

01 DE DICIEMBRE DE 2022



PRONATURA VENTURES

INFORME DE LEVANTAMIENTO DE GASES  
DE EFECTO INVERNADERO (GEI) Y  
DECLARACIÓN DE GEI  
FINCA “MIRAMAR”, PUERTO RICO-CAQUETA (2015-2021)

JULIANA CRUZ MONTILLA  
PRONATURA VENTURES SAS  
CI. 67 # 4A-41

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

# INFORME DE LEVANTAMIENTO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) PARA LA FINCA MIRAMAR –PUERTO RICO, CAQUETÁ (2015-2021).

**PRONATURA Ventures S.A.**

## Contenido

INFORME DE LEVANTAMIENTO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) PARA LA RESERVA NATURAL DE SOCIEDAD CIVIL, CAMPOFLORIDO – META (2015-2021).....	1
1. Objetivos del inventario de GEI .....	2
1.1 Introducción.....	2
1.2 Descripción de la organización declarante.....	3
1.3 Descripción de la Organización Responsable .....	3
1.4 Propósito del informe y potenciales usuarios .....	4
1.5 Periodo del reporte.....	4
1.6 Sobre este informe .....	5
2. Alcance y Límites .....	6
2.1 Límites de la Organización .....	6
2.2 Límites del Informe .....	6
2.3 Límites de la Metodología.....	7
3. Inventario Gases de Efecto invernadero .....	7
3.1 Área del levantamiento (Zona de estudio).....	7
3.2 Metodología.....	9
4. Resultados .....	14
4.1 Caracterización Vegetal .....	14
4.2 Declaración GEI - Emisiones evitadas.....	15
Referencias .....	16

## ANEXOS

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

# 1. Objetivos del inventario de GEI

## 1.1 Introducción

Con el fin de estimular la integridad, coherencia y legibilidad y conforme la norma internacional ISO14064 parte 1 “Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero”, se ha decidido estructurar y presentar el informe sobre los GEI de acuerdo con los siguientes capítulos:

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 la organización sobre la verificación.

Capítulo 2: Límites de la organización. Este capítulo incluye la descripción y explicación de los límites y las metodologías de consolidación.

Capítulo 3: Límites de informe. Este capítulo incluye la descripción y explicación de las categorías de emisión consideradas.

Capítulo 4: Inventario cuantificado de emisiones y remociones de GEI. Este capítulo incluye 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 (desagregados por categoría), y una descripción de las acciones planificadas para reducir la incertidumbre con vistas al inventario futuro.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

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.

Por ende, este informe que constituye la principal herramienta de comunicación tiene los siguientes objetivos:

**Objetivo 1:** Compilar la información correspondiente al levantamiento e interpretación de GEI evitados por la compañía, en las instalaciones pertinentes.

**Objetivo 2:** Reportar los GEI contenidos en las instalaciones en términos de CO<sub>2</sub>e.

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.

## 1.2 Descripción de la organización declarante

**Espacio para escribir la información sobre el cliente, interés y participación. Pueden incluirse las aclaraciones sobre la propiedad/titularidad del terreno además de títulos oficiales o suscripciones a las que se encuentre sujeto el predio. NOTA: ESPECIFICAR INFORMACION SOBRE AREA DEL LOTE NO ES NECESARIO PORQUE ESO ESTA MAS ABAJO EN LA DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN.**

## 1.3 Descripción de la Organización Responsable

PRONATURA VENTURES es una empresa que se encarga de hacer los levantamientos, cuantificación, y posterior venta de Declaraciones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) evitadas por los proyectos, programas o actividades de nuestros clientes. El objetivo general de la organización es realizar el levantamiento del inventario de GEI expresada

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

como CO<sub>2</sub>e evitadas gracias a la conservación de las áreas protegidas y territorios privados, cuya actividad principal implique mantenimiento de 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 CO<sub>2</sub>e, 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. 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 CO<sub>2</sub>e. 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 calcula para un periodo de seis años naturales (1 de enero 2015 hasta 31 de diciembre de 2021). En consecuencia, los datos necesarios para el cálculo de CO<sub>2</sub>e acumulado, fueron compilados en el presente año (2022), pero su resultado será la estimación de Carbono acumulado en la biomasa arbórea para un periodo de seis años correspondiente a su ciclo de vida.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre- 2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

El informe se emitirá como producto único, una sola vez, y contendrá los valores estimados de CO<sub>2</sub> acumulado en las instalaciones de “EL PARAISO” y “BERLIN”, en sus áreas forestales correspondientes. 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 2015 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. La norma constituye el estándar de los principios y requisitos para el diseño, desarrollo y gestión de inventarios de GEI para organizaciones y a nivel de producto, asimismo establece los parámetros para la presentación de informes de dichos inventarios. Esta dispone 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.

Además de las directrices contenidas en la norma, 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.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre - 2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

## 2. Alcance y Límites

### 2.1 Límites de la Organización

El inventario de GEI presentado en este informe, se ha realizado utilizando un enfoque de control. Siguiendo la norma, 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-. Siendo que en este informe únicamente se considera el inventario pertinente a remociones. Conforme con lo anterior, queda dentro del inventario las instalaciones correspondientes a los lotes “EL PARAISO” y “BERLIN”.

### 2.2 Límites del Informe

El inventario que presenta este informe se centra en las remociones de CO<sub>2</sub>e como servicio ecosistémico del “producto” forestal contenido en la instalación, por ello este informe caracteriza remociones directas controladas por la organización (Alcance 1). No obstante, 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 Kyoto 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 CO<sub>2</sub> producto del ciclo de vida la plantación, es decir el carbono vegetal acumulado, en su debida unidad de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e).

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

## 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 CO<sub>2</sub>e. Los medios disponibles no permiten la cuantificación CO<sub>2</sub>e acumulado en otras formas de vida vegetal (pastizales) o para suelo.

## 3. Inventario Gases de Efecto invernadero

### 3.1 Área del levantamiento (Zona de estudio)

El levantamiento de GEI se llevó a cabo en las propiedades finca “EL PARAISO” y finca “BERLIN”, ambas propiedades familiares, localizadas en el municipio de Puerto Rico, departamento de Caquetá hacia el sur de Colombia (figura 1).

#### i. Descripción municipal

El municipio de Puerto Rico se encuentra a 97 Km de la capital departamental de Florencia, tiene una superficie total de 2790 Km<sup>2</sup>, y cuenta con una población de cerca de 33340 personas (Alcaldía municipal de Puerto Rico). El municipio esta inmerso en la cuenca del rio Amazonas, más específicamente en la correspondiente al rio Guayas, y su clima se clasifica como Afi: tropical con lluvia suficiente (>3000 anuales) con una diferencia de temperatura menor de 5°C entre el mes más cálido y el más frio (Duque, Cárdenas, & Rodríguez, 2003).

La economía del municipio se remonta al hecho de su colonización a causa de la explotación de caucho. Su ubicación en la cuenca amazónica, su relieve de piedemonte con llanuras y su potencial hídrico dieron lugar a una amplia gama de usos agropecuarios, entre los que se destaca la producción de maíz, yuca y arroz; además la ganadería vacuna

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre - 2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

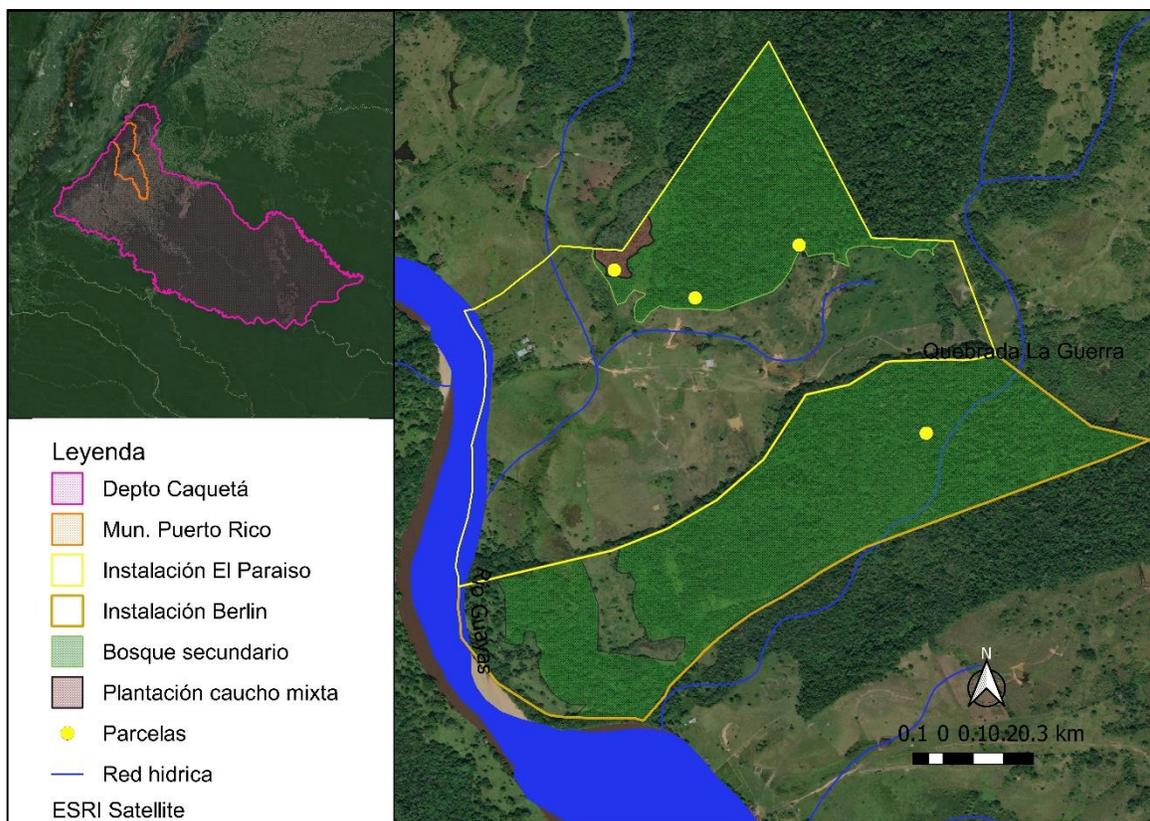
(Losada Suárez, 2017). Esta última se ha convertido en el motor de la economía local, donde se reportan cerca de 1372 fincas con bovinos (Censo pecuario ICA 2016), siendo que aproximadamente el 20% del área rural dispersa son pastos para ganado (Losada Suárez, 2017).

## ii. Descripción de la instalación

El predio se ubica dentro de zonobioma húmedo tropical de la amazonia (IDEAM), es decir bosque húmedo tropical (bh-T). Tras la visita se pudo comprobar que la actividad principal de la instalación 1 es la ganadería para cría de búfalo. Aproximadamente 27% del predio (41 ha) está reservado como zona de conservación de bosque, además de mantener un espacio de cerca de una hectárea dedicado a la plantación mixta de caucho. En cambio, la instalación 2 mantiene un 87% (89 ha) del predio como bosque (figura 1).

Ambas instalaciones mantienen elevaciones entre 200 y 270 m.s.n.m, limitando con el río Guayas y partes de pie de monte, esta mayoritariamente dentro de la instalación 2. Así mismo se pudo apreciar el paso de la quebrada por medio de la instalación 1, y de la quebrada la guerra en la instalación 2 (figura 1).

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	 <b>PRONATURA VENTURES</b>
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	



**Figura 1.** Mapa de las instalaciones. Izq.: ubicación del municipio de Puerto Rico dentro del departamento de Caquetá. Der. En amarillo: perímetro de la instalación reconocida como “EL PARAISO”. Der. En naranja: perímetro de la instalación 2 reconocida como “BERLIN”. En el mapa está marcado el área correspondiente a bosque secundario conservado. El área restante corresponde a actividad ganadera.

### 3.2 Metodología

#### i. Actividad en campo

Los días 24-26 de octubre y 7-8, 22 de noviembre de 2022 se llevaron a cabo visitas de campo a las instalaciones. Los días de octubre se realizó reconocimiento de terreno con el fin de comprobar la actividad principal del predio como área de conservación, transición vegetal y actividad pastoril, además de caracterizar el área geográfica donde

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

se encuentra. El propósito principal de la visita residió en establecer la primera parcela temporal de referencia empírica para la estimación de contenido de CO<sub>2</sub>. Posteriormente los días de noviembre, dos técnicos de campo procedieron a realizar las parcelas restantes en las respectivas instalaciones.

Se estableció un total de cinco parcelas de forma aleatoria dentro del área (incluyendo tres en zona de bosque de la instalación 1, una en un área de plantación de caucho mixta y otra en el lote conjunto de la instalación 2) de acuerdo con pautas de accesibilidad del encargado del terreno. Estas consistieron en cuadrados de 50 x 50m (0.25 ha) para un área muestreada total de 1,25 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.



Se registro un total de 1.122 individuos, de los cuales 1.020 fueron identificados a nivel de especie o género; con excepciones de las cuales solo se conoce la familia (Anexo). La posterior identificación de las especies con ayuda de literatura adicional y el catálogo de nombres comunes de la UNAL (Bernal et al. 2017), fue posible gracias a los

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

conocimientos de nombres comunes de los técnicos de campo regionales. A partir de la identificación, se procedió a obtener información sobre la densidad de su madera en «Global wood density database» (Zanne et al. 2009).



## ii. Estimación de contenido de CO<sub>2</sub>e

Para estimar la biomasa y su CO<sub>2</sub> acumulado equivalente, se siguieron las instrucciones en la guía del IDEAM (Yepes et al., 2011) y se aplicó el modelo propuesto por Chave et al. (2014). Esta consiste en la estimación de la biomasa mediante la relación entre el diámetro basal (D) y la densidad específica de la madera ( $\rho$ ) (ecuación 1). El valor en toneladas de biomasa fue multiplicado por el factor de carbono vegetal (0.5) y posteriormente por el valor de potencial de calentamiento global del CO<sub>2</sub> (3.6) para obtener el resultado final de CO<sub>2</sub>e ha<sup>-1</sup>, tal y como recomienda el IPCC (Aalde, 2006).

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre - 2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

$$AGB = \exp [-1.803 - 0.976E + 0.976 \ln(\rho) + 2.673 \ln(D) - 0.0299[\ln(D)]^2]$$

**Ecuación 1.** Fórmula propuesta para la estimación de biomasa aérea (AGB) en ausencia de datos de altura. E es una variable de estrés climático obtenida de (Chave et al., 2014).

Por su parte, en el caso de los individuos de palma hallados, se empleo una ecuación distinta (ecuación 2) propuesta por Álvarez (1993), recomendada para la región Amazónica y presentada en la guía de IDEAM (Yepes et al., 2011).

$$AGB = \exp [-3.956 + 3.106 \ln D]$$

**Ecuación 2.** Fórmula propuesta para la estimación de biomasa aérea (AGB) en ausencia de datos de altura para especies de palmeras.

Finalmente, el resultado obtenido fue multiplicado por el número total de hectáreas de bosque (de cada instalación) como medida de proyección. Para garantizar resultados conservadores, se verifico mediante imágenes satelitales y procesamiento de imagen en Qgis® el área correspondiente a bosque secundario dentro de las instalaciones (figura 2). Los perímetros y/o delimitaciones de los predios fueron obtenidos a partir de coordenadas y el número predial, proporcionado por los propietarios, en el geoportal del catastro nacional de Colombia (<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-catastral>).

### 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

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

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 CO<sub>2</sub> 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 entre el 7%. Consecuentemente, se verificó el área correspondiente a zonas sumidero de CO<sub>2</sub> (bosque) previo a la proyección. Por lo anterior, justificamos que los resultados de este informe mantienen un criterio de confianza aceptable.

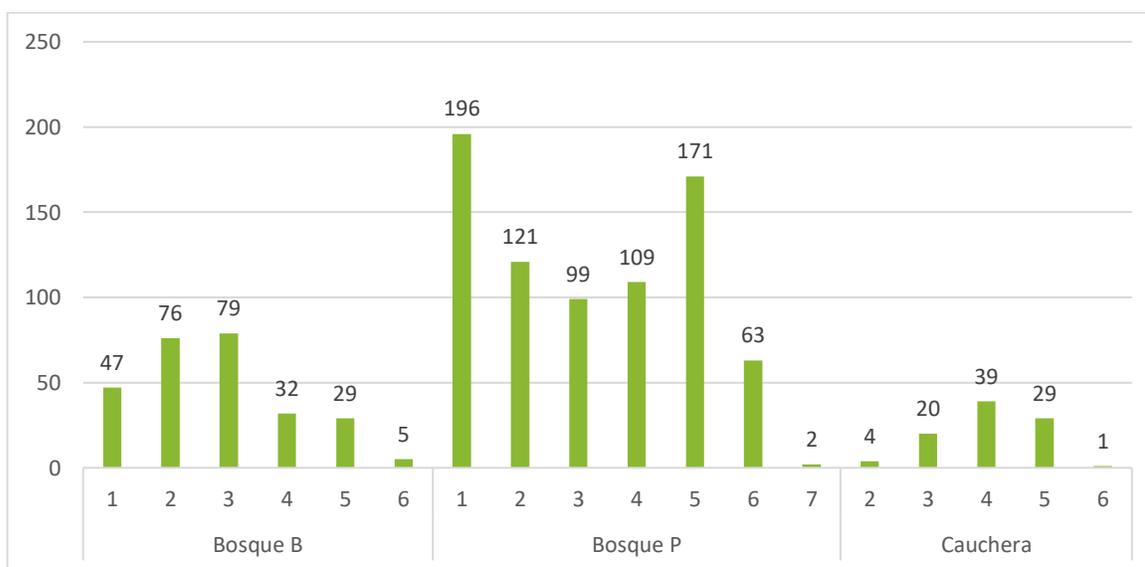
PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

## 4. Resultados

### 4.1 Caracterización Vegetal

Se verifica la condición del predio “EL PARAISO” como área mayoritariamente ganadera, donde cerca del 28% del predio corresponde a bosque. Por su parte, en la instalación “BERLIN” el 87% del predio corresponde a bosque. El área muestreada es de aproximadamente 1 ha de bosque, y cuenta con una riqueza de cerca de 122 especies (para el listado de especies identificadas ver Anexos).

A partir de la información recolectada se puede inferir que los predios cuentan con bosque secundarios sanos, puesto que se encuentran en sucesión continua. Esto porque la mayoría de los individuos se agrupan en categorías diamétricas de baja envergadura, pero aun así tiene un considerable número en las categorías superiores, además de haberse visto representados individuos con diámetros de tronco superiores a los 100 cm (figura 2).



**Figura 2.** Estructura horizontal de la vegetación por cada zona, Bosque de la instalación Paraíso y Berlín, y la cauchera. La distribución está representada en siete categorías

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

diamétricas, de acuerdo con la medida de diámetro basal del tronco (DAP): 1. 1-10 cm, 2. 10.1-15 cm, 3. 15.1-23 cm, 4. 23.1-30 cm, 5. 30.1-50 cm, 6. 50.1-100 cm y 7. 100 cm en adelante. Arriba se indica el numero de individuos para cada una de las categorías.

Excluyendo la plantación de caucho (*Hevea brasiliensis*), se observó que las especies *Eschweilera rufifolia* (fono), *Pouteria* sp. (caimo), *Dacryodes peruviana* (laurel) y *Cecropia* sp. (yarumo) fueron las especies que acumularon un mayor número de individuos, siendo las más frecuentes dentro de la muestra. Estas mismas especies, junto con *Clarisia racemosa* (dinde) son además las que aportan mayor área basal, es decir las especies con mayor diámetro basal (ergo mayores contenidos de biomasa), lo cual las ubica como dominantes dentro del sistema (Ver anexos).

## 4.2 Declaración GEI - Emisiones evitadas

A continuación, en la tabla 1, se presenta el resultado de la estimación de toneladas de CO<sub>2</sub>e totales acumuladas gracias al mantenimiento y conservación del bosque tropical en la instalación de “EL PARAISO”.

**Tabla 1.** Resumen de la cuantificación de remociones de GEI por actividad. Calculo a partir de ecuaciones alométricas sugeridas por (Chave et al., 2014).

Descripción		Biomasa (T ha <sup>-1</sup> )	Remociones (T CO <sub>2</sub> e ha <sup>-1</sup> )	CO <sub>2</sub> e TOTAL
Compartimiento de Carbono				
Biomasa aérea	Bosque secundario L1	878.549	1610.675	66037.671
Biomasa aérea	Bosque secundario L2	388.852	712.896	63447.73
Biomasa aérea	Plantación caucho mixta	200.823	368.176	368.176
Materia orgánica muerta			0	0
Carbono del suelo			0	0
TOTAL (Tn CO <sub>2</sub> e)				129853.577

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

Dado lo anterior, se observa que el Predio “EL PARAISO” (y Berlín) logró acumular 129.853,577 T CO<sub>2</sub>e en 41 y 89 ha de bosque conservado (instalaciones 1 y 2 respectivamente) y 1 ha de plantación forestal de caucho mixta, durante el periodo comprendido entre el 01 de enero de 2015 y hasta el 31 de diciembre de 2021. Esta prueba contiene un grado de incertidumbre de 5-10% con un grado de confianza aceptable.

Se anexa Formato de Declaración Consolidada de emisiones de GEI con base en la norma técnica colombiana NTC – ISO 14064 Parte 1. (VER ANEXO 1)

	
	Juliana Cruz
	Directora de Proyectos Forestales y de captura de Carbono.

## 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.
- Losada Suárez, C. R. (2017). Un acercamiento a la sustitución de cultivos ilícitos para Colombia, con enfoque en Puerto Rico, Caquetá. *Un Acercamiento a La Sustitución de Cultivos Ilícitos Para Colombia, Con Enfoque En Puerto Rico, Caquetá*, 1–49.

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

<https://doi.org/10.15332/tg.mae.2020.0696>

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%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars\\_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625](https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625)

## ANEXOS

**Anexo 2.** Listado de especies identificadas dentro de la muestra.

Especie	Nombre común	N° Individuos	Área Basal (m2)
<i>Adenocalymma cladotrichum</i>	longapijo	3	1.913838191
<i>Alchornea schomburgkii</i>	corcho	3	3.409894656
<i>Anacardium excelsum</i>	caracoli	9	81.06795759
<i>Anaueria brasiliensis</i>	aguacatillo	3	40.4866302
<i>Andira inermis</i>	congo	1	0.623887377
<i>Apuleia leiocarpa</i>	guacamayo	2	17.46009303
	cobre	1	4.841493369
<i>Ardisia guianensis</i>	maiz tostado	17	56.54934283
<i>Arecaceae sp</i>	palma guajo	3	17.83967757
<i>Arecaceae sp 2</i>	palma guasa	1	6.589810419
<i>Arecaceae sp 3</i>	palma chuchaña	3	10.32915581
<i>Attalea sp.</i>	palma real	8	64.54528717
<i>Bauhinia sp</i>	bejuco cadena	6	5.751063869
<i>Bauhinia tarapotensis</i>	patevaca	7	12.11726159
<i>Bellucia grossularioides</i>	guayabo	6	5.401718769
<i>Bixa orellana</i>	achote	7	3.962162308
<i>Brosimum potabile</i>	vaco	2	5.510739905
<i>Brosimum rubescens</i>	granadillo	1	2.407218514
<i>Brosimum utile</i>	baco	5	17.04549441

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

<i>Brownea grandiceps</i>	palo de cruz	19	15.23112805
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	huesito	17	12.65043065
<i>Capirona decorticans</i>	resbalamono	2	15.93220558
<i>Carpotroche longifolia</i>	peinemono	2	5.17253565
<i>Caryocar gracile</i>	palo barbusco	1	7.181866807
<i>Caryodendron orinocense</i>	mani	4	21.93553003
<i>Cecropia sp</i>	yarumo	40	281.6254676
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	achapo	11	392.3599066
<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba	1	67.38699868
<i>Chrysochlamys bracteolata</i>	candelo	13	73.9139429
<i>Clarisia racemosa</i>	dinde	22	224.3662937
	pelacara	2	15.13881819
<i>Clathrotropis macrocarpa (Fab)/Manilkara inundata (Sap)</i>	bizcocho	1	1.210373342
<i>Compsonera sp.</i>	chipo	6	127.4958418
<i>Cordia alliodora</i>	nogal	9	45.58754612
<i>Cordia nodosa</i>	goma	1	3.899296106
<i>Couma macrocarpa</i>	juansoco	2	37.43403839
<i>Couratari stellata</i>	cabuyo	4	11.70186719
<i>Couroupita guianensis</i>	maraco	3	9.480064185
<i>Coussapoa sp</i>	patudo	1	1.833464944
<i>Curatella americana</i>	chaparro	6	12.74194474
<i>Dacryodes peruviana</i>	laurel	39	307.060019
<i>Dialium guianense</i>	figue	2	3.4966341
<i>Dictyocaryum lamarckianum</i>	palma bombona	12	23.40134706
<i>Diplostropis purpurea</i>	cacho	6	64.54608295
<i>Dipteryx micrantha</i>	aceituno	5	39.15689065
<i>Elaeis guineensis</i>	palma africana	1	12.83505039
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	jaboncillo	3	4.630613069
<i>Ephedranthus amazonicus</i>	palo de arco	2	2.037979046
<i>Erisma uncinatum</i>	flormorado	8	88.25459904
	arenillo	4	51.73888468
<i>Erythrina poeppigiana</i>	pisamo	10	63.68028006
<i>Eschweilera rufifolia</i>	fono	49	278.7336223
<i>Especie sin identificar</i>	No determinado	77	147.1180547
	palma chuchaña	8	39.79828507
	laurel pelusoso	1	10.3418882
	palma	2	8.732035953

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	 <b>PRONATURA VENTURES</b>
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

	susimo	1	7.799387986
	calamo	1	5.482092015
	palma chichano	1	4.841493369
	sangremula	2	4.632204619
	qaritero	2	3.827676381
	campiron	3	3.110683363
	vara diablo	1	1.833464944
	palma de leche	1	1.471387449
	longapiso	1	0.716197244
	nogal montaña	1	0.716197244
<i>Eugenia sp.</i>	capiron	5	22.41219909
<i>Eugenia sp. 2</i>	guayabillo	6	25.50139653
<i>Eugenia uniflora</i>	arrayan	15	35.79315093
<i>Ficus insipida</i>	higueron	3	122.5190667
<i>Ficus sp.</i>	matapalos	3	94.63352916
<i>Grias neuberthii</i>	mortecino	10	31.16333363
<i>Guarea guidonia</i>	vilivil	9	98.63229711
<i>Guarea kunthiana</i>	café	3	0.574549345
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guasimo	11	111.0925376
<i>Gustavia sp.</i>	coco mortecino	2	1.160239535
<i>Heliocarpus americanus</i>	balso	10	34.6671297
<i>Hevea brasiliensis</i>	caucho	63	374.4860107
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	hojiancho	10	31.88987595
<i>Hymenolobium sp</i>	sombrillo	10	125.4785529
<i>Inga nobilis</i>	guamo cerindo	3	42.34158106
	serindo	4	10.21217692
<i>Inga sp</i>	guamo	32	181.6387619
<i>Inga sp 2</i>	guamo churimo	2	24.93162184
<i>Inga sp 3</i>	guamo de piedra	4	29.34657996
<i>Inga sp 4</i>	guamo blanco	4	21.50024126
<i>Inga sp 5</i>	churimo	10	88.45195117
<i>Iriartea daltoidea</i>	palma cachuda	4	13.40641663
<i>Isertia laevis</i>	vara blanca	17	33.50927749
<i>Jacaranda copaia</i>	papelillo	1	1.833464944
<i>Jacaratia digitata</i>	yuco	1	0.580119768
<i>Jatropha curcas</i>	yuca	2	7.487444298
<i>Laguncularia racemosa</i>	lagunero	8	103.7928961

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	 <b>PRONATURA VENTURES</b>
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

<i>Lecythis pisonis</i>	almendro	1	0.287274672
<i>Lecythis sp</i>	ñaguasco	21	93.56639527
<i>Licaria cannella</i>	diabla	11	12.56369121
<i>Lonchocarpus nicou</i>	bejuco barbesco	1	0.134485927
<i>Malvaceae sp</i>	zapotillo	20	172.71574
<i>Manilkara bidentata</i>	balato	1	16.27279716
<i>Miconia magdalenae</i>	chirco	5	5.551324415
<i>Minquartia guianensis</i>	minche	2	2.120739617
<i>Minquartia sp</i>	ahumado pajarito	2	68.89658332
	ahumao real	1	36.44329887
	ahumao chipo	3	31.01054489
	ahumado caritero	1	7.181866807
	ahumao	1	7.031465386
<i>Myroxylon sp</i>	balsamo	10	54.85275114
<i>Neea parviflora</i>	bollo de puerco	1	1.989436789
<i>Ocotea brenesii</i>	aguarras	13	80.85230264
<i>Ocotea myriantha</i>	comino real	1	37.81839758
	comino	3	3.082831248
<i>Ocotea quixos</i>	canelo	4	47.70032799
<i>Oenocarpus bataua</i>	palma milpesos	18	83.2770282
<i>Ormosia nobilis</i>	guacharaco	14	52.73041997
<i>Palicourea guianensis</i>	floramarrillo	1	29.64181238
<i>Palicourea sp.</i>	café monte	8	3.466394661
<i>Parkia velutina</i>	dormilon	5	110.8458474
<i>Phyllanthus brasiliensis</i>	barbasco	2	47.90961674
<i>Piptocoma discolor</i>	mulato	1	3.466394661
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	caimaron	4	48.01147591
	caimaron de montaña	2	24.27112882
<i>Pouteria sp</i>	caimo	45	303.1981243
<i>Protium aracouchini</i>	incienso	4	14.29450121
<i>Protium sp.</i>	caraño	23	238.0026892
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	leche de chiva	8	106.4396428
<i>Rinorea macrocarpa</i>	achotillo	2	0.837950775
<i>Rollinia mucosa</i>	anon	2	1.904288894
	chirimoya	1	0.764739502
<i>Simarouba amara</i>	marfil	7	67.88197055
<i>Spondias mombin</i>	jobo	8	49.17887742

PG-SGHC-001	DOCUMENTO TÉCNICO	
Version: 1.3	INFORME EMISIONES Y REMOCIONES GEI	
Fecha: 01 - diciembre-2022	PROCEDIMIENTO GENERAL BASE ISO 14064-1 ORGANIZACIONES	

<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	guarango	11	153.9243159
<i>Swartzia simplex</i>	nagui	11	40.56939077
<i>Swartzia sp</i>	costillo	2	7.29884569
<i>Syzygium jambos</i>	pomo	7	8.269690843
<i>Tabebuia serratifolia</i>	chicala	8	8.033345753
<i>Tabebuia sp.</i>	guayacan	2	37.91866519
<i>Tabebuia sp. 2</i>	polvillo	6	97.57869138
<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo	2	53.09806789
<i>Tapirira guianensis</i>	algodoncillo	1	7.642620367
<i>Tovomita weddelliana</i>	lengua de potro	27	138.5213005
<i>Uncaria guianensis</i>	cacho venado	4	1.39897195
<i>Vantanea sp.</i>	cafeto	1	0.919915571
<i>Virola sp</i>	sangretero	11	120.4365243
<i>Vismia sp</i>	carate	1	1.757866346
<i>Vismia sp. 2</i>	lacre	8	12.09657145
<i>Vochysia bracediniae</i>	gomo	2	6.764085081
<i>Zygia longifolia</i>	carbon	11	15.1069872