



Protocolo de manejo sostenible de frutos de naidí (*Euterpe oleracea*) en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para el desarrollo sostenible del Chocó - Codechocó

Elaborado por:

Convenio de Colaboración No. 0004-2023 y (23-139 numeración Instituto Humboldt), celebrado entre Fundación Swisscontact y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Proyecto "Cadenas de valor de Productos Forestales No Maderables - PFNM"

Bióloga Luisa Fernanda Casas Caro

Ing. Forestal María Claudia Torres Romero

Centro Colecciones y Gestión de Especies del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Ing. Forestal Benjamín castaño Murillo

Contratista del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt



Bogotá, D.C., 2025

Participación

Damos un gran agradecimiento a los cosechadores de naidí, transformadores y comercializadores que nos brindaron su apoyo y estuvieron dispuestos a compartir sus conocimientos para el desarrollo del presente documento.

En general, agradecemos a los consejos comunitarios de la costa Pacífica – Concosta, Consejo Comunitario San Andrés de Usaragá, Consejo Comunitario Sivirut, Consejo Comunitario Pizarro, Consejo Comunitario Mayor de la Asociación Campesina Integral del Atrato - Cocomacia y Consejo Comunitario Río Quito, a empresas como Naidiseros del Pacífico, Refrescos el Litoral, Selvacéutica; además al Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP). En particular agradecemos a Planeta SAS y a Nemecio Palacios por compartir ampliamente su conocimiento y experiencia, así como a la Corporación Biocomercio sostenible, WWF y WSC.

Trabajo de campo

En el desarrollo del trabajo de campo, destacamos la participación de la comunidad de Tribugá, Coquí y Joví, de Nelfer Valoyes representante legal del consejo comunitario Los Riscales y de José Ruperto Murillo.

Revisión

María Claudia Torres Romero, Instituto Humboldt

PÁGINA DE FICHA DE CATALOGACIÓN EN LA FUENTE

Catalogación en la fuente.

Casas caro, Luisa Fernanda y Castaño Murillo, Benjamín

Protocolo de manejo sostenible de frutos de naidí (*Euterpe oleracea*) en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para el desarrollo sostenible del Chocó – Codechocó = Sustainable Management Protocol for naidí (*Euterpe oleracea*) in the Jurisdiction of the Corporación Autónoma Regional para el desarrollo sostenible del Chocó – Codechocó / Luisa Fernanda Casas Caro y Benjamín Castaño Murillo. – Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2025.

XX páginas

Incluye bibliografía, tablas, mapas, fotos a color

1. Pacífico – 2. Bosque húmedo tropical. – 3. Manejo sostenible. – 4. Palma. – 5. Colombia. – 6. Conservación. – 7. Cosecha. – 8. Flora. – 9. Frutos. – 10. PFSM. I. Luisa Fernanda Casas Caro y Benjamín Castaño Murillo. II. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Catalogación en la fuente – Biblioteca Francisco Javier Matís.

Cómo citar este documento:

Casas-Caro, L.F & Castaño-Murillo, B. (2025). Protocolo de manejo sostenible de frutos de naidí (*Euterpe oleracea*) en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para el desarrollo sostenible del Chocó – Codechocó = Sustainable Management Protocol for naidí (*Euterpe oleracea*) in the Jurisdiction of the Corporación Autónoma Regional para el desarrollo sostenible del Chocó – Codechocó. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

1. Resumen

El manejo sostenible de la flora silvestre representa una estrategia clave para la conservación de ecosistemas en regiones de alta biodiversidad, además de contribuir al fortalecimiento de la economía complementaria de muchas comunidades locales. En este contexto, el manejo sostenible del naidí o murrayo (*Euterpe oleracea*) surge como una alternativa de desarrollo y conservación con gran potencial. Actualmente, esta especie no solo es ampliamente utilizada y comercializada, sino que también ofrece oportunidades significativas para la expansión de su mercado. En el marco del proyecto “Fortalecimiento del manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables”, desarrollado por la Fundación Swisscontact y el Instituto Humboldt, se priorizó la elaboración del Protocolo de Manejo Sostenible de los Frutos de Naidí (*E. oleracea*) en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Chocó – Codechocó, conforme a lo establecido en el Decreto 690 de 2021 y resolución 219 del 2025. Este protocolo es un instrumento técnico diseñado para recopilar y sistematizar el conocimiento sobre la especie, con un enfoque en la caracterización de sus poblaciones naturales, producción silvestre de frutos, métodos de cosecha, prácticas de manejo, evaluación de sostenibilidad y estrategias de seguimiento y monitoreo, con la finalidad de establecer lineamientos claros para su manejo sostenible. Los resultados de la evaluación de sostenibilidad indican que el impacto de la cosecha de frutos de naidí es bajo, dado que la especie presenta alta abundancia, una estructura poblacional saludable y, en general, la recolección de sus frutos se hace de forma no destructiva. No obstante, aún es necesario fortalecer aspectos como la cadena de valor, las prácticas de manejo y la capacitación en técnicas seguras para la recolección en altura, entre otros.

Palabras clave: Pacífico, Bosque húmedo tropical, manejo sostenible, palma, Colombia, conservación, cosecha, flora, frutos, asái, PFNM.

2. Abstract

The sustainable management of wild flora represents a key strategy for ecosystem conservation in regions of high biodiversity, while also contributing to the strengthening of complementary economies in many local communities. In this context, the sustainable management of naidí or murrayo (*Euterpe oleracea*) emerges as a promising development and conservation alternative. Currently, this species is not only widely used and commercialized but also presents significant opportunities for market expansion. As part of the project "Strengthening the Sustainable Management of Wild Flora and Non-Timber Forest Products", developed by the Swisscontact Foundation and the Humboldt Institute, the preparation of the Sustainable Management Protocol for Naidí Fruits (*E. oleracea*) was prioritized within the jurisdiction of the Regional Autonomous Corporation of Chocó – Codechocó, in accordance with Decree 690 of 2021 and resolution 219 of 2025. This protocol serves as a technical instrument aimed at compiling and systematizing knowledge about the species, focusing on the characterization of its natural populations, wild fruit production, harvesting methods, management practices, sustainability assessment, and monitoring strategies, with the goal of establishing clear guidelines for its sustainable management. The results of the sustainability assessment indicate that the impact of naidí fruit harvesting is low, as the species exhibits high abundance, a healthy population structure, and, in general, non-destructive fruit harvesting practices. However, it remains essential to strengthen aspects such as the value chain, management practices, and training in safe harvesting techniques at height, among other key factors.

Keywords: Pacific, tropical humid forest, sustainable management, palm, Colombia, conservation, harvest, flora, fruits, asai, NTFP.

Contenido

1.	5
2.	5
1	11
1.1	11
1.2	13
2	13
2.1	13
2.2	15
2.3	15
2.3.1	15
2.3.2	19
2.3.3	19
2.3.4	21
3	22
3.1	23
3.2	24
3.3	25
3.4	27
3.4.1	27
3.4.2	33
4	34
4.1	34
4.2	37
4.3	39
4.3.1	42
4.4	42
4.4.1	45
5	47
5.1	47
5.2	48
5.3	50
6	51
7	54
7.1	54
7.2	55
7.2.1	55
7.2.2	57
8	58
8.1	58
8.2	62
9	63
10	63
11	65

Figuras

Figura 1. Individuo (mata, cepa, fogón o macolla) de naidí (<i>euterpe oleracea</i>), donde se observa su conjunto de tallos.	12
Figura 2. Modelo de distribución nacional del naidí (<i>e. Oleracea</i>). Fuente: rodríguez-morales, et al., 2025 en prensa).	13
Figura 3. El naidí (<i>e. Oleracea</i>) crece en zonas de inundación y bajos, con nivel freático alto, los suelos son pantanosos y con amplia red de raíces neumatóforas	14
Figura 4. Naidizal mixto. Individuos de naidí (<i>e. Oleracea</i>), a los que se les conoce como matojo o cepa o con otros nombres como: fogón, matorral, macolla, palma.	15
Figura 5. Individuos o matojo de naidí (<i>e. Oleracea</i>) donde se observan los rebrotes que son una forma de reproducción vegetativa o clonal.	16
Figura 6. A) racimos de naidí (<i>e. Oleracea</i>) con flores femeninas y masculinas. Primero maduran las masculinas y b) frutos maduros, los cuales son consumidos por aves, mamíferos y peces.	17
Figura 7. Calendario fenológico del naidí (<i>e. Oleracea</i>) en el pacífico colombino. Elaboración propia a partir de las siguientes fuentes: tibiaquirá, 1980; corponariño, 1989; linares, 1991; alenpac, 1995; urrego y del valle, 2001; vallejo et al., 2011; cifuentes et al., 2013; palacios, 2021 y comunicaciones personales con representantes de consejos comunitarios.	19
Figura 8. Metodología para elaboración del protocolo de manejo sostenible – pms- de naidí (<i>euterpe oleracea</i>). Fuente: instituto de investigación de recursos biológicos alexander von humboldt (2023).	20
Figura 9. Diagrama de la relación entre actores de diversos perfiles, territorios y roles en la red de valor naidí (<i>euterpe oleracea</i>). Fuente: instituto de investigación de recursos biológicos alexander von humboldt (2024).	22
Figura 10. Modelo de distribución del naidí (<i>e. Oleracea</i>) en la jurisdicción de codechocó. Fuente: rodríguez-morales, et al., 2025 en prensa).	23
Figura 11. Estrategia de participación del “protocolo de manejo sostenible para la especie de naidí (<i>euterpe oleracea</i>) en la jurisdicción de codechocó a) presentación del contexto del decreto 690 del 2021, y proceso para la elaboración del protocolo de manejo sostenible – pms- de naidí, b) presentación del plan de manejo de consejo comunitario del río cajambre, c) participantes del taller 1 para la elaboración del “protocolo de manejo sostenible para la especie naidí en la jurisdicción de codechocó, d) trabajo de campo del taller 1, en naidizal en el consejo comunitario de río quito, quibdó, e) presentación de los resultados de los inventarios forestales de naidí, en el taller 2, y f) participantes del taller 2, retroalimentación del documento de protocolo de manejo sostenible del naidí.	25
Figura 12. Establecimiento de parcelas y toma de datos para el inventario forestal de naidí (<i>e. Oleracea</i>) realizado en nuquí, chocó.	27
Figura 13. Diseño de parcela circular con un área de 500 m ² , para inventario de naidí (<i>e. Oleracea</i>) (fuente: tomado de castaño, 2021).	28
Figura 14. Imagen de los formatos para la toma de datos. A) formato para toma de datos de abundancia y estructura poblacional del naidí y b) formato para toma de datos de productividad de frutos. Los formatos en excel están disponibles en el anexo 1. Es necesario tomar información sobre la vegetación que se encuentra en el naidizal, mencionar las especies predominantes y las que tiene importancia comercial y de uso.	29
Figura 15. Categorías de tamaño de la palma de naidí (<i>e. Oleracea</i>). A) plántula 1, b) plántula 2, c) palma juvenil y d) adulto y e) macolla de naidí. Fuente: copete, 2022.	31
Figura 16. Modelo de distribución del naidí (<i>e. Oleracea</i>) (fuente: rodríguez-morales, et al., 2025 en prensa)	33
Figura 17. Ejemplo de mapa de área de manejo, en café se observa toda la zona del naidizal y el polígono de color rosa muestra el área a la cual realmente se puede tener acceso para la cosecha de naidí (tomado de castaño, 2021).	34
Figura 18. Densidad de individuos adultos de naidí en naidizal mixto y naidizal puro. Existe diferencia significativa entre la densidad de individuos adultos de naidí en naidizales mixtos y puros (kruskal-wallis, $p < 0,05^*$).	36
Figura 19. Estructura poblacional de los diferentes sitios de muestreo. La categoría plántula 1. Plántula con hoja bífida no fue contemplada durante el análisis, pues no en todos los inventarios se contaba información	

recopilada para esta categoría. Se evidencia que en todos los sitios de muestreo se encontraron individuos de todas las categorías de edad.	38
Figura 20. Cantidad de racimos producidos por macolla en naidizal mixto y naidizal puro. Existe diferencia significativa entre la producción de racimos entre naidizal mixto y puro (kruskall-wallis, $p < 0,05^*$).	40
Figura 21. Cosecha de frutos de naidí. (fotos: copete, 2022)	47
Figura 22. Cosecha de frutos de naidí a) ascenso a la palma para cosechar los racimos de naidí, b) racimo de naidí cosechado y c) desgranado y selección de frutos de naidí.	48
Figura 23. Zonificación forestal de las unidades administrativas de ordenación forestal, plan general de ordenación forestal del departamento del chocó (tomado de codechocó, 2019).	51
Figura 24. Uso de canasta o canasto que usan como zaranda para eliminar suciedades y frutos no desarrollados.	53
Figura 25. Garra metálicas usada para el desgranado de los frutos.	53
Figura 26. Uso de lona limpia durante la cosecha para evitar que los frutos entren en contacto con el suelo.	54
Figura 27. Eliminación de tallos o estípites a nivel de cada individuo de naidí, para disminuir competencia interna.	59
Figura 28. Adecuación de caminos para facilitar el tránsito hacia el naidizal y a nivel interno, es recomendable el uso de los tallos o estípites cortados como parte del manejo.	59

Tablas

Tabla 1. Composición florística de los naidizales mixtos, se mencionan las principales especies que se asocian con el naidí (<i>e. Oleracea</i>) (tomado de linares 1992 en codechocó 2019).	16
Tabla 2. Desarrollo de estructuras reproductivas del naidí <i>e. Oleracea</i> . Tomado de cifuentes et al., (2013).	20
Tabla 3. Actores identificados dentro de la jurisdicción de codechocó.	23
Tabla 4. Categorías de tamaño o edad de las palmas de naidí.*esta categoría no fue contemplada durante la toma de datos ya que no se evidenció presencia de plántulas en este primer estadio.	31
Tabla 5. Inventarios de naidí tenidos en cuenta en el análisis de información. Con base en esto se considera que hay compilada amplia información del comportamiento de la especie para región del chocó biogeográfico. * inventarios con los que se cuenta para el análisis de datos del presente pms de frutos de naidí, en todos se usaron parcelas con un área de 500m ² .	33
Tabla 6. Municipios y su probabilidad de presencia de naidí (<i>e. Oleracea</i>) en el departamento del chocó, de acuerdo al modelo de distribución generado para el naidí (<i>e. Oleracea</i>) (fuente: rodríguez, et al., 2025 en prensa). Siendo los municipios con mayor área (hectáreas) con probabilidad alta y media de presencia de naidí: carmen del darién, el litoral de san juan, bajo baudó, medio atrato, bojayá, medio san juan.	35
Tabla 7. Densidad y abundancia de individuos adultos de naidí en parcelas de 500m ² , en naidizales mixtos y puros en cada uno de los sitios de muestreo tenidos en cuenta para el análisis de datos del presente pms.	37
Tabla 8. Abundancia de individuos adultos en las subregiones de atrato medio y litoral, diferenciada para naidizal mixto y puro. Valores presentados en forma de rango para evidenciar la variación de los datos y aportar la información para los posteriores cálculos de productividad, según cada caso.	38
Tabla 9. Rangos de la cantidad de tallos presentes por matojo en las coberturas vegetales de naidizal mixto (subregiones atrato medio y litoral) y naidizal puro.	40
Tabla 10. Producción de racimos de naidí a) producción de racimos de naidí por macolla y parcela (500m ²) y b) producción de racimos de naidí por macolla en la subregión del atrato medio, dado que a nivel de producción de racimos por individuo o macolla no hay diferencia significativa (kruskal-wallis, $p > 0,05$) entre los naidizales puros y mixtos del atrato medio se presenta la información unificada para los naidizales del atrato medio, dato que será útil para el cálculo de productividad.	42
Tabla 11. Peso promedio de frutos por racimo (kg). Fuente: castaño y planeta sas, palacios 2021. 1,93kg es el peso usado para los cálculos de productividad del presente protocolo de manejo sostenible.	42
Tabla 12. Estimación de la producción de naidí en 1 hectárea kg/ha, para naidizal mixto y puro.	42
Tabla 13. Estimación de la producción de racimos de naidí de acuerdo a la categoría de tamaño de los adultos y al tipo de naidizal.	43
Tabla 14. Ejemplo de los cálculos para estimar la producción de naidí en una hectárea, de acuerdo a la tasa de cosecha de las áreas forestales protectoras (50%) y áreas forestales productoras (70%).	44
Tabla 15. Periodos de cosecha de naidí (<i>e. Oleracea</i>) en diferentes zonas del chocó biogeográfico. Fuentes: (tibaquirá, 1980; corponariño, 1989; linares, 1991; alenpac, 1995; urrego y del valle, 2001; vallejo et al., 2011; cifuentes et al., 2013; palacios, 2021), y comunicaciones personales con representantes de consejos comunitarios.	45
Tabla 16. Información sobre el tipo de propiedad de la tierra asociada a los naidizales. Se muestra el tipo de predio, tipo de propiedad, uso del suelo permitido y nivel de gobernanza de la mayoría de naidizales. * según la resolución 0219 del 2025 en todas las áreas de las reservas forestales de ley 2da, sin embargo el plan general de ordenación forestal del departamento del chocó regula el detalle de este uso.	51
Tabla 17. Definición de los usos y actividades permitidas para las subzonas de las áreas protectoras y áreas productoras, a partir de lo estipulado en el plan general de ordenación forestal del departamento del chocó (tomado de codechocó, 2019).	52
Tabla 18. Nivel de impacto de diferentes aspectos relacionados con las prácticas así como con las características propias del naidí.	53
Tabla 19. Variables de seguimiento por parte de usuarios a los que se les haya otorgado el acceso al manejo sostenible de naidí.	62

Tabla 20. A) ejemplo del registro de las variables del seguimiento manejo sostenible de frutos de naidí y b) ejemplo del cronograma de actividades para el manejo sostenible de frutos de naidí.

62

1 Introducción

Colombia, a nivel mundial, es uno de los dos países con mayor expresión de diversidad biológica en términos de especies, comunidades y ecosistemas (Rangel, 2005); se piensa que Colombia alberga cerca del 10% de la fauna y flora mundial, incluyendo a numerosas especies amenazadas y endémicas; esta riqueza biológica es sobrepasada solo por Brasil, que es siete veces mayor en superficie (Prieto-C y Arias, 2007). Después de la Amazonía, la región pacífica constituye la reserva más grande de recursos naturales del país (Orjuela, 1982); en este sentido, los bosques del Pacífico Colombiano se caracterizan por contar con una importante fuente de diversidad biológica (Melo y Vargas, 2002), lo que implica alta riqueza florística, de hecho, a nivel nacional la repartición de la riqueza vegetal muestra a la región Andina como la más favorecida, seguida por el Chocó biogeográfico (Costa Pacífica) y la Amazonía. Como consecuencia de la enorme diversidad biológica y cultural en el país, en las regiones más biodiversas hay gran variedad de usos, predominando el medicinal, alimenticio y ornamental (Rangel, 2005).

Así mismo, la amplia diversidad biológica, confiere amplia variedad de Productos Forestales No Maderables (PFNM), destinados para un sinnúmero de usos (alimenticios para humanos y animales, medicinales, artesanales, materiales para construcción y otros). Los PFNM se definen como “*bienes de origen biológico distintos de la madera y la fauna, que se obtienen de las variadas formas de vida de la flora silvestre, incluidos los hongos, y que hacen parte de los ecosistemas naturales*” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, 2021), los cuales han sido reconocidos internacionalmente como un elemento clave para el desarrollo sostenible y el desarrollo de la silvicultura tropical, además de ser una alternativa contra la deforestación e imperante degradación de los bosques (López-Camacho y Murcia-Orjuela, 2020). Recientemente, los PFNM han adquirido un protagonismo importante debido a su alto potencial como ingredientes naturales en las industrias alimenticias, farmacéuticas, cosméticas, entre otras, considerados como productos con mayor valor agregado; posicionándose como una oportunidad económica para comunidades locales que viven en zonas boscosas u otros ecosistemas naturales. Debido a lo anterior, garantizar un aprovechamiento y uso sostenible de estos, es clave para la conservación de las especies proveedoras de PFNM y de los ecosistemas donde se encuentran.

En el caso particular de las palmas, estas son un componente abundante de los bosques tropicales (Henderson, 1995). Siendo la palma de naidí (*Euterpe oleracea*) un importante PFNM y una especie con abundantes poblaciones silvestre en zonas estuarinas del Pacífico colombiano y en zonas inundables del interior, formando poblaciones densas conocidas como naidizales (Bernal y Galeano, 2013); además, el naidí cuenta con características como crecimiento cespitoso, alta dominancia e histórico uso tradicional y comercial, que la convierten en una de las especies económica y ecológicamente más importantes de estos ecosistemas (Calzavara, 1987; Jardim y Anderson, 1987; Melo et al., 1988; Iadero et al., 1992; Bobbio et al., 2000; Tinoco, 2005; Menezes et al., 2008 en Cifuentes et al. 2013).

1.1 Justificación

Bajo este contexto, en el marco del proyecto “*Fortalecimiento del manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables*” ejecutado por el Instituto Humboldt y suscrito con la Fundación Swisscontact, se busca mejorar la competitividad de las cadenas de valor de seis especies proveedoras de PFNM a nivel nacional, las cuales son: corozo (*Bactris guineensis*), naidí (*Euterpe oleracea*), cacay (*Caryodendron orinocense*), moriche (*Mauritia flexuosa*), agraz (*Vaccinium meridionale*) y camucamu (*Myrciaria dubia*). Esta competitividad busca ser mejorada por medio de la generación de condiciones habilitantes para la formalización de su aprovechamiento, a través de la realización de los Protocolos de Manejo Sostenible para cada una de las especies, documentos técnicos que se espera sean adoptados e implementados por las respectivas Autoridades Ambientales Regionales: Corpocesar, CODECHOCÓ, CDA, CAR y Corpoamazonia.

Para mejorar la competitividad de las cadenas de valor de los PFNM es necesario el trabajo entorno a su formalización. Cuando esta formalización se trata de la recolección o cosecha las materias primas las Autoridades Ambientales Regionales deben generar y adoptar los Protocolos de Manejo Sostenible (PMS) de los principales PFNM presentes en su jurisdicción (López, et al. en proceso de publicación). El Decreto 690 de 2021 y la Resolución 219 del 2025 generan el marco para el desarrollo del presente Protocolo de Manejo Sostenible del Naidí (*E. oleracea*), en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para el desarrollo sostenible del Chocó – CODECHOCÓ, el cual se desarrolló de forma conjunta por parte del Instituto Humboldt y Codechocó, a través del convenio de Cooperación 24-096.

En general, este Protocolo de Manejo Sostenible es un instrumento técnico que busca recopilar y disponibilizar el conocimiento sobre el naidí, a través del análisis de información primaria y secundaria, con énfasis en los contenidos como: caracterización de sus poblaciones naturales, producción silvestre de frutos, caracterización de la cosecha, recomendaciones de manejo, evaluación de la sostenibilidad y el seguimiento y monitoreo requerido para garantizar la provisión, conservación e ingresos económicos a los diferentes actores de la cadena de valor asociada a este PFNM.

Históricamente, el naidí es una especie de palma proveedora de Productos Forestales No Maderables de gran relevancia para la región del pacífico colombiano (von Prah et al., 1990), de hecho tiene importancia comercial tanto para la producción de palmito como para la de pulpa producida a partir de los frutos maduros, sin embargo vale la pena resaltar que el presente Protocolo de Manejo Sostenible se hace con énfasis en el manejo sostenible de los frutos, que son parte de una cadena de valor con mucho potencial de crecimiento como consecuencia de su amplia demanda mundial, donde se valoran sus propiedades nutricionales cada vez más conocidas.

El presente documento, buscando dar los lineamientos para que la cosecha y manejo de los frutos de naidí sea sostenible a largo plazo, además de aportar a la eliminación de cuellos de botella en la formalización de la cadena de valor de este PFNM, pues estos cuellos de botella dificultan el escalamiento de los productos derivados del naidí y toda la economía que se desarrolla a su alrededor. Dado que, este instrumento técnico recopila y analiza información primaria y secundaria, se destaca que previamente hay diversos planes de manejo de la especie para diferentes localidades, unos con bastantes años de existencia y otros más recientes, siendo algunos de ellos: Alenpac (1995), Castaño (2021), Palacios (2021), Copete (2022), plan de manejo del Consejo comunitario Puerto España Miramar (2020), plan de manejo del Consejo Comunitario de Pizarro (2021) y plan de manejo del Consejo Comunitario de San Andrés de Usaragá (2021); aportando todos estos al actual PMS.

En este sentido, cabe resaltar que los plan de manejo de los Consejos Comunitarios de Pizarro (2021) y de San Andrés de Usaragá (2021), se desarrollaron en el marco de solicitudes de autorizaciones de manejo sostenible de naidí, las cuales fueron otorgadas por Codechocó a través de los actos administrativos Resolución 0329 del 2021 y Resolución 0288 del 2021, respectivamente.

Adicionalmente, el presente documento se armoniza y responde al Plan General de Ordenamiento Forestal (PGOF) del departamento del Chocó, adoptado por medio del Acuerdo 008 de 2019; que en el capítulo V establece entre sus líneas de acción la investigación y desarrollo de productos forestales no maderables – PFNM (Línea 2.1), estableciendo como objetivo identificar y caracterizar las especies forestales nativas con potencial de generación de PFNM, asimismo como actividad requerida menciona la estructuración de los protocolos de coseche y beneficio de los PFNM de las especies seleccionadas (Actividad 6a),

Este PGOF acoge los planes de ordenación forestal que a la fecha se encontraban aprobados y/o adoptados en el departamento del Chocó, correspondiendo a los de la cuenca Baudó, Tagachi-Buey, Quito, Medio y bajo Atrato, San Juan y Costa Pacífica y Zona alta de la cuenca del río Atrato.

Las especies no maderables del bosque, constituyen un recurso forestal importante para el departamento del Chocó, pues de él derivan muchas familias parte de su sustento a través de los ingresos complementarios que les genera la comercialización de productos artesanales; las características biológicas, sociales y económicas de los productos no maderables, son elemento de vital importancia para las comunidades que habitan el territorio, ya que se benefician directamente de ellas; es por esto que avanzar en la formalización de su manejo es una necesidad del territorio y en este contexto se desarrolla el presente protocolo de manejo sostenible.

1.2 Objeto del Protocolo

Elaborar el Protocolo de Manejo Sostenible (PMS) para los frutos de la especie naidí (*Euterpe oleracea*), en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para el desarrollo sostenible del Chocó – Codechocó.

2 Caracterización de la especie

Nombre científico: *Euterpe oleracea* Mart

En Colombia, a menudo esta especie se ha determinado con el nombre de *Euterpe cuatrecasana* Dugand, nombre considerado como un sinónimo de *E. oleracea* Mart (Galeano y Bernal, 2010 y Vallejo, 2013)

Nombres comunes: naidí, palmicha (Cauca y Nariño), murrapo (Chocó y Urabá, especialmente en la zona de influencia del río Atrato), tapafrió o palma triste (noreste de Antioquia, en la zona de influencia del río Nechí), asaí de Pará o simplemente para (plantas cultivadas en el río Amazonas), manaca brasilera (plantas cultivadas en el Vaupés y Guainía), maquenco (Córdoba, Santander). El nombre naidí, generalizado en el sur de la Costa del Pacífico, es de origen Emberá, en tanto que el nombre murrapo es de origen Waunan (Vallejo, 2013)

Estado de conservación: *E. oleracea* no se encuentra reportada bajo ninguna categoría de amenaza en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), ni en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES.

Partes usadas: frutos, cogollos, tallos, frutos, (Galeano y Bernal, 2010) raquis de los racimos (observación personal), semillas. En Brasil también se reporta el uso de las hojas y las raíces (Vallejo, 2013), el uso de las raíces es principalmente medicinal para dolores musculares, ciática, enfermedad del hígado y riñón, entre otros.

Productos obtenidos: a partir del fruto tradicionalmente se elabora jugo y a nivel comercial se obtiene pulpa y de los cogollos se extraen palmitos. Los tallos se usan como material para construcción en especial para casas, cercas (Galeano y Bernal, 2010) y gallineros entre otras infraestructuras domésticas (comunicación personal de conocedor local), al igual que para construir puentes y listones para paredes y corrales; además los tallos son usados como leña. Las hojas se usan ocasionalmente para techar, aunque no son muy duraderas y suele preferirse el uso de hojas de otras especies de palmas (Restrepo, 1996). Para elaboración de artesanías el raquis de los racimos es usado como fibra para tejeduría y las semillas para elaboración de bisutería (observación personal).

2.1 Descripción de la especie

La palma de naidí, *Euterpe oleracea* Mart (**Figura 1**), se caracteriza por ser cespitosa lo que quiere decir que un individuo (mata, cepa, fogón o macolla) presenta varios tallos o estípites, llegando a presentar hasta 25 tallos por individuo, sin embargo la palma ocasionalmente aparece solitaria y luego produce brotes en la base; estos tallos pueden ser rectos o inclinados (Galeano y Bernal, 2010) con alturas hasta de 35 m bajo condiciones de competencia con la vegetación asociada (Castaño, 2021), con diámetros entre 7-18 cm y generalmente de coloración gris (Galeano y Bernal, 2010); hacia la base de los tallos se observan las raíces adventicias de color pardo, anaranjado rojizo a negro y con abundantes neumatóforos que son estructuras que le permiten la respiración en suelos anegados, ya que se desarrolla sobre suelos permanentemente húmedos, inundables y fangosos, donde forma grupos muy densos, cuyas raíces aéreas emergen cubriendo todo el suelo a manera de una red (Castaño, 2021 y Copete 2022).

La corona tiene entre 8 y 14 hojas pinnadas de hasta 3,7 m de largo, las hojas tienen entre 40 a 80 pinnas colgantes y péndulas a cada lado que alcanzan hasta 1,1 m de largo y 4,5 cm de ancho. La palma es monoica, las inflorescencias nacen por debajo de las hojas y llevan entre 80 y 162 raquillas de hasta 75 cm de largo; las flores son unisexuales dispuestas en triadas hacia la parte proximal y pareadas o solitarias en la parte distal. Los frutos son esféricos, ligeramente achatados y miden entre 1 y 2 cm de diámetro, son de color púrpura a negro (Galeano y Bernal, 2010, Henderson y Galeano 1996 en Vallejo et al., 2011). El epicarpio o pulpa (también llamado exocarpo) es delgado con un espesor entre 1 y 2 mm, y tiene una equivalencia del 5 % al 15 % del volumen del fruto (Carvalho et al. 1998; 2000) que proporciona una fina cubierta al fruto, con una coloración que puede variar de verde a violáceo cuando madura; el mesocarpo es granular, y el endocarpo es fibroso, cubre completamente la semilla y representa cerca del 73 % del peso del fruto. La semilla es esférica y tiene endospermo ruminado (EMBRAPA, 2005; Henderson y Galeano, 1996 en Vallejo et al., 2011)



Figura 1. Individuo (mata, cepa, fogón o macolla) de naidí (*Euterpe oleracea*), donde se observa su conjunto de tallos.

2.2 Distribución global y nacional

La especie *Euterpe oleracea* se distribuye desde Panamá hasta Ecuador y desde el este de Venezuela hasta el noreste de Brasil, pasando por Colombia, Trinidad, Guyanas y Brasil. En Colombia *E. oleracea*, está presente en el Chocó biogeográfico y en los valles interandinos del río Cauca y Magdalena, en los departamentos de Chocó, Valle del Cauca, Cauca, Nariño, Córdoba, Antioquia, Boyacá y Santander. Además se encuentra cultivada, a partir de poblaciones silvestres de Brasil, a lo largo de los ríos Amazonas, Vaupés, Guainía y Negro (Galeano y Bernal, 2010). A continuación se observa el mapa generado a partir de un modelo de la distribución nacional de (*E. oleracea*) generado con información secundaria de registros biológicos de GBIF y SIB, e información primaria observada en campo (**Figura 2**).



Figura 2. Modelo de distribución nacional del naidí (*E. oleracea*). Fuente: tomado de Galeano y Bernal, 2010).

El naidí crece silvestre en zonas estuarinas del Pacífico y en zonas inundables del interior por debajo de 200 m.s.n.m., formando naidizales o murrapales que son poblaciones densas y abundantes. La mayor abundancia de naidí se da en los departamentos del Cauca y Nariño en los deltas de los ríos Mira, Patía y Guapi. En tanto, para la cuenca media del río Atrato se reconocen murrapales puros y mixtos dependiendo del grado de inundación (Galeano y Bernal, 2010; Henderson y Galeano 1996 en Vallejo et al 2011, Vallejo *et al.*, 2011).

2.3 Rasgos de historia de vida relevantes para el naidí

2.3.1 Ecología, reproducción y propagación

La palma de naidí requiere de suelos donde nunca se presenta déficit hídrico, por lo que donde mejor se desarrolla es en suelos bajos y planos que mantienen niveles de inundación permanente y estacionalmente

a lo largo del año. Los suelos de los murrapales son muy pantanosos y aun en épocas de verano el nivel freático es alto, de hecho presentan una amplia red de raíces neumatóforas, que salen del suelo para facilitar el intercambio gaseoso de la planta, además de favorecer la retención de humedad y de materia orgánica en el suelo (Castaño 2021) (**Figura 3**).

El naidí es una especie heliófita durable, que se encuentra en comunidades puras o como especie acompañante de bosques maduros; es claro que, los palmares de naidí en la Costa del Pacífico constituyen una fase en el proceso de sucesión que conduce del Manglar al Guandal (von Prah et al., 1990 en Vallejo et al., 2011 y observaciones personales de Castaño, 2021 y Copete, 2022); esto a pesar de características como crecimiento lento, altos requerimientos de humedad y baja tasa de supervivencia de las plántulas (Bovi, 1999 en Vallejo et al., 2011).



Figura 3. El naidí (*E. oleracea*) crece en zonas de inundación y bajos, con nivel freático alto, los suelos son pantanosos y con amplia red de raíces neumatóforas

La secuencia sucesional comienza en los llamados manglares de barra, al sedimentarse los esteros y bloquearse el ingreso de agua salada el medio se va saturando de agua dulce, formando pantanos en los cuales se establece el naidí junto a otras pocas especies de árboles, actuando como una especie pionera; luego, a medida que los pantanos se colmatan con sedimentos y materia orgánica, otras especies colonizan el palmar y el naidí pierde dominancia, de esta forma el bosque adquiere mayor riqueza de especies arbóreas; no obstante, en estos casos el naidí se mantiene en el bosque gracias a sus abundantes rebrotes, mas no a sus semillas, que solo se establecen cuando se encuentran en claros con poca competencia. Esta dinámica abre paso a la conformación de lo que se reconoce como naidizales puros y mixtos, los cuales se asocian al grado de inundación y diversidad de especies de palmas y árboles; en consecuencia, en los naidizales más inundables, donde los suelos están sometidos a **inundación casi todo el año y *E. oleracea* es la especie dominante**, se conocen como **naidizales puros**, mientras que los naidizales menos inundables o con **inundaciones menos prolongadas y donde hay mayor diversidad florística**, son reconocidos como **naidizales mixtos** (von Prah et al., 1990 en Galeano y Bernal, 2010; Cifuentes, 2010; Vallejo et al., 2011) (**Figura 4**).



Figura 4. Naidizal mixto. Individuos de naidí (*E. oleracea*), a los que se les conoce como matojo o cepa o con otros nombres como: fogón, matorral, macolla, palma.

En cuanto a la composición florística de los naidizales puros y mixtos, se conoce que en los naidizales puros es común que la especie esté acompañada solo por una o dos especies, mientras que en los naidizales mixtos se pueden encontrar 20 o más especies. Las principales especies que se encuentran en los naidizales mixtos son (**Tabla 1**) (Linares 1992 citado en Codechocó 2019):

Nombre común	Nombre científico
Chontadurillo	<i>Bactris minor</i>
Pisanal, Parasol	<i>Mauritia pacifica</i>
Jícara	<i>Manicaria saccifera</i>
Nato	<i>Mora megistosperma</i>
Cuángare	<i>Iryanthera juruensis</i>
Tangare	<i>Carapa guianensis</i>
Machare	<i>Symphonia globulifera</i>
Suela	<i>Pterocarpus</i> sp.
Aceite mario	<i>Calophyllum mariae</i>
Garza	<i>Tabebuia</i> sp.
Sande	<i>Brosimum utile</i>
Chimbusa	<i>Nectandra</i> sp.
Yarumo	<i>Cecropia</i> spp.
Peine mono	<i>Apeiba aspera</i>
Pacó	<i>Cespedesia macrophylla</i>
Ceibo	<i>Pachira aquatica</i>
Comedero, Guavo	<i>Parkia opositifolia</i>
Mora	<i>Miconia</i> spp.

Tabla 1. Composición florística de los naidizales mixtos, se mencionan las principales especies que se asocian con el naidí (*E. oleracea*) (tomado de Linares 1992 en Codechocó 2019).

El naidí presenta tanto **reproducción sexual** como **asexual** (también conocida como reproducción clonal o vegetativa), la reproducción sexual se da por medio de las semillas mientras que en la reproducción asexual o clonal se producen rebrotes; y dado que, la palma es cespitosa es decir con muchos tallos o estípites, la reproducción clonal es favorecida. En este sentido, aunque la mayor parte de la población de un naidizal es conformada por plántulas (reproducción sexual), muchas de ellas mueren antes de desarrollar su primera hoja pinnada y convertirse en juveniles, por ende la **principal fuente de reemplazo de la población adulta proviene de rebrotes** (reproducción clonal) (Vallejo et al., 2011) (**Figura 5**). De forma semejante, en naidizales de Guapi se encontró que tanto poblaciones provenientes de semillas como en las de rebrotes se produce alta mortalidad en los primeros estadios de su ciclo de vida; sin embargo, la mortalidad más alta se presentó en plántulas originadas a partir de semillas, a lo que contribuyeron factores como la competencia por espacio y luz y el consumo por parte de algunos depredadores como crustáceos (Ángulo y Caguasango, 1997 en Vallejo et al., 2011).



Figura 5. Individuos o matojo de naidí (*E. oleracea*) donde se observan los rebrotes que son una forma de reproducción vegetativa o clonal.

Vallejo y colaboradores (2011) en las cuencas bajas de los ríos Guapi (Cauca) e Iscuandé (Nariño), en el sur de la Costa Pacífica, encontraron que las poblaciones son mantenidas principalmente por la reproducción vegetativa, donde el **96 % de los rebrotes y juveniles clonales sobrevivieron**, versus una alta mortalidad de plántulas y juveniles (Vallejo et al., 2011); se ha reportado que los cogollos y rebrotes son comidos por tatabros (*Tayassu pecari*), guaguas (*Cuniculos paca*) y guatines (*Dasyprocta punctata*) (Linares 1992 en Codechocó 2019)

En contraposición, en el Río Cajambre, se constató que la propagación por semillas es abundante pues el 93,6 % del total de los registros se trataba de plántulas y juveniles de naidí (Palacios, 2021). En cuanto a la **germinación**, los frutos que caen al suelo germinan en menos de seis meses y según ensayos realizados en el sur de la Costa Pacífica, el porcentaje de germinación para un período de un año está entre el 37-42 % (Vallejo et al., 2011). Además, en Brasil en un periodo de 1 a 11 meses en condiciones naturales, se registró un porcentaje de germinación menor al 50 %, con mayor flujo germinativo entre los primeros 30 a 60 días (Bovi 1999 en Vallejo et al., 2011). Adicionalmente, en condiciones de laboratorio se registraron resultados de germinación mayores al 90 % (Tibaquirá, 1980; Bovi, 1999 en Vallejo et al., 2011).

2.3.2 Dispersión y polinización

El síndrome de dispersión de *E. oleracea* es **zoocoria**, es decir, dispersión por animales, siendo consumidos por aves como pavas (*Penelope* spp.) y paujiles (*Crax* spp.), y mamíferos pequeños como la guagua (*Cuniculos paca*) y el guatín o ñeque (*Dasyprocta punctata*) los animales que más dispersan sus frutos (Galeano y Bernal, 2010), al igual que pequeños roedores; además en temporada de cosecha en el Pacífico colombiano se registró que, sus frutos también son consumidos por algunos peces como el barbudo y el sábalo, y por crustáceos como el cangrejo azul (Linares 1992 en Codechocó 2019, Alenpac 1995 y Angulo y Caguasango, 1997 y citados en Vallejo et al., 2011 y comunicación personal, citado en Copete, 2022).

En cuanto a la biología floral y polinización, varios autores mencionan que las flores de *E. oleracea* se caracterizan por presentar antesis diurna y flores pistiladas (femeninas) que producen néctar, además la especie es protándrica, es decir, primero maduran las flores masculinas y después las femeninas como estrategia para evitar la autopolinización; los polinizadores probablemente son abejas y moscas, habiendo en Brasil registró de insectos visitantes de los órdenes Coleoptera, Diptera, Himenoptera y Homoptera (Henderson, 1986; Bovi, 1999 citado Vallejo et al., 2011); al igual que, en Cajambre también se observó la llegada de avispas y abejas a las flores (Palacios, 2021), así como de abejas sin aguijón y escarabajos (Copete, 2022) (**Figura 6**).



Figura 6. a) Racimos de naidí (*E. oleracea*) con flores femeninas y masculinas. Primero maduran las masculinas y b) Frutos maduros, los cuales son consumidos por aves, mamíferos y peces.

2.3.3 Fenología

La fenología se encarga de estudiar la ocurrencia de eventos biológicos como floración, fructificación y **producción de hojas, entre otros, y su relación con factores bióticos y abióticos. En este caso, conocer el comportamiento fenológico de las poblaciones** de naidí ayuda a comprender su dinámica y determinar la disponibilidad de frutos a lo largo del tiempo (Morellato et al., 2000, en Cifuentes et al., 2013). Cifuentes y colaboradores (2013), estudiaron el comportamiento de la fenología reproductiva de *E. oleracea* en los bosques inundables de la parte media del río Atrato, entre Antioquia y Chocó, en naidizales puros y mixtos con presencia significativa de trupa o milpeso (*Oenocarpus bataua*), jicra o cabecinegro (*Manicaria saccifera*) y *Swartzia sp.* entre otras. Para ambos tipos de naidizal se hizo observación directa de individuos, cada 15 días, para el naidizal mixto se analizaron datos tomados durante 2 periodos de tiempo, uno de 26 y otro de 32 meses, y para naidizal puro datos de un periodo de tiempo de 23 meses (Cifuentes et al., 2013).

Entre los resultados relevantes se encontró que la producción de flores y frutos de naidí tienen un **patrón anual en ambos tipos de naidizal**, información que es bien conocida por los pobladores locales; sin embargo, las épocas de mayor producción de flores y frutos no coincidieron entre ellos; además, en los naidizales mixtos no hubo correlación entre las diferentes fases fenológicas y la precipitación, opuesto a lo que se encontró en los naidizales puros donde se observó una correlación entre la precipitación y las producción de frutos verdes y maduros (en ambos casos la precipitación se utilizó con un indicador indirecto de la inundación de los naidizales) (Cifuentes et al., 2013).

En general, hubo presencia de flores, frutos verdes y frutos maduros a lo largo de todo el año, pero con picos claramente identificables. En el **naidizal mixto**, el pico de floración fue entre agosto y octubre, el pico de producción de frutos verdes ocurrió entre septiembre y noviembre y de producción de **frutos maduros** entre **febrero a abril**; mientras que, en el **naidizal puro** la floración tuvo el pico durante abril, la producción de frutos verdes en junio y de **frutos maduros en noviembre** (Cifuentes *et al.*, 2013). No obstante, según datos de Corponariño (1989) basados en los planes de manejo realizados por empresas productoras de palmito como Alenpac S.A. (1995), en información proveniente de otros autores como: Tibaquirá (1980), Corponariño (1989), Linares (1991), Alenpac (1995), Urrego y del Valle (2001); Vallejo *et al.* (2011), Cifuentes *et al.* (2013), Palacios (2021) y comunicaciones personales con representantes de consejos Comunitarios, se construyó el siguiente calendario fenológico donde se resume la información aportada por dichas fuentes (**Figura 7**).

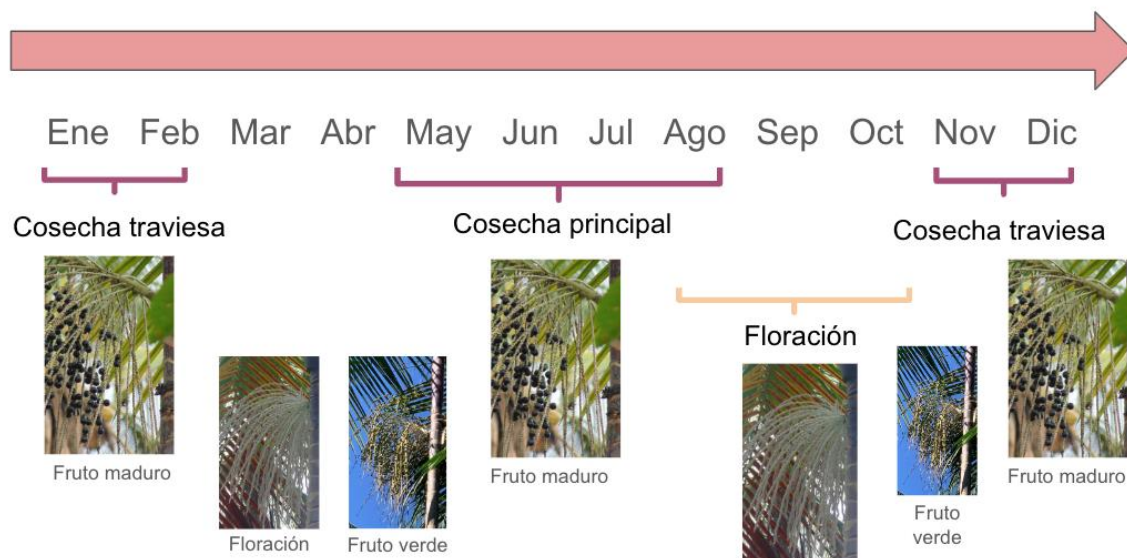


Figura 7. Calendario fenológico del naidí (*E. oleracea*) en el pacífico colombiano. Elaboración propia a partir de las siguientes fuentes: Tibaquirá, 1980; Corponariño, 1989; Linares, 1991; Alenpac, 1995; Urrego y del Valle, 2001; Vallejo *et al.*, 2011; Cifuentes *et al.*, 2013; Palacios, 2021 y comunicaciones personales con representantes de consejos Comunitarios.

Otra información importante que arrojan los estudio fenológicos son el tiempo de desarrollo que se demora cada una de las fenofases, conocer esto permite hacer una mejor planeación al momento de cosecha y una proyección más clara de la producción. El trabajo de Cifuentes *et al.* (2013) muestra que para el desarrollo de una estructura reproductiva, desde la aparición del botón floral hasta la maduración y caída de los frutos se requiere un tiempo promedio de 228, 9 días (7,6 meses) (**Tabla 2**).

Estructura reproductiva	Promedio	DE	CV (%)	IC (95%)		Máx.	Mín	n
				LS	LI			
Botón floral	23,10	9,22	39,96	26,17	19,72	42,00	10,0	45
Flor	12,52	3,83	30,58	13,75	11,47	25,00	9,00	62
Fruto verde	151,35	36,10	23,86	160,34	141,55	263,00	62,5	103
Fruto maduro	42,02	13,96	33,21	45,78	38,16	86,00	20,00	88
Total	228,9	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 2. Desarrollo de estructuras reproductivas del naidí *E. oleracea*. Tomado de Cifuentes *et al.*, (2013).

2.3.4 Plagas y enfermedades

Es de resaltar que hay poca información sobre plagas, enfermedades del naidí y más para poblaciones silvestres. En general para diferentes palmas proveedoras de palmito, se han identificado enfermedades como: pudrición de tallos asociada a hongos *Phytophthora palmivora*, *Fusarium* spp. Y la bacteria *Erwinia chrysanthemi* (Garcia e Souza, 1998), *Fusarium* spp, también produce el amarillamiento de las hojas. Las plántulas, que tenían un año de edad al momento de la aparición del patógeno, presentaron como síntomas principales lesiones deprimidas en el tallo y raquis de las hojas. Estas lesiones, de color marrón oscuro, eran alargadas, de tamaño variable en el raquis y afectaban la vaina de las hojas más viejas. La región del cuello estaba deprimida y presentaba, en la zona de transición entre la parte muerta y el tejido vivo, una banda irregular de color marrón oscuro a negro (Santos *et al.*, 2005).

Además, tanto en Colombia como en Brasil se evidenció la presencia del **picudo negro**, de la familia Curculionidae del género *Rhynchophorus*, el cual es una plaga de las palmas a nivel general, en las palmas de naidí en el Pacífico colombiano, se identificaron y capturaron picudos; de hecho, *Rhynchophorus palmarum* fue identificado como el agente que destruyó una cantidad importante de macollas, haciendo que a nivel individual hubiera producción nula, provocando una disminución en la floración a nivel general (Collazos y Mejía, 1988; EMBRAPA, 2005 citados en Palacios, 2021). Durante el trabajo de campo del plan de manejo del Resguardo indígena de Guaguandó, muchas macollas presentaron perforaciones causadas por insectos y se capturaron algunos insectos que en primera instancia se creyó que eran los agentes causantes de tales daños; sin embargo, durante las colectas de frutos y apeo de tallos se registró el ataque de **chupadores de frutos** en muchos de los racimos y frutos colectados, que causaron una serie de caminos o surcos sobre la superficie de la pulpa, provocando pérdidas considerables en los frutos (Palacios, 2021).

Igualmente, se ha registrado el ataque de un **barrenador de tallos**, que es una especie de escarabajo cuyo proceso larval asemeja un mojoyo o chiza andina, el cual afecta principalmente tallos maduros y la base de

los racimos causando pudrimientos notorios. De esta manera, es recomendable establecer un sistema de monitoreo y búsqueda exhaustiva a nivel de tallos, racimos y flores de las principales plagas que pueden afectar las poblaciones de naidí para buscar medidas de control y precaución sanitaria. También fue notoria la presencia de *Metamasius* sp., en los racimos con flores y/o frutos, pero no se pudo evidenciar muy claramente su efecto (Fundación Espavé, 2008 en Palacios, 2021).

3 Metodología de elaboración del protocolo

La metodología detallada para la elaboración del Protocolo de Manejo Sostenible -PMS- del naidí (*Euterpe oleracea*) se presenta en la :

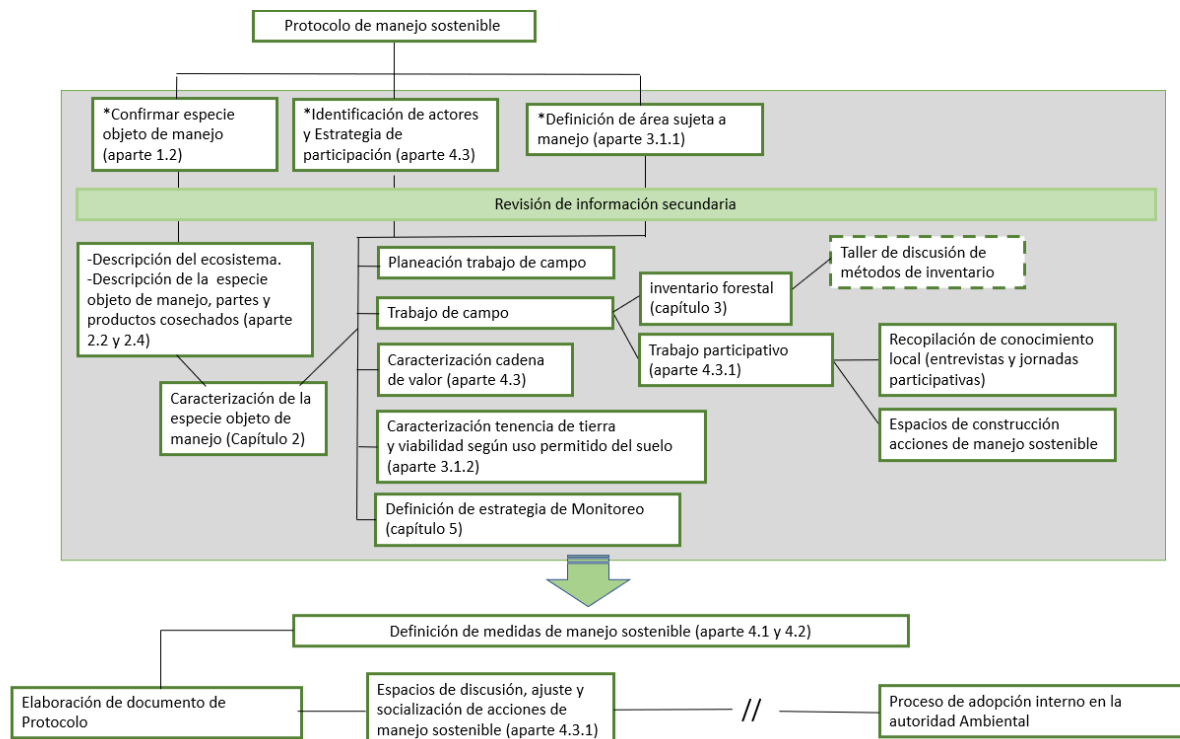


Figura 8. Metodología para elaboración del Protocolo de Manejo Sostenible – PMS- de naidí (*Euterpe oleracea*). Fuente: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2023).

En términos generales, la metodología para la elaboración del PMS se desarrolló en cuatro fases: i) fase de preparación, ii) trabajo de campo, iii) análisis de la información y iv) socialización y elaboración del documento del PMS, para las cuales se resalta el trabajo conjunto con los actores de la cadena de valor de naidí, Codechocó y las organizaciones de apoyo; dichas fases son descritas a continuación:

i. Fase de preparación

Esta fase tuvo como objetivo recopilar la mayor cantidad de información primaria y secundaria del naidí, con énfasis en el área de estudio. Inicialmente, se realizó la revisión de literatura e investigaciones sobre la especie en bases de datos especializadas como ScienceDirect, Scielo, Elsevier, Scopus, entre otras, con el fin de obtener información general sobre su distribución, biología, ecología, etc. Asimismo, se recopilaron los planes de manejo, estudios e inventarios desarrollados por parte de organizaciones de apoyo como la Universidad Tecnológica del Chocó, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - IIAP, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – IAvH, y la Corporación Autónoma Regional para el desarrollo sostenible del Chocó – Codechocó. Esta fase preparatoria también incluyó la

previa identificación de actores clave vinculados a la cadena de valor, información que fue ampliada a lo largo de las otras fases.

ii. Trabajo de campo

Durante esta fase hubo dos momentos de desarrolló, uno, la identificación complementaria de actores que hacen parte de la cadena de valor del naidí y, otro, el desarrollo del inventario de naidí, las entrevistas semiestructuradas a diferentes actores relacionados con la cadena de valor del naidí (recolectores, comercializadores y transformadores) y jornadas de observación participativa. Para los inventarios se realizó un muestreo para determinar la abundancia y capacidad de producción del naidí en el municipio de Nuquí, Chocó, por medio del montaje de parcelas, con un error estándar menor o igual al 20 % y un coeficiente de confiabilidad del 95 %. El detalle del trabajo de campo realizado se puede observar en el título de los métodos del inventario (Título 3.4.1)

iii. Análisis de la información

El análisis de información para la elaboración del PMS incluyó la información tomada durante el inventario de naidí durante la fase de campo, además de la información secundaria proveniente de otros inventarios forestales y estudios previos, los cuales sirven como información de referencia. El detalle de los análisis realizados se puede observar en el título de los métodos del inventario (Título 3.4.2).

iv. Socialización y elaboración del documento del PMS

Durante esta fase hay dos momentos, uno el del desarrollo de la estrategia de participación por medio de la cual se socializa y retroalimenta el PMS, y dos, la elaboración del documento del PMS a partir de la información compilada y analizada durante las fases i, ii y iii; incluyendo además la etapa de socialización y ajustes derivados de los espacios de diálogo y recorridos de campo con recolectores y/o transformadores, empresas, Codechocó e instituciones de apoyo.

3.1 Identificación de actores de la cadena productiva del naidí

La identificación de actores de la cadena de valor de naidí ha sido indispensable para la elaboración del Protocolo de manejo sostenible de la especie, dado que los cosechadores, transformadores y organizaciones de apoyo cuentan con amplia experiencia y profundo conocimiento de la especie y de los procesos y retos de la transformación y comercialización; en el **Apéndice A** se presenta la base de datos de los diferentes actores de la cadena productiva identificados, además se muestra quiénes participaron de forma activa en el proceso de elaboración del PMS.

En sentido amplio, los actores identificados corresponden a los Consejos Comunitarios que juegan el papel de recolectores y, en muchos casos, también de transformadores, a empresas, conocedores regionales y organizaciones de apoyo; algunos de todos estos son a nivel de la jurisdicción de Codechocó y otros a nivel regional o nacional, cuyos roles e interacciones se ven diagramados en la **Figura 9**. En particular, dentro de la jurisdicción de Codechocó se encuentran los siguientes actores (**Tabla 3**):

Nombre del actor	Rol del actor
Naidiseros del Pacífico	Cosechadores y empresa transformadora

Planeta SAS	Cosechadores y empresa transformadora
Refrescos el Litoral	Empresa transformadora
Selvacéutica	Empresa transformadora
Helados Makerule	Empresa transformadora
IIAP	Organización de apoyo
Universidad Tecnológica del Chocó	Organización de apoyo
Codechocó	Aliado – convenio de Cooperación 24-096

Tabla 3. Actores identificados dentro de la jurisdicción de Codechocó.

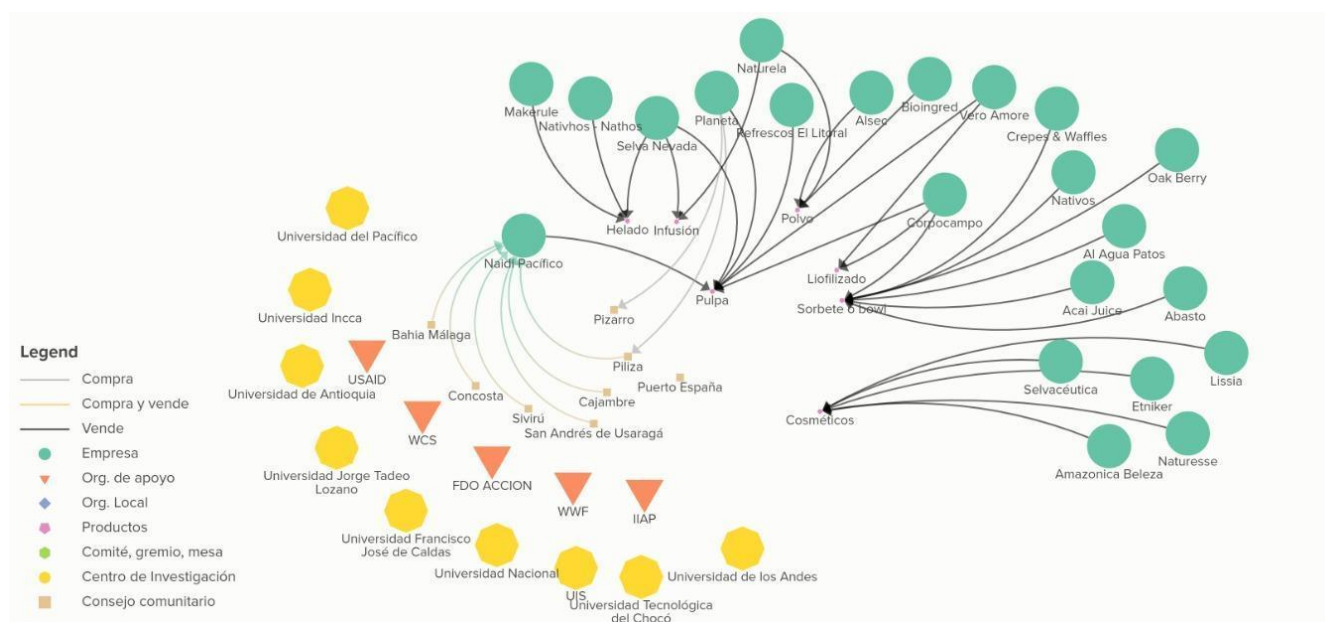


Figura 9. Diagrama de la relación entre actores de diversos perfiles, territorios y roles en la red de valor naidí (*Euterpe oleracea*). Fuente: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2024).

3.2 Identificación preliminar de áreas de manejo sostenible del naidí

En la jurisdicción de Codechocó hay gran cantidad de localidades con presencia de naidí. En general, se identifica que la especie es abundante en los bordes de ríos, esteros y planos de inundación. Se ha identificado mayor abundancia en la parte sur del departamento y hacia la zona del Atrato, en contraste con la zona costera hacia la parte media y norte como lo son (Nuquí, Bahía solano), donde hay presencia de la especie pero las poblaciones son mucho menos abundantes (Fundación Espavé, 2008, Vallejo *et al.*, 2011; Palacios, 2021; Castaño, 2021, Copete, 2022; comunicación personal en talleres y comunicación personal Planeta SAS). Además, para el caso de la jurisdicción de Codechocó, la distribución de la especie (*E. oleracea*) se observa el mapa generado a partir de un modelo de la distribución nacional de (*E. oleracea*) generado con información secundaria de registros biológicos de GBIF y SIB, e información primaria observada en campo (**Figura 10**).

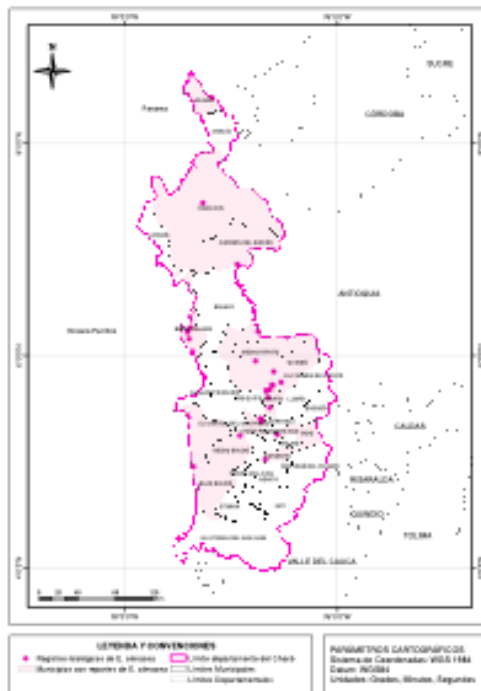


Figura 10. Modelo de distribución del naidí (*E. oleracea*) en la jurisdicción de Codechocó. Fuente: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2024).

3.3 Estrategia de participación

La estrategia de participación es indispensable para el desarrollo e implementación del Protocolo de Manejo Sostenible, ya que el conocimiento tradicional de recolectores y transformadores es fundamental para llenar los vacíos de información y para acompañar y aportar en el proceso de investigación y compilación de información de forma permanente; además el vínculo entre los actores de la cadena de valor y las Autoridades Ambientales Regionales, debe fortalecerse para así facilitar y mejorar la implementación de los procesos de manejo sostenible de los PFM.

En el marco del convenio de cooperación 24-096 entre IAvH y Codechocó, se generaron espacios de diálogo entre Codechocó, IIAP e IAvH como herramientas para el desarrollo de esta estrategia de participación, al igual que talleres de socialización y retroalimentación, salidas de campo, entrevistas semiestructuradas y jornadas de observación participativa con recolectores. Los espacios de diálogo junto con el primer taller de socialización del PMS permitieron una construcción conjunta de la metodología de los inventarios de naidí, así como la discusión y transferencia de prácticas de manejo y la socialización de planes de manejo e inventarios existentes.

Se desarrollaron dos talleres, el primero fue de socialización del PMS y definición de la metodología para el inventario de naidí y se llevó a cabo el 22 y 23 de noviembre del 2023 en la ciudad de Quibdó, en las instalaciones de Codechocó, donde participaron representantes de Consejos Comunitarios (recolectores y/o transformadores), empresas, Codechocó e instituciones de apoyo; luego, el segundo taller de retroalimentación del documento de Protocolo de Manejo Sostenible y definición de prácticas de manejo y monitoreo del naidí se realizó el 23 de septiembre de 2024 en la ciudad de Quibdó en las instalaciones de Codechocó (**Figura 11**).



a)



b)



c)



d)



e)



f)

Figura 11. Estrategia de participación del “protocolo de manejo sostenible para la especie de naidí (*Euterpe oleracea*) en la jurisdicción de Codechocó a) Presentación del contexto del decreto 690 del 2021, y proceso para la elaboración del Protocolo de Manejo Sostenible – PMS- de Naidí, b) presentación del

plan de manejo de Consejo comunitario del río Cajambre, c) Participantes del Taller 1 para la elaboración del “protocolo de manejo sostenible para la especie naidí en la jurisdicción de Codechocó, **d)** trabajo de campo del taller 1, en Naidizal en el Consejo Comunitario de Río Quito, Quibdó, **e)** presentación de los resultados de los inventarios forestales de naidí, en el taller 2, y **f)** participantes del taller 2, retroalimentación del documento de Protocolo de Manejo Sostenible del naidí.

3.4 Métodos del Inventario Estadístico

Este inventario estadístico tiene como objetivo principal conocer la oferta natural del naidí, por medio del muestreo de la abundancia, dinámica poblacional y productividad de naidí (*E. oleracea*), con parámetros que lo hacen robusto estadísticamente, es decir, con un error estándar menor o igual al 20 % y un coeficiente de confiabilidad del 95 % y replicable por el detalle de la descripción del tipo de muestreo, variables evaluadas y análisis de datos. Adicionalmente, los datos tomados durante el inventario y su análisis son aquellos que aportan para la toma de decisiones frente al manejo del naidí, teniendo en cuenta que, posteriormente, durante el monitoreo y seguimiento -obligación adquirida derivada del derecho de manejo sostenible otorgado- se complementará información sobre la dinámica poblacional y las prácticas de manejo a mediano y largo plazo.

3.4.1 Trabajo de campo

El naidí presenta una distribución agregada, ya sea en naidizales puros o mixtos (Galeano y Bernal, 2010; Vallejo et al. 2011, Vallejo, 2013; Castaño, 2021; Palacios, 2021 y Copete, 2022); dado que, estas asociaciones vegetales tienen un efecto en ciertas características de los individuos de naidí y su capacidad de producción, es indispensable contar con información diferenciada según el tipo de naidizal, siempre es necesario tener claridad de si se trata de un naidizal puro o mixto, para lo cual es útil contar con una descripción general de la vegetación asociada al área de manejo (comunicación oral durante talleres para la elaboración del PMS del naidí).

Por otro lado, en la región del Pacífico *E. oleracea* tiene poblaciones naturales establecidas en áreas muy extensas, por lo que la información sobre abundancia, densidad, estructura poblacional y productividad, entre otras, se obtiene a partir de inventarios forestales, que al igual que cualquier estudio de ecología, se desarrolla a partir de un área delimitada (subárea o subunidad) y específicamente seleccionada de acuerdo al sitio de muestreo (López-Camacho, et al. en proceso de publicación).

En el marco del presente protocolo, se verificó la existencia de varios inventarios de naidí realizados previamente, por lo que se considera que hay amplia información del comportamiento de la especie, principalmente en la subregión del Atrato medio que está distribuida en los departamentos del Chocó y Antioquia, sin embargo al tratarse de la misma región biogeográfica, esta información se toma como referencia para las poblaciones de naidí para la jurisdicción de Codechocó. En cuanto a las poblaciones hacia el sur del departamento del Chocó, de manera semejante al caso anterior se usa como referencia la información levantada previamente por medio del inventario en el Consejo Comunitario Río Cajambre, en el departamento del Valle del Cauca, considerándola como una señal indirecta de los naidizales del sur del Chocó.

En este sentido, se identificó un vacío de información respecto a la abundancia y capacidad de producción del naidí en la subregión del litoral pacífico de Nuquí y Bahía Solano, por lo cual como parte del desarrollo del presente PMS se tomaron datos sobre abundancia, estructura poblacional y producción de frutos del naidí en el municipio de Nuquí. Dicho **muestreo se llevó a cabo durante el mes de julio del 2024 y abarcó tres localidades en los corregimientos: Tribugá, Coquí y Joví, en los cuales se realizaron 56 parcelas**

en naidizales mixtos, distribuidas en 32, 11, y 13 parcelas respectivamente; inventario que presentó error de muestreo del 9,071 % para la variable del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) y del 10,692 para el número de tallos por matojo (Apéndice B).

Partiendo de la metodología usada previamente en inventarios de naidí (Planeta SAS 2018 y 2019, Castaño, 2021; Palacios, 2021; Copete, 2022: IIAP, 2019) y del acuerdo metodológico al que se llegó durante el taller de socialización del PMS, donde se discutieron diferentes metodologías y se definió que para el presente PMS el método a emplear en los inventarios de naidí, sería: un **muestreo aleatorio estratificado**, usando como unidades de muestreo **parcelas circulares de 500 m²** de superficie (12,61 m de radio), con **distancia entre sí de 50 m**, cuya cantidad de parcelas es definida por el error estándar que debe ser menor o igual al 20 % y el coeficiente de confianza del 95 %, según lo establece el Decreto 609 del 2021 (MADS), para este caso se realizaron 56 parcelas en naidizales mixtos. A pesar de que en algunos inventarios previos se usaron parcelas rectangulares de 20 x 25 m (500m²) (Figura 12).





Figura 12. Establecimiento de parcelas y toma de datos para el inventario forestal de naidí (*E. oleracea*) realizado en Nuquí, Chocó.

El procedimiento para el montaje de las parcelas circulares consiste en: ubicar el centro de la parcela y marcarlo con un tubo de PVC de $\frac{1}{2}$ pulgada, con el fin de identificar el punto de origen de la parcela, este se identifica con una cinta de color vistoso y con una placa de aluminio indicando el número de la parcela, además se georreferencia tomando su coordenada con un GPS. Desde el centro de la parcela y con la ayuda de una cinta métrica se trazan líneas de 12,61 m hacia los cuatro puntos cardinales a manera de radios, estacando el lugar donde terminan, si es necesario se pueden trazar más radios; posteriormente, se proyecta la circunferencia para definir el área donde se identifican y marcan los individuos de naidí que quedan dentro de la parcela, para el caso de los bordes o perímetro de la parcela si más del 50% de un individuo está hacia el interior de la parcela se incluye en el muestreo; para definir el orden en el que se marcan los individuos se parte desde el centro de la parcela en el sentido de las manecillas del reloj, además cada individuo deben ser marcados con pintura o con una placa escribiendo el número asignado (**Figura 13**) (Castaño 2021; IDEAM, 2021).

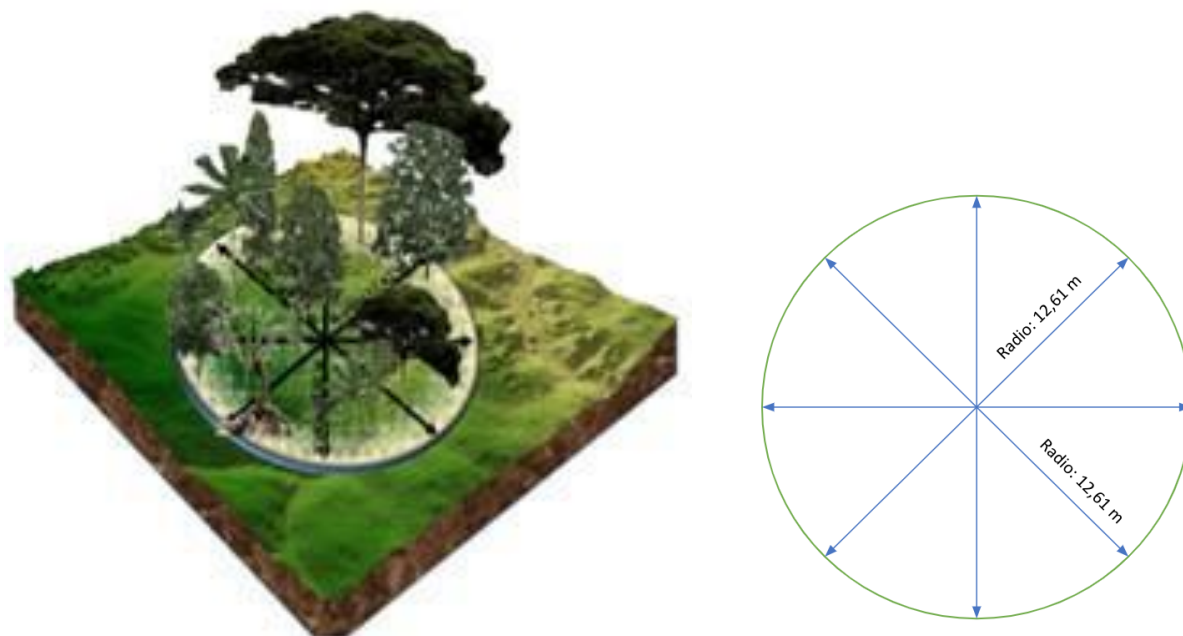


Figura 13. Diseño de parcela circular con un área de 500 m², para inventario de naidí (*E. oleracea*) (Fuente: tomado de Castaño, 2021).

Luego, se da paso la colecta y registro de datos de las siguientes variables, las cuales se encuentran en el formato de toma de datos (**Figura 14 y Anexo 1.**): nombre o número (ID) de parcela, número de individuo (ID), altura total (m), número de tallos, categoría de edad (Plántula, juvenil, subadulto o adulto), número de tallos totales, número de plántulas, número de rebrotes, número de tallos o estípites hasta 1,5 m, 3 m, 6 m, 12 m, 15 m, 18 m, 21 m y 24 m, número de racimos según la categoría de desarrollo: macolla (espata), racimos en flor, racimos en fruto en los estados de desarrollo inicio, verde, pintón, maduro, racimos vano y estado fitosanitario.

Nombre de quien toma los datos:																													
Municipio:										Consejo o resguardo:																			
Fecha:										Altura en m:																			
Subregión:					Litoral pacífico:					Darién:					Atrato:					Baudó:					San Juan:				
Tipo de naidí:										Mixto:										Puro:									
Tipo de asociación vegetal (descripción de la vegetación además del naidí, mencionar especies predominantes y con importancia económica o de uso):																													
Número de Parcela	Número de individuo (macolla/espata/otro/matojo)	Categoría de edad*			No. de Tallos totales	No. de Plántulas	No. de Rebotes	No. de Tallos hasta 1,5m	No. de Tallos hasta 3m	No. de Tallos hasta 6m	No. de Tallos hasta 9m	No. de Tallos hasta 12m	No. de Tallos hasta 15m	No. de Tallos hasta 18m	No. de Tallos hasta 21m	No. de Tallos hasta 24m	No. racimos cerrados (espata)*	No. Racimos en flor	No. Racimos fruto en inicio	No. Racimos fruto verde	No. Racimos fruto pintón	No. Racimos fruto maduro	No. Racimos vano*	Estado fitosanitario*					
		Plántula	Juvenil	Subadulto																									

Nombre de quien toma los datos:					
Municipio:		Consejo o resguardo:			
Fecha:		Coordenadas (GPS):			Altura msnm:
Subregión	Litoral pacífico:	Darién:	Atrato:	Baudó:	San Juan:
Tipo de naidizal	Mixto:	Puro:			
Número de parcela	Número de individuo (macolla/cepa/fogón/matojo)	Peso de racimo (kg)	Peso de los frutos del racimo (kg) (frutos desgranados sin las raquillas)	Observaciones	

Figura 14. Imagen de los formatos para la toma de datos. a) Formato para toma de datos de abundancia y estructura poblacional del naidí y b) formato para toma de datos de productividad de frutos. Los formatos en Excel están disponibles en el **Anexo 1**. Es necesario tomar información sobre la vegetación que se encuentra en el naidizal, mencionar las especies predominantes y las que tiene importancia comercial y de uso.

Es de resaltar que un individuo de Naidí corresponde a un conjunto de tallos o estípites, que son conocidos localmente como mata, cepa, fogón, macolla o matojo, y que en un mismo individuo se encontrarán tallos de diferente tamaño, donde características como la altura, morfología de la hoja y evidencia de madurez reproductiva, son las características que van a determinar a qué categoría de tamaño corresponden, las cuales se describen en la **Tabla 4** y se observan en la **Figura 4**.

Categoría de tamaño o edad	Descripción
Plántula 1*	Hoja bifida
Plántula 2	Hoja con pinnas y altura hasta 1,5 m
Juvenil	Hoja con pinnas y altura de tallos hasta 3 m
Adulto 1	Evidencia reproductiva, altura de tallos hasta 6 m
Adulto 2	Evidencia reproductiva, altura de tallos hasta 9 m
Adulto 3	Evidencia reproductiva, altura de tallos hasta 12 m
Adulto 4	Evidencia reproductiva, altura de tallos mayores de 12 m

Tabla 4. Categorías de tamaño o edad de las palmas de Naidí.*Esta categoría no fue contemplada durante la toma de datos ya que no se evidenció presencia de plántulas en este primer estadio.



a)



b)



c)



d)



e)

Figura 15. Categorías de tamaño de la palma de Naidí (*E. oleracea*). **a)** plántula 1, **b)** plántula 2, **c)** palma juvenil y **d)** adulto y **e)** macolla de naidí. Fuente: Copete, 2022.

3.4.2 Análisis de la información

A partir de la información obtenida durante el inventario de naidí realizado para el presente PMS, en conjunto con la información proveniente de 6 inventarios de naidí hechos previamente en el medio Atrato (WWF, Castaño y Planeta SAS), se llevó a cabo el análisis de datos por medio del cual se determinó la abundancia de la especie y su estructura poblacional, la relación entre las diferentes variables asociadas al tamaño y la producción de frutos, así como las diferencias entre los naidizales puros y mixtos (**Tabla 5**).

Subregión	Sitio de muestreo	Tipo de naidizal muestreado	Cantidad de parcelas muestreadas	Autor
Atrato medio	Bojayá	Mixto y puro	137	Castaño, WWF (2024)
	Gendadó	Mixto y puro	84	Castaño y Planeta SAS (2019)
	Guaguandó	Mixto y puro	108	Castaño, IAvH (2021)
	Murindó	Mixto y puro	66	Castaño, (2024)
	Paracucundó	Mixto y puro	102	Castaño, IAvH (2021)
	Consejos comunitarios Vigía del Fuerte	Mixto y puro		Castaño y Planeta SAS (2018)

Litoral	Nuquí	Mixto	56	Castaño, IAvH (2024)
---------	-------	-------	----	----------------------

Tabla 5. Inventarios de naidí tenidos en cuenta en el análisis de información. Con base en esto se considera que hay compilada amplia información del comportamiento de la especie para región del Chocó biogeográfico. * inventarios con los que se cuenta para el análisis de datos del presente PMS de frutos de naidí, en todos se usaron parcelas con un área de 500m².

Nota: con base en estos inventarios previos realizados a lo largo del Departamento, se compilaron los resultados y generados los análisis de datos para estimar la producción de un naidizal, de acuerdo a las tipologías de naidizal mixto o puro diferenciando las subregiones Atrato medio y Litoral, donde los datos del Atrato medio se utilizarán para inferir la información para las otras subregiones de Baudó, San Juan y Darien, esto como consecuencia de la falta de información específica para cada sitio.

Para todas las variables se hizo un análisis de estadística descriptiva; **luego, para las diferentes localidades y tipos de naidizal (puro y mixto)** se evaluó si existen diferencias significativas entre ellas respecto a la abundancia, tamaños, estructura poblacional y producción de frutos, para esto en general se evaluó la normalidad de las variables por medio de la prueba Shapiro-Wilk o Kolmogorov-Smirnov, según el caso, y se procedió a realizar pruebas de coeficiente de correlación de Spearman o Pearson para explorar las relaciones entre las diferentes variables, además para identificar diferencias entre la distribución de distintas variables o sitios de muestreo se emplearon pruebas de Kruskal Wallis, seguidas de la prueba de Dunn (post hoc). Todos los análisis fueron realizados con los programas Excel y R versión 4.4.0 (2024).

El grupo de datos generados durante el inventario del presente PMS en Nuquí, se encuentra disponible en el **Apéndice B** y en <http://ec2-34-238-22-20.compute-1.amazonaws.com:8080/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.21068/GKSLBF>, y las entrevistas semiestructuradas realizadas para la caracterización del manejo del naidí, se encuentran en http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource?r=frutos-naidi_choco.

4 Caracterización de las poblaciones de naidí

4.1 Distribución de la especie y áreas de manejo en la jurisdicción de Codechocó

En la jurisdicción de Codechocó, se encuentran gran cantidad de localidades con presencia de naidí, pero no en todos los sitios donde está presente es aprovechado por la comunidad o para su comercialización; no obstante, la identificación de las unidades de manejo sostenible de la especie inicia a partir de la información de su distribución natural, incluyendo los registros que reposan en GBIF, el SIB y los registros reportados por expertos conocedores de la especie; estos registros fueron empleados para generar un modelo de distribución de la especie (**Figura 16**).

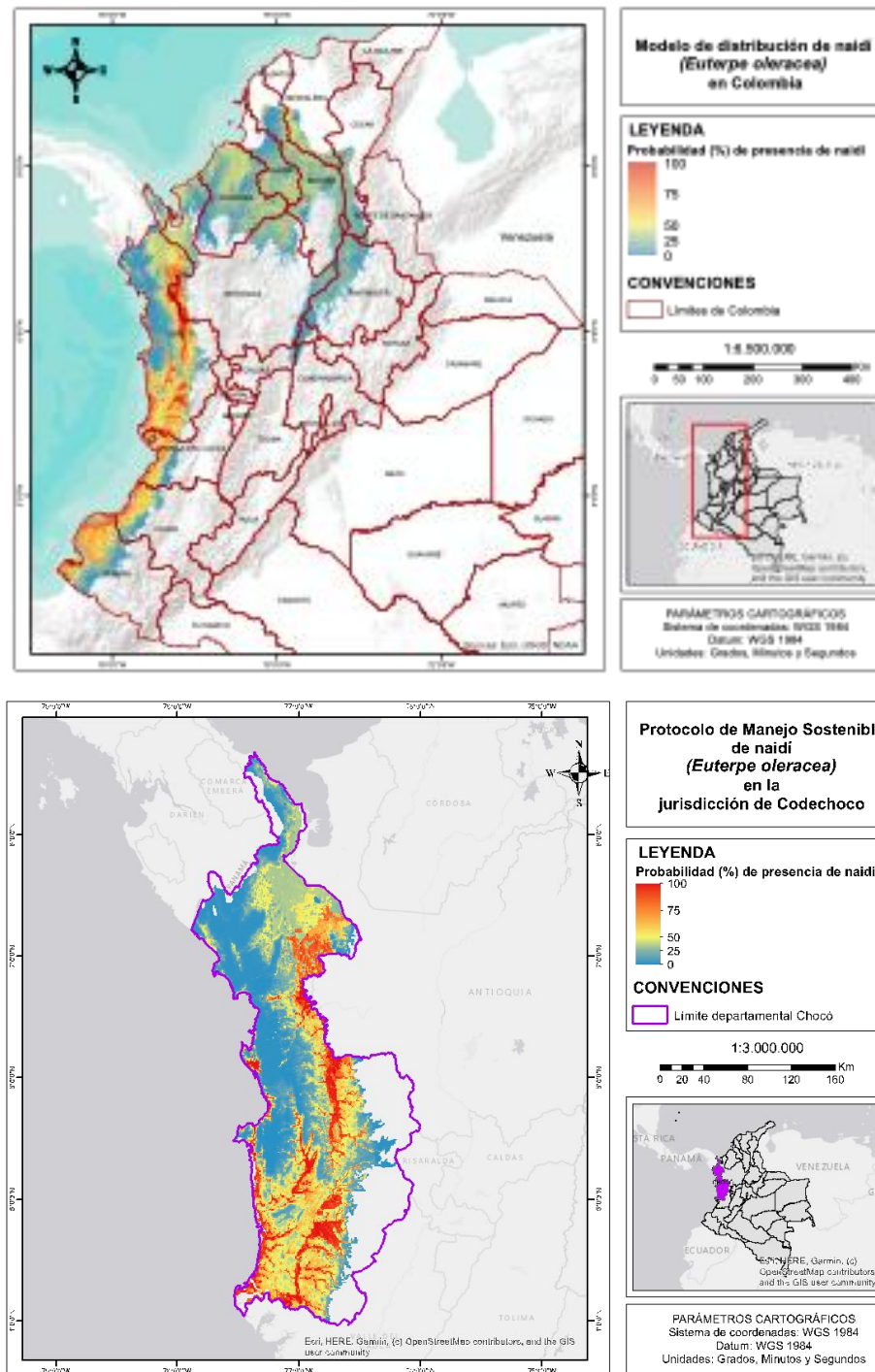


Figura 16. Modelo de distribución del Naidí (*E. oleracea*) (Fuente: Rodríguez-Morales, et al., 2025 en prensa)

De acuerdo con este modelo de distribución del naidí (*E. oleracea*) (Fuente: Rodríguez, et al., 2025 en prensa), se establecen diferentes rangos de probabilidad de la presencia de la especie a lo largo del departamento del Chocó. Para considerar la distribución del naidí tendremos en cuenta los rangos con

probabilidad alta (probabilidad promedio del 75 % – color rojo) y media (probabilidad promedio del 54 % – color naranja), presente en los siguientes municipios (**Tabla 6**):

Municipio	Área (hectáreas) con valor de probabilidad alta	Área (hectáreas) con valor de probabilidad media
Riosucio	2765,307	16486,67
Quibdó	26393,465	14731,58
Alto Baudó	15479,011	5843,15
Atrato	4963,605	5445,74
Bahía Solano	9899,939	2513,74
Bajo Baudó	48705,964	30715,72
Bojayá	35633,605	21499,80
El Cantón del San Pablo	2868,178	4105,15
Carmen Del Darién	51471,454	61294,38
Cértegui	1021,625	1644,97
Condoto	5028,642	1954,21
El Litoral del San Juan	64635,344	47894,95
Istmina	22708,167	20044,25
Lloró	2172,303	3614,41
Medio Atrato	39413,906	20430,91
Medio Baudó	23608,592	22479,01
Medio San Juan	29025,868	6071,17
Nóvita	21390,44	3503,80
Nuquí	5019,127	2804,13
Río Iró	488,519	891,41
Río Quito	11090,012	7422,05
Sipí	20032,375	3567,63
Tadó	246,742	2082,95
Unión Panamericana	1411,928	1765,29
Total	445474,118	308807,076

Tabla 6. Municipios y su probabilidad de presencia de naidí (*E. oleracea*) en el departamento del Chocó, de acuerdo al modelo de distribución generado para el naidí (*E. oleracea*) (Fuente: Rodríguez, et al., 2025 en prensa). Siendo los municipios con mayor área (hectáreas) con probabilidad alta y media de presencia de naidí: Carmen del Darién, El litoral de San Juan, Bajo Baudó, Medio Atrato, Bojayá, Medio San Juan.

Sin embargo para aterrizar este modelo a las unidades de manejo forestal esta información debe ser contrastada con los inventarios forestales y ser analizada de cara a las verdaderas posibilidades de acceso al área de manejo, ya que los naidizales suelen estar ubicados en sitios de difícil acceso, teniendo como vías de entradas los ríos y quebradas, lo que implica que zonas alejadas de los cuerpos de agua o carreteras dejan de ser viables para la cosecha pues el hecho de entrar a cosechar y sacar los frutos cosechados se vuelve prácticamente imposible, es por esto que al momento de generar mapas con una escala más detallada, que respondan a las unidades de manejo forestal para las cuales se solicita el acceso al manejo sostenible, necesariamente se debe considerar este hecho, y toda la planificación del manejo debe ir de la mano con este limitante. En la (**Figura 17**) se muestra un mapa como ejemplo de la delimitación de un área de manejo de acuerdo a las posibilidades reales de acceso a los naidizales, que son las vías fluviales y el área alrededor de estas.

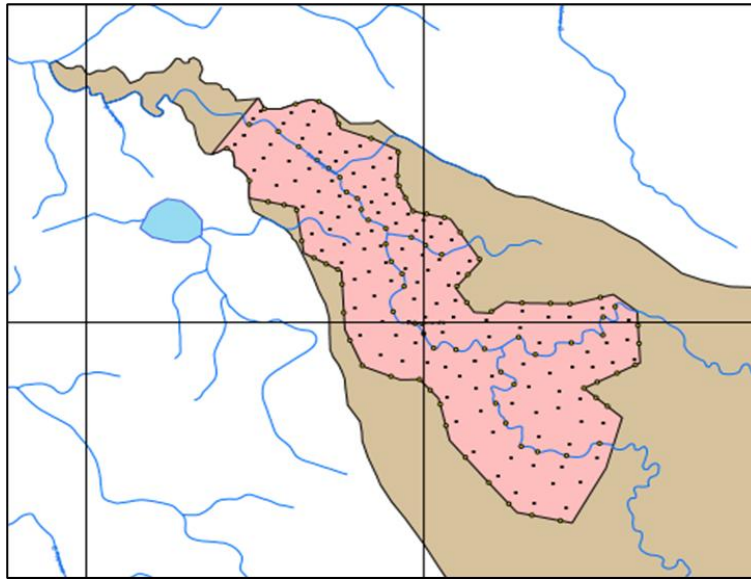


Figura 17. Ejemplo de mapa de área de manejo, en café se observa toda la zona del naidizal y el polígono de color rosa muestra el área a la cual realmente se puede tener acceso para la cosecha de naidí (tomado de Castaño, 2021).

4.2 Abundancia y densidad del naidí

A partir del inventario realizado para el presente PMS, en Nuquí (subregión litoral con naidizal mixto) y de los inventarios previos desarrollados en la subregión del Atrato medio, donde hay naidizal mixto y puro, se presentan los resultados de la abundancia y densidad de naidí que serán el valor de referencia utilizado para los cálculos de producción más adelante. El detalle de la densidad y abundancia de individuos adultos por parcela se observa en la (Tabla 7):

Subregión	Sitio de muestreo	Densidad de ind. adultos (cantidad de ind. adultos/parcela 500 m ²)					
		Naidizal mixto			Naidizal puro		
		Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)
Atrato - medio	Bojayá	0,002	0,018	0,036	0,006	0,022	0,036
	Gendadó	0,008	0,02	0,035	0,018	0,024	0,037
	Guaguandó	0,016	0,03	0,046	0,034	0,046	0,058
	Murindó	0,015	0,022	0,024	0,026	0,038	0,054
	Paracucundó	0,01	0,018	0,032	0,005	0,026	0,035
	Consejos comunitarios Vigía del Fuerte	0,01	0,018	0,024	0,026	0,033	0,049
Litoral	Nuquí	0,018	0,03	0,059	NA	NA	NA

Subregión	Sitio de muestreo	Abundancia de ind. adultos (cantidad de ind. adultos/parcela 500 m2)					
		Naidizal mixto			Naidizal puro		
		Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)
Atrato - medio	Bojayá	1	9	18,05	3,15	11	18
	Gendadó	3,8	10	17,6	9	12	18,7
	Guaguandó	8	15	23	16,8	23	29,2
	Murindó	7,65	11	12	13	19	26,9
	Paracucundó	5	9	16,15	2,4	13	17,4
	Consejos comunitarios Vigía del Fuerte	5,2	9	12	13	16,5	24,4
Litoral	Nuquí	9	15	29,25	NA	NA	NA

Tabla 7. Densidad y abundancia de individuos adultos de naidí en parcelas de 500m², en naidizales mixtos y puros en cada uno de los sitios de muestreo tenidos en cuenta para el análisis de datos del presente PMS.

A nivel de subregiones y tipos de cobertura vegetal, el análisis de datos muestra que existe diferencia significativa entre los naidizales mixtos y puros, tanto en la cantidad de individuos adultos que se encuentran en cada uno de estas tipologías (Kruskall-Wallis, $p < 0,05^*$) (**Figura 18** y **Tabla 7**), como entre la cantidad de tallos que tiene un matojo (Kruskall-Wallis, $p < 0,05^*$) y la cantidad de racimos que producen (Kruskall-Wallis, $p < 0,05^*$).

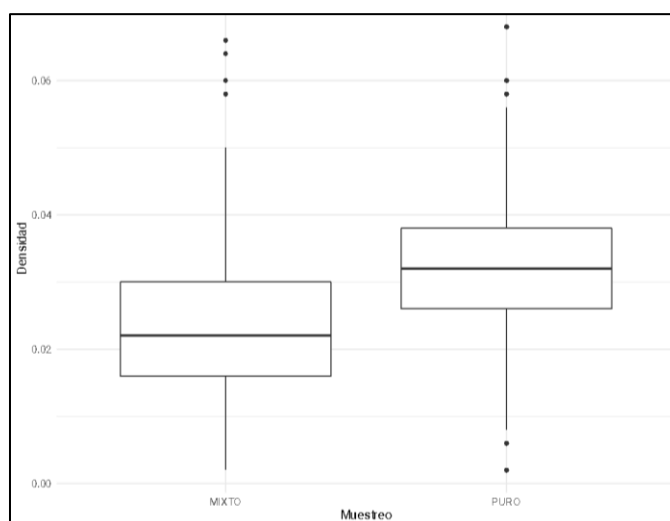


Figura 18. Densidad de individuos adultos de naidí en naidizal mixto y naidizal puro. existe diferencia significativa entre la densidad de individuos adultos de naidí en naidizales mixtos y puros (Kruskall-Wallis, $p < 0,05^*$).

Con el fin de facilitar la interpretación de la información y presentarla de forma agregada, se calcula la abundancia de individuos adultos de naidí por parcela de muestreo (500m²) y por hectárea (10.000m²) de acuerdo a la subregión (**Tabla 8**):

Abundancia de ind. adultos (cantidad de ind. adultos/parcela 500 m2)						
Naidizal mixto				Naidizal puro		
Subregión	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)
Atrato medio	4	11	20	4,8	16	26
Litoral	9	15	29,25	NA	NA	NA
Abundancia de ind. adultos estimada para 1 ha						
Naidizal mixto				Naidizal puro		
Subregión	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)
Atrato medio	80	220	400	96	320	520
Litoral	180	300	585	NA	NA	NA

Tabla 8. Abundancia de individuos adultos en las subregiones de Atrato medio y Litoral, diferenciada para naidizal mixto y puro. Valores presentados en forma de rango para evidenciar la variación de los datos y aportar la información para los posteriores cálculos de productividad, según cada caso.

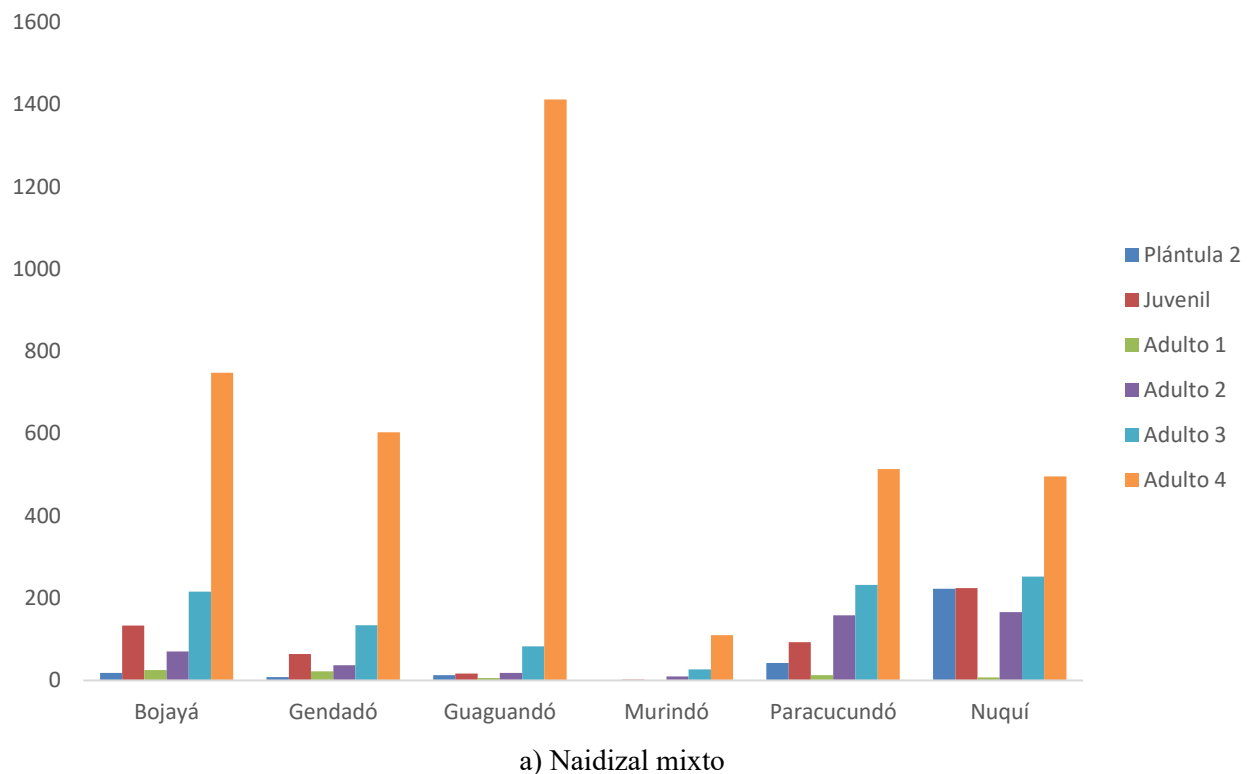
En los estudios realizados en las cuencas bajas de los ríos Guapi e Iscuandé, al sur de la Costa Pacífica, se encontró que en naidizales aprovechados para la cosecha de palmito hay entre 110 y 330 individuos o macollas adultas por hectárea, mientras que en naidizales no cosechados hay entre 660 a 780 individuos adultos por hectárea (Vallejo et al., 2011). Asimismo, también en el sur de la Costa Pacífica la empresa Alenpac S.A. registró hasta 700 individuos adultos por hectárea en zonas de influencia marina (Alenpac, 1995 en Vallejo et al., 2011). Adicionalmente, para el plan de manejo sostenible del naidí en el Resguardo Indígena de Guaguandó se estimó que en promedio hay 307 individuos o macollas adultas por hectárea (Castaño, 2021); en el plan de manejo del naidí en el Consejo Comunitario (CC) del río Cajambre, en promedio hay 560 individuos adultos por hectárea (Palacios, 2021). En el caso del CC río Cajambre, esta información es consistente con lo evaluado durante el año 2014 por la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, CONIF que también realizó inventarios en el Río Cajambre, registrando un total de 538 individuos adultos por hectárea (IAvH y USAID 2015, en Palacios, 2021). De forma similar, en el plan de manejo en el Consejo Comunitario de Puerto España – Miramar, se reportaron 500 individuos por hectárea (Consejo C. Puerto España - Miramar, 2020).

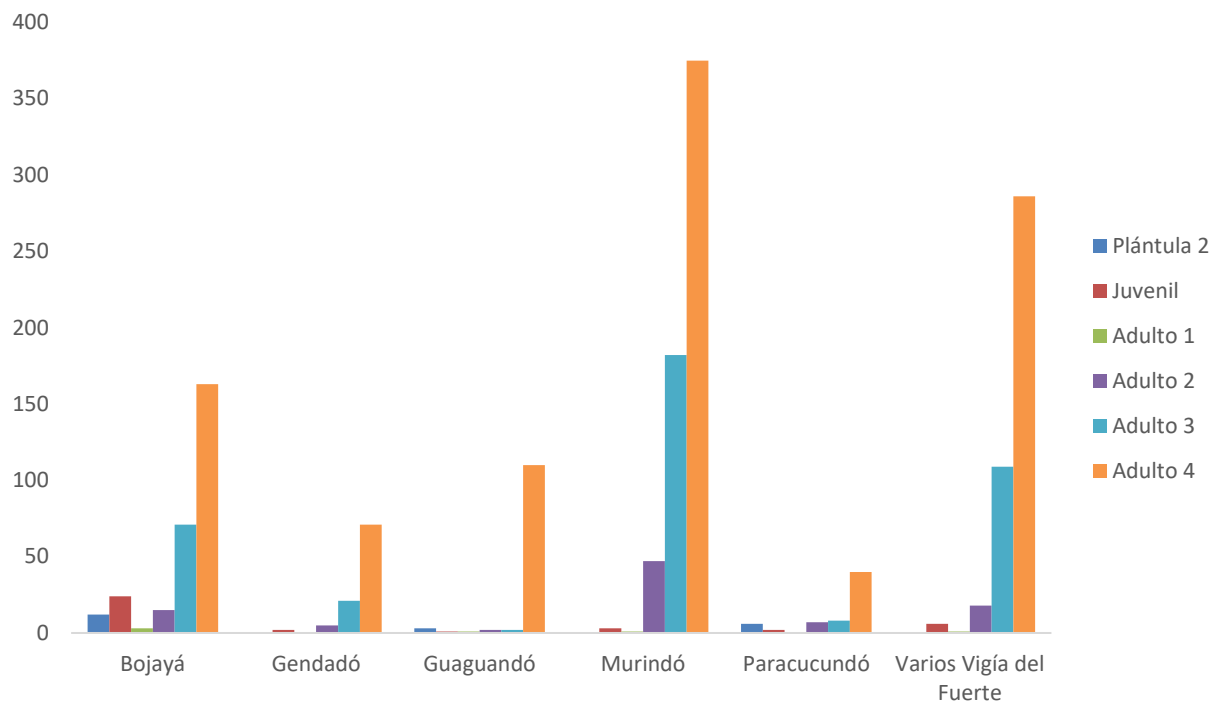
4.3 Estructura poblacional

En cuanto a la estructura poblacional, en los naidizales mixtos y puros, en ambos se encontraron palmas de naidí en todas las categorías de edad o tamaño, a partir de las categorías plántulas 2, juveniles y adultos 1, 2, 3 y 4; del mismo modo sucedió en cada una de las localidades muestreadas donde siempre se encontraron individuos en todas las categorías de edad. Es de tener en cuenta que la categoría plántula 1 no fue

contemplada durante la toma de datos del inventario realizado en Nuquí, ya que no se evidenció presencia de plántulas en este primer estadio, además para varios de los otros inventarios analizados tampoco se contaba con esta información, por lo cual se partió desde la categoría plántula 2.

Las gráficas de la estructura poblacional de los sitios de muestreo en los dos tipos de naidizal se observan en la **Figura 19**. En términos ecológicos lo que muestra esta gráfica es que las poblaciones de naidí tienen una alta presencia de adultos de las cuatro categorías asignadas, a pesar de tener menor cantidad de plántulas 2 y juveniles; hecho que se explica porque la especie presenta reproducción vegetativa, lo que le aporta mayor plasticidad al mantenimiento de su población, y demuestra que es la estrategia reproductiva favorecida.





b) Naidizal puro

Figura 19. Estructura poblacional de los diferentes sitios de muestreo. La categoría plántula 1. Plántula con hoja bífida no fue contemplada durante el análisis, pues no en todos los inventarios se contaba información recopilada para esta categoría. Se evidencia que en todos los sitios de muestreo se encontraron individuos de todas las categorías de edad.

Respecto a la estructura poblacional, en las cuencas bajas de los ríos Guapi (Cauca) e Iscuandé (Nariño), en naidizales donde la palma es aprovechada comercialmente para la cosecha de palmito, Vallejo y colaboradores (2011), encontraron una **mortalidad del 67 % de las plántulas** y ninguna transición de plántula a juvenil. En general, la mortalidad de las plántulas estuvo asociada a procesos de pudrición como consecuencia de inundaciones permanentes que ocurren con el movimiento de las mareas, pero también a daños mecánicos ocurridos por la caída de hojas de las palmas más grandes. Por su parte, el **96 % de los rebrotes y juveniles clonales sobrevivieron**, y las causas de muerte del 4 % restante fueron desecamiento, herbívora sobre las hojas más tiernas y daños mecánicos ocasionados por la caída de troncos o ramas de árboles durante actividades de corta de madera, típicas de la región (Vallejo et al., 2011). No obstante, en el Río Cajambre, la propagación por semillas es abundante pues el 93,6 % del total de los registros se trataba de plántulas y juveniles de naidí (Palacios, 2021).

Para el caso de las poblaciones analizadas, las gráficas (**Figura 18** y **Figura 19**) y los datos presentados por otros investigadores (párrafo anterior) soportan el efecto de la reproducción vegetativa en la población, pues al no presentar grandes cantidades de plántulas se considera que la población se mantiene gracias a la propagación clonal o vegetativa, permitiendo concluir que **el comportamiento de estas poblaciones es saludable y está indicando que se mantendrán a lo largo del tiempo a no ser que se vean afectadas por factores externos como sobreexplotación y la tala, entre otros** (Souza et al., 2003 y Arango et al., 2010).

4.3.1 Otras características de las poblaciones de naidí

El análisis de información muestra que existe diferencia significativa entre los naidizales mixtos y puros respecto a la cantidad de tallos que tiene un matojo (Kruskall-Wallis, $p < 0,05^*$) (**Tabla 9**), evidenciando que los individuos o matojos de naidí en los naidizales puros presentan mayor cantidad de tallos. La cantidad de tallos es una característica importante para el manejo.

Tipo de cobertura	Subregión	No. tallos/ind		
		Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)
Naidizal mixto	Atrato medio	3,6	7	18,91
	Litoral	4,18	6,37	11,33
Naidizal puro	Atrato medio	6,27	10,63	21,29

Tabla 9. Rangos de la cantidad de tallos presentes por matojo en las coberturas vegetales de naidizal mixto (subregiones Atrato medio y litoral) y naidizal puro.

4.4 Producción de frutos de naidí

Conocer la capacidad de producción de frutos y cómo se relacionan diferentes variables con esta, permite entender aspectos importantes para el manejo y para la estimación de la oferta natural del naidí; por tanto, con base en los datos de los inventarios se hizo la caracterización y la estimación de su producción, de acuerdo al tipo de naidizal. Evidenciando que hay diferencia significativa entre la producción de racimos entre naidizal mixto y puro (Kruskall-Wallis, $p < 0,05^*$) (**Figura 20 y Tabla 10**), siendo el naidizal puro más productivo, hecho que se relaciona con la mayor abundancia de individuos de naidí y con la mayor inundación, que actúa como factor estresante estimulando la floración y formación de frutos (Vallejo et al., 2011 y Cifuentes et al., 2013).

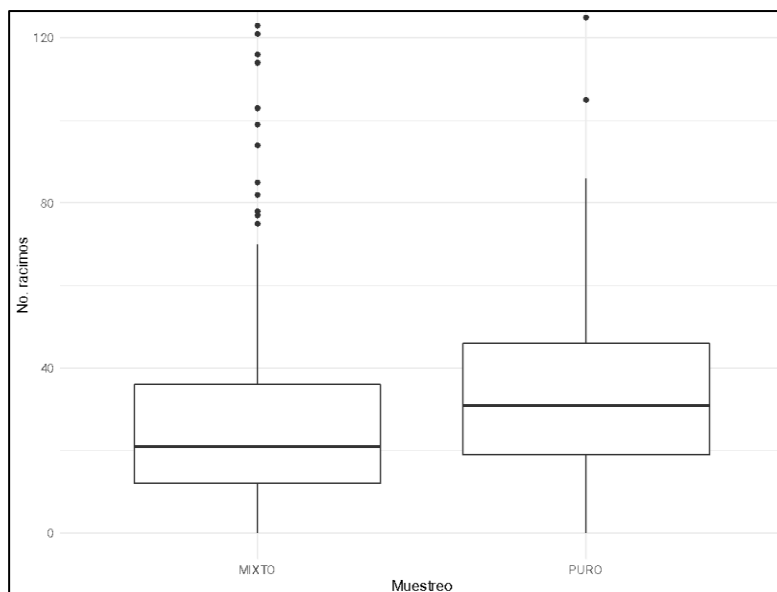


Figura 20. Cantidad de racimos producidos por macolla en naidizal mixto y naidizal puro. Existe diferencia significativa entre la producción de racimos entre naidizal mixto y puro (Kruskall-Wallis, $p < 0,05^*$).

	No. de racimos/individuo			No. de racimos/parcela (500 m²)		
Naidizal mixto						
Subregión	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)
Atrato medio	1	3	9	4	23	69
Litoral	1	1	5,65	3	9	44
Naidizal puro						
Subregión	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)
Atrato medio	1	2	9	4,8	31	70,4

a)

	Promedio del No. de racimos/individuo		
Subregión	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)
Atrato medio	1	2,5	9

b)

Tabla 10. Producción de racimos de naidí a) producción de racimos de naidí por macolla y parcela (500m²) y b) producción de racimos de naidí por macolla en la subregión del Atrato medio, dado que a nivel de producción de racimos por individuo o macolla no hay diferencia significativa (Kruskall-Wallis, $p > 0,05$) entre los naidizales puros y mixtos del Atrato medio se presenta la información unificada para los naidizales del Atrato medio, dato que será útil para el cálculo de productividad.

Una vez se tiene la información sobre la cantidad de racimos producidos y conociendo el peso de los frutos de los racimos (**Tabla 11**), es posible estimar la producción de frutos de naidí en una hectárea de naidizal mixto y puro (**Tabla 12**), para definir la cosecha anual se usó un factor de 1,6, ya que la producción de frutos de naidí toma 229 días de acuerdo a su ciclo fenológico, lo que significa que al año hay 1,6 cosechas (**Tabla 2**).

Peso promedio de frutos por racimo (kg)	1,93	Este valor resulta de promediar los siguientes datos del peso de los frutos en un racimo: 1,34 kg/racimo (Castaños y Planeta SAS) 2,53 kg/racimo (Palacios, 2021)
---	------	---

Tabla 11. Peso promedio de frutos por racimo (kg). Fuente: Castaño y Planeta SAS, Palacios 2021. 1,93kg es el peso usado para los cálculos de productividad del presente Protocolo de Manejo sostenible.

Cálculo para la producción de frutos
Producción de frutos = abundancia de individuos promedio de cada tipo de naidizal (individuos/ha) x racimos promedio por individuo x peso promedio de los frutos desgranados por racimo (kg) x 1,6
Nota: para definir la cosecha anual se usó un factor de 1,6, ya que la producción de frutos de naidí toma 229 días de acuerdo a su ciclo fenológico, lo que significa que al año hay 1,6 cosechas

Subregión	Estimación de la producción de naidí en 1 hectárea kg/ha					
	Naidizal mixto			Naidizal puro		
	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)	Mínimo (percentil 5%)	Mediana	Máximo (percentil 95%)
Atrato medio	247,68	1702,8	11145,6	297,216	2476,8	14489,28
Litoral	557,28	928,8	10233,054	NA	NA	NA

Tabla 12. Estimación de la producción de naidí en 1 hectárea kg/ha, para naidizal mixto y puro.

Hacia la zona del Atrato medio, Cifuentes y colaboradores (2013) observaron 1 o 2 racimos simultáneos por individuo ya fuera en flor o frutos verdes o maduros; en pocos casos se encontraron 3 racimos. De forma semejante, Copete (2022) encontró que una palma o matojo produce en promedio $3 \pm 2,23$ racimos de frutos, mientras que en Gendadó-Apartadó hay una producción de racimos por individuo entre 4 y 5 (Copete, 2022), y de acuerdo a los datos analizados para el presente protocolo se observó que los naidizales en la subregión del Atrato medio presentan en promedio 2,5 con un rango que va desde un mínimo de 1 racimo y un máximo de 9 racimos por individuo, y en el Litoral predomina la presencia de 1 racimo (mediana) con un rango entre 1 y 5,65 racimos por individuo (**Tabla 10**).

De forma complementaria, para tener mayor nivel de detalle y cuando sea posible hacer estimaciones de producción de manera más refina, se estableció la capacidad de producción de racimos de acuerdo a la categoría de tamaño de adulto (Kruskall-Wallis, $p < 0,05^*$ post hoc de Dunn) (**Tabla 13**).

Atrato medio						
	Naidizal mixto			Naidizal puro		
	Producción de racimos /individuo					
Categoría de edad	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo
Adulto I (entre 3-6 m)	0,05	2,91	5,78	0,97	2,33	3,70
Adulto II (entre 6,1 -9 m)	0,61	1,78	2,94	0,03	2,93	5,90
Adulto III (entre 9,1 – 12 m)	0,45	2,66	4,86	0,41	2,23	4,05
Adulto IV (mayor a 12,1 m)	0,26	3,91	7,57	0,04	3,61	7,26

Naidizal mixto	Litoral		
	Producción de racimos /individuo		
Categoría de edad	Mínimo	Promedio	Máximo
Adulto I (entre 3-6 m)	1,00	1,00	1,00
Adulto II (entre 6,1 -9 m)	0,50	1,41	2,32
Adulto III (entre 9,1 – 12 m)	0,49	1,72	2,94
Adulto IV (mayor a 12,1 m)	0,51	2,33	4,15

Tabla 13. Estimación de la producción de racimos de naidí de acuerdo a la categoría de tamaño de los adultos y al tipo de naidizal.

4.4.1 Cálculo de la producción de frutos para un área de manejo en un año

Para generar los cálculos de producción de frutos de naidí en un área de manejo se proponen los siguientes pasos basados en la información presentada previamente:

Para establecer la producción promedio de racimos por hectárea se debe calcular la abundancia promedio de individuos en un naidizal, esto se hace a partir del número de individuos por parcela (500m^2), que se multiplica por el promedio de racimos producidos por un individuo (**Tabla 10**), por el peso de los frutos de un racimo (1,935 kg) (**Tabla 11**) y por el factor de cosecha que es de 1,6, estos cálculos arrojan la estimación de producción de frutos de naidí para una hectárea. Dado que hay una diferenciación en la tasa de cosecha para las áreas forestales protectoras y productoras, se muestra el cálculo para cada una de estas (**Tabla 14**). Adicionalmente en el **Anexo 1** se observa un ejemplo práctico para realizar estos cálculos.

Cálculo para la producción de frutos

Producción de frutos = abundancia de individuos promedio de cada tipo de naidizal (individuos/ha) x racimos promedio por individuo x peso promedio de los frutos desgranados por racimo (kg) x 1,6

Subregión	Atrato medio		Litoral
Tipo de naidizal	Mixto	Puro	Mixto
Promedio de abundancia de individuos en 1 parcela (500m ²)	10,30	15,29	16,22
Promedio de abundancia de individuos en 1 hectárea (10000m ²)	206,00	305,71	324,44
Número de racimos por individuo (Tabla 10)	2,50	2,50	1,00
Peso promedio de los frutos de 1 racimo (kg)	1,935	1,935	1,935
Factor de cosecha anual	1,600	1,600	1,600
Estimación de la producción de frutos naidí en 1 hectárea (kg/ha)	10264,208	22605,934	10184,311
Estimación de la producción de frutos naidí en 1 hectárea (ton/ha)	10,264	22,606	10,184

Área forestal protectora (tasa de cosecha 50%)			
Subregión	Atrato medio		Litoral
Tipo de naidizal	Mixto	Puro	Mixto
Estimación de la producción de frutos naidí en 1 hectárea (kg/ha)	5132,104	11302,967	5092,156
Estimación de la producción de frutos naidí en 1 hectárea (ton/ha)	5,132	11,303	5,092

Área forestal productora (tasa de cosecha 70%)			
Subregión	Atrato medio		Litoral
Tipo de naidizal	Mixto	Puro	Mixto
Estimación de la producción de frutos naidí en 1 hectárea (kg/ha)	7184,945	15824,154	7129,018
Estimación de la producción de frutos naidí en 1 hectárea (ton/ha)	7,185	15,824	7,129

Tabla 14. Ejemplo de los cálculos para estimar la producción de naidí en una hectárea, de acuerdo a la tasa de cosecha de las áreas forestales protectoras (50%) y áreas forestales productoras (70%).

Nota 1: a partir de la información generada con la tabla dinámica se obtiene un promedio de abundancia de parcelas por tipo de naidizal y subregión, este valor se usa para calcular la producción por hectárea. Se debe tener en cuenta que los datos de la región del Atrato medio se usarán para calcular los datos de producción de las subregiones del Baudó, San Juan y Darién, esto como consecuencia de la falta de información específica para cada sitio.

Nota 2: cuando sea posible o necesario hacer estimaciones de producción de manera más refinada, la producción de naidí por hectárea también puede ser calculada usando como referencia los datos de la **Tabla 13**, donde se muestra la producción de racimos de acuerdo a la categoría de edad, para este caso se debe tener la información de altura de cada macolla.

Además, si se observa que usando el valor promedio de las variables: promedio de racimos producidos/individuo, se subestima o sobrestima el valor cosechado por individuo, se recomienda

usar los valores máximos y mínimos para hacer los cálculos (Tabla 10), según sean las características del área de manejo.

5 Caracterización de la cosecha y el manejo actual

5.1 Épocas de cosecha y equivalencia entre lo cosechado y el producto final

Al analizar de forma cualitativa la información aportada por diversos estudios, planes de manejo y conocimiento local, se encuentra una variación en los periodos de producción de frutos maduros, mostrando que las épocas de cosecha pueden cambiar de localidad en localidad, de acuerdo a variables propias de cada naidizal, tales como: si se trata de un naidizal mixto o puro, el nivel de inundación, la cantidad de agua salada a la que se ve expuesto y su ubicación biogeográfica, entre otras (Tibaquirá, 1980; Corponariño, 1989; Linares, 1991; Alenpac, 1995; Urrego y del Valle, 2001; Vallejo et al., 2011; Cifuentes et al., 2013; Palacios, 2021), por esta razón se vuelve importante determinar el calendario fenológico para cada área de manejo; en la **Tabla 15** se observan los periodos de cosecha según diferentes fuentes de información.

Sitio y origen de los datos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nariño (Alenpac, 1995 citado en Vallejo <i>et al.</i> , 2011)												
Otros informes (citado en Vallejo <i>et al.</i> , 2011)												
Cauca y Nariño (Vallejo <i>et al.</i> , 2011)												
Atrato medio - Naidizal mixto (Cifuentes <i>et al.</i> , 2013)			X	X								
Atrato medio - Naidizal puro (Cifuentes <i>et al.</i> , 2013)											X	X
Plan de manejo Cajambre (Palacios, 2021)						X	X	X				
Consejo Comunitario Puerto España					X	X	X					
Consejo Comunitario Pizarro							X	X				
Consejo Comunitario Pilizá							X	X				

cosecha traviesa
 cosecha pico

Tabla 15. Periodos de cosecha de Naidí (*E. oleracea*) en diferentes zonas del Chocó biogeográfico.

Fuentes: (Tibaquirá, 1980; Corponariño, 1989; Linares, 1991; Alenpac, 1995; Urrego y del Valle, 2001; Vallejo et al., 2011; Cifuentes et al., 2013; Palacios, 2021), y comunicaciones personales con representantes de consejos Comunitarios.

Aunque el naidí produce frutos durante todo el año, y varias de las comunidades reportan la existencia de dos cosechas, una conocida como cosecha traviesa que es la menos abundante y otra como cosecha grande o pico (**Figura 7**), la literatura reporta que solo hay una cosecha anual, no obstante Cifuentes y colaboradores (2013) reportan que **se requieren 228,9 días (7,6 meses) desde la floración hasta la caída de frutos maduros, por lo cual para el presente PMS se considera que un año pueden haber 1 o 2 momentos de**

cosecha según el área de manejo pero para términos prácticos y de estimación del a cosecha anual se debe considerar un factor de 1,6 cosecha/año.

En Cajambre, la cosecha traviesa, va aproximadamente desde mediados de diciembre hasta mediados de marzo; y la cosecha grande va desde el mes de junio hasta agosto siendo julio el mes de mayor producción en el año (Palacios, 2021). En tanto, en la cuenca media del río Atrato, en Vigía del Fuerte y Bojayá, en el naidizal mixto, el pico de floración fue entre agosto y octubre, el pico de producción de frutos verdes ocurrió entre septiembre y noviembre y de producción de frutos maduros entre febrero a abril; mientras que, en el naidizal puro la floración tuvo el pico durante abril, la producción de frutos verdes en junio y de frutos maduros en noviembre (Cifuentes et al., 2013).

En el mismo sentido, se evidencia que según datos de Corponariño (1989) basados en los planes de manejo realizados por empresas productoras de palmito (Alenpac, 1995), el naidí florece y fructifica dos veces al año entre marzo y abril y septiembre y octubre; sin embargo, en algunos informes se habla de un periodo más amplio, de enero a mayo y de agosto a octubre (Tibaquirá, 1980; Linares, 1991); otros autores en el Pacífico colombiano, quienes se refieren a picos de floración y fructificación anual (Urrego y del Valle, 2001 citado en Cifuentes et al., 2013). Los dos picos de fructificación con una cosecha más abundante hacia mitad del año, coinciden con la información aportada por los representantes de algunos Consejos Comunitarios del Bajo Baudó que son conocedores locales, quienes hablan de un pico de fructificación entre mayo y agosto con ciertas variaciones locales (comunicación personal durante talleres para la elaboración del PMS del Naidí).

Factores que determinan la producción: de acuerdo a la bibliografía y a comunicaciones de conocedores locales el principal factor que afecta la cosecha de frutos de naidí son los niveles de **inundación**. Los naidizales se caracterizan por necesitar suelos donde nunca se presenta déficit hídrico, es decir, suelos bajos y planos que mantienen niveles de inundación permanente y estacionalmente a lo largo del año (Castaño 2021).

Los naidizales puros son los que mayor cantidad de individuos presenta y con mayor producción, estos son los que se ubican en suelos sometidos a inundación casi todo el año, de hecho la mayor inundación actúa como factor estresante que estimula la floración y formación de frutos (Vallejo et al., 2011 y Cifuentes et al., 2013); en contraste, los naidizales mixtos están en suelos menos inundables o con inundaciones menos prolongadas (von Prahl et al., 1990 en Galeano y Bernal, 2010; Cifuentes, 2010; Vallejo et al., 2011) y presentan menor producción de frutos (**Tabla 10 y Tabla 12**).

5.2 Descripción del proceso de cosecha y equivalencia

La cosecha de naidí se hace ascendiendo a las palmas que tienen racimos con frutos maduros, por lo que características como grosor y altura del tallo se hacen muy importantes, para que la palma resista el peso del cosechador el tallo debe tener un diámetro mínimo entre 10-12 cm y una altura no mayor de 15 m para que el cosechador pueda maniobrar más fácilmente, no obstante la altura varía de acuerdo a la localidad, pues es una característica cambiante entre naidizales; asimismo también interviene la destreza del cosechador y la disponibilidad de equipos (de anclaje y de seguridad) y/o entrenamiento para realizar estas labores (Copete, 2022) (**Figura 21**).

La cosecha del naidí es una actividad realizada exclusivamente por hombres. Los racimos de frutos son cosechados directamente de las poblaciones naturales, solo se recolectan cuando están maduros y por lo general, lo hace un equipo de tres personas; uno de ellos es quien trepa la palma y corta los racimos, y los otros dos recogen y desgranar los racimos con el fin de retirar los frutos que están en mal estado, poco maduros o depredados, lo cual puede disminuir la cantidad de frutos cosechados pero es necesario para

mantener la calidad y para no cargar peso innecesariamente. El tiempo dedicado a la cosecha es entre 5 y 7 horas diarias, con preferencia en las horas de la mañana. Si bien la cosecha de naidí suele darse en territorios colectivos, la forma en la que esta recolección está organizada es que cada familia recolecta el naidí que está en su porción de terreno, reconocida como predio particular, y en los sitios que no están asignados a nadie cualquier persona puede cosechar, siempre que sea miembro de la comunidad (Copete, 2022).



Figura 21. Cosecha de frutos de naidí. (Fotos: Copete, 2022)

Equivalencia: para obtener un kilogramo de pulpa de naidí es necesario recolectar tres kilogramos de frutos (Copete, 2022).

5.3 Prácticas de manejo

Actualmente a las poblaciones de palma de naidí se les hacen algunas prácticas de manejo con el fin de mejorar la productividad y de facilitar la cosecha, sin embargo esto solo ocurre en las localidades donde la comercialización se da hace un tiempo y donde la comunidad ha recibido algún tipo de capacitación al respecto, en muchas zonas del Chocó el naidí no es aprovechado ni siquiera para autoconsumo y en otras la comercialización aún es insipiente, lo que hace que las prácticas implementadas sean pocas comparadas con las que se encuentran mencionadas en bibliografía. La prácticas que se llevan a cabo hoy en día son:

Cosecha de frutos, la cosecha de frutos en muchos casos se hace cortando los racimos al subir a la palma (**Figura 22**), pero en muchos otros casos los recolectores aún cortan los tallos, esto causa un efecto negativo, no obstante se resalta que al tratarse de una palma cespitosa (con muchos tallos) la palma no muere por este corte, pues este funciona más a manera de poda, sin embargo es una práctica no recomendada para la cosecha de frutos, pues elimina los tallos más grandes y productivos.



a)



b) c)

Figura 22. Cosecha de frutos de naidí **a)** ascenso a la palma para cosechar los racimos de naidí, **b)** racimo de naidí cosechado y **c)** desgranado y selección de frutos de naidí.

Limpieza del matojo, se hace en cada individuo o matojo y consiste en retirar vainas y racimos caídos y hojas secas; esta actividad permite disminuir el riesgo de picaduras por parte de animales venenosos o ponzoñosos. Además también se lleva a cabo el **refinamiento**, que consiste en eliminar las plantas trepadoras (lianas, bejucos, parásitas, etc.) y arbustos indeseables, esto favorece la entrada de luz y crecimiento del naidí y reduce la competencia por nutrientes.

Plateo, consiste en hacer limpieza de la vegetación de porte bajo alrededor del matojo para facilitar las labores de recolección de frutos trepando la palma.

Raleo sistemático o eliminación de árboles competidores, en algunos sitios de cosecha de naidí, en especial hacia el Atrato medio, se hace esta práctica que consiste en eliminar individuos de otras especies que generan competencia a las macollas que conforman el naidizal, sin embargo es una práctica no recomendada (**ver título 7.2.2**). En algunas localidades esta práctica también se usa para bajar paulatinamente la altura del naidizal, disminuyendo la competencia por luz.

Podas de tallos o estípites a nivel de cada individuo o macolla, esta práctica es relevante porque la mayoría de individuos de naidí tiene un alto número de tallos y porque disminuye competencia entre ellos. Se cortan los tallos más altos, demasiado torcidos, inclinados, con defectos mecánicos como cortes, picados de corteza y viejos.

Adecuación de caminos de acceso y transporte de frutos, debido a las características de los suelos anegados y blandos de la mayor parte de los naidizales, se deben mejorar las condiciones para el desplazamiento hacia el naidizal y a nivel interno, para lo cual se hace la adecuación de caminos primarios por los cuales se pueda transitar mejor.

6 Régimen de uso y gobernanza sobre el naidí

Al momento de aportar la información para el acceso al manejo sostenible del naidí es indispensable conocer las características y documentos de propiedad de los predios, así como el tipo de uso permitido en estos, pues en parte estos aspectos definen la viabilidad y el modo de derecho al manejo que se otorgará. Para el contexto de las zonas con presencia de naidí en el departamento del Chocó, se debe considerar lo siguiente respecto a la propiedad de la tierra:

- Terrenos públicos: se debe tener en cuenta la entidad propietaria o encargada de administrar el área y/o definir el uso de esta, ya sea la Alcaldía municipal, la Gobernación u otra. El interesado en hacer el manejo sostenible del naidí debe aportar el documento de la entidad encargada dándole el aval o autorización para iniciar el trámite de solicitud de manejo sostenible.
- Terrenos privados: en los casos en los que el interesado en pedir el acceso al manejo sostenible del naidí no es el propietario, se debe contar con el consentimiento escrito por parte del propietario; este consentimiento debe tener una vigencia definida y debe contener como mínimo la información establecida en el Artículo 12 de la Resolución 219 de 2025. El consentimiento escrito deberá contener:
 1. Si es persona natural, nombre completo, identificación y copia del documento de identidad.
 2. Si es persona jurídica el NIT
 3. Especies sobre las cuales puede llevar a cabo el manejo sostenible
 4. Vigencia del consentimiento escrito

5. Unidad de manejo forestal para la cual se otorga el consentimiento

- Terrenos de propiedad colectiva: estos hacen referencia a resguardos indígena y consejos comunitarios; en los casos en los que el interesado en el manejo sostenible del naidí se trate un tercero, debe haber previo consentimiento escrito por parte del representante legal del resguardo o consejo, quien debe ser persona natural y ser parte de la colectividad. Además, se debe adjuntar la documentación que acredite al resguardo o consejo, así como la representación legal de su representante expedida por el Ministerio del interior.
- Terrenos baldíos: para los baldíos y demás terrenos de dominio público, también puede hacerse manejo sostenible de naidí por medio de los modos: asociación, concesión o permiso, y en áreas que corresponden a las reservas forestales de la ley 2da de 1959 el modo de concesión campesina reglamentado a través de la Resolución 57 del 2025 (Artículo 5). Cuando se trate de terrenos baldíos sin ocupación, tendrán prelación las comunidades indígenas, afrodescendientes y campesinas, además se debe contar con contrato de uso otorgado por la Agencia Nacional de Tierras (ANT).

En términos de uso del suelo permitido y nivel de gobernanza de los naidizales, suelen presentarse los siguientes escenarios **Tabla 16:**

Tipo de predio	Tipo de propiedad	uso	Gobernanza
Naidizales bordes de ríos y zonas estuarinas	Consejos comunitarios o resguardos indígenas	Zonas de protección y zonas de producción	Media
Zonas de reserva forestal Ley 2da de 1959	Concesión campesina Resolución 57 de 2025	Permitido*	Media
Zonas de reserva forestal Ley 2da de 1959	Pública	Permitido*	Baja

Tabla 16. Información sobre el tipo de propiedad de la tierra asociada a los naidizales. Se muestra el tipo de predio, tipo de propiedad, uso del suelo permitido y nivel de gobernanza de la mayoría de naidizales. * según la resolución 0219 del 2025 en todas las áreas de las Reservas forestales de Ley 2da, además el Plan General de Ordenación Forestal del departamento del Chocó regula el detalle de este uso.

Adicionalmente, se debe conocer si las unidades de manejo forestal están ubicadas en áreas con categorías de conservación, como es el caso de los Parques Nacionales Naturales, Reservas Forestales Protectoras, Santuarios de Fauna y Flora y Distritos de Manejo Integral, entre otras; pues estas cuentan con sus propios planes de manejo donde hay una zonificación y, de acuerdo a esta, un régimen de usos permitidos. En particular la Resolución 0219 del 2025, en el Artículo 16 menciona que “las unidades de manejo podrán estar ubicadas en baldíos de la Nación con o sin ocupación, en predios de propiedad privada y en predios de propiedad colectiva, al interior de”:

1. Áreas forestales protectoras o productoras.
2. Áreas forestales protectoras-productoras establecidas con anterioridad a la entrada en vigor de la ley 1450 de 2011.
3. Áreas de reserva forestal protectora o productora declaradas por la autoridad ambiental competente.

4. Áreas de reserva forestal protectora-productora declaradas por la autoridad ambiental competente antes de la entrada en vigor de la ley 1450 de 2011.
5. Áreas forestales ubicadas en las zonas tipo A, B y C de las áreas de reserva forestal establecidas por la ley dos de 1959 o la zonificación que establezca el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible para dichas áreas.
6. Áreas forestales ubicadas en las reservas forestales establecidas por la ley 52 de 1948 y en los decretos 2278 de 1953 y 0011 de 1959.
7. Áreas protegidas de conformidad con el acto administrativo que las declaro, o si el plan de manejo ambiental así lo contempla.
8. Páramos, humedales, zonas secas, manglares, entre otros ecosistemas naturales, de conformidad con la norma que los regule.

No obstante, de acuerdo al **Plan General de Ordenación Forestal del departamento del Chocó** las áreas forestales protectoras se dividen en subzonas según los fines de manejo orientados a la preservación, la restauración y el uso sostenible. Por su parte, las áreas forestales productoras se dividen en subzonas destinadas a la producción directa, la producción indirecta y el uso múltiple (**Figura 23**).

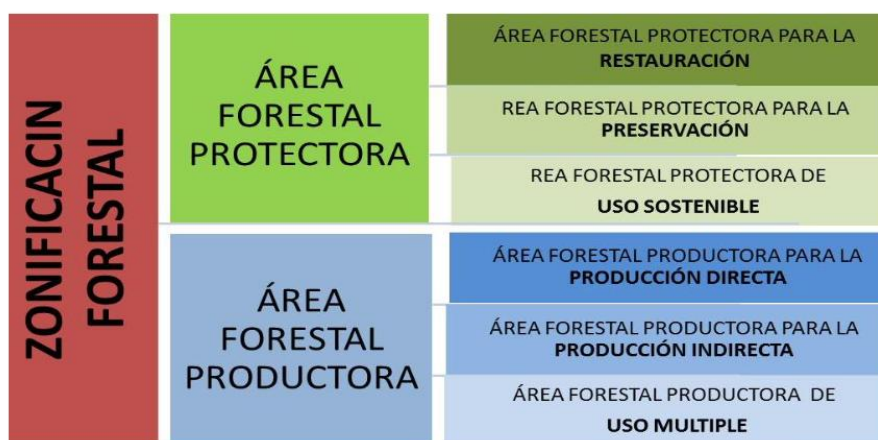


Figura 23. Zonificación forestal de las unidades administrativas de ordenación forestal, Plan General de Ordenación Forestal del departamento del Chocó (tomado de Codechocó, 2019).

De acuerdo al Plan General de Ordenación Forestal del departamento del Chocó el aprovechamiento del naidí es viable en (Tabla 17):

Tipo de área	Subzona	Aprovechamiento de productos forestales no maderables
Área forestal protectora	Restauración	Prohibido
	Preservación	Prohibido
	Uso sostenible	Condicionado
Área forestal productora	Productora directa	Condicionado
	Productora indirecta	Condicionado
	Uso múltiple	Condicionado

Tabla 17. Definición de los usos y actividades permitidas para las subzonas de las áreas protectoras y áreas productoras, a partir de lo estipulado en el Plan General de Ordenación Forestal del departamento

La subzonas de áreas protectoras y áreas productoras no se encuentran delimitadas cartográficamente, no obstante, tal como lo menciona la Resolución 219 del 2025, en el Artículo 16 se contempla que las unidades de manejo sostenible de PFSM pueden ser ubicadas en áreas forestales protectoras o productoras. En consecuencia, se considera que en las áreas forestales productoras la cosecha de naidí y su manejo sostenible es viable, mientras que, para las áreas forestales protectoras cada caso de solicitud deberá ser analizado de manera particular, verificando que la unidad de manejo forestal cumpla con los criterios que la ubiquen en la subzona de uso sostenible.

7 Evaluación de la sostenibilidad

La sostenibilidad del naidí depende principalmente del manejo sostenible del recurso, pues las poblaciones son grandes y abundantes y si se les da un buen manejo pueden mantenerse a lo largo del tiempo. En general, la evaluación de la sostenibilidad de la cosecha de los frutos de naidí, implica conocer el nivel de impacto de esta actividad a nivel ecológico, de cara a las prácticas que se realizan y a las características de la especie; además de la magnitud de los diferentes aspectos de la cadena productiva.

7.1 Descripción y valoración del impacto de la cosecha

Se debe resaltar que la producción de frutos de naidí durante los meses que no son el pico de la cosecha es clave para la regeneración de las poblaciones, ya que durante este periodo los frutos maduros no son recolectados debido a que no es rentable su recolección porque es necesario invertir mucho más tiempo y dinero, lo cual hace que las semillas de los frutos queden disponibles para la germinación y posterior reclutamiento de individuos nuevos (Copete, 2022). Adicionalmente, el establecerse un porcentaje de tasa de cosecha se asegura que queden frutos disponibles para cumplir con funciones ecológicas como la propagación y alimento para la fauna silvestre, además del rol que juega el naidizal en los procesos de sucesión vegetal y creación de suelo. En la **Tabla 18** se muestra el nivel de impacto de diferentes aspectos relacionados con las prácticas de manejo, así como con las características propias de la especie:

Característica	Impacto bajo	Impacto medio
Parte utilizada	Fruto	Tallos
Método de aprovechamiento	Ascenso o artefacto para cortar racimo desde el suelo	Corte de tallo con el racimo
Crecimiento	Rápido (vegetativo)	-
Abundancia	Alta	-
Estructura de la población	Poblaciones saludables, puede haber ausencia de plántulas por competencia intraespecífica y por efecto de inundación	-
Productividad de la parte utilizada	Alta para frutos	Media para tallos
Capacidad de reproducción	Alta	-
Resiliencia y longevidad	Alta	-

Tabla 18. Nivel de impacto de diferentes aspectos relacionados con las prácticas así como con las características propias del naidí.

En los casos en los que la cosecha se hace por medio del ascenso a la palma el impacto es bajo, mientras que si se cortan los tallos para cosechar los racimos con frutos maduros el impacto se vuelve medio, en general, las características propias de la especie favorecen que el impacto de cosecha sea bajo; es por esto que para mantener un impacto de cosecha bajo es necesario dejar de cortar los tallos para obtener los frutos.

7.2 Aspectos de la cadena productiva y factores externos que afectan la sostenibilidad

7.2.1 Cadena productiva

La cadena productiva de los frutos de naidí, se ha venido desarrollando y fortaleciendo año tras año. Esta cadena está compuesta por recolectores y empresas transformadoras y comercializadoras, donde los recolectores suelen ser parte de los consejos comunitarios o resguardos indígena, además algunas de las empresas transformadoras y comercializadoras también son parte de los consejos comunitarios. Los procesos de recolección que se llevan a cabo aún son muy artesanales, por lo que se propone el uso de herramientas y equipos básicos para optimizar un poco más la labor y controlar ciertos riesgos para la salud como la enfermedad de Chagas, para esto las prácticas sugeridas son:

Uso de canasta estandarizada que actúa como zaranda, durante el desgranado de los frutos, los cosechadores pueden utilizar una canasta o canasto estandarizado (con capacidad para 28 kg) que funciona como zaranda para eliminar suciedades y frutos no desarrollados (**Figura 24**). Al desgranarse los frutos, la canasta se sacude para limpiar los granos, eliminando los residuos que quedan en el punto de unión con el racimo. Los cosechadores suelen llevar varias canastas apiladas para usar una como zaranda y almacenar los frutos limpios en las demás. La estandarización de la canasta favorece también los procesos de comercialización (Ávila y Lozano, tomado de Arango Bernal, 2024).



Figura 24. Uso de canasta o canasto que usan como zaranda para eliminar suciedades y frutos no desarrollados.

Garras metálicas para el desgranado, se recomienda el uso de garras metálicas para el desgranado de los frutos (**Figura 25**), lo que facilita el proceso y reduce el esfuerzo manual (Arango Bernal, 2024).



Figura 25. Garra metálicas usada para el desgranado de los frutos.

Protección de los frutos con lona limpia, una práctica crucial implementada por Coopraem y Planeta es colocar una lona limpia en el suelo antes de la cosecha para evitar que los frutos entren en contacto con la tierra y se contaminen (**Figura 26**).



Figura 26. Uso de lona limpia durante la cosecha para evitar que los frutos entren en contacto con el suelo.

Choque térmico o blanqueamiento, el blanqueamiento térmico es una técnica recomendada por Embrapa y respaldada por investigaciones de Hervé Rogez (CVACBA) para higienizar los frutos sin afectar sus propiedades nutricionales. El proceso consiste en:

- **Sumergir los frutos en agua caliente (80-90°C) durante 10 minutos**, luego, sumergirlos en agua a temperatura ambiente por 2 minutos. Este tratamiento de choque térmico ha demostrado ser altamente efectivo para inactivar el protozooario *Trypanosoma cruzi*, causante de la enfermedad de Chagas, un problema de salud pública en las zonas de producción de açaí. A pesar de las preocupaciones de algunos industriales sobre una posible disminución en la calidad del producto, las investigaciones de CVACBA concluyen que el blanqueamiento no compromete la calidad ni la

conservación de las propiedades nutricionales del fruto, lo que lo convierte en una práctica clave para garantizar la seguridad y calidad en la cadena de valor (Ávila y Lozano, tomado de Arango Bernal, 2024).

- **Pasteurización flash**, se trata de una pasteurización acelerada que además consume menos energía que la pasteurización convencional y ha demostrado conservar tanto la palatabilidad como las propiedades nutricionales, incluyendo sus antioxidantes. El investigador Fabrice Eric Vaillant Barka, mencionado por Hervé Rogez, está trabajando con estas tecnologías en Colombia en colaboración con Industrias Game y Agrosavia (Ávila y Lozano, en Arango Bernal, 2024).

Escalada segura de palmas, en Coopraem, los productores, como Tadeu, utilizan una manila de fibra de polipropileno o yute plástico para escalar las palmas, lo que les proporciona un mejor agarre en los pies. Actualmente, están probando mangas protectoras con tiras sintéticas para proteger los brazos durante el ascenso y descenso, acompañadas de botas de seguridad. En palmas de mediana altura, se utilizan palos con ganchos para desprender los racimos sin la necesidad de emplear cuchillos o machetes (Arango Bernal, 2024), también puede usarse el gancho malayo.

Protocolos de cosecha segura, un estudio realizado por Peabiru identificó los riesgos asociados con la cosecha de açaí, que es una labor de alto riesgo. El estudio recomienda la reducción de la altura de las palmas mediante manejo silvicultural para facilitar el acceso a los frutos, el uso de equipos de seguridad y la capacitación en primeros auxilios (Arango Bernal, 2024). La empresa Natura ha desarrollado manuales de buenas prácticas para la cosecha de açaí, que incluyen recomendaciones de equipamiento y medidas de seguridad (Ávila y Lozano, en Arango Bernal, 2024).

7.2.2 Factores externos que afectan la sostenibilidad

Más allá de las malas prácticas de manejo como la cosecha destructiva, existen algunos factores externos que afectan la sostenibilidad de la especie, estos son:

- Condiciones climáticas, como el incremento de la ocurrencia de eventos extremos en especial veranos extensos.
- Cambio de uso de la tierra, procesos de cambio de la cobertura vegetal para actividades agropecuarias o extractivistas.
- **Asaización**, este es el nombre que ha recibido el proceso donde se eliminan otras especies de flora para ampliar la dominancia del naidí. En la Amazonía de Brasil, se ha evidenciado que el aumento de la densidad de la palma de asaí (*Euterpe oleracea*) a través del manejo forestal cambia el ensamblaje de los bosques, afectando negativamente la densidad y riqueza de especies de árboles; de hecho, los parches con alta densidad de asaí carecen de la mitad de las especies de árboles en comparación con los parches con baja densidad. En conclusión, la intensificación del asaí altera la composición, estructura, abundancia y la riqueza de los bosques, haciendo que los paisajes dominados por asaí estén empobrecidos en términos de sotobosque, dosel y especies de árboles emergentes (Freitas et al., 2021).

Este fenómeno va más allá de los impactos que pueda causar en los bosques, pues también se relaciona con acontecimientos como traer problemas de plagas para el cultivo y enfermedades para los humanos. En el norte de Brasil, se ha observado el aumento de la presencia del *Trypanosoma cruzi* que es el vector de la **enfermedad de Chagas**, produciendo un agudo brote de la enfermedad; si bien, la causa primaria de la transmisión de este parásito es por medio de la picadura de un chinche,

la vía de ingesta oral se ha vuelto la segunda causa de transmisión a través del consumo de comida contaminada (Alarcon de Noya et al., 2010 en Barbosa et al., 2016); en este sentido, hay evidencia de pulpa de asaí contaminada y el 70 % de los casos reportados en Pará fueron asociados al asaí, esta contaminación de pulpa se da por la presencia de los vectores o de sus heces en los frutos, por lo que para su control se vuelve indispensable hacer procesos de pasteurización o blanqueo para eliminar el *T. Cruzi* (Barbosa et al., 2016).

- Tumba de tallos y árboles por recolectores ocasionales, algunos cosechadores ocasionales tumban árboles durante la cosecha.

8 Lineamientos para el manejo sostenible

Con la finalidad de hacer un manejo sostenible que considere no solo la sostenibilidad sino también el aumento de productividad y la mejora de condiciones para el trabajo de la cosecha del naidí, se propone aplicar las siguientes prácticas de manejo, las cuales pueden variar según las necesidades particulares y las características propias de cada naidizal; es por esto que, se debe tener en cuenta que estas prácticas son un lineamiento de manejo y que cada cosechador debe escoger cuáles debe o puede aplicar, de acuerdo a las condiciones del naidizal y a la expectativa de producción y de mejora de condiciones.

De forma general, con el manejo se busca que el naidizal sea de altura baja (14 m aproximadamente), con individuos de pocos tallos pero más productivos (puede ser 6 y 8 tallos, pero esto depende de la cantidad de tallos iniciales de la macolla), con mayor espaciamiento para disminuir la competencia inter-específica y con un número considerable de rebrotes (Castaño, 2021). Las prácticas de manejo recomendadas que se describen a continuación surgen del análisis de las prácticas propuestas en diferentes planes de manejo, las cuales están basados en la experimentación y la influencia de prácticas silviculturales desarrolladas durante años por parte de cosechadores y conocedores locales y regionales de la especie.

8.1 Prácticas necesarias

- **Tasa de cosecha**, es importante definir un porcentaje de tasa de cosecha máxima recomendada, con el fin de mantener la disponibilidad de frutos para que cumplan con su rol ecológico de propagación y alimento para fauna, lo que permite la permanencia de las poblaciones de naidí y da soporte a la fauna que habita en estos ecosistemas. Se ha observado que las cosechas intensivas de frutos mayores al 75% reducen el 22% de la diversidad de aves frugívoras, contrario a la cosecha de intensidades bajas (cerca al 40 %) que no afectan su diversidad (Moegenburg y Levy, 2002).

Es de tener en cuenta que para la jurisdicción de Codechocó se cuenta con el Plan General de Ordenación Forestal (Resolución 008 del 2019), donde se observan las categorías de áreas forestales protectoras y áreas forestales productoras, cada una con sus respectivas subzonas y condiciones de uso (**Figura 23 y Tabla 17**). En este sentido, de acuerdo a la naturaleza de cada área forestal se sugiere que la **tasa de cosecha de naidí para áreas forestales protectoras (subzona uso sostenible) sea máximo del 50 %** y para **áreas forestales productoras** (subzonas productora directa, productora indirecta y uso múltiple) **máximo el 70 %**. Se destaca que, actualmente no se cosecha el 100 % de los racimos en un área de cosecha o manejo, debido al gran tamaño de las poblaciones naturales de naidí, a las difíciles condiciones de acceso a los naidizales y a algunos individuos. Teniendo en cuenta las tasas de cosecha y las características de difícil acceso a ciertas zonas del naidizal y a individuos particulares, se considera que no es necesario establecer zonas de rotación para la cosecha.

Dado que resulta más sencillo dejar de cosechar en ciertas áreas o individuos que limitar el porcentaje de recolección por palma, se recomienda cosechar todos los racimos maduros de cada individuo, pues

el esfuerzo requerido para ascender a una palma hace conveniente aprovechar todos los frutos disponibles en ella; del mismo modo que, el acceso a una zona determinada justifica la cosecha completa de los individuos presentes que cuenten con condiciones favorables para la cosecha, es decir, de forma natural van a haber palmas que por sus características particulares no son aptas para la cosecha, esto de acuerdo a características como ubicación, altura y diámetro de los tallos, pues algunas palmas se encuentran en sitios de difícil acceso o muy lejanas lo que dificulta el transporte de los frutos cosechados, y cuando las palmas son muy altas o con tallos muy delgados se hace imposible que el recolector ascienda por lo que son palmas no cosechables.

- **Limpieza de la macolla, la limpieza** debe hacerse a cada individuo o macolla y ser más exhaustiva en la base donde se acumula mayor cantidad de material como vainas, hojas y racimos muertos caídos, en general, a las actividades de limpieza también están asociadas la liberación, el chapeo o plateo y la poda de hojas y racimos muertos. Estas actividades deben hacerse con especial cuidado por los riesgos dentro de este tipo de bosque, tales como serpientes, alacranes y arañas, entre otros. Además, alrededor de la palma se congregan roedores, aves, pequeños mamíferos, sanguijuelas y peces, pues el naidí es fuente de alimento (Castaño, 2021).

La **liberación** consiste en eliminar las plantas trepadoras (lianas, bejucos, parásitas, etc.) y arbustos indeseables. El **Chapeo o plateo**, el plateo consiste en hacer limpieza de la vegetación de bajo porte alrededor del conjunto de tallos de la palma o macolla, esta debe hacerse desde el límite definido por la proyección horizontal de las copas de las hojas de la palma sobre el suelo (diámetros de las copas), de tal forma que la palma quede completamente despejada y visible. El objetivo de esta práctica es facilitar las labores de recolección de frutos por parte de los equipos encargados y eliminar los factores de riesgo que comprometan la seguridad del personal (Castaño, 2021).

Las **podas de hojas y racimos muertos, estas hojas y racimos muertos** puede provenir del mismo individuo o macolla o de los árboles o palmas vecinas. Los racimos de flores son muy susceptibles a la caída de flores por el contacto con ramas y hojas de las mismas palmas y los árboles aledaños, además, los racimos de frutos pueden retrasar su crecimiento por el traslape con las ramas y al madurar son muy propensos a la caída por factores como viento y lluvia; por tal razón, cortar y retirar el material caído y depositado sobre la cepa o matojo, se considera como una buena práctica que disminuye la posibilidades de caída de flores y frutos, por efectos mecánicos como el contacto.

- **No hacer tala de las otras especies vegetales en los naidizales**, dados los problemas ya reportados en Brasil por los procesos de **asaización (ver título 7.2.2)**, donde se afecta la calidad del fruto de naidí, se da el aumento de plagas y enfermedades para las palmas y enfermedades para los humanos, cada vez se hace más importante mantener la biodiversidad asociada a los naidizales. Esto a pesar de prácticas y estudios previos donde se evidencia el efecto positivo para el crecimiento del naidí cuando se eliminan otras especies presentes en los naidizales, si bien esto hace que el naidizal sea más uniforme, pues mejora el desempeño relativo de los tallos más pequeños disminuyendo la desigualdad en la distribución tamaño-abundancia de la especie, es una práctica no recomendada en términos ambientales, fitosanitarios y de salud humana (Ramírez, et al., 2015, Castaño, 2021). En vez de eliminar árboles o palmas de otras especies, la disminución de competencia por luz se debe dar a través del corte o eliminación de tallos de las macollas de naidí.
- **Podas a nivel de individuos de naidí o macollas**, para facilitar el proceso de cosecha de los frutos de naidí, aumentar la producción, generar mayor facilidad de cosecha y disminuir costos de producción, se recomienda la aplicación de técnicas silvícolas, con el objetivo de estandarizar la altura de los individuos o macollas del naidizal. Con base en experiencias desarrolladas en algunas localidades donde se ha venido cosechando naidí desde hace mucho tiempo, se sugiere que se debe establecer una altura tope entre 13 y 14 m, por medio de la eliminación selectiva de tallos (Castaño, 2021).

Además, con experiencia en otros naidizales al sur del Pacífico y Putumayo, la eliminación de tallos en un mismo individuo para obtener individuos de pocos tallos pero más productivos, puede darse hasta conseguir individuos o matojos con 6 a 8 tallos con un número considerable de rebrotes, sin embargo esto depende de la cantidad de tallos iniciales de la macolla (Castaño, 2021), por lo cual se recomienda tratar la eliminación de tallos en términos de porcentaje.

La eliminación de tallos o estípites a nivel de cada individuo o macolla se recomienda en un porcentaje máximo del 30 %. Es de resaltar que la mayoría de individuos de naidí tiene un alto número de tallos, por lo que esta práctica busca eliminar varios de estos, con el fin de disminuir la competencia interna, ya que esta competencia genera tallos de menor diámetro y mayor altura; además, menor cantidad de tallos permite una redistribución de la energía y nutrientes, repercutiendo en el aumento de la producción de frutos. Los criterios para seleccionar los tallos a cortar son: priorizar los más altos, demasiado torcidos, inclinados, con defectos mecánicos como cortes, picados de corteza y aquellos de mayor edad. Esta actividad requiere de mucha observación, tacto y meticulosidad, para evitar dañar individuos vecinos (Castaño, 2021).

La eliminación de tallos debe hacerse en todo el naidizal o área de cosecha o manejo, el momento adecuado para aplicarla es mucho antes de la época de cosecha, y se recomienda dejar entre 6 u 8 tallos bien distribuidos, a manera de una mano abierta (**Figura 27**). El corte debe hacerse desde la base del tallo, levemente inclinado, o dejando un tocón de aproximadamente 2 m, para incentivar la generación de rebrotes (EMBRAPA, 2005 en Castaño, 2021). Es importante tener en cuenta buenas condiciones de asepsia al manejar machetes y otros elementos para poda o corte, de manera que se aseguren buenas condiciones fitosanitarias en los naidizales.

Respecto a la altura de los tallos a cortar, en Brasil, los recolectores consideran que los tallos más viejos de la macolla presentan cosechas de frutos más pequeños y en el Atrato, por su altura, se dificulta mucho la cosecha de estos tallos (EMBRAPA, 2005 en Castaño, 2021). Otras investigaciones, han encontrado que los tallos o individuos de las categorías de altura 8m en adelante, podrían ser cortados en un porcentaje cercano al 30 % y la población se mantendría en equilibrio, incluso si en un naidizal mixto se corta la totalidad de estos tallos, las tasas de crecimiento poblacional se mantendrían gracias a la propagación clonal o vegetativa, no obstante se generaría un cuello de botella respecto a la fertilidad y productividad, ya que estas clases de tamaño son las responsables de la reproducción de frutos (Arango et al., 2010).

De forma semejante, en Iscuandé y Guapí, se evaluó la dinámica poblacional de poblaciones donde se hace aprovechamiento para la obtención de palmitos, es decir cosecha de los tallos, demostrando que un escenario en el que se coseche entre el 25 y 75% de los tallos de tamaño cosechable puede ser sostenible a largo plazo; es decir, las cantidades de tallos no disminuirán siempre que no se eliminen los brotes pequeños, ya que un tallo menor de 1m de altura requiere aproximadamente 7 años para crecer hasta 7 m (Vallejo et al., 2014). Este tiempo puede variar de acuerdo a las condiciones de luz; en condiciones de poca luz los tallos pueden tardar entre 13 y 17 años para alcanzar 8 m de altura, mientras que en condiciones de alta luminosidad este crecimiento se puede dar en tan solo 3 o 4 años (Arango et al., 2010 en Vallejo et al., 2014).

De acuerdo a lo anterior y teniendo en cuenta que en este caso las prácticas de manejo recomendadas son para el aprovechamiento de fruta y el corte de tallos es sólo una medida de adecuación del naidizal sin fines comerciales de palmito, se sugiere eliminar hasta del 30% de los tallos. Aunque se menciona que se deben dejar entre 6 y 8 tallos bien distribuidos, la cantidad de tallos que quedarán en cada macolla va a depender de la cantidad de tallos iniciales que esta tenga (**Tabla 9**). El corte puede efectuarse en un periodo de tiempo de hasta dos años, pues es deseable no hacerlo en su totalidad para disminuir el

efecto en el cambio del paisaje, el impacto en el naidizal y la necesidad intensiva de mano de obra. Además en caso de que los tallos cortados se vallan a usar para palmito será necesario tramitar la solicitud de manejo sostenible correspondiente.



Figura 27. Eliminación de tallos o estípites a nivel de cada individuo de naidí, para disminuir competencia interna.

- **Adecuación temporal de caminos de acceso y transporte de frutos**, debido a las características de los suelos anegados y blandos de la mayor parte de los naidizales, se deben mejorar las condiciones para el desplazamiento hacia el naidizal y a nivel interno, mediante la adecuación de una pequeña red de caminos primarios por los cuales se pueda transitar mejor; para esto es recomendado el uso de los tallos cortados del mismo naidí. En principio se debe disponer de una infraestructura mínima para establecer y/o mejorar estos caminos; luego, a medida que la comercialización de los frutos genere retorno económico se deben hacer adecuaciones más duraderas y prácticas. Para establecer estos caminos, se debe identificar y trazar la red de caminos primarios y secundarios, con una amplitud de entre 1,5 a 2 m de ancho y marcándolos con estacas que indiquen la dirección de salida (**Figura 28**).



Figura 28. Adecuación de caminos para facilitar el tránsito hacia el naidizal y a nivel interno, es recomendable el uso de los tallos o estípites cortados como parte del manejo.

8.2 Prácticas complementarias

- **Redistribución de cepas en el campo**, a menudo se presentan claros en los naidizales, en los cuales se puede hacer siembras directas de individuos, ya sea por medio de semillas germinadas o plantines, manteniendo unas distancias de siembra que permitan el buen desarrollo.
- **Selección de los mejores naidizales y matojos productores de frutos**, al interior de los naidizales o unidades de manejo forestal, se sugiere identificar los individuos con las mejores características (fenotipos) tales como: altura media, alto número de racimos, cantidad y mayor tamaño de los frutos, mayor espesor de la pulpa (arilo), buen estado fitosanitario, entre algunos de los principales atributos que se consideran ideales para mejorar la producción bajo condiciones de cultivos; con el propósito de que en el futuro los individuos identificados sirvan de base para un programa de mejoramiento genético.
- **Manejo fitosanitario**, es de tener en cuenta que no hay información documentada sobre el manejo fitosanitario de poblaciones silvestres de naidí, sin embargo, a partir de la experiencia desarrollada a través de los años, se conocen algunos ataques de plagas y enfermedades, que aunque son poco comunes, pueden afectar a las palmas en condiciones de alta humedad. Algunas de estas plagas se mencionan en el **título 2.3.4.**, y en general se requiere un monitoreo e investigación para prevenir y controlar estos problemas (Castaño, 2021). Además, de acuerdo a las potenciales enfermedades se resaltan algunas buenas prácticas generales como el uso de herramientas de corte en buen estado, es decir, con buen filo y no oxidadas y evitar generar heridas en las palmas principalmente en tallos y cogollos.
- **Manejo de residuos**, los residuos a partir del proceso de manejo del naidí se generan en dos niveles diferentes, en campo al momento de la cosecha, y cuando se hace la transformación de los frutos. Cuando se trata del trabajo en campo el residuo principal son los raquis de los racimos ya desgranados y los tallos luego del manejo silvicultural, estos residuos deben ser dejados en campo para su posterior descomposición e incorporación como soporte orgánico del suelo. En tanto, los residuos generados durante el proceso de transformación del naidí pueden ser compostados, o también existen iniciativas enfocadas en su aprovechamiento para la creación de productos con alto valor nutricional y funcional. Estudios han demostrado que estos desechos contienen abundantes cantidades de celulosa, hemicelulosa, proteína, lignina, pectina, fenoles totales y presentan capacidad antioxidante. Además, se han calculado rendimientos en términos de porcentajes de materia extraída y fracción de recuperación, lo que permitió desarrollar una crema hidratante como una alternativa de uso (Ortega-Bermúdez y Valderrama-Artunduaga, 2020). Estas iniciativas abren la puerta a otras posibilidades de desarrollo.

9 Seguimiento y monitoreo

Todo los usuarios a quienes Codechocó haya otorgado el acceso al manejo sostenible de naidí deben realizar el seguimiento de las variables descritas en la **Tabla 19**, y en la **Tabla 20** se muestra un ejemplo cómo puede ser el registro de las variables del seguimiento.

Variable para monitoreo	Detalle
Cantidad de individuos cosechados	Número de macollas por sitio de cosecha
Peso total cosechado	Kg de frutos por sitio de cosecha
Amenazas o afectaciones por factores externos	Descripción cualitativa: descripciones de acciones externas que afectan la cosecha y/o permanencia de la especie, por ejemplo: presencia o afectación por plagas, tala, quemas, incursión de personas externas que cosechan en el área de manejo, etc.
Cronograma de actividades de manejo sostenible	Se describen actividades de manejo complementarias realizadas como siembras, limpieas, cercamiento, etc.

Tabla 19. Variables de seguimiento por parte de usuarios a los que se les haya otorgado el acceso al manejo sostenible de naidí.

Seguimiento del manejo sostenible de los frutos de naidí			
Fecha de cosecha	Peso total de frutos cosechados (kg) por área de manejo	Cantidad total de matojos cosechados	Amenazas
Abril 13 del 2023	8,5	5	
Junio 16 del 2024	23,2	7	Se evidencia cosecha destructiva
Junio 30 del 2024	35,7	10	-
Julio 15 del 2024	21,4	8	
Total cosechado			

a)

Cronograma de actividades del manejo sostenible de los frutos de naidí												
Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Cosecha						x	x					
Limpías										x		
Eliminación de tallos			x						x			

b)

Tabla 20. a) Ejemplo del registro de las variables del seguimiento manejo sostenible de frutos de naidí y b) ejemplo del cronograma de actividades para el manejo sostenible de frutos de naidí.

10 Otras necesidades de investigación y monitoreo

Durante la realización de este protocolo se identificaron oportunidades de investigación útiles para ampliar el conocimiento de la especie que pueden ser llevadas a cabo por otros actores relacionados con la especie como Universidades, ONGs y proyectos de cooperación, etc.; las cuales idealmente podrían contar con la

participación de las comunidades locales y otros usuarios de los PFTM, pero no deben ser una obligación incluida en el acto administrativo que otorga la Codechocó para el manejo sostenible. Algunas de estas investigaciones son:

- Conocer la **abundancia, estructura poblacional y productividad** de frutos de los naidizales de las subregiones **Baudó y San Juan** del departamento del Chocó, esto permitiría tener cálculos de productividad más exactos para el sur del departamento. Asimismo se debe hacer el cálculo del peso de los frutos por racimo para actualizar y enriquecer la información con la que se hacen los cálculos en el presente protocolo, para esto es necesario pesar todos los frutos que se encuentran en un racimo, a partir de racimos provenientes de un número representativo de palmas o matojos (30 individuos), provenientes de individuos diferentes.
- **Seguimiento fenológico**, a pesar de los diferentes inventarios realizados el conocimiento de las épocas de cosecha en los diferentes sitios del Departamento aún no es del todo claro, contar con esta información a una escala regional permitiría proyectar un aprovechamiento escalonado, de acuerdo a las necesidades de cada sitio y proyectar esta oferta de recurso en el mercado.
- Fortalecer y divulgar **prácticas de manejo y de ascenso a las palmas**, si bien la cantidad de naidizales del departamento del Chocó es grande, representada en poblaciones saludables y muy abundantes, esto remite a una amplia oferta natural del recurso, sin embargo a lo largo del territorio son muchas las localidades donde no se hace un autoconsumo del naidí, por lo que es necesario surtir un proceso de apropiación social y de fortalecimiento de capacidades para dar a conocer el uso y manejo de esta especie. De forma semejante, hay una buena cantidad de sitios donde sí se conoce el uso y actualmente se da el aprovechamiento de los frutos pero se hace por medio de la tumba de los tallos (estípites), por lo que urge ampliar y fomentar la capacitación en técnicas seguras para la recolección en altura, para que los cosechadores puedan subir para bajar los racimos maduros.
- La comercialización de frutos de naidí tiene un gran potencial en el mercado, sin embargo es necesario **fortalecer los diferentes eslabones de la cadena de valor**, en especial a nivel local, pues las barreras que se vencen para llevar a cabo un buen proceso de transformación son muchas, incluyendo los desafíos de transporte y falta de servicios públicos básicos como luz y agua, dificultando la movilización de la pulpa y el mantenimiento de las cadenas de frío, entre otros.

11 Referencias bibliográficas

- Alarcon de Noya, B., Z. Diaz-Bello, C. Colmenares, R. Ruiz- Guevara, L. Mauriello, R. Zavala-Jaspe, J. A. Suarez, T. Abate, L. Naranjo, M. Paiva, L. Rivas, J. Castro, J. Marques, I. Mendoza, H. Acquatella, J. Torres, and O. Noya. 2010. Large urban outbreak of orally acquired acute Chagas disease at a school in Caracas, Venezuela. *J. Infect. Dis.* 201:1308–1315.
- Alenpac Ltda-Alimentos Enlatados del Pacífico.1995. Memorias del 1er Seminario de sustentabilidad de la palma naidí. Guapi Cauca. 34 p.
- Angulo, G. & J. Caguasango. 1997. Demografía del naidí en Guapi, Cauca. Tesis de grado. Fundación Universitaria de Popayán. Popayán. 100 p.
- Arango, D. A., Duque, Á. J., & Muñoz, E. (2010). Dinámica poblacional de la palma *Euterpe oleracea* (Arecaceae) en bosques inundables del Chocó, Pacífico colombiano. *Revista de Biología Tropical*, 58(1), 465-481.
- Balslev, H., Kahn, F., Millan, B., Svenning, J-C., Kristiansen, T., Borchsenius, F., Pedersen, D. y Eiserhardt, W. L. (2011). Species diversity and growth forms in tropical american palm communities. *The Botanical Review*, 77(4), 381-425. doi 10.1007/s12229-011-9084-x
- Barbosa, R. L., Pereira, K. S., Dias, V. L., Schmidt, F. L., Alves, D. P., Guaraldo, A. M. A., & Passos, L. A. C. (2016). Virulence of *Trypanosoma cruzi* in açai (*Euterpe oleracea* Martius) pulp following mild heat treatment. *Journal of food protection*, 79(10), 1807-1812.
- Bernal, R. y Galeano, G. (Eds.) (2013). Cosechar sin destruir. Aprovechamiento sostenible de palmas colombiana. Facultad de Ciencias Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 244 p.
- Bernal, R. y Galeano, G. (Eds.). (2013). *Cosechar sin destruir Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas*. Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia.
- Bobbio, F. O., J. I. Druzian, P. A. Abrão, P. A. Bobbio y S. Fadelli. 2000. Identificação e quantificação das antocianinas do fruto do açazeiro (*Euterpe oleracea*) Mart. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 20:388-390.
- Bovi, M. E. A. 1999. Açai *Euterpe oleracea*, pp.: 45-53. En: Clay, J.W., P. T. B. Sampaio & C.H. Clement (eds). *Biodiversidade Amazônica: Exemplos e estratégias de utilização*. Instituto Nacional de Pesquisas de Amazonia Serviço de Apoio as Micro e Pequenas Empresas do Amazonas. Manaus.
- Calzavara, B. B. G. 1987. Importância de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) como produtor de frutos e palmito para o Estado de Paraná. *In Anais do 1 encontro nacional de pesquisadores em palmito*. EMBRAPA-CNPQ, Curitiba. p. 249-259.
- Castaño-M., B. (2021). Plan de manejo de las poblaciones naturales de *Euterpe oleracea* Mart. En el territorio de la comunidad indígena de Guaguandó bajo, en el municipio de Vigía del Fuerte, Antioquia, Colombia. Nativa Forest SAS. Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

- Castaño-M., B. (2021). Plan de manejo de las poblaciones naturales de *Euterpe oleracea* Mart. En el territorio de la comunidad indígena de Guaguandó bajo, en el municipio de Vigía del Fuerte, Antioquia, Colombia. Nativa Forest SAS. Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Cifuentes Gómez, L., Moreno, F. y Arango, D. A. (2013). Comportamiento fenológico de *Euterpe oleracea* (Arecaceae) en bosques inundables del Chocó biogeográfico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(2), 591-599. <http://www.revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/824>.
- Cifuentes, L., Moreno, F. & Arango, D.A. (2012). Fenología reproductiva de *Euterpe oleracea* Mart. (Arecaceae) en humedales forestales del pacífico colombiano. *Colombia Forestal*, 15 (Supl. 1), 25.
- Consejo Comunitario de Miramar Puerto España, 2020. Plan de manejo y Aprovechamiento de la Palma Naidi (*Euterpe oleracea*) en el Consejo Comunitario de Consejo Comunitario de Miramar Puerto España, Buenaventura.
- Copete, J. C. (2022). Caracterización de poblaciones y producción silvestre de frutos de naidí (*Euterpe oleracea* Mart) en Buenaventura, Valle del Cauca: bases para su protocolo de manejo sostenible en el Pacífico colombiano. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 47p. Disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/36219>
- Corponariño-Corporación Autónoma Regional de Nariño. 1989. Importancia socio-económica de la palma naidi (*Euterpe cuatrecasana*) en el desarrollo de la Costa del Pacifico nariñense. Informe Técnico. Tumaco Nariño. 9p.
- Corporación Biocomercio Sostenible (2023). Documento shapes preliminares y datos geográficos de la oferta actual y potencial del Açaí. 11p.
- Codechocó – Corporación Autónoma Regional para el desarrollo sostenible del Chocó (2019). Plan General de Ordenación Forestal. Pp. 227.
- De Carvalho, J. C. R., J. Rombold, D. C. Nepstad y T. D. A. Sá. 1998. Relações hídricas do açaizeiro em mata de várzea do estuário do Amazonas. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 10:213-218.
- Decreto 690 de 2021. (2021). Colombia. Por el cual se adiciona y modifica el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, del sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables, y se adoptan otras determinaciones".
- Freitas, M. A., Magalhães, J. L., Carmona, C. P., Arroyo-Rodríguez, V., Vieira, I. C., & Tabarelli, M. (2021). Intensification of açaí palm management largely impoverishes tree assemblages in the Amazon estuarine forest. *Biological Conservation*, 261, 109251.
- Fundación Espavé. (2014). *Plan de manejo para el aprovechamiento sostenible del fruto de naidí en el consejo Comunitario Río Cajambre, Municipio de Buenaventura Valle del Cauca*.
- Galeano, G. & Bernal, R. (2010). Palmas de Colombia. Guía de Campo. Bogotá, Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia.

- Galeano, G. & R. Bernal. 1987. Las palmas del departamento de Antioquia. Región Occidental. Universidad Nacional de Colombia, Centro Editorial. Bogotá. 221 p.
- Galeano, G. & R. Bernal. 2010. Palmas de Colombia. Guía de Campo. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 688 p.
- Galeano, G., R. Bernal., Isaza, C., Navarro, J., García, N., Vallejo, M. y Torres, M. (2013). Elementos que determinan la sostenibilidad. Pp 36-46. En: Bernal, R. y G. Galeano (Eds.) Cosechar sin destruir - Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas. Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 244 pp.
- Henderson, A. 1986. A review of pollination studies in the Palmae. Botanical Review 52: 221-259.
- Henderson, A. 1995. The palms of the Amazon. Oxford University, Nueva York. 388 p.
- Henderson, A. y G. Galeano. 1996. *Euterpe*, *Prestoea* y *Neonicholsonia* (Palmae). Flora Neotropica 72:1-90.
- Iaderezat, M., I. S. D. Baldini y M. L. A. Bovi. 1992. Anthocyanins from fruits of açai (*Euterpe oleracea*, Mart.) and juçara (*Euterpe edulis*, Mart.). Tropical Science 32:41-46.
- IDEAM - Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (2021). Inventario Forestal Nacional. Documento marco rector de implementación. <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/inventario-forestal-nacional>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- MASD. Manual de inventario forestales nacional de Colombia, Bogotá 2018.<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023785/Manual.pdf>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-IAvH, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional-USAID. (2015). Composición florística y estructura de una parcela permanente en bosques húmedos tropicales del río Cajambre (Guandal), municipio de Buenaventura, Valle del Cauca. 1300 registros, aportados por: González, R. (Contacto del recurso, Creador del recurso), Quintana, A. (Proveedor de metadatos). Versión 9.0. http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=cajambre_plantae_2015.
- Jardim, M. A. G. y A. B. Anderson. 1987. Manejo de populações nativas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: resultados preliminares. Boletim de Pesquisa Florestal 15:1-18.
- Linares, R. 1991. Diagnóstico técnico del aprovechamiento de los bosques de naidí (*Euterpe* spp.) en la Costa Pacífica nariñense (Colombia). Convenio CONIF-CORPONARIÑO-ANINPA. Bogotá. 58p.
- López-Camacho, R. y Murcia-Orjuela, G. (2020). Productos forestales no maderables (PFNM) en Colombia. Consideraciones para su desarrollo. Bogotá. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Unión Europea. 178 pp.
- López-Camacho, R., & Murcia, G. (2020). Productos forestales no maderables - PFNM - en Colombia: consideraciones para su desarrollo. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

- López-Camacho, R., L. F. Casas-Caro, M.C. Torres-Romero y G. Murcia-Orjuela. (2023). Guía para la elaboración de estudios técnicos y protocolos para el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.
- Melo, C. F. M., W. C. Barbosa y S. M. Alves. 1988. Obtenção de açaí desidratado. EMBRAPA-CPATU Boletim de Pesquisa 92:1-13.
- Menezes, E. M. S., A. T. Torres y A. U. S. Srur. 2008. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) liofilizada. Acta Amazonica 38:311-316.
- Morellato, L. P. C., D. C. Talora, A. Takahasi, C. C. Benkce, E. C. Romera y V. B. Zipparro. 2000. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. Biotropica 32:811-823.
- Ortega-Bermudez, V. y Valderrama-Artunduaga, J.J. (2020). Aprovechamiento de los residuos sólidos de cáscara y semilla de *Bactris gasipaes* y *Euterpe oleracea* mediante el análisis composicional y la aplicación de los extractos en la formulación de un producto de valor agregado. Universidad de los Andes. Pp 151.
- Palacios, H. (2021). Plan de manejo de las poblaciones naturales de *Euterpe oleracea* Mart. Plan de Manejo para la Palma Naidí (*Euterpe oleracea*) en el territorio del Consejo Comunitario río Cajambre en el Municipio de Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia. Proderfa SAS. Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Peña salamanca, e. J., & palacios peñaranda, m. L. (2015). La biodiversidad como estrategia para el desarrollo sustentable en el pacífico colombiano: algunos enfoques para su gestión. Ambiente y sostenibilidad, 3(1), 37–43. <https://doi.org/10.25100/ays.v3i1.4322>
- Ramírez, J. F., Arango, D. A., & Duque, A. J. (2015). Thinning effect on *Euterpe oleracea* population dynamics in the Choco biogeographic region of Colombia. Trees, 29, 1177-1185.
- Rangel, J. O. (2005). La biodiversidad de colombia. *palimpsestvs*, (5). <https://revistas.unal.edu.co/index.php/palimpsestvs/article/view/8083>
- Restrepo, E. 1996. El naidí entre los “grupos negros” del Pacífico Sur colombiano, pp.: 351- 383. En: del Valle, J.I. & E. Restrepo (eds.). Re- nacientes del Guandal: ‘grupos negros’ de los ríos Satinga y Sanquianga. Proyecto Biopacífico Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Rodríguez-Morales, M. A., Rincón-Parra, V. J., Casas-Caro, L-F., Torres, M. C., Castaño, B., Palacios, N., Vallejo, M.I. (2025). Modelo de distribución del niadí (*Euterpe oleracea*). Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. En prensa.
- Santos, A. F. dos; Tessmann, D. J.; Silva, A. J. C.; Vida, J. B.; Mafacioli, R. (2005). Doenças em Palmeiras para Palmito. En II Seminário de Atualidades em Proteção Florestal: Controle de Incêndios, Pragas, Doenças e Plantas Invasoras em Áreas Florestais. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/311779>
- Souza, A. F., Martins, F. R., & Bernacci, L. C. (2003). Clonal growth and reproductive strategies of the understory tropical palm *Geonoma brevispatha*: an ontogenetic approach. *Canadian Journal of Botany*, 81(2), 101-112.

- Tibaquirá, L. 1980. Potencial de los bosques de palma naidí en la costa sur del Pacífico colombiano (Cauca y Nariño). Ministerio de Agricultura, Subgerencia de Fomento de Bosques, Aguas y Suelos, División Bosques Naturales. Bogotá. 8 p.
- Tinoco, A. C. 2005. Açaí amazônico: novas perspectivas de negócio. Workshop Regional do Açaizeiro: Pesquisa, Produção e Comercialização. 1 CD-ROM. Embrapa Amazônia Oriental, Belén.
- Urrego, L.E. & J.I. del Valle. 2001. Relación fenología clima de algunas especies de los humedales forestales (guandales) del pacífico sur colombiano. *Interciencia* 26: 150-156.
- Vallejo, M. I. 2013. pp. 144-153. En: Bernal, R. y G. Galeano (Eds.) Cosechar sin destruir Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas. Facultad de Ciencias Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 244 pp.
- Vallejo, M. I., Galeano, G., Bernal, R., & Zuidema, P. A. (2014). The fate of populations of *Euterpe oleracea* harvested for palm heart in Colombia. *Forest Ecology and Management*, 318, 274-284.
- Vallejo, M., Valderrama, N., Bernal, R., Galeano, G., Arteaga, G., & Leal, C. (2011). Producción de palmito de *Euterpe Oleracea* Mart. (Arecaceae) en la costa pacífica colombiana: estado actual y perspectivas. *Colombia forestal*, 14(2), 191-212.
- von Prahl, H., J. Cantera & R. Contreras. 1990. *Manglares y hombres del Pacífico colombiano*. Bogotá Fondo FEN. 193p.