alberto Samboni Macías y Deyanira Maje Pujimuy	Predio El Quebradoncito, ubicado en la vereda Las Acacias, Orito, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme	<i>Aspidosperma spruceanum</i> .	4 árb./20 ha	0,20
AU-06-86-320-X-001-019-21 Alberto Samboni Macías y Deyanira Maje Pujimuy	Predio El Quebradoncito ubicado en la vereda Las Acacias, Orito, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme	<i>Aspidosperma</i> sp.	3 árb./20 ha	0,15



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	NOMBRE CIENTÍFICO DE LA ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS /ÁREA DEL INVENTARIO (has)	ABUNDANCIA
Plan de Manejo Forestal (PMF) CT-DTP-1056 Hernando Eraso Rosero - Asociación forestal ASOPARAISO	Predios denominados Canalete, La Esperanza, La Pampa, Villa Catalina, La Lupita y La Danta. Veredas Alto Santa María, La Cartagena, La Libertad, La Danta, Agua Negra y Remolino, municipio de Puerto Asís, Putumayo	Bosque natural	<i>Aspidosperma</i> sp.	1 árb./21,9 ha	0,05
AU-06-86-569-X-001-015-15 María Rubiela Aguirre Santa	Predio San José – Vda Nueva Arabia (Puerto Caicedo – Putumayo)	Bosque denso alto de tierra firme y vegetación	<i>Aspidosperma oblongum</i> A.DC.	3 árb./1,8 ha	1,67

Los datos indicados en la tabla 10 permiten concluir que las especies del género *Aspidosperma*, se encuentra en diferentes tipos de bosques y ecosistemas, tales como: vegetación secundaria, mosaico de cultivos, pastos enmalezados, bosque denso alto de tierra firme, bosque natural, bosque de galería y/o ripario, bosque húmedo, bosque abierto bajo inundable, bosque denso alto inundable heterogéneo, palmar, bosque fragmentado con pastos, cultivos, herbazal denso inundable no arbolado, bosque natural poco intervenido.

De acuerdo con la información que se presenta en la tabla 10, se corrobora que la densidad poblacional en la región sur de la Amazonía, de las especies del género *Aspidosperma* conocido como Costillo, es escasa en el medio natural, con una variación baja significativa según las condiciones ambientales y el grado de perturbación del hábitat.

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Para comprender mejor la estructura poblacional de la especie Costillo, se realizó el análisis de información contenida en los 20 planes de manejo y aprovechamiento forestal relacionados en la tabla 10 de los 40 realizados en los Departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo por usuarios del bosque para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal.

De estos, se tomó los resultados de la información levantada en campo en las parcelas de inventarios muestrales al 100%, en donde se registró el número total de individuos adultos remanentes y aprovechables del género *Aspidosperma*, entre ellos se reporta la presencia de: *Aspidosperma excelsum* Benth., *Aspidosperma darienense*, *Aspidosperma spruceanum* y *Aspidosperma oblongum*



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

A.DC., a partir de los 10 cm de DAP⁵, distribuidos por clases diamétricas, además del tipo de cobertura vegetal y área inventariada.

Dicho esto, se presenta en la tabla 11, el número de individuos de especies del género *Aspidosperma*, organizados en tres agrupaciones de clases diamétricas: 10 a 39,9 cm de DAP (I-II-III), 40 a 69,9 cm de DAP (IV-V-VI), y mayor o igual a 70 cm de DAP (VII...), en los 20 estudios analizados.

Tabla 11. Estructura poblacional de género *Aspidosperma*

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (has)	CLASES DIAMÉTRICAS			TOTAL
			I - III	IV-VI	≥ VII	
			10 a 39.9 CM DAP	40.0 a 69.9 CM DAP	≥70.0 CM DAP	
AU-06-86-885-X-001-082-23 Jorge Eduardo Duarte Rodríguez	Vegetación secundaria, mosaico de cultivos, pastos enmalezados y bosque denso alto de tierra firme	10,5	1	0	0	1
AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabali	Bosque denso alto de tierra firme	4,6	12	1	0	13
AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabali	Bosque denso alto de tierra firme	4,6	2	1	0	3
AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabali	Bosque denso alto de tierra firme	4,6	3	0	0	3
AS-06-86-571-X-001-002-21 Gabriel Collazos Papamija.	Bosque denso alto de tierra firme	3	1	0	0	1
AU-06-86-885-X-001-029-08 Tulio Artemio Yela	Bosque natural	1,4	1	0	0	1
AS-06-86-573-X-001-029-22 ASOMADERAS Pedro Salazar Cuyume	Bosque denso alto de tierra firme, bosque de galería y/o ripario	19	50	6	0	56
AS-06-86-573-X-001-029-22	Bosque denso alto de tierra firme, bosque de galería y/o ripario	19	0	1	0	1

⁵ DAP: Diámetro a la altura del pecho.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(Aspidosperma excelsum Benth. y Aspidosperma rigidum Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (has)	CLASES DIAMÉTRICAS			TOTAL
			I - III	IV-VI	≥ VII	
			10 a 39.9 CM DAP	40.0 a 69.9 CM DAP	≥70.0 CM DAP	
ASOMADERAS Pedro Salazar Cuyume						
AS-06-86-885-X-001-050-22 Asociación Campesina Riveras del Putumayo ASOCAR	Bosque de tierra firme y bosque húmedo	18	1	0	0	1
Plan de Manejo Forestal (PMF) Flor Ángela Martínez Bernardino	Bosque de galería y/o ripario, bosque denso alto de tierra firme, bosque abierto bajo inundable	19,9	31	1	0	32
AS-06-86-573-X-001-001-21 Jhon Jairo López Velandia - ASOGAMEC	bosque denso alto de tierra firme e inundable heterogéneo, palmar, bosque fragmentado con pastos, cultivos y vegetación secundaria, herbazal denso inundable no arbolado	13	11	0	0	11
AU-06-86-571-X-001-006-21 Felipe Coral Delgado	Bosque denso alto de tierra firme y bosque fragmentado con vegetación secundaria	1,2	0	4	0	4
AU-06-86-571-X-001-006-21 Felipe Coral Delgado	Bosque denso alto de tierra firme y bosque fragmentado con vegetación secundaria	1,2	2	0	0	2
AS-06-86-573-X-001-002-21 Jhon Jairo López Velandia	Bosque denso alto de tierra firme e inundable heterogéneo, palmar, bosque fragmentado con pastos, cultivos y vegetación secundaria, herbazal denso inundable no arbolado	6	1	0	0	1
AS-06-86-571-X-001-075-21 Gabriel C. Papamija	Bosque natural poco intervenido	24,1	112	8	1	121
AS-06-86-571-X-001-075-21 Gabriel C. Papamija	Bosque natural poco intervenido	24,1	1	0	0	1



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (has)	CLASES DIAMÉTRICAS			TOTAL
			I - III	IV-VI	≥ VII	
			10 a 39.9 CM DAP	40.0 a 69.9 CM DAP	≥70.0 CM DAP	
AU-06-86-320-X-001-019-21 Alberto Samboni Macías y Deyanira Maje Pujimuy	Bosque denso alto de tierra firme	20	4	0	0	4
AU-06-86-320-X-001-019-21 Alberto Samboni Macías y Deyanira Maje Pujimuy	Bosque denso alto de tierra firme	20	3	0	0	3
Plan de Manejo Forestal (PMF) CT-DTP-1056 Hernando Eraso Rosero - Asociación forestal ASOPARAISO	Bosque natural	21,9	1	0	0	1
AU-06-86-569-X-001-015-15 María Rubiela Aguirre Santa	Bosque denso alto de tierra firme y vegetación	1,8	0	1	2	3

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

Con relación a los datos proporcionados en los planes de manejo y aprovechamiento forestal, se observa que la mayoría de los individuos del género *Aspidosperma*, en su etapa adulta presenta una abundancia muy baja a ausencia partir de los 10 cm de DAP en adelante.

Esta población presenta una notable reducción en la abundancia a medida que se incrementa el diámetro del fuste de los individuos. Esta tendencia se evidencia claramente en la barra roja, que representa el número de individuos con diámetros iguales o superiores a 70 cm de DAP; en términos generales, esta barra se ubica por debajo de dos individuos registrados en las áreas de estudio. Este hallazgo sugiere que el nivel de regeneración de la población es limitado, lo cual indica la presencia de factores externos que están impactando negativamente el desarrollo y el comportamiento natural de las poblaciones en estas condiciones.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

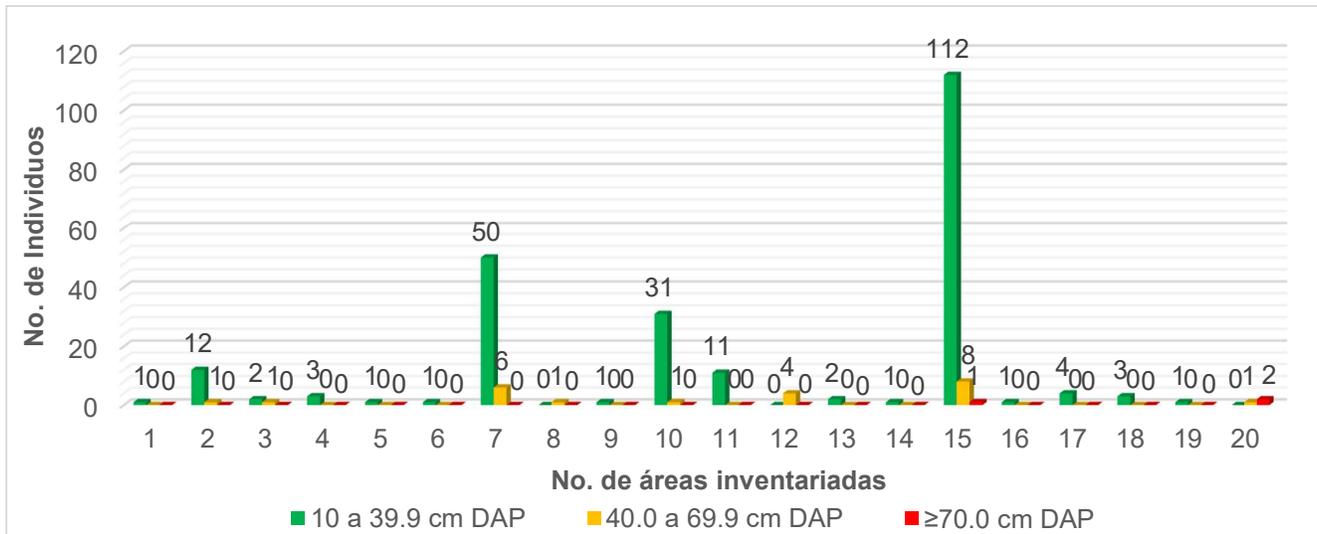


Figura 11. Estructura poblacional del género *Aspidosperma*

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

Este patrón es claramente visible en casi en todas las áreas inventariadas de los planes de manejo y aprovechamiento forestal evaluados, en donde se identificó una tendencia en la estructura de las poblaciones del género *Aspidosperma*, caracterizada por una curva tipo I (J invertida), que caracteriza a especies que presentan una reducción en el número de individuos en las clases diamétricas superiores. Por el contrario, en tres áreas se observa una estructura irregular, las cuales no siguen la tendencia normal de distribución de las poblaciones considerada como la “J invertida”, lo cual puede ser producto de disturbios en el pasado y de entresaca selectiva de individuos o de incluir muchos individuos de clases diamétricas en estas tres agrupaciones diamétricas.

Según los resultados de los estudios, se evidenció que únicamente cinco áreas presentan una población abundante en la primera clase diamétrica durante la fase adulta. Estos hallazgos se explican por las semejanzas en las condiciones ecosistémicas de dichas áreas, destacándose entre ellas el bosque de galería y/o ripario, el bosque abierto bajo inundable y el bosque natural poco intervenido.

Las cuales se caracterizan por presentar más acceso a la luz solar, lo que favorece la fotosíntesis y el crecimiento de las plantas jóvenes, menos competencia por recursos como luz, agua y nutrientes especialmente después de una intervención, dichas intervenciones como la tala o el manejo forestal a menudo eliminan la vegetación densa lo que puede liberar nutrientes en el suelo, promoviendo así el crecimiento de nuevas plantas. En consecuencia, estas condiciones del medio natural contribuyen a que un mayor número de especies jóvenes logren sobrevivir y prosperar hasta alcanzar su etapa adulta.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL

2.1 ÉPOCA DE COSECHA

Según los reportes de entrevistas de conocimiento empírico a usuarios del bosque en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, la cosecha de frutos de la especie *Aspidosperma excelsum* se puede presentar desde enero a julio, y eventualmente en octubre y noviembre. Este patrón de cosecha escalonada refleja la respuesta adaptativa de la especie a los cambios estacionales y climáticos de su región, proporcionando información clave sobre su ciclo reproductivo y de producción de frutos, tal como se observa en la siguiente tabla 12.

Tal como se indica en la tabla 12, la producción y cosecha de Costillo (*Aspidosperma excelsum*) según la información de los monitoreos fenológicos del proyecto BPIN2022000100017, los frutos se empiezan a observar al mes siguiente después de la floración. Normalmente se presenta en enero, febrero, mayo, junio, octubre, noviembre y diciembre paralelamente se encuentran frutos maduros listos para cosecha durante los meses febrero y abril. Coincidiendo prácticamente con la literatura citada.

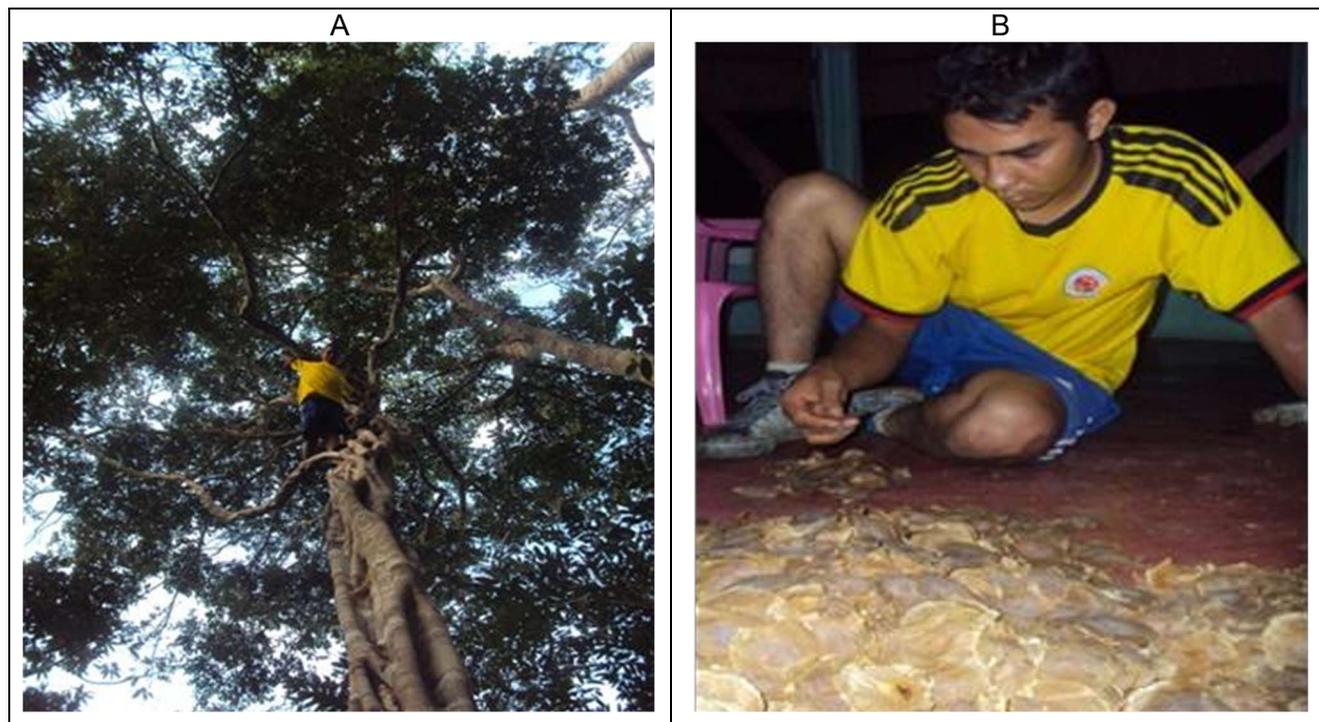


Figura 12. *Labores Recolección de semilla*

Nota. A) Recolección de semilla árbol en pie. B) Clasificación de la semilla de *Aspidosperma excelsum*.
Fuente: [9, pp. 26, 27].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Tabla 12. *Períodos de producción y cosecha de la especie Aspidosperma excelsum*

LOCALIDAD	FUENTE	PERÍODO DE COSECHA												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017													
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico													
Perú	Zárate et al. (2006) [33, p. 100]													

Leyenda:

	Reporte de presencia de frutos verdes de la especie.
	Reporte de presencia de frutos maduros en individuos monitoreados-época de cosecha.
	Inicio del período de producción-cosecha o época de menor productividad.
	Finalización de la época de cosecha o período de máxima producción-cosecha.
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

Por otra parte, según la información de los Monitoreos fenológicos del proyecto BPIN2022000100017, la producción y cosecha de *Aspidosperma rigidum*, se empieza a observar al mes siguiente después de la floración, a partir de enero, mayo, junio, septiembre, noviembre y diciembre; paralelamente se encuentran frutos maduros listos para cosecha durante los meses de julio, agosto y noviembre, como se indica en la tabla 12.

Los reportes de entrevistas de conocimiento empírico a usuarios del bosque en marco del proyecto BPIN 2022000100017 indican que la cosecha de frutos de la especie *Aspidosperma rigidum* se puede presentar en los meses de enero, marzo, abril y noviembre y finaliza en febrero, mayo, y diciembre. Este patrón de cosecha escalonada refleja la respuesta adaptativa de la especie a los cambios estacionales y climáticos de su región, proporcionando información clave sobre su ciclo reproductivo y de producción de frutos, tal como se observa en la siguiente tabla 12.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Tabla 13. *Períodos de producción y cosecha de la especie *Aspidosperma rigidum**

LOCALIDAD	FUENTE	PERÍODO DE COSECHA											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico												
Perú	Zárate et al. (2006) [33, p. 100].												

Leyenda:

	Reporte de presencia de frutos verdes de la especie.
	Reporte de presencia de frutos maduros en individuos monitoreados-época de cosecha.
	Inicio del período de producción-cosecha o época de menor productividad.
	Finalización de la época de cosecha o período de máxima producción-cosecha.
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA

Para el caso de los árboles de *Aspidosperma* donde los individuos son moderadamente accesibles en su altura y con una copa despejada, para realizar la cosecha se recomiendan utilizar una podadora o desjarretadera de extensión, pero si es un caso contrario se debe utilizar equipo de escalar para obtener sus frutos [36, p. 6].

El proceso de cosecha de las semillas de las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby), requiere una serie de pasos cuidadosos para asegurar la viabilidad y calidad de las semillas. se sugiere que las técnicas de recolección más apropiadas serían las siguientes:

1. Recolección del suelo por caída natural.
2. Recolección por sacudida manual.
3. Recolección por sacudida mediante sistema de cuerdas.
4. Recolección de la copa en los árboles derribados.
5. Recolección mediante trepa.

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

En esta técnica se realiza manualmente la recolección de semillas o plántulas desde el suelo. Esta técnica puede ser muy dispendiosa debido al pequeño tamaño de los frutos y por ende de sus semillas, sin embargo, puede facilitarse considerablemente la eficiencia de la recolección limpiando la vegetación y residuos alrededor del individuo semillero, incluidos los frutos antiguos o caídos prematuramente; o extendiendo piezas de malla o lona ligera, para que caigan sobre ella las semillas. Puede utilizarse como ayuda una sencilla herramienta de mano, como un rastrillo de mango largo, de manera que se puedan utilizar distintos números de dientes y distintos espaciamientos entre ellos [36].

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

Esta técnica es útil para recolectar frutos que se desprenden fácilmente. Se requiere sacudir el tronco o las ramas manualmente o empleando diferentes herramientas tales como cuerdas o varas telescópicas. Generalmente cuando las ramas están fuera de alcance del recolector, se utiliza una vara con gancho en el extremo para alcanzarlas y poder sacudirlas o lanzar una soga con una pesa en un extremo que permita alcanzar las ramas objetivo y facilitar la sacudida [38, p. 6].

Antes de realizar esta actividad se recomienda colocar una malla o lona en el área adyacente para facilitar la recolección de las semillas que caigan, en particular porque las semillas del Costillo son pequeñas y su color puede confundirse entre la hojarasca.

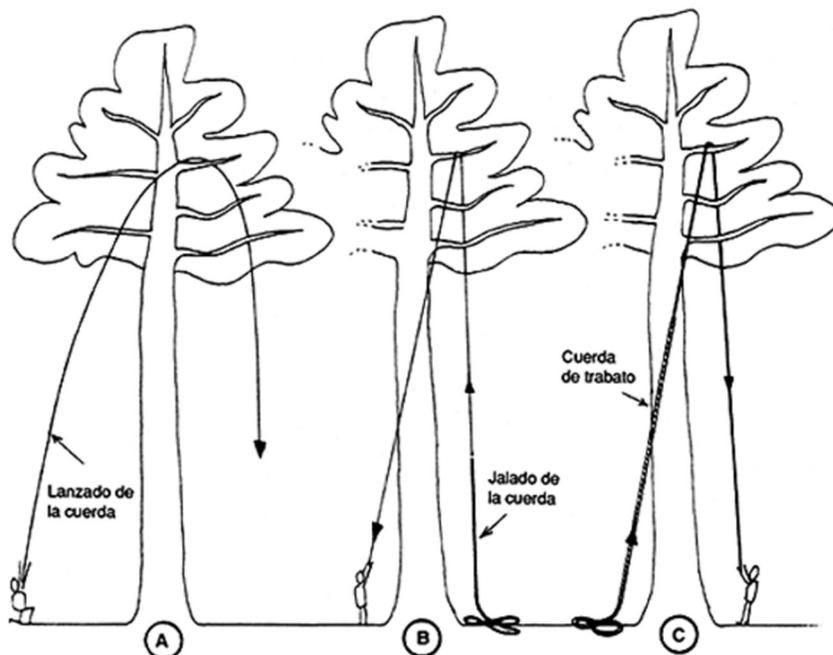


Figura 13. Técnica de lanzamiento de soga y sacudida de árboles mediante cuerdas

Nota. Fuente: tomado de Willan (1991), [36].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- **Recolección de la copa de los árboles derribados**

Una opción para la recolección de semillas del Costillo es desde árboles talados, o que hayan caído por causas naturales; en estos casos es muy importante revisar previamente el estado de madurez de las semillas y la calidad fenotípica de los individuos para prever que el material a cosechar reúne las calidades necesarias para la producción de material de propagación de excelentes calidades [36].

- **Recolección mediante trepa**

La trepa de árboles es una actividad que debe realizarse únicamente por personas capacitadas. Nunca se debe practicarla solo, y siempre es recomendable hacerlo con alguien que tenga conocimientos en primeros auxilios. Evitar el uso de crampones, ya que pueden dañar los árboles y reducir su protección contra insectos, plagas y enfermedades. La trepa de árboles permite acceder a semillas que están fuera del alcance de herramientas de mango largo y también facilita la selección cuidadosa de frutos y semillas [39, p. 5].

El que escala con las manos y los pies un tronco de gran altura y desprovisto de ramas pone seriamente en peligro su seguridad, y este riesgo puede hacer que los trepadores sientan la tentación de recolectar en los árboles a los que es más fácil subir, pero que con frecuencia son los menos deseables desde el punto de vista silvícola. Es preferible introducir alguna de las ayudas especiales para trepar de las que se dispone en la actualidad [36].

Los métodos para trepar y recoger los frutos en el interior de la copa son independientes del procedimiento que se utilice para llegar a ésta, procedimiento que puede ser las espuelas de trepa, la escalera, cuerdas y equipo elevador, arnés y correas de seguridad. La confianza y la coordinación muscular son las claves de la seguridad en la trepa. Mantener un estado de tensión y de dependencia de la fuerza como único medio puede ser agotador y peligroso. La mayor parte del trabajo deben realizarlo las piernas [36].

Para desarrollar la actividad de trepa es recomendable emplear alguna de las ayudas especiales de seguridad industrial para trabajo en alturas, de las que se disponen en la actualidad; la confianza y la coordinación muscular son las claves en la seguridad de la actividad de trepa a los árboles [36].

Las siguientes son las herramientas más utilizadas para recoger semillas:

- ✓ Escaleras: para las alturas comprendidas entre 8 y 40 m aproximadamente, las escaleras verticales en varias secciones constituyen un método seguro y cómodo para subir por el tronco hasta la copa viva. Pueden estar hechas de diversos materiales, como madera, aluminio, aleación de magnesio, etc., pero cada sección debe ser lo bastante ligera para que el trepador la suba con facilidad [36].
- ✓ Las espuelas: que se fijan a las botas del trepador permiten hacer más segura y eficiente la escalada si se combina con un cinturón de seguridad, eslinga, casco de seguridad de fibra de vidrio y fuertes guantes de piel [36]; sin embargo, se recomienda evitar el uso de calzado con espuelas, ya que pueden dañar los árboles y reducir su protección contra insectos, plagas y enfermedades [39, p. 5].

- ✓ Cuerdas y equipo elevador. Puede accederse a la copa suspendiendo de una rama resistente una cuerda, escalera de cuerda o equipo elevador. Para pasar un cordel fino por encima de la rama se utilizan los mismos métodos (lanzamiento, catapulta, flechas) que cuando se emplean cuerdas para sacudir ramas [36].
- ✓ Arnés y correas de seguridad. El arnés o correa de seguridad es un componente esencial para la trepa de árboles. El tipo más cómodo consiste en una correa que se ata a la cintura y tiene anillas metálicas para enganchar la cuerda de seguridad, la eslinga de correa o cadena, trozos cortos de cuerda y el cordel para herramientas. Además, se utiliza una silla que se encaja bajo las nalgas y está conectada al cinturón para mayor comodidad al recolectar sentado. Para aumentar la sujeción, se pueden agregar correas para los hombros al arnés. Otros elementos esenciales enganchados al arnés son la eslinga de correa o cadena y una o varias cuerdas cortas de nilón para atar al trepador al fuste del árbol [36].
- ✓ Cuerdas de seguridad. Otro componente importante es la cuerda de seguridad. Suele utilizarse cuerda de nilón de 12–14 mm de diámetro y aproximadamente 1 kg de peso por cada 10 m. Aparte de su fuerza y buena resistencia al deterioro, tiene la ventaja de que es algo elástica, lo que reduce el impacto que sufre el cuerpo del trepador cuando la cuerda se tensa tras una caída [36].

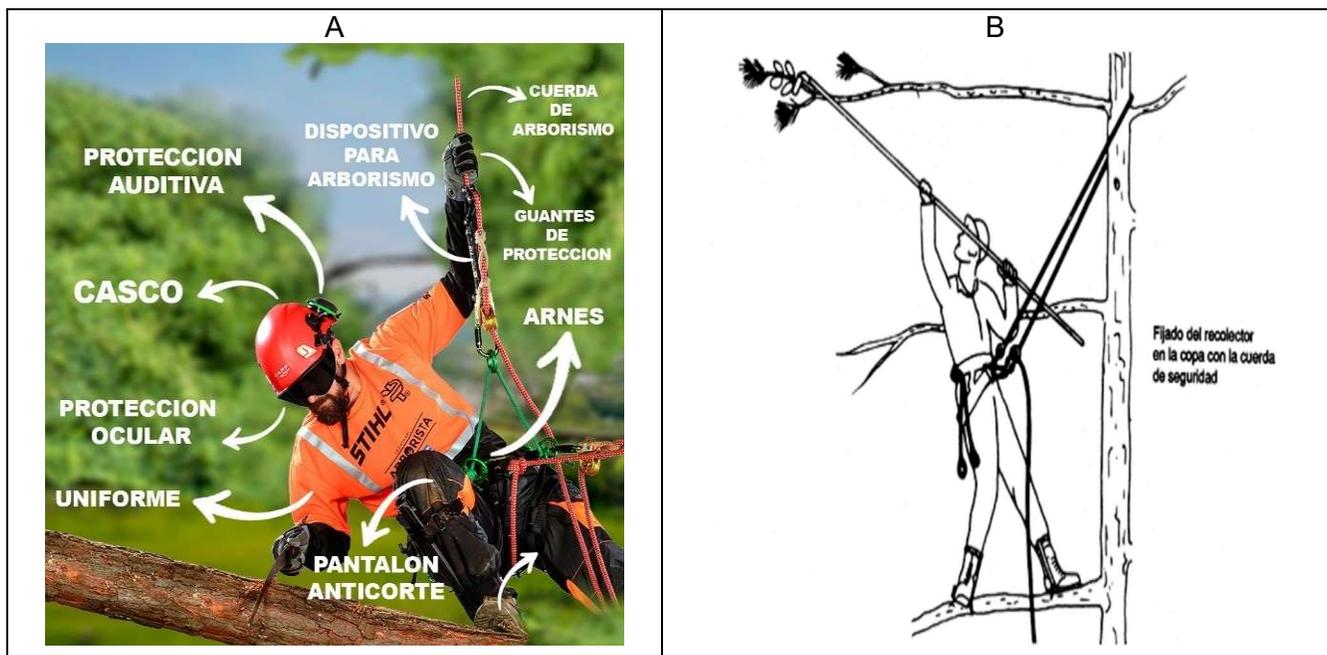


Figura 14. *Equipo de seguridad para trabajo de recolección de frutos en alturas, y técnica de cosecha con cuerda y vara*

Nota. A) Equipo de seguridad industrial, tomado de *Podas Técnicas Costa Rica*. B) Aseguramiento del trabajador en la actividad de cosecha de frutos mediante ascenso de árboles. Fuente: [40], [36].

Si utiliza correctamente el arnés y la cuerda larga de seguridad, el trepador debe tener libres ambas manos para recoger los frutos. Los métodos varían en función del tamaño, el número y la distribución de los frutos, así como de la firmeza del pedúnculo que los sujeta. Cuando los frutos son numerosos, pequeños, agrupados y accesibles, pueden recogerse y depositarse inmediatamente en una bolsa que el trepador lleva atada al cinturón o colgada del hombro. Los frutos de tamaño mayor y más dispersos pueden separarse del pedúnculo y dejarse caer al suelo para recogerlos más tarde. Los frutos que son demasiado inaccesibles para recolectarse a mano pueden separarse del árbol mediante varas, ganchos, rastrillos o tijeras de dos manos [36].

• Herramientas y/o equipos utilizados

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

- ✓ Rastrillos para recoger las semillas desde el suelo.
- ✓ Ganchos, arpones y horquillas en caso de utilizar varas largas (artificiales o naturales) colocadas en el extremo para sacudir las ramas.
- ✓ Tijeras de mano para cortar los frutos.
- ✓ Desjarretadera o vara y tijera telescópica.
- ✓ Cuerdas y equipos de seguridad para escalar a los árboles.
- ✓ Lonas y cuerdas para colocar bajo el árbol y facilitar la recolección de las semillas.

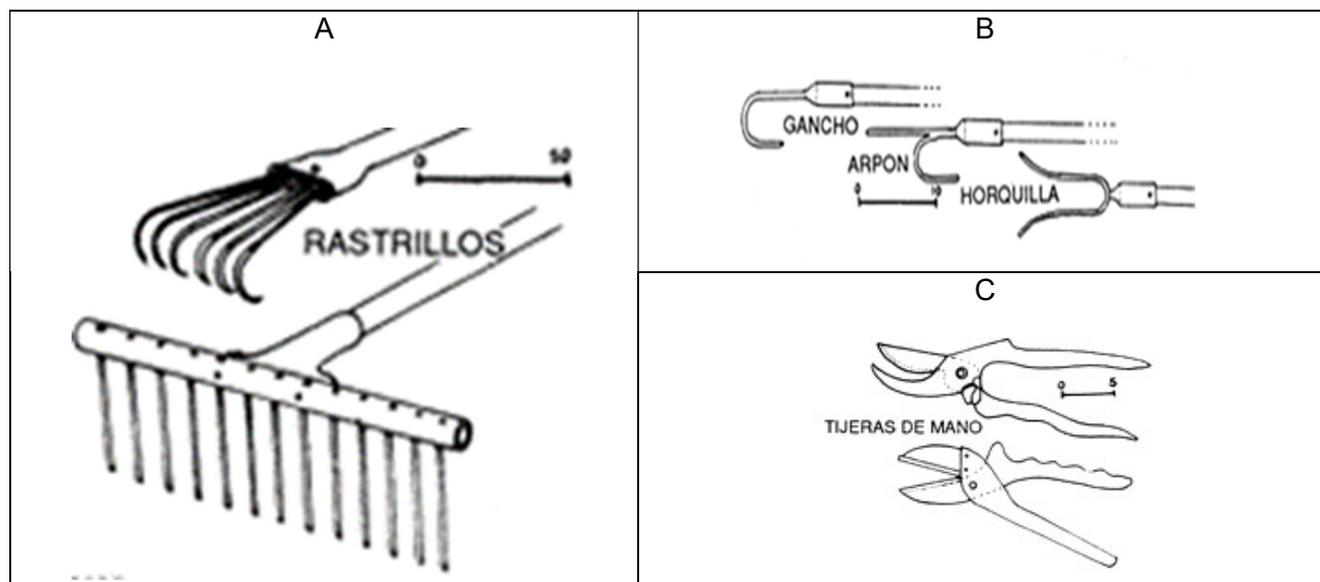


Figura 15. Herramientas utilizadas para la cosecha de semillas y frutos de las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby)

Nota. A) Rastrillos. B) Ganchos para desgarrar y sacudir las ramas de árboles para facilitar la recolección de semillas. C) Tijeras de mano o podadoras. D) Lona. E) Cuerda. Fuente: [36], [41].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR

En el marco del proyecto BPIN 2022000100017 se realizó monitoreo fenológico a 36 individuos forestales de *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum* distribuidos en los departamentos de Caquetá y Putumayo. Estos monitoreos se realizaron por un período de 22 meses correspondiente a abril de 2023 hasta febrero de 2025. En este periodo se evidenció fructificación en la mayoría de los meses del año, con un rango de producción entre 96 a 1.608 frutos por individuo evaluado de *Aspidosperma excelsum*, con un promedio de 1.050 frutos por árbol, y un rango de 100 a 320 frutos por árbol para *Aspidosperma rigidum*, cada fruto contiene 12 semillas, en la tabla 14 y tabla 15 se dan a conocer los datos relacionados con la productividad de las especies, los cuales se presentan promediados, con la información obtenida en campo.

Tabla 14. Producción estimada de frutos y semillas de *Aspidosperma excelsum*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DEVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Frutos/Árbol	1.050	602	96 a 1.608
Semillas/Fruto	15	7	10 a 28
Semillas/Árbol	13.933	8.061	512 a 21.504
Frutos/m3 de copa	0,2469	0,1878	0,01 a 0,50
Semillas/m3 de copa	4,5132	4,8411	0,21 a 13,90

Nota. Fuente: Reportes de monitoreos fenológicos proyecto BPIN 2022000100017

Tabla 15. Producción estimada de frutos y semillas de *Aspidosperma rigidum*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DEVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Frutos/Árbol	186	78	100 a 320
Semillas/Fruto	12	4	9 a 16
Semillas/Árbol	2.225	1.620	1.260 a 4.096
Frutos/m3 de copa	0,1431	0,2363	0,03 a 0,71
Semillas/m3 de copa	0,5233	0,3211	0,33 a 0,89

Nota. Fuente: Reportes de monitoreos fenológicos proyecto BPIN 2022000100017

2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL

Para la determinación de la cantidad de semillas que se pueden obtener en los individuos de Costillo, Se utilizó la información obtenida en los reportes de monitoreo fenológico recopilados durante el proyecto BPIN 2022000100017, así como los datos obtenidos de las entrevistas con usuarios del bosque, basadas en su conocimiento empírico. Estos cálculos indican que se pueden obtener 1.754 semillas por kilogramo, para el caso de *Aspidosperma excelsum*, y de 6.666 semillas por kilogramo de *Aspidosperma rigidum*.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Tabla 16. Productividad estimada de la especie *Aspidosperma excelsum*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DEVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Peso fruto (g)	45,9043	23,2733	30 a 79,66
Peso semilla (g)	0,5727	0,4061	0,17 a 1
Frutos/Kg	22	NA	13 a 33
Semillas/Kg	1.754	NA	1.000 a 6.000

Tabla 17. Productividad estimada de la especie *Aspidosperma rigidum*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DEVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Peso fruto (g)	25,8667	26,1154	9,8 a 56
Peso semilla (g)	0,1469	0,0486	0,11 a 0,18
Frutos/Kg	37	NA	17,8 a 102
Semillas/Kg	6.666	NA	5.517 a 8.888

Según los cálculos que se presentan, se tiene que, en un kilogramo de semillas de Costillo (*Aspidosperma excelsum*) se puede obtener 1.000 a 6.000 con un promedio de 1.754 semillas/Kg, y para el Costillo (*Aspidosperma rigidum*) se pueden obtener entre 5.517 a 8.888 con un promedio de 6.666 semillas/Kg.

Tabla 18. Determinación del porcentaje de germinación y viabilidad de semillas para la especie *Aspidosperma excelsum*

TRATAMIENTO	CONDICIONES	% GERMINACIÓN	FUENTE
% germinación en era sustrato franco limoso.	Polisombra a 70%	81,60%	Páez y Fonseca (2014) [9, p. 36]
% de germinación en era con sustrato franco limoso.	Exposición solar	26%	

No. Semillas viables/Kg con polisombra a 70%	1.431
No. Semillas viables/Kg en exposición solar	456

Páez y Fonseca (2014) desarrollaron una evaluación del proceso germinativo de la especie *Aspidosperma excelsum*, el cual se llevó a cabo en dos etapas. En la primera se evaluó la germinación y crecimiento; para ello se seleccionó un árbol semillero con unas condiciones fenotípicas favorables, del cual se obtuvieron 2000 semillas para iniciar con el proceso de propagación en dos condiciones, en cada uno de los cuales se sembraron 250 semillas. Los resultados más favorables para la germinación de la semilla se presentaron en los sustratos que se encontraban bajo sombra, destacándose el sustrato con suelo franco limoso el cual tuvo un porcentaje de germinación del 81,6% (204 individuos de 250



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

semillas), lo que indica que al menos 1.431 semillas por kilo pueden ser viables para germinación bajo sombra. A exposición solar los resultados arrojan solo un 26% de germinación lo que indica que solo 456 semillas por kilo serían viables. La conclusión de esta investigación es que en el caso de la especie *Aspidosperma Excelsum* Benth esta no tolera la exposición directa al sol en su estado germinativo.

Los mejores resultados para la propagación y el desarrollo de las plántulas de *Aspidosperma Excelsum* Benth se presentan en la condición de sombra con un promedio de crecimiento en la altura de 7,7cm y un promedio de 3,4 hojas en sus primeros cuatro meses de vida [9, p. 47].

Para el caso de *Aspidosperma rigidum* se hablaría de una viabilidad de 5.439 semillas viables por kilo bajo polisombra y 1.733 semillas viables a exposición solar. La conclusión de la investigación es que definitivamente la polisombra les permite ampliar el rango de viabilidad en su crecimiento.

2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO

La necesidad actual de restaurar los bosques está en función de un buen programa de abastecimiento de semillas en la calidad y cantidad requeridas; para esto se hace necesario conocer la biología de la floración y de la producción de semillas, de manera que se deben adelantar acciones encaminadas a precisar las épocas del año en que florecen y fructifican los árboles; así mismo como establecer árboles de fuentes semilleras que reúnan las características deseadas por el silvicultor [42, p. 22].

Lombardi y Nalvarte (2001) indican que las actividades que deben efectuarse para aprovechar cada vez mejor la capacidad semillera de los individuos forestales son fundamentalmente las siguientes [42, pp. 43-44]:

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

Otras fuentes consultadas recomiendan las siguientes prácticas:

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



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- ✓ En lo posible, recolectar en árboles maduros o casi maduros. Deben evitarse los árboles extramaduros, pues sus semillas pueden ser poco viables [36].
- ✓ Cuando la semilla se va a juntar antes de sembrarla, se puede manipular la combinación de procedencias para que haya igual cantidad de semilla viable de cada árbol [36].
- ✓ La muestra debe ser estrictamente aleatoria y debe incluir tanto árboles inferiores al promedio como superiores al promedio, a fin de captar en la mayor medida posible toda la variación genética. La única restricción a este principio es la imposibilidad de incluir en la muestra los árboles que no están produciendo semilla [36].

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

- ✓ Fertilización. No es posible generalizar acerca de las necesidades de fertilización porque las condiciones edáficas y climáticas particulares del sitio, así como los requerimientos de la especie involucrada influencia en la respuesta de los árboles a los fertilizantes. Además, para la mayoría de las especies forestales tropicales no existe información acerca de épocas, dosis y fórmulas de los fertilizantes utilizados. Gran parte de los trabajos de fertilización han sido desarrollados para huertos semilleros y para otras regiones, por lo cual no se puede hacer extrapolaciones confiables. Sin embargo, para una gran cantidad de especies, se sabe que con la aplicación de fósforo promueve la floración, especialmente en latifoliadas [42, p. 80].

Rodríguez y Sterling (2021) recomiendan:

- ✓ La recolección de semillas se debe hacer de mínimo 10 árboles, para garantizar la variabilidad genética del material a propagar y de los futuros sistemas [43].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA

- **Impacto sobre los individuos**

El impacto que los individuos pueden tener en un proceso de cosecha depende directamente del tipo de técnica utilizada. En el caso de las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby), al evaluar el trabajo de campo realizado durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, se determinó que la mejor forma de realizar la recolección es desde el suelo, utilizando una podadora de extensión para cortar las ramitas que contienen los frutos maduros. Cuando la copa del árbol es muy alta y resulta difícil acceder a ella, se debe escalar el árbol. Antes de la recolección, es recomendable realizar una inspección aleatoria de los frutos para determinar si la semilla está bien formada, ya que es común encontrar frutos vanos. Si al tacto el fruto se siente plano, significa que la semilla no se formó y debe descartarse. En este contexto, el impacto en los individuos se considera bajo, ya que no se afecta al árbol y este podrá volver a florecer y fructificar periódicamente

La etapa de selección y recolección de semillas es crucial y requiere especial cuidado en la elección de fuentes semilleras. Es esencial seleccionar individuos con características fenotípicas sobresalientes, ya que estos serán los progenitores en las poblaciones de mejoramiento y de producción. Estos pueden incluir ser árboles nativos, árboles cultivados o huertos semilleros. La extracción de plántulas del medio natural y su trasplante a raíz desnuda ha demostrado ser efectivo, siempre y cuando se realice en el menor tiempo posible. Los métodos de recolección deben ser no invasivos, evitando la tala y enfocándose en prácticas que no dañen el árbol, además de utilizar correctamente las herramientas para la recolección de frutos y semillas.

Debido a diversos factores ambientales, las plántulas de Costillo que logran germinar en el medio natural sufren una alta mortalidad en sus primeras etapas de desarrollo. En este sentido, el rescate de individuos en edad temprana (brinzales) en su entorno natural, es una alternativa importante, para el abastecimiento de material vegetal de propagación, considerando que el ciclo de producción natural de semillas de esta especie es largo (2 a 3 años) y si no se emplean las técnicas apropiadas para mejorar los niveles de germinación, la producción se puede ver reducida respecto a la demanda.

Por ello, se debe trabajar en mejorar el nivel de conocimiento y de manejo de las semillas y del material de propagación por parte de recolectores y viveristas, con el objeto de reducir el desperdicio de material y por el contrario mejorar los niveles de productividad, y con ello la oferta para los procesos de reforestación, restauración y establecimiento de plantaciones comerciales.

La cosecha es una etapa importante en la cual se pueden generar afectaciones significativas, por ello previamente se debe realizar un análisis detallado de los impactos potenciales a nivel individual, poblacional y ambiental. En el caso específico de esta especie, cómo ya se mencionó, ella cuenta con una baja abundancia de individuos en el medio natural (sin prácticas de manejo), por lo que al realizar una cosecha intensiva y sin control pueda ocasionar afectaciones en las poblaciones al reducirse la disponibilidad de semillas para la regeneración natural; por ello los bancos de semillas pueden representar importantes beneficios para su sostenibilidad.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

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

La cosecha puede tener impactos negativos en la biodiversidad, especialmente cuando se utilizan prácticas intensivas y se destruyen los hábitats naturales. La pérdida de biodiversidad puede tener consecuencias a largo plazo en los ecosistemas [45].

Los procesos de ocupación y transformación de la Amazonia colombiana, traen como consecuencia un continuo incremento de la frontera agropecuaria, la cual avanza cada año, la magnitud de estas superficies deberían generar alertas que induzcan decisiones desde las instituciones responsables de administrar el territorio, los recursos naturales y orientar los procesos de gestión ambiental, pues no se puede tener un territorio amazónico sostenible, si cada año el 4,1% del mismo es transformado y simplificado para incluirlo como parte de un sistema de ganadería extensiva poco o nada sostenible con el medio ambiente. La amazonia tiene vocación forestal por tanto debería ser el principal renglón económico [45, p. 22]. En este orden de ideas, especies como *Aspidosperma* también ha tenido que enfrentar el embate del hombre y en la medida que aumenta la frontera agrícola disminuyen las especie forestales.

Las especies de *Aspidosperma* debido a que sus poblaciones naturales fueron sometidas a una intensa explotación con fines madereros y su hábitat se vio seriamente degradado por actividades agrícolas y silvopastoriles, las dificultades para su regeneración natural y el enraizamiento de las estacas, hace que el cultivo mediante la germinación de semillas o in vitro sea una eficaz herramienta para contrarrestar las dificultades reproductivas que presenta [47]. Lo anterior explica que, a pesar de haber abundancia de la especie en el medio natural, no todos los árboles son aptos para ser catalogados como árbol semillero.

Durante las últimas décadas el ser humano ha roto muchas barreras geográficas que han permitido la dispersión de numerosas especies. Algunas de estas especies se han convertido en invasoras, causando graves impactos en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas invadidos. Por tanto, las invasiones biológicas constituyen una parte importante, aunque menos conocida, del llamado “cambio global” que sufre nuestro planeta, contribuyendo de forma considerable a la pérdida de biodiversidad y de los servicios de los ecosistemas.

El cambio climático es uno de los principales desafíos que enfrenta la cosecha de semillas. Los cambios en los patrones climáticos pueden afectar la disponibilidad de agua, la fertilidad del suelo y la propagación de enfermedades y plagas. Los individuos deben adaptarse a estos cambios y adoptar prácticas resilientes.

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

Especies del género *Aspidosperma* se han considerado como arboles maderables de importancia económica y cultural que históricamente ha sido aprovechados y que se encuentran hoy en un grado alto de amenaza. La especie *Aspidosperma polyneuron* se destaca por su endemismo y el estado crítico en que se encuentra, al estar catalogada en Peligro Crítico (CR). (CAR 2016). [48, p. 17].

El uso más generalizado de esta especie es como maderable y fue bastante empleado en el Valle Alto del Magdalena, cuando se generaron las conexiones eléctricas y telefónicas en ciudades como Girardot



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

y pueblos aledaños, y también empleada para las traviesas del ferrocarril. Se usa también en carpintería, pisos industriales, muebles, entre otros. (CAR, 2018) [48, p. 19].

El Costillo es un árbol muy conocido por su elegancia en su altura y la forma acanalada de su tronco, generalmente es utilizado como pilar de viviendas, quioscos, y culturalmente es una especie muy apreciada por su forma estilo artesanal.

De acuerdo con las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico, y tal como se indicó anteriormente, actualmente no existe una cadena de valor organizada para la especie Costillo (*Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*) se podría decir que esta podría estar inmersa en la cadena de valor de los Productos Forestales No Maderables -PFNM de la región, que actualmente tampoco está efectivamente organizada como tal, aunque el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Agropecuario con apoyo de PROBOSQUES II y USAID viene en proceso de impulsarla en la región, principalmente en el departamento del Caquetá.

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

Los aspectos de la cadena productiva de las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth y *Aspidosperma rigidum* Rusby) que pueden estar afectando la sostenibilidad de esta especie en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA, se resumen de la siguiente manera:

- **Mercadeo y comercialización**

La cosecha de semillas del Costillo está directamente influenciada por la demanda del sector comercial. Esta especie se emplea en plantaciones, donde muestra rendimientos económicos positivos, evaluados a través de indicadores de rentabilidad económica. También se utiliza en programas de restauración de corredores biológicos, recuperación de áreas degradadas, reforestación, bandas de enriquecimiento, entre otras aplicaciones. Lo anterior ha intensificado la cosecha de semillas, en los últimos años, y considerando que la densidad poblacional cada vez ha disminuido debido a la tala, una cosecha intensiva puede colocar en peligro su sostenibilidad.

Afortunadamente, durante la temporada de cosecha, los árboles producen una gran cantidad de semillas, lo que satisface la alta demanda, sin embargo, si no se emplean técnicas apropiadas de recolección en el afán de atender los requerimientos del mercado, se puede poner en peligro las poblaciones naturales existentes.

Esta especie tiene un alto valor económico en la actualidad, debido a las buenas características de su madera, se destaca por su buena durabilidad, lo que la convierte en una opción muy demandada. La extracción intensiva de la madera de Costillo representa una amenaza para la densidad de sus poblaciones. Para incrementar la disposición de esta especie, sería fundamental incluir las plantaciones de Costillo en las negociaciones relacionadas con el pago por servicios ambientales, propiciando a mediano plazo, el suministro de madera para el mercado; esto incrementaría el estímulo por el cultivo



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

de la especie, con lo cual se atenuaría el impacto que está generando el mercadeo de su madera, como una forma de garantizar su sostenibilidad.

La extracción ilegal ha causado graves daños a los ecosistemas, reduciendo la población de estos árboles, provocando un desequilibrio en el hábitat y la disponibilidad de alimento para la fauna silvestre, en particular de algunas especies de la fauna endémica de la región amazónica.

• Siembra y cultivo

Durante la fase de cultivo, el cuidado de los árboles y el monitoreo constante son esenciales, ya que se podría evitar a tiempo cualquier factor que afecte su desarrollo. Sin embargo, el uso de productos químicos como insecticidas y fertilizantes puede tener impactos negativos en la biodiversidad local. El uso de estos productos de manera excesiva son un riesgo para el medio ambiente ya que los sobrantes pueden contaminar las aguas, superficiales o subterráneas y el suelo. Por esta razón, se promueve el uso de fertilizantes orgánicos que no generan impactos dañinos al medio natural. Por otra parte, los programas de mejoramiento genético pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad.

Un sistema de monitoreo continuo es esencial para evaluar el impacto de las actividades que se desarrollan en todas las etapas y ajustar las prácticas según sea necesario para garantizar la sostenibilidad a largo plazo y obtener mejores resultados.

Es importante ahondar sobre las técnicas de propagación vegetativa de la especie, en la región del sur de la Amazonía colombiana, dado que esto redundaría en la reducción de la cosecha de semillas del medio natural; se garantizaría la obtención de individuos con las características fenotípicas deseadas, se mejorarían los tiempos de desarrollo de los individuos y producción de madera, entre otros aspectos, lo cual disminuiría la demanda de las poblaciones naturales de esta especie.

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 [49, p. 71].

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



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

las actividades productivas y de conservación de los recursos naturales [50, p. 15]; esta acción indiscutiblemente propendería por la sostenibilidad de los bosques.

Según los reportes de las entrevistas del proyecto BPIN 2022000100017 basados en el conocimiento empírico de usuarios del bosque, se identificó que una forma de propagación de esta especie es a través de semilla y estacas. Este segundo método consiste en tomar secciones de ramas o tallos jóvenes de la especie madre y plantarlas en un sustrato adecuado para estimular el enraizamiento y el crecimiento de nuevas plantas.

De acuerdo con los resultados de los monitoreos fenológicos realizados en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, con relación a la semillación de los individuos de la especie *Aspidosperma excelsum* se obtiene que un árbol puede producir entre 96 y 1.608, con promedio aproximado de 0,2469 frutos por m³ de copa, y 4,513 semillas por m³ de copa. Por otra parte, *Aspidosperma rigidum* produce un rango de 100 a 320 frutos con un promedio de 0,1431 frutos por m³ de copa y 0,5233 semillas por m³ de copa, respectivamente.

Como resultado del ejercicio se tiene que el porcentaje máximo que se podría aprovechar de los árboles de la especie Costillo (*Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*), independientemente del método de colecta utilizado por el usuario del bosque, sería del 66%, con un porcentaje mínimo de 34% para conservación de la especie.

Tabla 19. Determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para *Aspidosperma excelsum* y *Aspidosperma rigidum*

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE APLICADO PARA APROVECHAMIENTO	
		GRUPO			MARCAR CON X	VALOR
Abundancia en el medio natural (No. Ind. /ha)	20%	Baja	Hasta 50	10%	X	10%
		Media	Más de 50 hasta 100	7%		
		Alta	Más de 100	3%		
Cantidad de semillas producida por individuo por periodo de fructificación	20%	Baja	Menos de 1000	10%		14%
		Media	1000 a 500.000	6%	X	
		Alta	500.001 a 1.000.000	3%		
		Muy alta	Más de 1.000.000	1%		
Disponibilidad de la semilla	20%	Baja	1-3 meses	10%		14%
		Media	4-6 meses	6%	X	



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE APLICADO PARA APROVECHAMIENTO	
		GRUPO			MARCAR CON X	VALOR
		Alta	7-9 meses	3%		
		Abundante	10-12 meses	1%		
Porcentaje de germinación	20%	Bajo	1-25%	10%		19%
		Medio	26-50%	6%		
		Alto	51-75%	3%		
		Muy alto	76-100%	1%	X	
Fauna asociada a los frutos	20%	Mamíferos	Murciélagos, primates, roedores, etc.	5%	X	9%
		Aves	Tucanes, loros, etc.	5%	X	
		Peces	Bocachicos, sábalos, etc.	5%		
		Anfibios	Ranas, sapos, salamandras, tritones, etc.	2%		
		Reptiles	Serpientes, lagartos, tortugas, etc.	2%		
		Insectos	Escarabajos, hormigas, etc.	1%	X	
PORCENTAJE FINAL DE APROVECHAMIENTO						66%

Nota. Estimaciones realizadas con base en datos levantados en la ejecución del proyecto BPIN 202200010017.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

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 Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) que se recomiendan implementar antes, durante y después de la cosecha por parte de los usuarios del bosque, otros actores de la cadena de valor y del sistema regional de Ciencia, Tecnología e Innovación en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, con el objetivo de asegurar la conservación y renovabilidad de la especie a largo plazo, mediante acciones responsables que, en la medida de lo posible, generen el menor impacto sobre el entorno, protegiendo el capital natural, la vida y bienestar de las comunidades.

4.1 Acciones de manejo ambiental previas a las labores de cosecha

- El interesado en realizar el manejo sostenible de los frutos y semillas de la especie Costillo debe gestionar ante Corpoamazonia, el permiso, asociación, concesión o autorización para adquirir el derecho al uso del recurso, previamente a las labores de cosecha. Para ello debe seguir las directrices consignadas en el **Anexo 1** denominado ***I-LAR 005 Instrucciones para los interesados en adquirir derecho al manejo sostenible de productos no maderables de especies forestales enfocados en la cosecha de frutos y semillas, en jurisdicción de Corpoamazonia.***
- La determinación del volumen de aprovechamiento que el interesado presentará en la solicitud se hará con base en los siguientes promedios de productividad y equivalencias por unidades de peso:
 - ✓ Un árbol de *Aspidosperma excelsum* puede producir entre 96 y 1.608 frutos; un promedio aproximado de 0,2469 frutos por m³ de copa.
 - ✓ Un árbol de *Aspidosperma rigidum* puede producir entre 100 y 320 frutos; un promedio aproximado de 0,1431 frutos por m³ de copa.
 - ✓ Cada fruto de *Aspidosperma excelsum* contiene 15 semillas lo que indica que cada árbol puede estar produciendo entre 512 a 21.504 semillas; un promedio aproximado de 4,5132 semillas por m³ de copa.
 - ✓ Cada fruto de *Aspidosperma rigidum* contiene 12 semillas lo que indica que cada árbol puede estar produciendo entre 100 a 320 semillas; un promedio aproximado de 0,5233 semillas por m³ de copa.
 - ✓ Cada semilla de *Aspidosperma excelsum* pesa en promedio 0,5727 g; mientras que una semilla de *Aspidosperma rigidum* pesa en promedio 0,1469 g.
 - ✓ Un kilogramo de semillas de *Aspidosperma excelsum*, pueden contener entre 1.153 a 2.446 semillas; un promedio de 1754 semillas por kilo; mientras que un kilogramo de semillas de *Aspidosperma rigidum*, puede contener entre 25.000 a 88.888, con un promedio de 6.666 semillas por kilo.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- Considerando que el manejo sostenible de la especie recaerá en cada integrante de la organización que participe en las actividades integrales de aprovechamiento de los frutos y semillas, todos los participantes deben estar capacitados respecto a las operaciones relacionadas con su recolección y transporte, desde el sitio de la colecta hasta el punto de acopio, distribución, comercialización y transformación, con el propósito de evitar desviaciones en los procedimientos que puedan alterar la viabilidad de los productos forestales no maderables (PFNM) y los lineamientos de manejo sostenible aquí definidos.
- El usuario del bosque debe garantizar que todos los involucrados en las actividades de recolección de frutos y semillas de la especie, deben estar informados sobre los linderos del predio y la Unidad de Manejo Forestal (UMF⁶) sobre la cual se otorgó el derecho al manejo sostenible, con el fin de prevenir la realización de aprovechamientos forestales fuera del área autorizada por Corpoamazonia.
- Previamente a iniciar el proceso de cosecha de frutos se marcarán todos los árboles seleccionados como fuente semillera y autorizados para realizar el aprovechamiento, con el objetivo de asegurar la recolección sólo en los individuos elegidos y procurar las características deseadas en el material que se propagará. Los árboles marcados serán objeto de monitoreo y seguimiento de acuerdo con lo indicado en el **Anexo 2** denominado ***I-LAR-006 instrucciones para los usuarios del manejo sostenible de productos no maderables de especies forestales enfocados en la cosecha de frutos y semillas en jurisdicción de Corpoamazonia.***
- Realizar las actividades de mantenimiento preventivo y de reparación de equipos y herramientas necesarios para las actividades, previamente a las labores de cosecha, con el objetivo de reducir los desperdicios y pérdidas de frutos; todo el equipo a utilizar en las operaciones de recolecta como de transporte interno, deberán estar en excelentes condiciones de mantenimiento.
- Limpiar y desinfectar adecuadamente todas las herramientas de trabajo, antes y durante las labores de cosecha, tales como tijeras podadoras, navajas, bisturís, cortarramas-desjarretaderas, cuchillo malayo, entre otros, utilizadas para hacer cortes, con el objetivo de disminuir focos de infección y prevenir daños en los individuos forestales por agentes patógenos. Para la desinfección se deberán utilizar productos biodegradables y/o de bajo impacto ambiental.
- El personal del equipo recolector debe seguir instrucciones y técnicas de seguridad industrial y salud ocupacional que favorezcan su integridad física y el buen desarrollo de la actividad de recolección de frutos y semillas, tanto en el suelo como en alturas, de tal manera, que previamente a las épocas de cosecha, los usuarios del bosque deberán asegurar que el personal a realizar estas labores cuente con los cursos de formación reglamentados en la Ley para trabajo seguro en alturas.
- Los usuarios del bosque deberán garantizar el uso de equipos y herramientas certificadas para el trabajo en alturas, con el fin de prevenir daños en la integridad física de los trabajadores y evitar poner en riesgo su vida.

⁶ **Unidad de Manejo Forestal – UMF:** Es el área definida para llevar a cabo el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables (continua o discontinua), que se ubica en ecosistemas naturales o en bosques naturales, en terrenos de dominio público con o sin ocupación, en predios de propiedad privada y en predios de propiedad colectiva, la cual, forma parte de las áreas para el manejo sostenible de la especie.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- Si los árboles en los cuales se hará la recolección de frutos o semillas alcanzan alturas que requieran el ascenso para su cosecha, uno de los primeros aspectos a tener en cuenta antes de estas labores, es verificar el buen estado físico y fitosanitario, pues estos pueden presentar alteraciones, pudriciones o debilitamiento por agentes biológicos en el fuste, poniendo en peligro la vida del silvicultor durante la escalada.
- Realice inspecciones regulares a los individuos de la especie de interés en la UMF para identificar tempranamente la presencia de plagas (moscas, larvas, barrenadores, pudridores, etc.) o enfermedades (deficiencias minerales o nutricionales) que puedan estar afectando a los árboles objeto de aprovechamiento.
- En caso de identificar la presencia de plagas o enfermedades en algunos individuos, no emplee insumos químicos para el control sin tener plena certeza de lo que está afectándolos, dado que el uso descontrolado e incoherente de agroquímicos puede conllevar afectaciones significativas en la fauna natural (abejas, escarabajos, hormigas, etc.) que cumple importantes funciones ecológicas muchas veces desconocidas por parte de las personas.
- Se recomienda realizar actividades de control de individuos enfermos y eliminar especies epífitas (lianas y parásitas) que afecten la salud y disminuyan el éxito reproductivo de los árboles objeto de aprovechamiento. Esta práctica se debe implementar previo análisis técnico y bajo la plena autonomía del propietario del predio.
- Asegurar la asistencia técnica por parte de personal competente en la planificación de las actividades de manejo sostenible y durante las labores de cosecha. El asistente técnico estará encargado de orientar las actividades de aprovechamiento recomendadas conforme a la planificación que se realice y asegurar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el protocolo de manejo sostenible de la especie Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) adoptado por Corpoamazonia para el área de su jurisdicción.

4.2 Acciones de manejo ambiental durante las labores de cosecha

- Se prohíbe la tala de los árboles semilleros como técnica de colecta, para garantizar la permanencia de los individuos y no afectar la oferta de servicios ecosistémicos ofrecidos por estos.
- Con base en el análisis de los datos que se presentan en la tabla 19 del capítulo 3.3 Potencial de Sustentabilidad, de este documento, se concluye **que el porcentaje de aprovechamiento de semillas** de las especies Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) no debe superar el **66%** de las semillas que produzca un individuo, lo que implica que se debe respetar el **34%** de la producción de cada individuo para asegurar la renovabilidad de la especie y sus servicios ecosistémicos a largo plazo.
- Durante el periodo de aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Costillo 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



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

inconvenientes desde el predio hasta el centro de acopio, comercialización o transformación en caso que sea requerido por los organismos de control.

- En el momento de la recolección evalúe el porte y características de los árboles en los cuales se realizará la cosecha y determine la técnica de recolección más adecuada que ocasione la menor afectación al individuo y garantice la seguridad del operario, en caso de que sea necesario escalar a los árboles seleccionados.
- Si se va a realizar recolección de frutos y semillas del suelo, solo se podrá realizar la limpieza del área que ocupa la envergadura de la copa de los árboles autorizados para hacer la cosecha; esto permitirá el claro reconocimiento de las plántulas de la especie en caso de que ellas germinen en el sitio. Antes de hacer la limpieza, realice inspección y verificación de la regeneración natural de esta u otras especies para su rescate y traslado a aquellas áreas destinadas a restauración ecológica, rehabilitación o recuperación de áreas degradadas.
- Se prohíben las actividades de cacería de fauna silvestre en el área permitida teniendo en cuenta que el aprovechamiento otorgado es únicamente para el recurso no maderable (frutos y semillas) y en ningún momento ampara el uso de otros recursos naturales.
- Evitar la remoción de cobertura boscosa al interior o en los alrededores de las áreas de aprovechamiento, durante o posteriormente a las actividades de cosecha; se exceptúan las labores de limpieza necesarias para realizar la recolección de manera segura.
- No efectuar talas rasas, derribas, quemados y rocerías sobre las márgenes de las fuentes hídricas, así como sobre las áreas de las cabeceras y nacimientos de fuentes de aguas, sean estas permanentes o intermitentes.
- Los residuos sólidos que se generen durante las actividades de cosecha, bien sea por el consumo de alimentos por parte del personal vinculado a las labores de recolección, o por el uso y mantenimiento de herramientas y equipos deberán retirarse de la **UMF** y disponerse adecuadamente, recojiéndolos y transportándolos fuera del sitio de aprovechamiento. No arrojarlos a las fuentes hídricas que circundan en el predio y sus alrededores.
- En el contexto de la recolección de frutos y semillas para propósitos de propagación, se aconseja recolectar el material de propagación directamente del árbol seleccionado como fuente semillera. Esta práctica asegura la autenticidad y la calidad del material genético, evitando la incertidumbre inherente a la recolección de semillas o frutos encontrados en el suelo, los cuales pueden no pertenecer al árbol seleccionado.
- Si el propósito de la cosecha es la obtención de semillas para propagación se recomienda hacer la recolección en mínimo 10 individuos distribuidos de manera general en los diferentes tipos de ecosistemas que puedan existir al interior de la **UMF** con el objetivo de asegurar la variabilidad genética del material que se propagará y del ecosistema que se restaurará. Si no cuenta con esta cantidad de árboles en su predio realice el aprovechamiento en la mayor cantidad de individuos procurando no hacerlo de uno solo.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- Realizar la cosecha de frutos y semillas en el momento en que estos se encuentren en el mejor estado fenológico y de maduración, para minimizar la pérdida de vigorosidad y calidad de los productos y generar la menor cantidad posible de desperdicios. Por ello se recomienda realizar de manera permanente, actividades de monitoreo fenológico a través de las cuales se recolecte la información sobre épocas de floración, fructificación, semillación o defoliación.
- Cuantificar y llevar el registro de la cantidad (número) y peso de los frutos (kg) recolectados en la UMF con el objeto de contar con la información que permita establecer en el futuro próximo, las cuotas de cosecha acordes a las capacidades productivas de la especie, analizando la incidencia de los patrones climáticos y medioambientales de la zona.
- Cuando sea necesario ascender a los árboles, el usuario del bosque debe garantizar que el personal que va a realizar esta labor cumple las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con la normativa colombiana para trabajo seguro en alturas. Complementariamente, utilizar escaleras, arneses, cuerdas, mosquetones u otros sistemas de seguridad industrial certificados para el trabajo en alturas.

4.3 Acciones de manejo ambiental post cosecha

- Durante la vigencia del acto administrativo expedido por Corpoamazonia otorgando el derecho al manejo sostenible de la especie, el usuario deberá presentar a la entidad *Informes integrales de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible*. De conformidad con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, este informe se deberá presentar semestralmente, aunque no se hayan realizado actividades de cosecha. La periodicidad del mismo podrá variar si el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible modifica este plazo, pero mientras no sea así, el informe se deberá realizar en el plazo indicado. Su diligenciamiento se realizará directamente en la aplicación móvil SARA según las indicaciones dadas en el **Anexo 2** de este protocolo.
- El usuario debe asegurar el cumplimiento de las medidas de monitoreo y seguimiento que se indican en el **capítulo 5** de este protocolo.
- Para mantener indefinidamente la capacidad de producción y renovación del bosque, las especies, la diversidad ecosistémica y los servicios ambientales, el usuario del bosque aplicará los tratamientos silviculturales que cumplan con estos objetivos, así como el manejo de la regeneración natural de la especie objeto de aprovechamiento, o el enriquecimiento mediante fajas, o la siembra de plántulas en áreas cuya cobertura y condiciones garanticen su supervivencia. Estas actividades se deberán relacionar en el *informe integral de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible* anteriormente mencionado.
- Implementar medidas para prevenir, mitigar y corregir cualquier impacto negativo sobre los elementos bióticos y abióticos del sitio de aprovechamiento, tales como suelos, aguas, aire, flora, fauna, y paisaje.
- En 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



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

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 Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) deben asegurar que el material a adquirir para sus actividades provenga de áreas que cuenten con permiso, autorización, asociación o concesión para el manejo sostenible de los PFNM otorgado por Corpoamazonia.
- Los centros de procesamiento y propagación, transformación agroindustrial, y comercializadores de los productos forestales no maderables (PFNM) de la especie Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) deben realizar el trámite del registro del **Libro de Operaciones Forestales en Línea (LOFL)** de acuerdo con las disposiciones del **Decreto 1076 de 2015 "Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"**, artículo 2.2.1.1.11.3.
- Las entidades públicas o privadas, organismos de cooperación internacional y organizaciones de la sociedad civil que promuevan o fortalezcan diferentes proyectos de inversión, capacitación o investigación, entre otros; deben asegurar que las personas o comunidades donde estos se desarrollen cuenten con el manejo sostenible otorgado por Corpoamazonia, o realicen el trámite de los permisos durante la vigencia del proyecto y el acto administrativo de otorgamiento sea un producto del mismo.
- Establecer medidas, procedimientos o actividades para abordar, respetar y potenciar los derechos de la población local y de los trabajadores que intervienen en todo el ciclo de vida del producto; por ejemplo, crear programas de capacitación y educación sobre derechos laborales, condiciones de trabajo dignas, seguridad en el trabajo, buenas prácticas forestales y de manejo sostenible antes, durante y posteriores a la cosecha.
- Fomentar la participación activa de la comunidad local en la toma de decisiones relacionadas con las actividades de manejo sostenible de la especie Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) 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 Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma*



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

rigidum Rusby) promoviendo la preservación de la identidad cultural y el patrimonio de la comunidad.

- Establecer mecanismos de transparencia y rendición de cuentas en todas las etapas del ciclo de vida de los proyectos que se ejecuten, permitiendo la supervisión y el escrutinio público de las prácticas laborales y el cumplimiento de los derechos humanos de los trabajadores vinculados al manejo sostenible de los PFNM y recursos del bosque.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

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

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

En este orden de ideas, y partiendo de uno de los principios ambientales generales contemplados en el artículo primero de la Ley 99 de 1993, la responsabilidad de recolectar información para evaluar y controlar el manejo sostenible de los recursos de la biodiversidad es un compromiso compartido entre todos los actores implicados. Para lograr este fin el monitoreo es una herramienta esencial puesto que, mediante observaciones periódicas, permite recolectar información constante, detectar patrones, cambios o amenazas, y ajustar las medidas de manejo para tomar decisiones informadas y asegurar la sostenibilidad en el manejo y aprovechamiento de los recursos [51], [51].

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

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

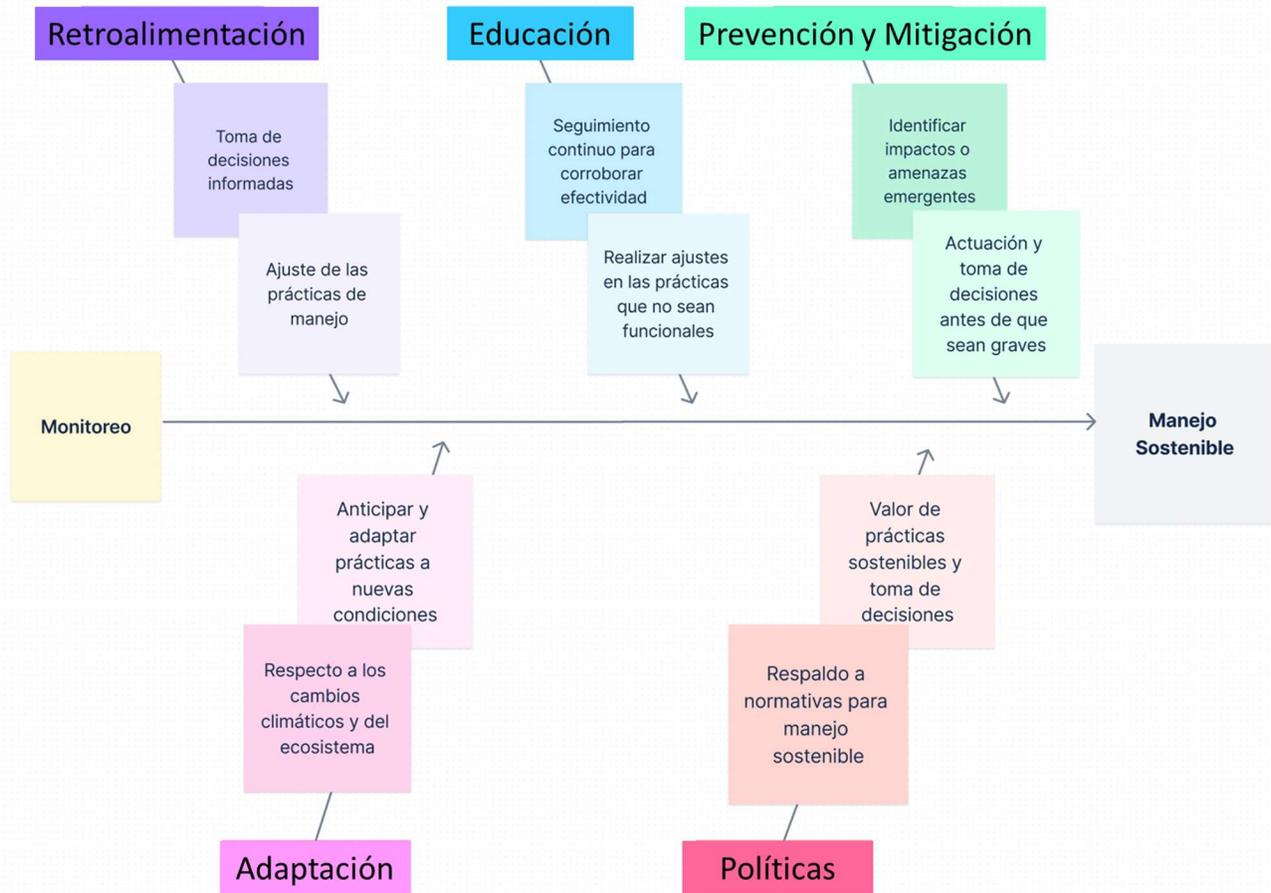


Figura 16. *Vínculo metodológico entre monitoreo y manejo sostenible*

En el marco de la propuesta anterior, es importante entender que las acciones de monitoreo pueden ser múltiples y tener tantos enfoques como necesidades o preguntas haya por responder [51], [51]; así pues, los monitoreos pueden tener perspectivas meramente *investigativas* o funcionar como una herramienta dentro de un sistema de toma de decisiones; pueden tener un enfoque completamente *científico*, directrices *bioculturales*, ser *participativo*, *comunitario*, *académico*, etc.

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

En función de esto, el monitoreo debe responder a intereses ambientales, económicos, sociales y culturales comunes garantizando la participación activa de los miembros de las comunidades locales desde **la definición y formulación de preguntas centrales y objetivos** hasta la **generación de datos e información** en campo con los cuales se logre la autogestión y la sostenibilidad del recurso [51].

En ese contexto y entendiendo que el monitoreo se interpreta desde varias aristas, se presenta en la figura 17 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.

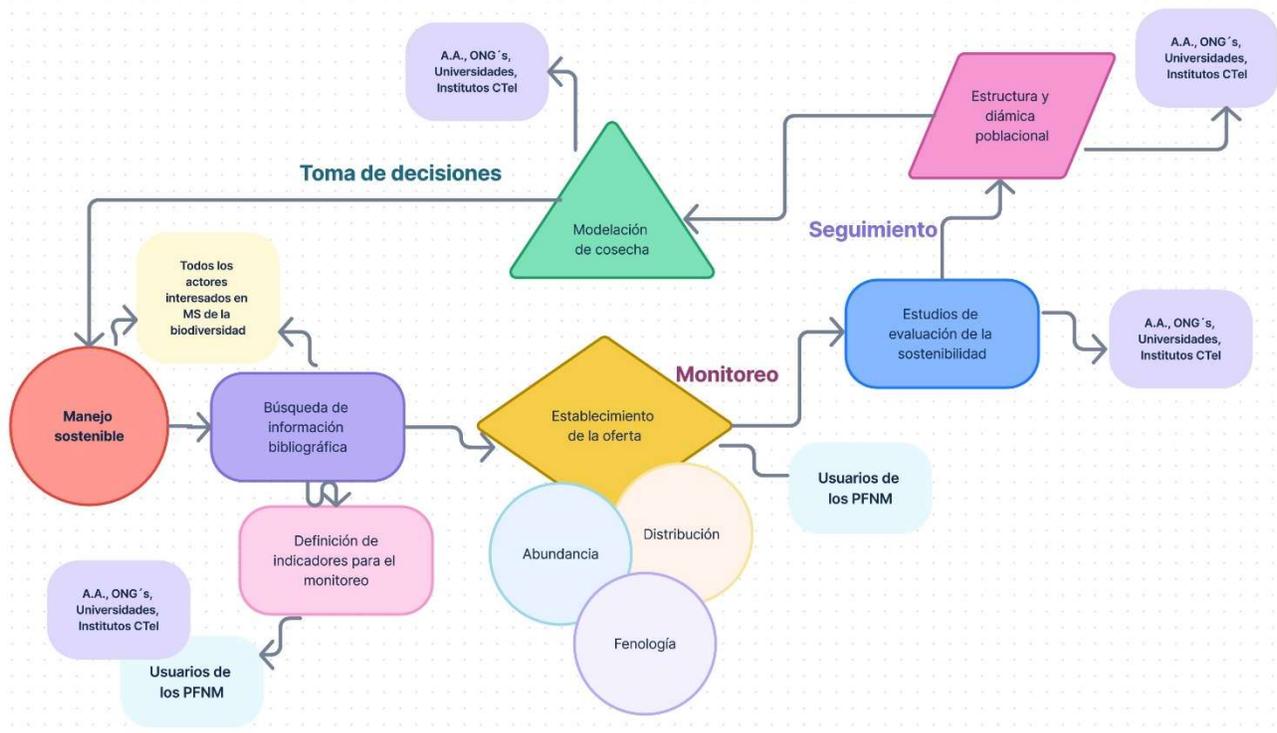


Figura 17. Diagrama de flujo con las etapas del monitoreo y seguimiento integrados en la toma de decisiones y evaluación del manejo sostenible de los PFSM

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



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(Aspidosperma excelsum Benth. y Aspidosperma rigidum Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Tabla 20. 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: Doméstico/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	



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

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

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

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

Los usuarios del bosque que adquieran el derecho al manejo sostenible de la especie Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) para el aprovechamiento de sus frutos y semillas, deberán comprometerse a realizar monitoreos sobre los aspectos fenológicos y ecológicos de los individuos de esta especie presentes en la **UMF** donde realizarán sus actividades con el fin de evaluar a través del tiempo la sostenibilidad del recurso [52], [53].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

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

5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo

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

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

El registro de los individuos se deberá realizar directamente en la **aplicación móvil SARA**⁷.

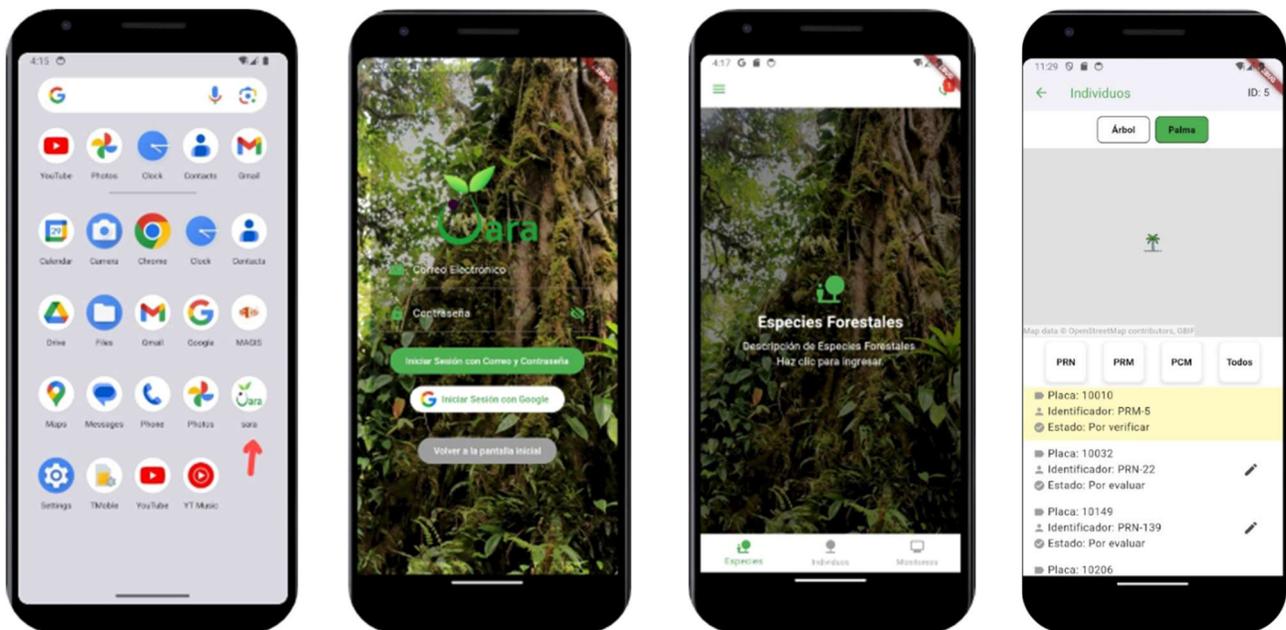


Figura 18. Imágenes de la ubicación de la App Sara en Play Store, apariencia general al ingresar a la aplicación y módulos a diligenciar en la aplicación

⁷ **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 LAS ESPECIES COSTILLO (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

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

Si en el predio y/o la UMF el usuario ha seleccionado y registrado 10 o menos individuos de la(s) especie(s) forestal(es) de interés para la cosecha de sus frutos y semillas, **deberá escoger todos esos individuos** para realizar su respectivo monitoreo; por el contrario, si los individuos aprovechables son numerosos (más de 10), **se deberán seleccionar mínimo 10** de estos (*aunque si el usuario quiere escoger más cantidad, está en total libertad de hacerlo*).

En la medida de lo posible, los individuos para monitoreo deben ser escogidos al azar, teniendo en cuenta todos los ecosistemas que se encuentran en el predio y/o en la UMF, procurando que queden 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 Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) 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



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

el plazo que establezca el Minambiente⁸ en la Resolución reglamentaria del Decreto 690 de 2021.

Para la práctica de las visitas se utilizará la cartografía disponible y se empleará el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). De la visita se elaborará un concepto técnico en el cual se dejará constancia de lo observado en el terreno y del cumplimiento o no de las obligaciones establecidas en la providencia que otorgó el manejo sostenible de los productos forestales no maderables o de la flora silvestre. En caso de incumplimiento de las obligaciones por parte del peticionario se iniciará el procedimiento sancionatorio correspondiente, mediante acto administrativo motivado.

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

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

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

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

A discreción del usuario, Corpoamazonia o entidades aliadas, se podrán levantar más parcelas de las indicadas para la evaluación de la estructura poblacional de la especie con el fin de obtener mayor

⁸ Minambiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(Aspidosperma excelsum Benth. y Aspidosperma rigidum Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

cantidad de información y datos que servirán para el ajuste de los lineamientos de manejo sostenible de la especie a largo plazo.

La cantidad de parcelas a estudiarse deben ser proporcionales al área de la **UMF** permitida por la autoridad ambiental. A continuación, se explica detalladamente dichas intensidades (tabla 21):

Tabla 21. Intensidad de muestreo para evaluación poblacional de las especies de acuerdo con el tamaño de la UMF

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

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

En cumplimiento con lo establecido en la **Resolución No. 1280 de 2010** mediante la cual se fijan tarifas de servicio de evaluación y seguimiento a los instrumentos de manejo y control ambiental, y lo señalado en la **Resolución 871 del 9 de julio de 2024**⁹ 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:

- Fecha de la operación que se registra;
- Volumen, peso o cantidad de madera recibida por especie;
- Nombres regionales y científicos de las especies;

⁹ **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 LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

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 Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) 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 Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) 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.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

d) Registrar y mantener actualizado el **LOFL** a través de la plataforma **VITAL**¹⁰ según lo dispuesto en el artículo 10 de la **Resolución 1971 de 2019**, de tal manera que, pueda ser consultado por la Corporación.

e) La empresa forestal deberá soportar sus ingresos y salidas, por lo menos una vez al mes en el **LOFL** (artículo 14 de la **Resolución 1971 de 2019**).

Corpoamazonia tendrá control y potestad para hacer seguimiento a los **LOFL** registrados en su jurisdicción y podrá verificar en cualquier momento la información suministrada o allegada por las 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 17, 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 Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) 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 [CTeI] 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

¹⁰ **VITAL**: Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

los lineamientos de manejo ambiental, asegurando así su cumplimiento de la manera más efectiva posible. Así mismo para que logren identificar aquellos individuos que manifiestan las mejores características físicas, productivas y de mayor resistencia a las plagas en su área, como fuente potencial de propagación y generación conocimiento para el manejo en otras áreas.

- Teniendo en cuenta que en los últimos años se ha venido presentando una mayor intensidad en el aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) 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 Costillo (*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) 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 LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

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, «*Aspidosperma rigidum* Rusby,» Missouri Botanical Garden, 02 julio 2024. [En línea]. Available: <https://tropicos.org/name/1805072>.
- [9] R. Páez Carmona y Y. Fonseca Pérez, «Evaluación del Proceso Germinativo y Comportamiento Inicial en Campo de la Especie Cabo de Hacha (*Aspidosperma excelsum* Benth), Como Alternativa de Preservación, Conservación y Producción en San José del Guaviare,» Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agroforestal, Universidad Nacional Abierta y a Distancia,



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente , 2014. [En línea]. Available: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2680/1120563649.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=La%20especie%20Aspidosperma%20excelsum%20Benth,hace%20una%20especie%20en%20peligro.> [Último acceso: 28 julio 2024].

- [10] C. Passicot y E. L. Cabral, «Asterideas: Diversidad Vegetal Biotaxonomía de Spermatofitos,» Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). Corrientes Argentina, 2010. [En línea]. Available: <https://exa.unne.edu.ar/carreras/docs/9-Asterides.pdf>. [Último acceso: 09 julio 2024].
- [11] 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: 07 mayo 2024].
- [12] Tropicos.org, «*Aspidosperma excelsum* Benth.,» Missouri Botanical Garden, 16 febrero 2024. [En línea]. Available: <https://www.tropicos.org/name/1800114>.
- [13] R. Bernal, G. Galeano, Á. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «*Aspidosperma excelsum* (Apocináceas),» Nombres Comunes de las Plantas de Colombia, 2017. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/aspidosperma%20excelsum/>. [Último acceso: 07 mayo 2024].
- [14] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, *Resolución 0126*, Bogota D. C., 2024.
- [15] POWO, «*Aspidosperma excelsum*,» Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew, [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:77367-1/general-information#source-CPLC>. [Último acceso: 07 mayo 2024].
- [16] UICN, «*Aspidosperma excelsum*,» The UICN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 12 junio 2018. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/es/species/145684962/145684964>. [Último acceso: 17 febrero 2024].
- [17] P. Prior, «Costillo (*Aspidosperma excelsum*),» iNaturalista, 17 enero 2016. [En línea]. Available: <https://colombia.inaturalist.org/observations/9174927>. [Último acceso: 11 julio 2024].
- [18] A. Gentry, «*Aspidosperma excelsum*,» Useful Tropical Plants, 13 octubre 2024. [En línea]. Available: <https://tropical.theferns.info/image.php?id=Aspidosperma+excelsum#plantimages/d/d/dd38f6e1388bf7ffdee3ca32c69b285d6822426.jpg>. [Último acceso: 11 julio 2024].
- [19] R. Bernal, G. Galeano, Á. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «*Aspidosperma rigidum* (Apocináceas),» Nombres Comunes de las Plantas de Colombia, 2017. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/Aspidosperma%20rigidum/>. [Último acceso: 02 julio 2024].
- [20] POWO, «*Aspidosperma rigidum*,» Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew, [En línea]. Available:



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:22058-2>. [Último acceso: 02 julio 2024].

- [21] UICN, «*Aspidosperma rigidum*,» The UICN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 12 junio 2018. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/es/species/145659559/145659561>. [Último acceso: 02 julio 2024].
- [22] K. Zevallos Morey, «Caracterización ecológica y aprovechamiento de dos especies del género *Aspidosperma* (Apocynaceae) en tres comunidades del río Nanay, Iquitos - Perú,» Tesis para Optar el Título de Ingeniero Forestal, Universidad de la Amazonia Peruana, Facultad de Ingeniería Forestal, 2003. [En línea]. Available: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5159>. [Último acceso: 4 julio 2024].
- [23] G. Rudas Lleras y A. Prieto Cruz, «Flórula del Parque Nacional Natural Amacayacu Amazonas, Colombia,» The Missouri Botanical Garden, 17 enero 2005. [En línea]. Available: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/281928#page/1/mode/1up>. [Último acceso: 10 marzo 2024].
- [24] R. Vásquez Martínez y R. Rojas Gonzáles, «Flora del Río Cenepa, Amazonas, Perú,» Missouri Botanical Garden Press, Vol. 114 (1), 2010, [En línea]. Available: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/63285881#page/274/mode/1up>.
- [25] Tropical Plants Database, Ken Fern, «*Aspidosperma rigidum*,» Useful Tropical Plants, [En línea]. Available: <https://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Aspidosperma+rigidum>. [Último acceso: 09 julio 2024].
- [26] L. Raz y H. Agudelo Zamora, «*Aspidosperma excelsum*,» Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia accessed via GBIF.org, 2023. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/species/166224185>. [Último acceso: 02 julio 2024].
- [27] L. Raz y H. Agudelo Zamora, «*Aspidosperma rigidum*,» Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia accessed via GBIF.org, 2023. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/species/166224172>. [Último acceso: 02 julio 2024].
- [28] GBIF Colombia, «*Aspidosperma excelsum*,» GBIF Colombia, 2024. [En línea]. Available: [https://www.gbif.org/es/occurrence/map?country=CO&has_coordinate=true&has_geospatial_issue=false&taxon_key=3618555&geometry=POLYGON\(\(-127.60355%20-32.45584,-0.39645%20-32.45584,-0.39645%2018.45584,-127.60355%2018.45584,-127.60355%20-32.45584\)\)&occurrence_](https://www.gbif.org/es/occurrence/map?country=CO&has_coordinate=true&has_geospatial_issue=false&taxon_key=3618555&geometry=POLYGON((-127.60355%20-32.45584,-0.39645%20-32.45584,-0.39645%2018.45584,-127.60355%2018.45584,-127.60355%20-32.45584))&occurrence_). [Último acceso: 10 diciembre 2024].
- [29] SiB Colombia, «Catálogo de la Biodiversidad de Colombia (*Aspidosperma*),» Sistema de Información de Biodiversidad de Colombia, 10 abril 2020. [En línea]. Available: <https://biodiversidad.co/data/?stateProvince=putumayo&stateProvince=caquet%C3%A1&stateProvince=amazonas&taxonKey=3616924&taxonKey=7316607>. [Último acceso: 02 julio 2024].
- [30] GBIF.org, «GBIF Occurrence Download,» 23 agosto 2024. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a>.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- [31] IDEAM, «Precipitación Anual,» Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, 2016. [En línea]. Available: <http://www.ideam.gov.co/documents/10182/98893526/Precipitacion+Anual+A%C3%B1o+2015.pdf/4fba809f-2e5e-4965-be36-c566ba100153?version=1.0>. [Último acceso: 20 julio 2024].
- [32] N. Aguirre, «Grupos Ecológicos de Especies,» Centro de Investigaciones Tropicales del Ambiente y la Biodiversidad CITIAB, 2011. [En línea]. Available: <chrome-extension://efaidnbmninnkpcjpcgclclefindmkaj/https://nikolayaguirre.com/wp-content/uploads/2013/04/3-gremios-ecolc3b3gicos.pdf>. [Último acceso: 25 octubre 2024].
- [33] R. Zárate, C. Amasifuen y M. Flores, «Floración y Fructificación de Plantas Leñosas en Bosques de Arena Blanca y de Suelo Arcilloso en la Amazonía Peruana,» Revista Peruana de Biología, Vol. 13(1), octubre 2006, [En línea]. Available: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologia/v13n1/pdf/v13n01a05.pdf>. [Último acceso: 04 julio 2024].
- [34] Instituto de Botánica Darwinion, «Familia Apocynaceae,» Flora Argentina y del Cono Sur, 2018. [En línea]. Available: <https://buscador.floraargentina.edu.ar/families/details/Apocynaceae>. [Último acceso: 09 julio 2024].
- [35] G. Portillo, «Dispersión de semillas: qué es, tipos y ejemplos,» Ecología Verde, 29 mayo 2024. [En línea]. Available: <https://www.ecologiaverde.com/dispersion-de-semillas-que-es-tipos-y-ejemplos-4971.html>. [Último acceso: 28 octubre 2024].
- [36] Global Trees Campaign, «Cómo recolectar semillas de especies amenazadas,» Fauna & Flora International, Botanic Gardens Conservation International- BGCI, 2015. [En línea]. Available: <https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2023/02/Brief-5-Spanish.pdf>. [Último acceso: 19 junio 2024].
- [37] R. L. Willan, «Guía para la manipulación de semillas forestales,» Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, 1991. [En línea]. Available: <https://www.fao.org/3/ad232s/ad232s04.htm>. [Último acceso: 08 abril 2024].
- [38] BGCI, «Modulo 3 - 2a parte: Métodos de recolección de semillas y manejo tras la cosecha,» Botanic Garden Conservation International - BGCI, [En línea]. Available: [https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/FR_module_3_part_2\(ES\)_with_notes.pdf](https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/FR_module_3_part_2(ES)_with_notes.pdf). [Último acceso: 12 mayo 2024].
- [39] Podas Técnicas Costa Rica, «Facebook,» 30 junio 2020. [En línea]. Available: https://www.facebook.com/photo/?fbid=596411267530646&set=a.101815443656900&locale=hi_IN. [Último acceso: 27 julio 2024].
- [40] Bodegaaurrera en línea, «Lonas,» Bodegaaurrera en línea, 2024. [En línea]. Available: <https://www.bodegaaurrera.com.mx/ip/impermeabilizantes-y-pinturas/lona-reforzada-azul-3-x-4-mt-truper-15371-truper-lt-34z/00750120669165?selectedSellerId=1&from=/search>. [Último acceso: 19 junio 2024].
- [41] Y. I. Lombardi y A. W. Nalvarte, «Establecimiento y Manejo de Fuentes Semilleras, Ensayos de Especies y Procedencias Forestales. Aspectos Técnicos y Metodológicos,» Escuela Nacional de



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Ciencias Forestales; Organización Internacional de las Maderas Tropicales. Proyecto PD 8/92 Rev. 2 (F), "Estudio de Crecimiento de Especies Nativas de Interés Comercial en Honduras (PROECEN)". ESNACIFOR-OIMT, 2001. [En línea]. Available: [chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD 8%2092/pd%208-92-7%20rev%202%20\(F\)%20.pdf](chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%202%20(F)%20.pdf). [Último acceso: 19 junio 2024].

- [42] F. Mesén, «Establecimiento y Manejo de Rodales Semilleros,» En CONIF e INSERFOR (Eds.), Identificación, selección y manejo de fuentes semilleras: presentaciones técnicas. Seminario Nacional de Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleras (pp. 75-84), 1995. [En línea]. Available: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31602>. [Último acceso: 27 julio 2024].
- [43] M. T. Garzón-Gómez y M. N. Nieto-Guzmán, «Atributos de propagación de especies de interés para la restauración del bosques húmedo tropical en paisajes fragmentados de Caquetá,» En C. H. Rodríguez y C. A. Sterling (Eds.) Sucesión ecológica y restauración en paisajes fragmentados de la Amazonia colombiana. Tomo 2. Buenas prácticas para la restauración de los bosques, Instituto de Investigaciones Científicas y Amazónicas SINCHI, 2021. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/novedades%20editoriales/pdf/sucesion%20ecologica%20tomo%20ii.pdf>. [Último acceso: 17 junio 2024].
- [44] J. Muñoz, «La importancia de la cosecha y los sistemas en el concepto de impacto ecológico y ciclos,» Enciclopedia, [En línea]. Available: <https://enciclopedia.com/la-importancia-de-la-cosecha-y-los-sistemas-en-el-concepto-de-impacto-ecologico-y-ciclos/>. [Último acceso: 28 agosto 2024].
- [45] U. G. Murcia García, R. M. Medina Lozano, J. M. Rodríguez Rondón, A. M. Hernández Anzola, E. V. Herrera Rodríguez y H. O. A. Castellanos Quiroz, «Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana, a escala 1:100.000. Cambios multitemporales 2002 al 2012, con énfasis en el periodo 2007-2012,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "SINCHI", Bogotá, D. C., 2014. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/MONITOREO%20web.pdf>.
- [46] D. L. García Lozano, N. Mesa López y M. L. Ocampo Guerrero, «Estandarización del protocolo de desinfección para la micropropagación de *Aspidosperma polyneuron*,» Revista Colombiana de Biotecnología, Vol 17 (2), 2015, [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/284281314_Estandarizacion_del_protocolo_de_desinfeccion_para_la_micropropagacion_de_Aspidosperma_polyneuron. [Último acceso: 06 noviembre 2024].
- [47] Minambiente, «Rescatando la biodiversidad colombiana,» Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2020. [En línea]. Available: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/06/RESCATANDO-LA-BIODIVERSIDAD.-FLORA3.pdf>. [Último acceso: 04 noviembre 2024].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

- [48] T. May, «Aspectos de sostenibilidad de productos no maderables forestales con uso curativo en el oeste de Pará, Brasil.» *Ambiente y Desarrollo*, Vol. 20 (38), 2016, [En línea]. Available: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-38.aspm>. [Último acceso: 24 junio 2024].
- [49] FAO, «Información sobre manejo forestal, recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en America Latina,» Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, Instituto de Recursos Naturales -INRENA, 2001. [En línea]. Available: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d30de317-cd51-45b8-88bf-b3553e5000cd/content>. [Último acceso: 13 mayo 2024].
- [50] F. A. Werner y U. Gallo-Orsi, «Biodiversity Monitoring for Natural Resource Management. An Introductory Manual,» GIZ, Eschborn and Bonn, Germany, 2016. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/303814279_Biodiversity_Monitoring_for_Natural_Resource_Management_An_Introductory_Manual.
- [51] R. López Camacho, L. F. Casas Caro, M. C. Torres Romero y G. O. Murcia Orjuela, «Guía para la elaboración de estudios técnicos y protocolos para el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables; versión preliminar,» Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D. C., enero 2023. [En línea].
- [52] 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*, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales: PALMS: Colciencias, 2013. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/328410910_Cosechar_sin_destruir. [Último acceso: 11 junio 2023].
- [53] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. Gacia, M. I. Vallejo y C. Torres, «Evaluación de la sostenibilidad del manejo de palmas,» *Ecología en Bolivia*, Vol. 45 (3), diciembre 2010, [En línea]. Available: https://www.academia.edu/11570512/Evaluaci%C3%B3n_de_la_sostenibilidad_del_manejo_de_palmas. [Último acceso: 11 junio 2023].
- [54] Intagri S.C., «Plantas hermafroditas, monoicas y dioicas,» Intagri S.C., 2001. [En línea]. Available: <https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/plantas-hermafroditas-monoicas-y-dioicas>. [Último acceso: 13 septiembre 2024].
- [55] J. Peralta y M. Royuela, «Flora Arvense de Navarra,» Herbario de la Universidad Pública de Navarra, 2019. [En línea]. Available: <https://www.unavarra.es/herbario/htm/glosario.htm>. [Último acceso: 11 octubre 2024].
- [56] Maderea, «El uso de la creosota en la madera,» Maderea Marketing, 09 agosto 2017. [En línea]. Available: <https://www.maderea.es/el-uso-de-la-creosota-en-la-madera/>. [Último acceso: 25 octubre 2024].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES COSTILLO
(*Aspidosperma excelsum* Benth. y *Aspidosperma rigidum* Rusby) CON ÉNFASIS
EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE
CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-025-PMS-PFNM-012

Versión: 1.0-2025

Formulador

Aura Matilde Moncayo Gómez
Administrador Ambiental y de los R.N.R, Esp. Gerencia de Proyectos

Con el apoyo de:

Karen Daniela Rodríguez Cabrera
Ingeniera Forestal

Jorge Luis Semanate
Pasante Programa de Ingeniería Forestal
Instituto Tecnológico del Putumayo

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

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.