

INFORME DE LEVANTAMIENTO DE GASES DE EFECTO
INVERNADERO (GEI) PARA EL TERRITORIO DEL
RESGUARDO INDÍGENA DE SAN BERNARDO BURUJON
EN LOS DEPARTAMENTOS DE CHOCÓ Y VALLE DEL
CAUCA (2018 - 2023)


PRONATURA VENTURES S.A.S.

CALLE 67 #4A-41

BOGOTÁ




PRONATURA VENTURES

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

Contenido

1. Presentación del inventario de GEI.....	2
1.1 Introducción	2
1.2 Objetivos del informe	3
1.3 Descripción de la organización declarante.....	4
1.4 Descripción de la organización Responsable	4
1.5 Propósito del informe y potenciales usuarios.....	5
1.6 Periodo del reporte	5
1.7 Sobre este informe	6
2. Alcance y Límites	6
2.1 Límites de la organización.....	6
2.2 Límites del informe	7
2.3 Límites de la metodología.....	7
3. Inventario Gases de Efecto invernadero.....	8
3.1 Área del levantamiento (zona de estudio).....	8
4. Resultados	13
4.1 Caracterización vegetal.....	13
4.2 Declaración GEI - Emisiones evitadas.....	14
5. Referencias.....	15
6. Anexos	16

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

1. Presentación del inventario de GEI

1.1 Introducción

Durante la Conferencia de las Partes realizada en el 2005 (COP 11), las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), crearon un mecanismo internacional que tiene como fin mitigar el cambio climático a través de diferentes acciones relacionadas con la gobernanza forestal, los procesos productivos sostenibles, la conservación de la biodiversidad y la recuperación de zonas ya afectadas.


Dicho mecanismo tiene como nombre *Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD +)* y se pueden desarrollar como parte del mercado de carbono (regulado o voluntario) o como iniciativa independientemente del mercado.

Los proyectos que deseen hacer parte de esta iniciativa deberán cuantificar las reservas de carbono almacenadas en la biomasa aérea de los bosques. Para ello, organizaciones como Natura, la Universidad Nacional de Colombia, entre otras, crearon el Protocolo para la Estimación Nacional y Subnacional de Biomasa-Carbono en Colombia, que ofrece una metodología de bajo impacto ambiental basada en las Buenas Prácticas del IPCC y el Sourcebook de REDD.

Con el objetivo de hacer parte del Mercado Voluntario de Carbono, la empresa Pronatura Ventures S.A., propone el territorio del Resguardo Indígena de San Bernardo de Burujón, ubicado en Buenaventura, Valle del Cauca y Litoral del San Juan en el departamento del Chocó, como lugar apto para la realización del reporte de las emisiones y remociones de GEI.

Para lo cual, se diseña un informe técnico teniendo en cuenta la norma internacional ISO 14064 Parte 1 *“Especificación con orientación a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el reporte de las emisiones y remociones de Gases de Efecto Invernadero”*.

Siguiendo las especificaciones de la norma mencionada anteriormente, se desarrollaron los siguientes capítulos:

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

Capítulo 1. Descripción general de las metas y los objetivos del inventario de la organización. Este capítulo incluye la descripción de la organización que informa, las personas responsables, el propósito del informe, los usuarios previstos, la política de divulgación, el periodo de informe y la frecuencia del informe, los datos y la información incluidos en el informe (lista de los GEI tenidos en cuenta y explicados), y las declaraciones que hace Pronatura Ventures S.A. sobre la verificación.

Capítulo 2. Límites de la organización. Se realiza la descripción y explicación de los límites y las metodologías de consolidación.

Capítulo 3. Límites del informe. Contiene la descripción y explicación de las categorías de emisión consideradas.


Capítulo 4. Inventario cuantificado de emisiones y remociones de GEI. Se muestran los resultados de datos cuantificados por categoría de emisión o remoción, una descripción de las metodologías y los datos de actividad utilizados, referencias y/o explicación y/o documentos de los factores de emisión y remoción, los impactos de las incertidumbres y la exactitud en los resultados, y una descripción de las acciones planificadas para reducir la incertidumbre con vistas al inventario futuro.

Capítulo 5. Iniciativa para la reducción de los GEI y seguimiento del desempeño interno. La organización puede informar sus iniciativas para la reducción de los GEI y los resultados del seguimiento de su desempeño interno. En el documento anexo (Declaración consolidada de emisiones de GEI) se presenta de manera ilustrativa el marco de referencia que resume el resultado del informe.

1.2 Objetivos del informe

Objetivo General

Diseñar el levantamiento e interpretación de GEI en el territorio del Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón en los municipios de Litoral del San Juan, Chocó y Buenaventura, Valle del Cauca durante el periodo 2018 - 2023.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

Objetivos específicos

- Analizar la información específica de los árboles y demás datos reportados como CAP y altura para el levantamiento de GEI.
- Reportar los GEI contenidos en el territorio en términos de CO₂e.

1.3 Descripción de la organización declarante

El Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón se encuentra en los municipios de Litoral del San Juan, Chocó y Buenaventura, Valle del Cauca y se puede identificar con los siguientes números prediales: 272500000000000000004000000000 y 761090002000000010118000000000.

El predio del Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón, cuenta con un área de 6.960 hectáreas, una población de 56 habitantes que conforman 10 familias.


Descripción de la organización Responsable

Pronatura Ventures S.A., es una empresa encargada de realizar levantamientos, cuantificación, y posterior venta de declaraciones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) evitadas por los proyectos, programas o actividades de diferentes clientes.

El objetivo general de la organización es realizar el levantamiento del inventario de GEI expresada como CO₂e evitadas gracias a la conservación de las áreas protegidas y territorios privados, cuya actividad principal implique mantenimiento de la cobertura vegetal.

1.4 Propósito del informe y potenciales usuarios

Un estudio de HCP (Huella de carbono del producto) consiste en calcular la contribución potencial de un producto al calentamiento global expresada como CO₂e, cuantificando todas las emisiones y remociones significativas de GEI durante el ciclo de vida del producto o procesos seleccionados, de acuerdo con los criterios de corte.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

Esta cuantificación respalda una serie de objetivos y aplicaciones, incluidos, entre otros, estudios individuales, estudios comparativos de conformidad con las normas aceptadas internacionalmente y el seguimiento del desempeño a lo largo del tiempo, y está destinado a una variedad de públicos.

Conforme con lo anterior, y lo estipulado en la norma ISO 14064, este informe reporta el inventario de la biomasa arbórea aérea disponible en la instalación prevista en términos de CO₂e. De este modo, la intención de este informe es comunicar sobre los GEI contenidos en estos espacios forestales a la organización declarante y potenciales entidades interesadas.

1.5 Periodo del reporte

El inventario de GEI forestal se calculó para un periodo de seis años naturales, iniciando el 1ero de enero 2018 y finalizando el 31 de diciembre de 2023.


Los datos necesarios para el cálculo de CO₂e acumulado, fueron compilados durante el primer mes del 2024, pero su resultado será la estimación de carbono acumulado en la biomasa aérea para un periodo de seis años, tiempo que corresponde al ciclo de vida.

El informe se emitirá como producto único, una sola vez, y contendrá los valores estimados de CO₂ acumulado en las áreas forestales correspondientes de los predios del Resguardo Indígena de San Bernardo de Burujón.

Con el fin de establecer un espacio de tiempo en el que se conozca la actividad y gestión de la instalación, se determina el año 2018 como año base.

1.6 Sobre este informe

Este informe ha sido elaborado siguiendo la estructura y metodología propuesta en la norma ISO 14064-1:2019 que establece los principios y requisitos para el diseño,

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

desarrollo y gestión de inventarios de GEI para organizaciones y a nivel de producto.

Además, fija los parámetros para la presentación de informes de dichos inventarios y determina los estándares para identificar las actividades o acciones específicas a evaluar, para determinar y cuantificar las emisiones y remociones de GEI de la organización o producto específico.

Es importante mencionar también que el cálculo de la huella de carbono del producto forestal (la masa arbórea como producto) ha tenido en cuenta aspectos y consideraciones de los siguientes documentos de referencia:


- Directrices del Panel Internacional Para el Cambio Climático, IPCC por sus siglas en inglés, de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
- Guía metodológica para la aplicación de la norma UNE-ISO 14064-1:2006 para el desarrollo de inventarios de gases de efecto invernadero en organizaciones, realizado por el departamento de medio ambiente del gobierno vasco en España en 2012.
- Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa-carbono en Colombia, desarrollada por el IDEAM en 2011.

2. Alcance y Límites

2.1 Límites de la organización

El inventario de GEI presentado en este informe se ha realizado siguiendo un enfoque de control. Esto significa que la organización considera todas emisiones y/o remociones de GEI cuantificadas en las instalaciones, sobre los cuales tiene control operacional o control financiero.

Es importante tener en cuenta que en este informe únicamente se considera el inventario pertinente a remociones. Es decir, queda dentro del inventario la instalación correspondiente a la propiedad terrenal del Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

2.2 Límites del informe

El inventario que se presenta en este informe se centra en las remociones de CO₂e como servicio ecosistémico del “producto” forestal contenido en la instalación, por ello este documento caracteriza remociones directas controladas por la organización (Alcance 1).


Sin embargo, como se reporta actividad ganadera, las emisiones producto de esta actividad también son contabilizadas (Alcance 1).

Los GEI considerados dentro del presente informe son aquellos que, entre los contemplados en el Protocolo de Kioto y el anexo C de la norma ISO 14064, son generados por la permanencia de las áreas de bosque nativo en la instalación señalada. La estimación de gases incluye el flujo de CO₂ producto del ciclo de vida la plantación, es decir, el carbono vegetal acumulado en su debida unidad de dióxido de carbono equivalente (CO₂e).

2.3 Límites de la metodología

La metodología empleada en este informe corresponde al método sugerido por el IDEAM (Col) para inventarios forestales, en conjunto con la metodología propuesta por Chave et al. (2014) para estimar la biomasa vegetal para arboles tropicales.

Por ello esta únicamente dará razón sobre el carbono vegetal contenido en la vegetación arbórea, por encima del nivel de suelo, en términos de CO₂e. Los medios disponibles no permiten la cuantificación CO₂e acumulado en otras formas de vida vegetal (pastizales) o para suelo.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	


3. Inventario Gases de Efecto invernadero

3.1 Área del levantamiento (zona de estudio)

El levantamiento de GEI se llevó a cabo en los territorios comunales que son propiedad del Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón (Imagen 1).



Imagen 1. Ubicación de los departamentos del Chocó y Valle del Cauca en Colombia.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

i. Descripción municipal

La Comunidad indígena de Waunana (otros nombres: Wounaan, Noanamá, Waumeu), se encuentra localizada de manera dispersa en diez asentamientos a orillas del río San Juan, en los límites de los departamentos de Chocó y Valle del Cauca. Específicamente el Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón, objeto de la presente evaluación, se ubica en la jurisdicción de los municipios de Litoral del San Juan, Chocó y Buenaventura, Valle del Cauca.




Imagen 2. Asentamiento dl Resguardo Indígena.

Fuente: Pronatura Ventures S.A

En cuanto a las características físicas, el resguardo indígena está situado en la región de calmas ecuatoriales y según las zonas de vida de Holdrige, corresponde a un bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y bosque pluvial tropical (bp-T). El primero se caracteriza por temperatura mayor de 24°C y precipitación de 4000 a 8000 mm, y al segundo por temperatura mayor de 24°C y precipitación superior a 8000 mm.

Descripción de la instalación

El predio del Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón, se encuentra dividido por el río San Juan, este cuerpo de agua actúa como límite político, ubicando en la parte norte al municipio del Litoral del San Juan, Chocó y en la parte sur al municipio de Buenaventura,

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

Valle del Cauca.

Sobre los márgenes del río San Juan se encuentran sectores pantanosos, los cuales soportan la influencia periódica de las mareas. También se presentan sectores de diques naturales bastante fértiles ya que en temporada de lluvias, aumenta considerablemente el nivel de las aguas del río, las cuales a su paso depositan el material linoso que fertiliza la zona.

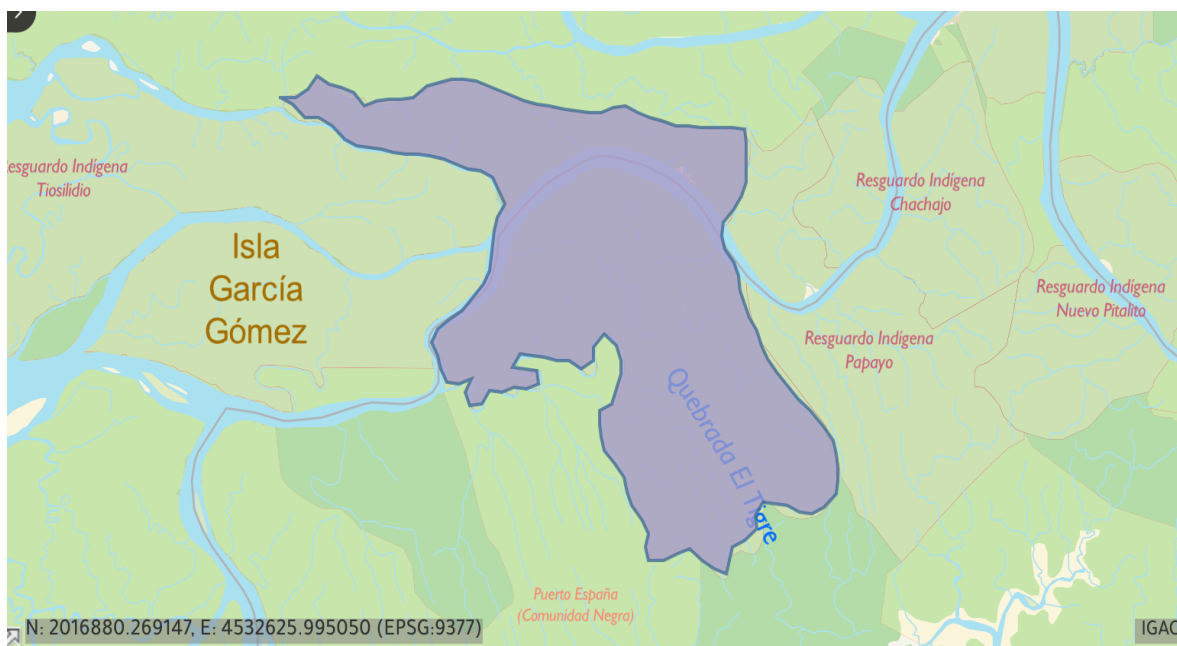


Imagen 3. Ubicación del Resguardo Indígena San Bernardo Burujón en Litoral del San Juan, Chocó y Buenaventura, Valle del Cauca. Fuente: IGAC.

3.2 Metodología

i. Actividad en campo

El 27 de enero de 2024 se llevaron a cabo visitas de campo a las instalaciones, durante diez días un equipo local, previamente capacitado por Pronatura Ventures S.A., procedió a realizar el levantamiento y muestreo de la vegetación.


PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	



Imagen 4. Marcación individuos arbóreos. Fuente: Pronatura Ventures.

Se establecieron 10 parcelas de 50x50 m² de forma aleatoria, para un área muestreada total de 2.5 Ha, donde se registró la medida de circunferencia basal de todos los individuos arbóreos presentes dentro del perímetro demarcado. Adicionalmente se anotó la denominación común de cada individuo para posterior identificación.


PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	 PRONATURA VENTURES
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	




Imagen 5. Ubicación parcelas. Fuente: Google Earth.

Solo se incluyeron los individuos enraizados con $D > 10$ cm y $1 < D < 10$ cm, para marcar los árboles, se utilizaron plantillas de papel con los números previamente grabados y aerosol de color rojo, así se aseguró la visibilidad y perdurabilidad en el tiempo.

Se registró un total de 364 individuos arbóreos, siendo la especie predominante Tortolero *Byrsonima spicata* con 52 individuos, seguido del Sande *Brosimum utile* con 36 individuos.

Los árboles fueron identificados a nivel de especie o género, con ayuda de literatura adicional y el catálogo de nombres comunes de la UNAL (Bernal et al. 2017) y fue posible gracias al conocimiento del grupo de campo.

Una vez identificadas las especies, se obtuvo la información sobre la densidad de su madera con ayuda de la siguiente base de datos: Global Wood Density Database (Zanne et al. 2009).

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

ii. Estimación de contenido de CO₂e

Para estimar la biomasa y su CO₂ acumulado equivalente, se siguieron las instrucciones en la guía del IDEAM (Yepes et al., 2011) y se aplicó el modelo propuesto en el mismo documento.

Este consiste en la estimación de la biomasa mediante la relación entre el diámetro basal (D) y la densidad específica de la madera (p), teniendo en cuenta que las parcelas están ubicadas en la zona de vida bmh-T (ecuación 1).

$$BA = EXP(2,828 - 1,596 \times \ln(D) + 1,236 \times (\ln(D))^2 - 0,126 \times (\ln(D))^3 + 0,441 \times \ln(p))$$

Ecuación 1. Fórmula propuesta para la estimación de biomasa aérea (BA) en ausencia de datos de altura.

Para calcular la biomasa aérea total (BAT) de cada parcela, se multiplicó el valor de BA hallado anteriormente por el factor de conversión según el tamaño de cada parcela. El valor resultante se dividió por 1000 (ecuación 2).


$$BAT (t ha^{-1}) = BA (kg/par) \times (1 t/1000 kg) \times FC$$

Ecuación 2. Fórmula propuesta para la estimación de biomasa aérea total (BAT).

Para convertir la biomasa aérea en Carbono, el valor de BAT fue multiplicado por 0.5 que es el factor del carbono vegetal y posteriormente por el valor de potencial de calentamiento global del CO₂ (3.6) para obtener el resultado final de CO₂e ha⁻¹, tal y como recomienda el IPCC (Aalde H, 2006).

Finalmente, el resultado obtenido fue multiplicado por el número total de hectáreas de bosque como medida de proyección. Para garantizar resultados conservadores, se verificó mediante imágenes satelitales el área correspondiente a bosque dentro de las instalaciones.

Los perímetros y/o delimitaciones de los predios fueron obtenidos a partir de coordenadas proporcionadas por el equipo de campo, en el Geoportal de Catastro Nacional de Colombia (IGAC, s.f.)

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

iii. **Justificación de las exclusiones y metodología**

La metodología empleada está avalada por los organismos nacionales encargados del monitoreo ambiental, como el IDEAM, además de seguir las recomendaciones del IPCC y por ende de la norma UNE-ISO.

Cabe mencionar que está basada en mediciones empíricas realizadas por entidades científicas con el fin de estandarizar y facilitar información. Por otro lado, por motivos de equipo e interés del cliente, únicamente se realiza el inventario para especies arborícolas, las cuales son el eje central de interés en el espacio de mercado para el que se dirige el presente informe.

iv. **Criterio de confianza**


Dentro de los recursos disponibles por la empresa, el inventario realizado es el resultado de la adaptación de una metodología aprobada a nivel nacional, y según la cual se pueden obtener resultados conservadores en cuanto a cantidades de biomasa y CO₂ acumulado (Yepes et al. 2011).

Igualmente, la ecuación alométrica empleada es la más recomendable para las condiciones bajo las cuales se realizó el estudio, y esta mantiene un porcentaje de error del 10%. Consecuentemente, se verifico el área correspondiente a zonas sumidero de CO₂ (bosque) previo a la proyección. Por lo anterior, justificamos que los resultados de este informe mantienen un criterio de confianza aceptable.


4. Resultados

4.1 Caracterización vegetal

El predio del Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón tiene 6.951 hectáreas de bosque nativo, y en el área muestreada se encontró una riqueza de 35 especies, las cuales se mencionan en la siguiente tabla:

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	 PRONATURA VENTURES
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

Nombre común	Nombre científico	Densidad (g/cm ³)	# Individuos por especie
Animesillo	Protium sp.	0,595	16
Barbasquillo	Lonchocarpus sp.	0,69	3
Caimito	Pouteria caimito	0,87	21
Caimito Blanco	Chrysophyllum albidum	0,56	9
Caimito Rojo	Chrysophyllum sp.	0,56	2
Caimito Silvestre	Pouteria sp	0,74	4
Carbonero	Licania chocoensis	0,82	2
Cargadero	Guatteria calimensis	0,56	12
Carrá	Huberodendron patinoi	0,5	5
Chanosillo	Humiriastrum diguense	0,73	5
Cuángare	Iryanthera joruensis	0,61	18
Dormilón	Pentaclethra macroloba	0,43	9
Guamo Rosalillo	Inga sp.	0,65	1
Guamo Silvestre	Inga sp.	0,65	15
Guasca	Eschweilera sclerophylla	0,82	29
Jaboncillo	Sapindus saponaria	0,58	4
Machare	Symphonia globulifera	0,619	1
Madroño Silvestre	Rheedia chocoensis	0,6	3
Manchamancha	Vismia baciferae	0,41	12
Mancharro	Guarea mancharra	0,6	12
Manglesillo	Ardisia mangtillo	0,62	1
Marcelo	Casearia arborea	0,56	10
Mata Jose	Pterocarpus sp.	0,62	8
Otobo	Otoba gracilipes	0,32	23

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	 PRONATURA VENTURES
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

Nombre común	Nombre científico	Densidad (g/cm ³)	# Individuos por especie
Pacó	Cespedezia macrophylla	0,59	1
Palo Ají	Clarisia racemosa	0,59	1
Palo Blanco	Simarouba amara	0,36	15
Palo Hueso	Didymopanax morototoni	0,74	6
Pantano	Hieronyma chocoensis	0,59	3
Peine Mono	Apeiba aspera	0,28	10
Sande	Brosimum utile	0,4	36
Sangre Gallina	Vismia baccifera	0,41	10
Sebo	Virola sebifera	0,37	2
Tetavieja	Sterculia pilosa	0,43	3
Tortolero	Byrsonima spicata	0,61	52


Tabla 1. Especies arbóreas encontradas en el Resguardo indígena de San Bernardo Burujón.

También se identificó que las siguientes especies son las que mayor densidad de madera (g/cm³) poseen: Caimito *Pouteria caimito* y Carbonero *Licania chocoensis*. Este parámetro es fundamental para el cálculo de la Biomasa Aérea como se explicó previamente en el numeral ii.

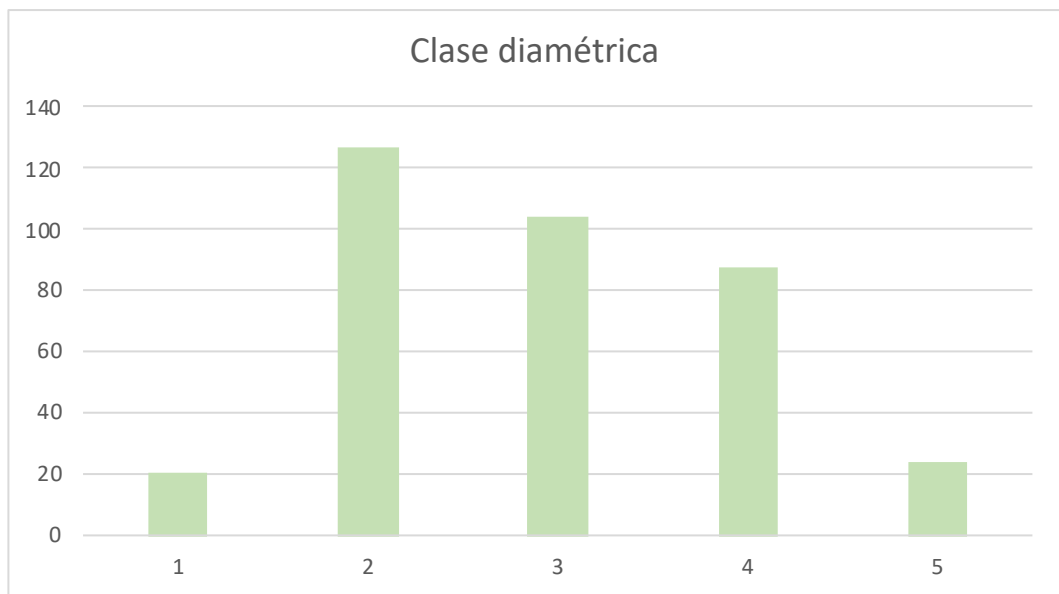
Con el DAP recolectado, se obtuvo la clase diamétrica de los individuos arbóreos, creando así las siguientes categorías:

Clase diamétrica	Rango
1	1.0 cm - 10.0 cm de DAP
2	10.1 cm - 20.0 cm de DAP
3	20.1 cm – 30.0 cm de DAP
4	30.1 cm – 50.0 cm de DAP
5	50.1 cm - 100 cm de DAP

Tabla 2. Estructura vegetal – clase diamétrica de las especies encontradas.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

De acuerdo con lo anterior, se pudo observar que la clase diamétrica con mayor número de individuos es la 2 con 127, seguida de la 3 con 104. Esto indica que la mayoría de los árboles son maduros, es decir, que ya alcanzaron su tamaño esperado y se encuentran en etapa adulta (ver gráfica 1).



Gráfica 1. Estructura horizontal de la vegetación por cada zona.


4.2 Declaración GEI - Emisiones evitadas

A continuación, en la tabla 3, se presenta el resultado de la estimación de toneladas de CO₂e totales acumuladas gracias al mantenimiento y conservación del bosque tropical en la instalación del Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón:

Descripción	BAT (T Ha ⁻¹)	C Acumulado (T Ha ⁻¹)	CO ₂ equivalente /Remociones (T CO ₂ e ha ⁻¹)	CO ₂ e Total	Hectáreas totales	Hectáreas de bosque
Bosque	989,84	494,92	1.814,71	12.614.058,62	6.960	6.951

Tabla 3. Resumen de la cuantificación de remociones de GEI por actividad.

Dado lo anterior, se observa que el predio del Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón mantiene acumuladas 12.614.058,62 T CO₂e en 6.951 Ha de bosque conservado


PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

durante el periodo evaluado.

Esta prueba contiene un grado de incertidumbre de 10% con un grado de confianza aceptable. Pronatura Ventures S.A. es la responsable de la elaboración del inventario y publicación de este informe, así como de toda la información en el contenida.

5. Referencias

- Aalde, H. et al. (2006). Tierras Forestales. *Directrices Del IPCC de 2006 Para Los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero*, 1–93.
- Chave, J., Réjou-Méchain, M., Búrquez, A., Chidumayo, E., Colgan, M. S., Delitti, W. B. C., ... Vieilledent, G. (2014). Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Global Change Biology*, 20(10), 3177–3190.
<https://doi.org/10.1111/gcb.12629>
- Duque, Á., Cárdenas, D., & Rodríguez, N. (2003). Dominancia Florística Y Variabilidad El Noroccidente De La Amazonia Colombiana. *Caldasia*, 25(1), 139–152.
- Yepes, A. P., Navarrete, D. A., Duque, A. J., Phillips, J. F., Cabrera, K. R., Álvarez, E., ... Ordoñez, M. F. (2011). *Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa-carbono en Colombia*. Retrieved from
https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0A
- IGAC. (s.f.). *Colombia en mapas*. Obtenido de
<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-catastral>


PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

6. Anexos

Anexo 1. Coordenadas de las parcelas definidas para el Resguardo Indígena de San Bernardo Burujón.


Parcelas	Latitud	Longitud	árboles/parcela
1	4°12'9.43"N	77°24'12.51"W	39
2	4°11'57.40"N	77°22'25.11"W	36
3	4°11'43.55"N	77°19'34.65"W	37
4	4°10'43.24"N	77°20'57.68"W	39
5	4° 9'30.85"N	77°21'26.83"W	37
6	4° 9'51.82"N	77°19'26.44"W	38
7	4° 8'47.71"N	77°19'46.46"W	35
8	4° 7'41.41"N	77°20'22.93"W	38
9	4° 8'28.71"N	77°18'32.71"W	34
10	4° 7'23.75"N	77°19'15.28"W	31
Árboles analizados			364

Tabla 1. Información de las parcelas.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	 PRONATURA VENTURES
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

Anexo 2. Sumatoria de Biomasa Aérea por especie

Nombre común	Nombre científico	BA (Kg) bmh-T [Alvarez 1993]
Animesillo	Protium sp.	13977,79
Barbasquillo	Lonchocarpus sp.	2898,94
Caimito	Pouteria caimito	23069,84
Caimito Blanco	Chrysophyllum albidum	3727,63
Caimito Rojo	Chrysophyllum sp.	359,33
Caimito Silvestre	Pouteria sp	4818,47
Carbonero	Licania chocoensis	189,22
Cargadero	Guatteria calimensis	7969,50
Carrá	Huberodendron patinoi	2952,82
Chanosillo	Humiriastrum diguense	1019,99
Cuángare	Iryanthera joruensis	11390,78
Dormilón	Pentaclethra macroloba	3101,74
Guamo Rosalillo	Inga sp.	909,74
Guamo Silvestre	Inga sp.	9344,83
Guasca	Eschweilera sclerophylla	21821,63
Jaboncillo	Sapindus saponaria	397,09
Machare	Symphonia globulifera	628,46
Madroño Silvestre	Rheedia chocoensis	4771,45
Manchamancha	Vismia baciferae	11157,96
Mancharro	Guarea mancharra	8412,43
Manglesillo	Ardisia mangtillo	237,33
Marcelo	Casearia arborea	5694,19
Mata Jose	Pterocarpus sp.	5620,51
Otobo	Otoba gracilipes	13256,16
Pacó	Cespedezia macrophylla	241,48

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 19 agosto 2023	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

Nombre común	Nombre científico	BA (Kg) bmh-T [Alvarez 1993]
Palo Ají	Clarisia racemosa	793,28
Palo Blanco	Simarouba amara	11499,24
Palo Hueso	Didymopanax morototoni	5897,57
Pantano	Hieronyma chocoensis	3025,57
Peine Mono	Apeiba aspera	3070,27
Sande	Brosimum utile	13838,54
Sangre Gallina	Vismia baccifera	11737,86
Sebo	Virola sebifera	976,85
Tetavieja	Sterculia pilosa	474,04
Tortolero	Byrsonima spicata	38178,15
Total		247460,64

Tabla 2. Biomasa aérea (kg).