



**INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA
PALMACEITE S.A.**



**DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA EL CÁLCULO Y
CUANTIFICACIÓN DE LOS GASES DE EFECTOS INVERNADERO GEI PARA
LA EMPRESA PALMACEITE S.A.**

PRESENTADO POR:

Ricardo Rafael de la Cruz Ahumada

Código:

2014117023

PRESENTADO A:

Alexis Mercado Garcia

Darwin Daniels Tejeda
Jefe inmediato empresa

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

Fecha de entrega: DD/MM/AAAA



INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



Tabla de contenido

1. PRESENTACIÓN.....	3
2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES	4
2.1. Objetivo General:	4
2.2. Objetivos Específicos:	4
2.3. Funciones del practicante en la organización:	4
3. JUSTIFICACIÓN:	5
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:.....	6
5. SITUACIÓN ACTUAL	10
6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS	11
7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:	12
8. CRONOGRAMA:.....	30
9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	33
10. BIBLIOGRAFÍA.....	34
ANEXOS.....	35



INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



1. PRESENTACIÓN

El presente documento se deriva del trabajo aplicado durante el proceso de Prácticas Profesionales de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, desarrolladas En el departamento de sostenibilidad de la empresa PALMACEITE S.A, en el cual se detallan las funciones asignadas en la oficina y el diseño de un formato de cálculo con el fin de fortalecer el compromiso de la compañía y su núcleo palmero con la Sostenibilidad y las obligaciones adquiridas mediante la ejecución de la Política de Sostenibilidad de La Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO, por su sigla en inglés) y el Sistema de Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono (ISCC), en el cual se pretende aportar claridad al procedimiento y mejoras en las metodologías.

La herramienta de cálculo para gases de efecto invernadero (GEI) tiene como objeto, conocer en profundidad nuestro producto u organización, de forma que se identifiquen los principales puntos de mejora tanto a nivel ambiental como económico (por lo general, una reducción de los consumos de combustibles fósiles y de las aplicaciones de agroquímicos); por otro lado, facilitar el diligenciamiento de las calculadoras de RSPO e ISCC en busca de estimar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con el desarrollo. Además, el procedimiento también proporciona orientación para la elaboración de un plan para reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero, el cual supone evitar las zonas de terreno con elevadas reservas de carbono y/o las opciones de secuestro requeridas por el Criterio 7.8.2 de La Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO, por su sigla en inglés).

De acuerdo a lo anterior este proyecto pretende proporcionar a la empresa una herramienta de cálculo propia, que le permita identificar y cuantificar las toneladas de CO₂ y CO₂ eq que emite anualmente y de esta forma poder mitigar y compensar estas emisiones.



2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

2.1. Objetivo General:

Diseñar un formato de cálculo y cuantificación, aplicable a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas por la planta extractora y las plantación del núcleo.

2.2. Objetivos Específicos:

- Identificar las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero de la compañía PALMACEITE S.A.
- Establecer las actividades de ingeniería que me permitan desarrollar los cálculos de para los gases de efecto invernadero (GEI).
- Definir los factores de emisión de los combustibles y el potencial de calentamiento global de los GEI relacionados con las actividades de la empresa.

2.3. Funciones del practicante en la organización:

- ✓ Recopilar información de la plantaciones del núcleo relacionad a emisiones de gases de efecto invernadero GEI.
- ✓ Apoyar en la realización cálculos de las herramientas de gases de efectos invernadero GEI, a las plantaciones y la planta extractora.
- ✓ Visita verifica y apoya las actividades de las plantaciones que hacen parte del alcance de certificación RSPO e ISCC.
- ✓ Apoyar en la formación y revisión de los planes de manejo ambiental de la plantación que hacen parte del alcance de certificación RSPO e ISCC.
- ✓ Apoyar en el seguimiento y monitoreo de área de alto valor de conservación (AVC)
- ✓ Apoyar en la implementación de los entandares de sostenibilidad en la plantación.



3. JUSTIFICACIÓN:

Las evidencias científicas que han determinado un cambio en el clima de la Tierra, debido a las actividades antropogénicas y sus consecuencias, han permitido a diferentes organismos internacionales, corporaciones y países; considerar la necesidad de cuantificar los aportes de gases de efecto invernadero generados en las actividades de producción, para determinar mecanismos de reducción, compensación y eliminación de estos gases para disminuir su incidencia en el efecto invernadero y evitar así el cambio acelerado en el clima de la Tierra.

El cultivo de palma aceitera y la producción de sus productos derivados, son una de las principales actividades agroindustriales, la exportación de estos productos permite obtener divisas para mantener la balanza comercial de un país. Uno de los principales estándares que el mercado europeo exige al aceite de palma es la certificación de la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO por sus siglas en inglés), esta certificación exige que a partir del año 2015, los productores de aceite de palma certificados deben cuantificar su huella de carbono en la producción del aceite crudo y refinado de palma.

El Procedimiento de la RSPO de Evaluación de GEI está concebido para ser utilizado como una guía para identificar y estimar las reservas de carbono antes y después de los nuevos desarrollos, así como las principales fuentes de emisiones que podrían provenir directamente del desarrollo como lo requiere el Criterio 7.8.1. También se desarrollara una calculadora, conocida como Calculadora de GEI, para ayudar a estimar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con el desarrollo.

La calculadora de GEI es una herramienta complementaria para el Procedimiento de la RSPO de Evaluación de GEI para las Plantaciones. Usamos esta calculadora para cumplir con el "Capítulo 4", a fin de estimar las proyecciones de las emisiones de GEI de las plantaciones y también para crear diferentes escenarios de emisiones¹.

Con este proyecto se pretende dotar a la empresa PALMACEITE S.A. con una herramienta de cálculo que le permitirá cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero que genera en el desarrollo diario de sus actividades.

¹ FEDEPALMA, 2012. Disponible en: [file:///E:/disco%20c/Downloads/10152-10314-1-PB%20\(1\).pdf](file:///E:/disco%20c/Downloads/10152-10314-1-PB%20(1).pdf)

¹ FEDEPALMA, 2017. El Palmicultor disponible en:

http://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/Boletin_El_Palmicultor_abril_2017.pdf

¹ Roundtable on Sustainable Palm Oil, PalmGHG calculator. Disponible en: <https://www.rspo.org/certification/palm-ghg-calculator>



INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



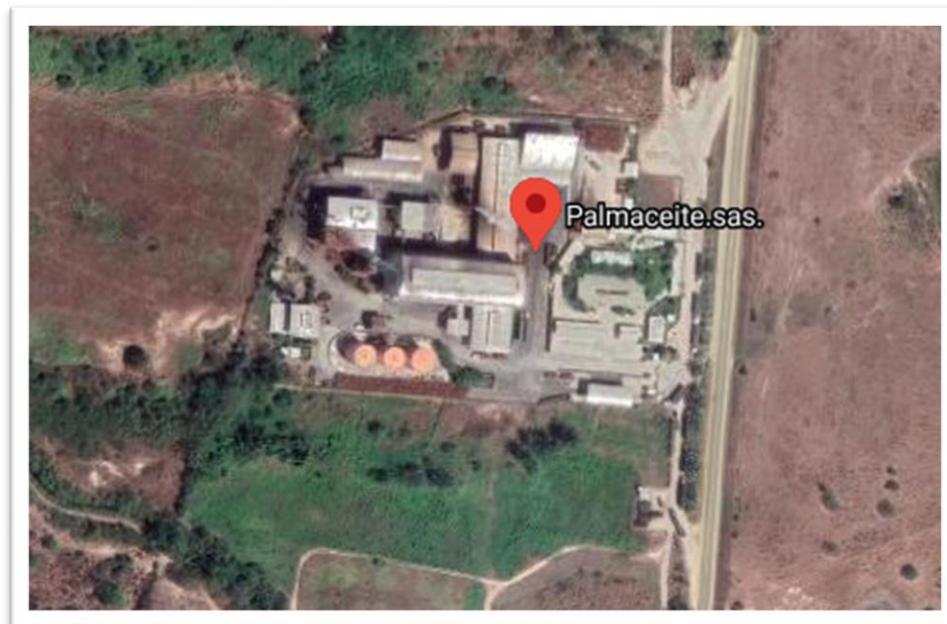
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:

PALMACEITE S.A. es una empresa dedicada a la extracción y comercialización de los productos y subproductos derivados de la actividad agroindustrial de la palma de aceite. Creada en el 2005 por iniciativa de 25 pequeños productores respaldos por Aceites S.A., actualmente los 170 socios proveedores de fruta son accionistas del 50% de la empresa mientras el otro 50% pertenece a Aceites S.A, conglomerado conformada por 13 empresarios del sector agroindustrial del Magdalena desde 1998.

➤ UBICACIÓN

La extractora PALMACEITE S.A. se encuentra ubicada en el kilómetro 49 vía ciénaga – fundación. – Colombia. Sus coordenadas geográficas son: latitud 10.618395524583072N, longitud -74.168063106628O.

Imagen 1 Ubicación Geográfica dela extractora PALMACEITE S.A. Tomado de: Google Earth



➤ RESEÑA HISTORICA

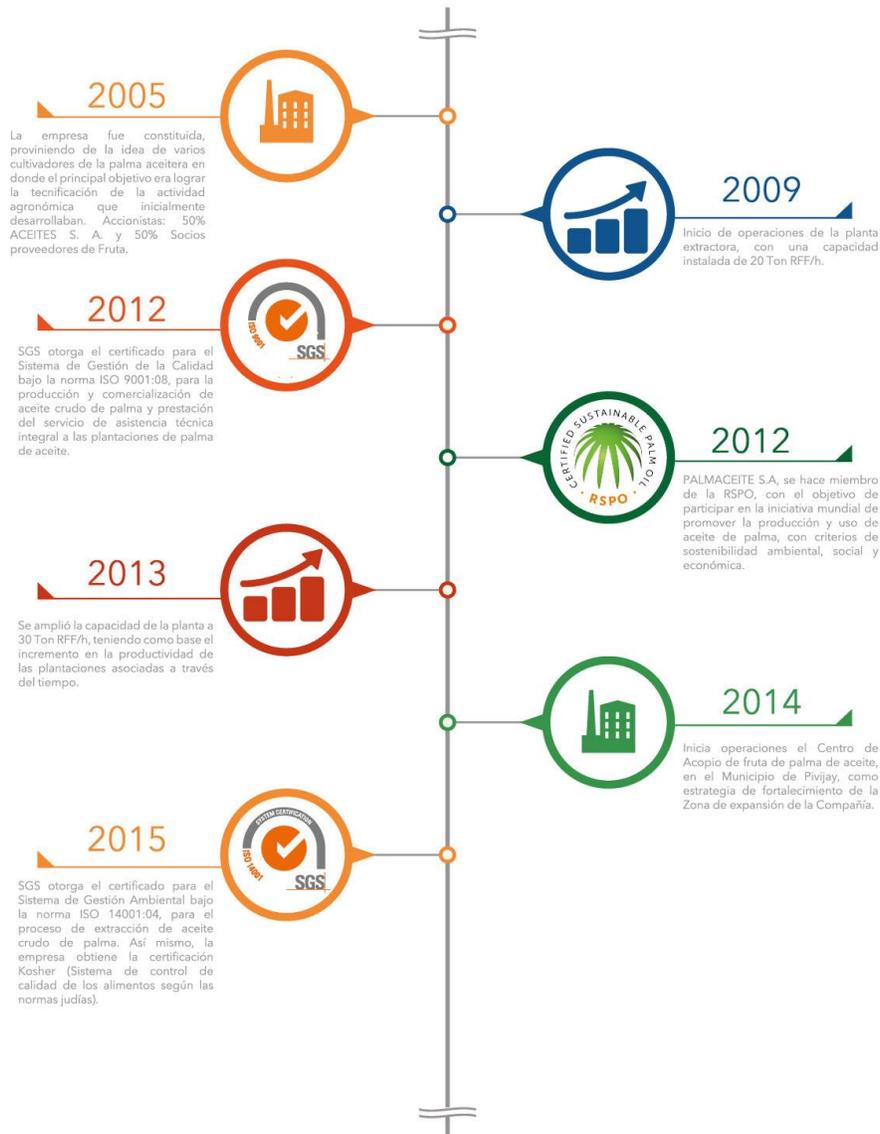
Imagen 2 reseña histórica de la empresa PALMACEITE SA. Tomado del portal web PALMACEITE



INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



PALMACEITE S.A. Empresa Extractora y Comercializadora de Aceite de Palma Africana





➤ **MISION DE PALMACEITE.**

PALMACEITE S.A., es una empresa agroindustrial dedicada a la extracción y comercialización de aceite crudo y almendra de palma, brindamos el servicio de asistencia técnica a las plantaciones de los proveedores de fruta, basado en políticas corporativas que garantizan a nuestros grupos de interés el compromiso con la calidad, el medio ambiente, la responsabilidad social y la sostenibilidad; contribuyendo al desarrollo económico de la región y el país.

➤ **VISION DE PALMACEITE.**

Para el año 2020 nos proyectamos como la mejor empresa en extracción y comercialización de aceite de palma y sus derivados; siendo altamente competitivos y sostenibles a nivel nacional e internacional; esto gracias a las mejoras continuas en nuestros procesos; fortaleciendo nuestra responsabilidad social empresarial.

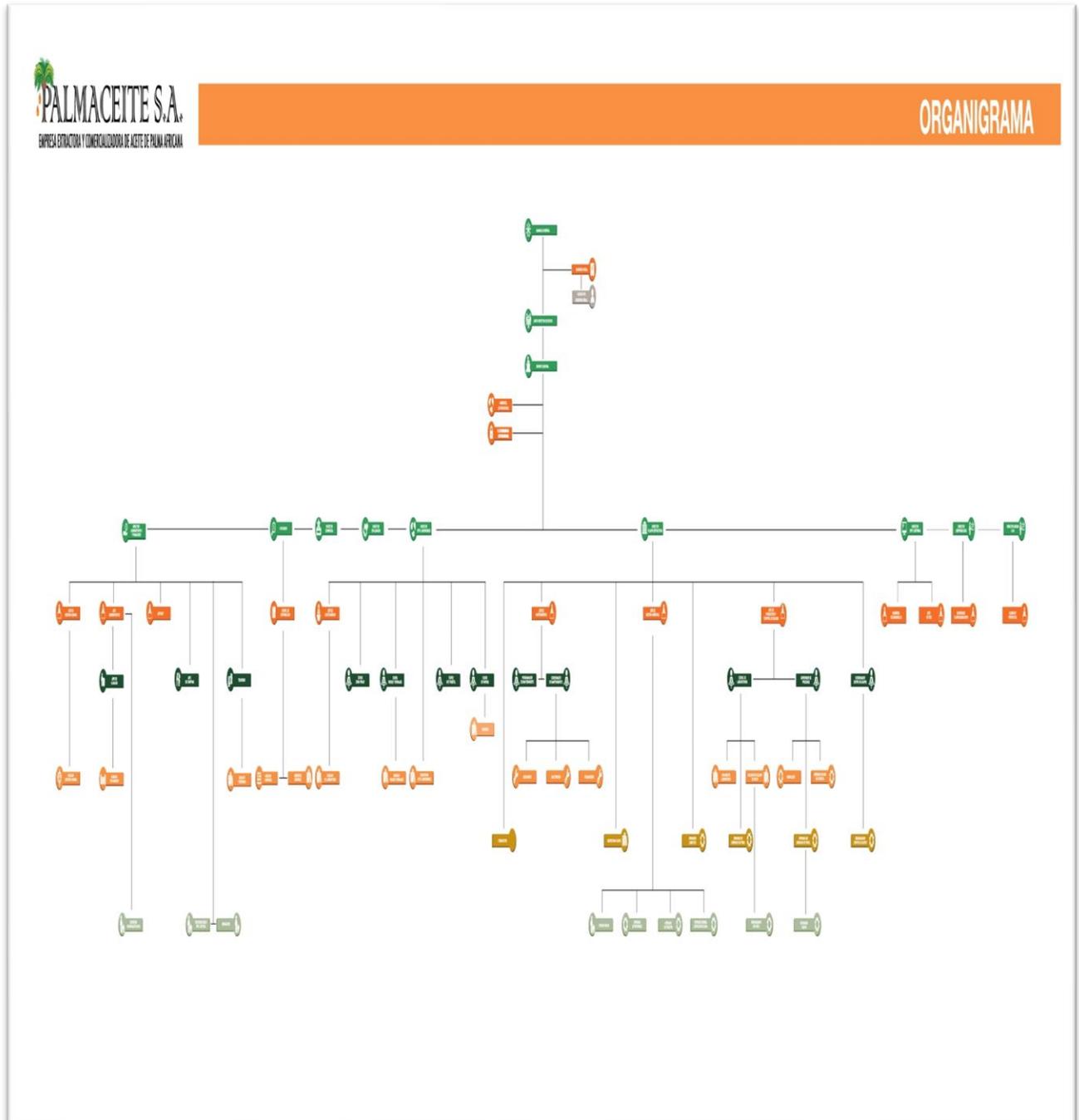


INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



● ORGANIGRAMA GENERAL

Imágen 3 Organigrama General de la empresa PALMACEITE SA. Tomado de: Portal web PALMACEITE





5. SITUACIÓN ACTUAL

PALMACEITE S.A., compañía que hace parte del grupo empresarial C.I. BIOCOSTA S.A., la cual genera valor a la agroindustria palmera a través de relaciones sólidas, confiables y de largo plazo con nuestros clientes, proveedores, accionistas y grupos de interés. PALMACEITE S.A. Promueve una agroindustria de la palma de aceite que sea sostenible a través de su desarrollo responsable, teniendo en cuenta los tres pilares de la sostenibilidad en lo social, ambiental y en lo productivo, en tal virtud se suscita un sistema de producción y comercialización de aceite de palma sostenible en toda la cadena de valor, enmarcado en las exigencias de sostenibilidad del mercado, así como los estándares internacionales vigentes; desarrollando programas y acciones, basados en la cultura del mejoramiento continuo de todos y cada uno de nuestros procesos.

La empresa frente a su compromiso con la sostenibilidad y el cambio climático, adquirió la responsabilidad y el compromiso de calcular su inventario de emisiones de GEI y compensar las emisiones que no puede evitar en la operación habitual de sus actividades y buscar estrategias de mitigación.

El objeto del cálculo de los gases de efectos invernadero es doble. Por un lado, conocer en profundidad nuestro producto u organización, de forma que se identifiquen los principales puntos de mejora tanto a nivel ambiental como económico (por lo general, una reducción de los consumos energéticos y de materias primas está asociado a un ahorro económico); y por otro lado, comunicar a los usuarios previstos el impacto sobre el cambio climático de nuestra organización o producto, de forma que se les dote de la información necesaria para que puedan adoptar criterios de compra y contratación verde, y que se demuestre el compromiso ambiental de la organización (Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca Gobierno Vasco, 2012).

PALMACEITE S.A realiza anualmente un inventario de gases de efecto invernadero a través de empresas auditoras, estas organizaciones colombianas ofrecen servicios de consultoría en sostenibilidad; por lo cual tuvo que pagar los servicios de dichas empresas para el tratamiento y análisis de los datos relacionados con las emisiones generadas por la empresa.

En la actualidad la compañía PALMACEITE S.A. no cuenta con una herramienta de cálculo propia que le permita cuantificar las emisiones de GEI generadas en las actividades diarias realizadas por la empresa. Por tal motivo es indispensable que se pueda contar con esta herramienta para cumplir con el compromiso y la meta de realizar anualmente el inventario de GEI.



6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

En el desarrollo de la etapa de prácticas profesionales se pudo llevar al ámbito laboral los conocimientos obtenidos en la formación universitaria, sobresaliendo así las siguientes materias que permitieron desenvolver las diferentes labores de la mejor manera:

Ética Profesional: Forjo una formación íntegra y conocimiento en las normas de carácter ético aplicadas en el desarrollo de las actividades laborales. Marcando pautas de conducta para el desempeño de las funciones propias mí cargo dentro de un marco ético.

Educación Ambiental: Aplicada en los proyectos integradores de la Catedra de Sostenibilidad, dentro de las cuales se planearon actividades como “Sembratón” y preparación de guías ambientales.

Sistemas de Gestión Ambiental: aplicación de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera en el componente de sostenibilidad, aplicados en la revisión de la afectación positiva del Covid-19 en el ambiente debido al confinamiento, desde distintos sectores.

SGA: Se identificó las estrategias y planes de acción con el que la organizan todas las actividades humanas de forma que impacten lo menos posible en el medio ambiente, buscando así un desarrollo sostenible y un equilibrio entre los intereses económicos y materiales del ser humano, y la conservación del medio ambiente para reducir el impacto de la actividad en la naturaleza, respetar y favorecer la biodiversidad, implementar el factor ambiental entre las líneas de competitividad de la organización y mejorar la conciencia social dentro y en los alrededores del área de influencia de la compañía.

Gestión de Proyectos: Construcción del plan de desarrollo comunitario para la comunidad de las partes interesadas, actividades de reconocimiento de los municipio a través de herramientas digitales, trabajos grupales con los departamento de la compañía, para la identificación de las problemáticas del municipio y como dar solución a ellas.



INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:

El cambio climático se ve atribuido de forma directa o indirecta a las actividades desarrolladas por el ser humano, debido a que se está generando la alteración de la composición atmosférica. En Colombia la fuente principal de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), es generada por el sector agropecuario de acuerdo con el inventario nacional de fuentes y sumideros de GEI 2000-2004. ¹

En Colombia la superficie cultivada ascendió entre los periodos del 2010 y 2013 de 3.915.858 ha (62% cultivos permanentes y el 38% son cultivos transitorios) a 4.309.916 ha (63% cultivos permanentes y 37% cultivos transitorios); en el 2010 la mayor participación dentro de los cultivos permanentes fue el café con 30.5% seguido del plátano con 14.4% , mientras en el 2013 fue de café con 28.4% seguido de palma de aceite y plátano con el 14% c/u. ²

A continuación en la Figura 1 se evidencia la contribución en porcentaje de emisiones de GEI a nivel nacional.

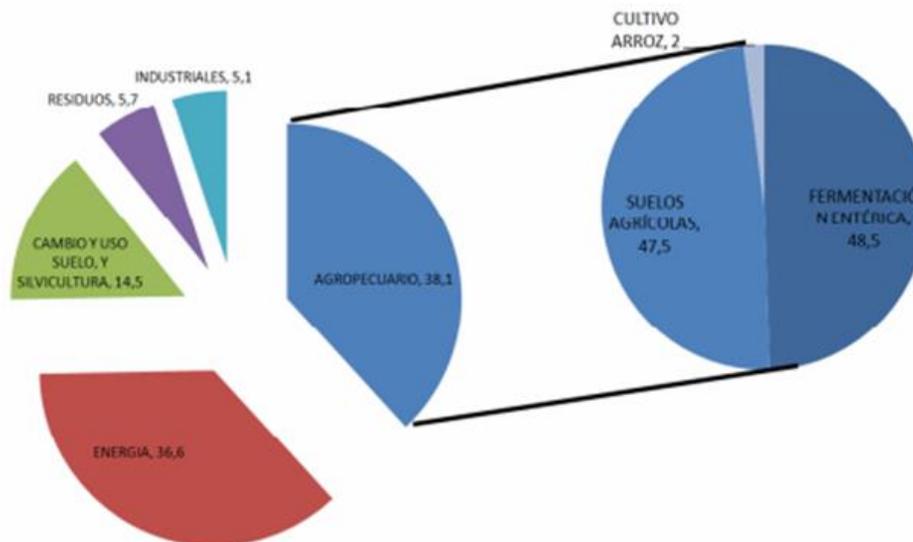


Figura 1 Porcentaje de emisiones de GEI en Colombia.

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Disponible en:

http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/planes_sectoriales_de_mitigaci%C3%B3n/PAS_Agropecuario_-_Final.pdf

¹ MinAgricultura, Estrategia Colombiana de desarrollo bajo en carbono. Disponible en:

http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/planes_sectoriales_de_mitigaci%C3%B3n/PAS_Agropecuario_-_Final.pdf

² IDEAM, 2015. Primer informe bienal de actualización de Colombia ante la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en:

http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023423/1_INFORME_BIENAL_ACTUALIZACION.pdf.



Por lo tanto las agroindustrias se vieron en la necesidad de adquirir mayor responsabilidad con el ambiente y con la sociedad, por lo tanto se empezado a optimizar los procesos de producción, por lo cual se han visto en la necesidad de integrarse de manera voluntaria a diversas normas y estándares internacionales, con sus principios y criterios para que de esta forma se tomen decisiones hacia una producción sostenible y que conlleve a la prosperidad de la empresa³

Dentro de estas alternativas se encuentran los principios y criterios de la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO por sus siglas en inglés) y la Certificación Internacional de Sostenibilidad en Carbono (ISCC por sus siglas en inglés).

ISCC es una norma técnica europea donde su objetivo es dar cumplimiento a los parámetros técnicos derivados de las normativas establecidas por la Directiva Europea de Energías Renovables (IDEA). De esta forma se convierte en una de las herramientas que facilitaran el proceso de sostenibilidad industrial, debido a que ayuda a la organización tanto de ideas como de actividades, con el análisis de la información que se recolectara durante el proceso, permitirá el mejoramiento continuo de la empresa.

ISCC cuenta con guías documentales, las cuales permiten entender mejor la normatividad para cada uno de los procesos a seguir, en el caso específico de GEI, se cuenta con la ISCC_205, donde se explica las opciones de exponer las emisiones de GEI a lo largo de la cadena de suministro, al igual que brinda la metodología, reglas y pautas para el cálculo y verificación de las emisiones de GEI.

RSPO es una asociación sin ánimo de lucro cuyo objetivo es reunir diversos actores de la cadena de valor del aceite de palma, desarrollando e implementando estándares globales para la producción de aceite de palma con principios y criterios de sostenibilidad Ambiental, Social y Económico.

Así mismo RSPO desarrollo una herramienta denominada Palm GHG con el objetivo de calcular la estimación neta de GEI, procedente de la producción de aceite de palma mediante la cuantificación de las principales fuentes de emisiones de GEI y secuestro de carbono en las fincas y la extractora⁴.

La herramienta tiene como objetivo cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero(GEI), donde se elaborara desde la obtención de materia prima, la producción de

³ FEDEPALMA, 2017. El Palmicultor disponible en:

http://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/Boletin_El_Palmicultor_abril_2017.pdf

⁴ Roundtable on Sustainable Palm Oil, PalmGHG calculator. Disponible en: <https://www.rspo.org/certification/palm-ghg-calculator>



Aceite de palma y de biodiesel, apoyándose en información primaria de las actividades de campo y así mismo información secundaria basada en información geográfica, la información colectada y el cálculo de las emisiones de GEI, dando respuesta a los requerimientos de la Mesa redonda de aceite de palma sostenible (RSPO) y de Certificado de Sostenibilidad internacional de Carbono (ISCC).

Herramienta para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero.

Una vez obtenida la recopilación de datos, se da paso al cálculo de las emisiones de GEI por medio de las herramientas de Palm GHG, sin embargo, en necesario tener en cuenta los siguientes cálculos generales para hallar la Huella de Carbono (HC).

Para esto es necesario que se consideren las emisiones directas e indirectas, que se encuentran asociadas a la producción de Aceite de palma y Biodiesel, es importante mencionar que RSPO no evalúa las emisiones generadas por el proceso de Biodiesel, mientras que ISCC si toma toda la cadena productiva. Esto ayudara a reconocer el grado de intervención que la empresa está aplicando sobre las fuentes de GEI.

Las emisiones directas que se producen en todo el ciclo de vida de los productos se originan de los procesos unitarios como:

Uso de maquinaria y vehículos: Estos generan emisiones por la combustión del combustible fósil y biomasa, esto se tiene en cuenta así la maquinaria se encuentre estático, pero se encuentra dentro de las plantaciones y plantas de producción de Aceite de palma y Biodiesel, al igual que la maquinaria que se encuentra en constante movimiento y se desplace dentro de las instalaciones de la Organización.

Uso de fertilizantes y Agroquímicos: Se tiene en cuenta todas las emisiones que son generadas por la aplicación de estos en las plantaciones y diversas actividades que se llevan a cabo en la Organización.

Tratamiento de aguas residuales: Se generan por el tratamiento de las aguas residuales que se generan en la extracción de aceite de palma, y de la producción de Biodiesel. Debido a que las algas no son carpadas generan mayor emisión de metano. Así mismo se tiene en cuenta las emisiones indirectas:

Consumo de energía eléctrica: Esta energía es adquirida a través de la red nacional interconectada del país, debido a que la empresa no cuenta con la producción de su propia energía eléctrica.

Tratamiento de residuos sólidos: Se genera por la disposición y tratamiento que se lleva a cabo por parte de la Organización, donde se debe contemplar la disposición final de estos.

Insumos: En esta se tiene en cuenta las emisiones que se generan durante el transporte de los insumos desde el punto de origen hasta cuándo se encuentra ya dispuesto en plantación. Los siguientes elementos de la cadena de suministro son los que se evalúan para determinar la concentración de las emisiones de GEI, es importante tener en cuenta que en la tabla 1 se menciona la actividad a evaluar y si aplica o no para RSPO e ISCC, por último, se realiza indicador del cálculo.

Tabla 1 Actividades que se evalúan para el cálculo de Emisiones de GEI.

Actividad	Descripción	RSPO	ISCC	Como se calcula
Cambio de cobertura del suelo	Emisiones de CO ₂ por cambio de la cobertura del suelo	✓	✓	Se multiplica las hectáreas despejadas X factor de emisión de la vegetación removida
Transporte de Insumos	Emisiones de CO ₂ por manufactura y transporte de Insumos	✓	✗	Multiplicando los km recorridos de país a país o de punto de origen a plantación X factor de emisiones del combustible del buque o camión.
Aplicación de Fertilizantes	Emisiones de N ₂ O por aplicación de fertilizantes.	✓	✓	Cantidad de fertilizantes aplicados X factor de emisión.
Consumo de Combustible	Emisiones de CO ₂ por consumo de combustible	✓	✓	Cantidad de combustible utilizado X factor de emisión.
Aplicación pesticidas	Emisiones de CO ₂ por aplicación de pesticidas	✗	✓	Cantidad de pesticidas aplicado X factor de emisión.
Transporte de Fruto	Emisiones de CO ₂ por transporte de fruta	✓	✓	Cantidad de combustible utilizado X factor de emisión
Consumo de Energía eléctrica y combustible	Emisiones de CO ₂ por uso de energía eléctrica y combustible	✓	✓	Cantidad de electricidad y ACPM usado X factor de emisión.
Lagunas de Oxidación	Emisiones de CH ₄ de las lagunas	✓	✓	RSPO: DQO removida X factor de emisión. ISCC: Volumen de aguas residuales X factor de emisión

Definición del sistema

Las emisiones de gases de efecto invernadero son calculadas bajo el sistema Cradle to Gate (de la cuna a la puerta) este modelo valora las emisiones de empresa a empresa, de este modo solo se incluyen las emisiones de CO₂ generadas en las plantaciones de palma de aceite que producen la materia prima procesada y las emisiones directas del proceso de extracción de Aceite crudo de palma (CPO), Almendra(PK), Aceite de Palmiste(CPKO) y Torta de Palmiste(PKE); no se tienen en cuenta las emisiones de CO₂ de la distribución de los productos finales por ser una actividad realizada por el cliente de la empresa, este se encarga de la logística del transporte nacional e internacional de los productos finales desde la extractora hasta el siguiente actor en la cadena de suministro, dicho modelo se puede observar en la figura 2.

Así mismo, en la figura 2. es posible observar las entradas y salidas relevantes que se tienen durante el cultivo de palma de aceite y durante la extracción de los productos finales, permitiendo definir aquellos materiales, insumos y residuos que generan emisiones de CO₂ ya sea directa o indirectamente.

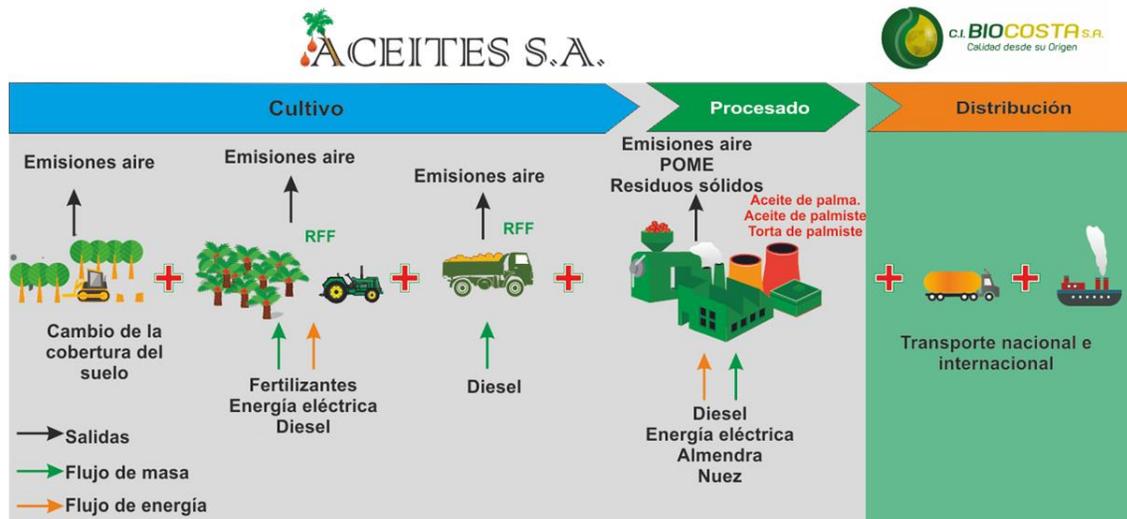


Figura 2. Alcance de la cuantificación de las emisiones de GEI, y entradas y salidas de insumos durante las actividades asociadas a la extracción de los productos del aceite de palma.

Periodo y unidad de cálculo.

Las emisiones de gases de efecto invernadero se definieron para todas las actividades realizadas durante el año 2019 y se estimaron en unidades de 1 kilogramo de CO₂ equivalente por tonelada de producto comercializado (Kg CO₂e/t producto)

Se evaluaron las emisiones correspondientes de toda la base de suministro de la planta, de esta base de suministro se levantó la información en campo de 125 plantaciones (Ver figura



INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



3.) pertenecientes al núcleo de PALMACEITE S.A. Estas plantaciones se encuentran distribuidas en los departamentos de Magdalena y Cesar, en la Costa Norte de Colombia. Así mismo, se evaluó las emisiones de la planta extractora la cual cuenta con una capacidad de procesamiento de fruta 45 ton/hora.00



Figura 3. Mapa de la ubicación de las plantaciones de Palmaceite S.A.

Fuentes de emisiones incluidas en el cálculo

- ✓ Labrado de las tierras
- ✓ Óxido nitroso y dióxido de carbono producido en la aplicación de fertilizantes en campo
- ✓ Combustible fósil utilizado en las plantaciones
- ✓ Combustible fósil utilizado en la planta extractora
- ✓ Metano producido a partir del efluente de las plantas extractoras de aceite de palma (POME)
- ✓ Energía eléctrica consumida en la planta extractora
- ✓ Emisiones asignadas de productos de otras extractoras.

Estos representan aproximadamente el 99% de las emisiones de GEI a lo largo de la cadena de aceite de palma.

Fuentes no incluidas

- ✓ Etapa de vivero
- ✓ Combustible utilizado en los procesos de resiembra



- ✓ Emisiones asociadas a la infraestructura y maquinaria
- ✓ Tratamientos fitosanitarios con plaguicidas

Estas son fuentes de generación de GEI normalmente insignificantes

Medición de las emisiones en el cultivo

Para la cuantificación de las emisiones en la planta extractora Palmaceite S.A. y su base de suministro se empleó la herramienta PalmGHG avalada por la RSPO para realizar las estimaciones de emisiones de GEI en el cultivo de la palma de aceite y planta extractora.

Emisión por uso de insumos y materiales.

Para estimar las emisiones de cada plantación se recopiló in situ la información relacionada con los consumos de combustibles fósiles, consumo de fertilizantes, y producción de biomasa, la información se recopiló teniendo en cuenta siempre el hectareaje total de la plantación y el año bajo evaluación. La información recopilada por cada actividad fue tabulada en la aplicación PalmGHG la cual calcula las emisiones de CO₂e multiplicando los valores tabulados por su respectivo factor de emisión para convertirla a dióxido de carbono equivalente (CO₂e), el cálculo de las emisiones se resume en la siguiente expresión:

Ecuación 1. Emisión por uso de insumos y materiales

$$\begin{array}{c} \text{Dato por} \\ \text{actividad} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Factor de} \\ \text{emisión} \end{array} = \text{Emisión de} \\ \text{la actividad}$$

Emisiones por cambio de la cobertura del suelo.

Para el cálculo de las emisiones por cambio de la cobertura del suelos se realizó una clasificación de las coberturas de los predios de acuerdo a las coberturas estándares establecidas por el panel internacional sobre cambio climático (IPCC) y a las coberturas manejadas por la calculadora de GEI PalmGHG, las cuales son: Bosque primario, Bosque secundario, pastizales, matorrales, tierras de cultivo y asentamientos o áreas antrópicas y adicionalmente se incluyó la cobertura de palma de aceite para casos de emisiones por renovación del cultivo.

Las emisiones por cambios de uso de suelo solo se tuvieron en cuenta a partir del año 2005 para articularlas al estudio de cambio de uso de suelo que se debe realizar en siembras posteriores a 2005 para la RSPO y se dividen para un ciclo de cultivo de 25 años.



Para la interpretación del uso del suelo o coberturas se utilizaron imágenes multiespectrales *Landsat* con una resolución de 30 metros, una vez obtenida la clasificación desde el año 2005 de todos los predios bajo estudio se realizó el cálculo de las hectáreas que variaron su cobertura después del 1 de enero del 2008 y se determinó su respectiva emisión mediante la siguiente expresión:

Ecuación 2. Emisión por cambio de la cobertura del suelo

$$\begin{array}{c} \text{Hectareas} \\ \text{Convertidas} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Factor de} \\ \text{emisión de la} \\ \text{cobertura} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Emisión por} \\ \text{cambio de} \\ \text{la cobertura} \end{array}$$

Tabla 2. Factores de emisión por cambio de uso de suelo de la calculadora PalmGHG.

Cambio de uso de suelo	tCO ₂ /Has
Bosque primario	982,67
Bosque secundario	469,33
Arbustal	168,67
Pastos	18,33
Cultivos arbóreos	275
Cultivos de alimentos/No Perennes	31,17
Palma de aceite	234,04
Asentamientos	0
Suelos desnudos	0

Créditos de captura de carbono

Los créditos de captura de emisiones de GEI en plantaciones vienen dado por el secuestro de carbono en áreas de conservación y en áreas de protección.

Emisiones totales en plantaciones.

La emisión total correspondería a la sumatoria de todas las emisiones por uso de combustibles, fertilizantes, plaguicidas, energía eléctrica, cambio de la cobertura del suelo y transporte de la fruta, estaría representada mediante la siguiente expresión:

Ecuación 3. Emisión total en plantaciones



$$\left[\begin{array}{c} \text{Emisión por} \\ \text{consumo de} \\ \text{energía} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Emisión por} \\ \text{transporte de} \\ \text{fertilizante} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Emisión por} \\ \text{aplicación de} \\ \text{fertilizantes} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Emisiones por} \\ \text{cambio de uso} \\ \text{de suelo} \end{array} - \begin{array}{c} \text{Capturas de} \\ \text{carbono} \end{array} \right] = \text{Emisión total} \\
 \text{Biomasa} \\ \text{producida} \qquad \qquad \qquad \text{en} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{Plantaciones}$$

Las emisiones totales de la plantación son asignadas a la extractora, pues esta representa al siguiente actor de la cadena de suministro de palma de aceite.

Emisiones en la extractora

Las emisiones en la extractora se obtuvieron por procesos, en el caso de Palmaceite S.A. Se tienen 2 procesos, el primero de extracción de palma de aceite (CPO) y almendra (PK) y el segundo de extracción de aceite de palmiste (CPKO) y torta de palmiste (PKE).

Emisiones durante la extracción de CPO y PK

Para la extracción de CPO Y PK de acuerdo al diagrama de entradas y salidas de la figura 2. Se utiliza como insumos y materiales: energía eléctrica y diésel, y se tienen residuos como los efluentes o POME, es importante destacar que no se tienen créditos de carbono por venta de subproductos para la generación de energía pues estos son aplicados el 100% en campo. Con base a lo anterior las emisiones totales durante este proceso se ven reflejadas en la expresión 5.

Ecuación 4. Emisión en el proceso de extracción de CPO y PK

$$\left[\begin{array}{c} \text{Emisión por} \\ \text{consumo de} \\ \text{energía} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Emisión por} \\ \text{consumo de} \\ \text{combustible} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Emisión por} \\ \text{tratamiento de aguas} \\ \text{residuales en lagunas} \\ \text{abiertas} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Emisión total} \\ \text{plantaciones} \end{array} \right] = \text{Emisión total} \\
 \text{proceso} \\ \text{extracción} \\ \text{CPO y PK}$$

Correspondencia de las emisiones por producto de valor comercial

Se realizó la asignación de las emisiones de CO₂e dividiéndolas entre el producto principal (CPO) y el coproducto (PK) obtenidos durante este proceso, la división se efectúa de acuerdo al poder calorífico del CPO y del PK, la correspondencia del porcentaje de emisiones entre cada producto se puede observar en las ecuaciones 5 y 6 para el aceite crudo de palma y las expresiones 7 y 8 para la almendra.

Ecuación 5. Factor de asignación de emisiones para el producto principal



**INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA
PALMACEITE S.A.**



$$\frac{\text{Tasa de extracción producto principal}}{\text{Tasa de extracción coproducto} + \text{Tasa de extracción producto principal}} = \text{Factor de asignación producto principal}$$

Ecuación 6. Emisiones totales para el producto principal

$$\text{Emisiones totales por proceso} \times \text{Factor de asignación producto principal} = \text{Emisiones totales por producto}$$

Ecuación 7. Factor de asignación de emisiones para el coproducto

$$1 - \text{Factor de asignación producto principal} = \text{Factor de asignación coproducto}$$

Ecuación 8. Emisiones totales para el coproducto

$$\text{Emisiones totales por proceso} \times \text{Factor de asignación coproducto} = \text{Emisiones totales por coproducto}$$

Emisiones en el proceso de Palmisteria

Durante el proceso de Palmisteria se tiene de acuerdo al diagrama de entradas y salidas, emisiones por el ingreso de nuez y almendra de otras extractoras, con base a lo anterior las emisiones totales del proceso de Palmisteria quedaría reflejado en la expresión 9.

Ecuación 9. Emisión en el proceso de extracción de CPKO y PKE

$$\left[\text{Emisión de la almendra PKE (propia)} + \text{Emisión de la almendra de otras fuentes} \right] = \text{Emisión total proceso extracción CPKO y PKE}$$

Correspondencia de las emisiones por producto de valor comercial



Al igual que en el proceso de extracción de aceite y almendra se realizó la asignación de las emisiones de CO₂e dividiéndolas entre los dos productos obtenidos durante el proceso de Palmisteria, la división se efectúa de acuerdo a la tasa de extracción del aceite de palmiste (CPKO) y torta de palmiste (PKE), la correspondencia de emisiones entre cada producto se puede observar igualmente en las expresiones 5 a 8, entendiendo como producto principal el aceite de palmiste y el coproducto la torta de palmiste.

Resultados

Emisiones de las plantaciones

En la figura 4. Se puede ver el cálculo de todas las emisiones de CO₂e generadas por las actividades de las plantaciones para producir fruta de aceite de palma, se puede observar de manera general que las emisiones más significativas por plantación se tienen por cambios en las coberturas del suelo y por aplicación de fertilizantes. De las emisiones de las plantaciones de pertenecientes a socios de Palmaceite S.A. se observan que son mayores que las emisiones de las plantaciones pertenecientes a Palmaceite S.A. esto es debido a las mayores emisiones por cambio de uso de suelo en el núcleo de Palmaceite.

Tabla 1. Emisiones en tCO₂e, tCO₂e/Ha y tCO₂e/tRFF



INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



Estate/Plantation field emissions and sinks

Description	Own			Group			3rd Party			Total
	tCO2e	tCO2e/ha	tCO2e/t FFB	tCO2e	tCO2e/ha	tCO2e/t FFB	tCO2e	tCO2e/ha	tCO2e/t FFB	
Emission Source										
Land Conversion	0.00	0.00	0.00	29113.20	1.96	0.26	0.00	0.00	0.00	29113.20
CO2 Emissions from Fertiliser	0.00	0.00	0.00	3296.58	0.22	0.03	0.00	0.00	0.00	3296.58
N2O Emissions from Peat	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N2O Emissions from Fertiliser	0.00	0.00	0.00	2090.88	0.14	0.02	0.00	0.00	0.00	2090.88
Fuel Consumption	0.00	0.00	0.00	1629.15	0.11	0.01	0.00	0.00	0.00	1629.15
Peat Oxidation	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sinks										
Crop Sequestration	0.00	0.00	0.00	-75460.96	-5.08	-0.67	0.00	0.00	0.00	-75460.96
Sequestration in Conservation Area	0.00	0.00	0.00	-2.76	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-2.76
Total	0.00	0.00	0.00	-39333.92	-2.65	-0.35	20749.34	0.00	0.00	-18584.58

Field Emission and Sinks

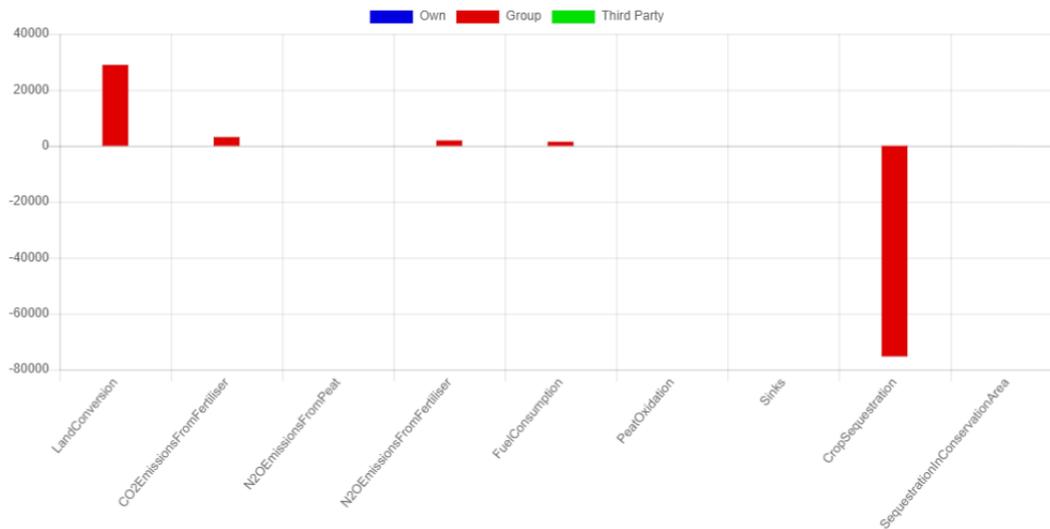


Figura 4. Emisiones en plantaciones por actividades y grupos

Emisiones en la extractora.

Proceso de extracción de aceite de palma y almendra.

En la tabla 3 y la figura 5, se observa las emisiones propias del proceso de extracción de aceite y almendra, y las asignadas desde las plantaciones, es notable el aporte de las emisiones por el tratamiento de efluentes en lagunas abiertas siendo aún superior a las emisiones asignadas al proceso por parte de las plantaciones, esta fuente se convierte en la principal a intervenir para reducir las emisiones de GEI.



Tabla 2. Emisiones de CO₂e y tCO₂e/tRFF en la planta extractora

Mill Emissions and Credits

Description	tCO ₂	tCO ₂ e/t FFB	Action
Emission Sources			
POME	38954.21	0.25	
Fuel Consumption	247.52	0.00	
Grid Electricity Utilisation	68.68	0.00	
Credits			
Export of Excess Electricity to Housing & Grid	0.00	0.00	
Sale of PKS	0.00	0.00	
Sale of EFB	0.00	0.00	
Total	39270.41	0.25	

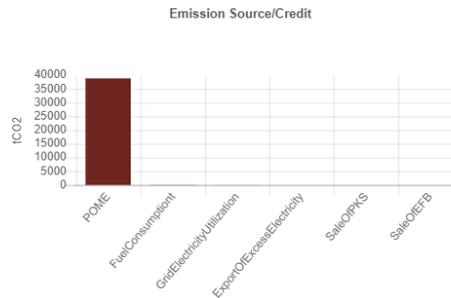


Figura 5. Emisiones de CO₂e en la planta extractora

Emisiones en el proceso de palmisteria.

Para el proceso de palmisteria se puede observar que las emisiones asociadas a este proceso representan cerca del 36% de las emisiones principal, como estas emisiones están determinadas por las asignaciones se concluye que las emisiones de este proceso solo pueden ser reducidas interviniendo anteriormente las actividades más contaminantes en la extractora y plantaciones.



Emissions from Palm Kernel Crusher

Emission Source	tCO2e
PK from own mill	0.00
PK from other sources	0.00
Fuel Consumption	0.00
Total Crusher Emissions	0.00

Figura 6. Emisiones de CO2e generadas en las empresas del núcleo para la extracción de CPKO y PK.

Emisiones totales por unidades de producto

De acuerdo a los porcentajes de extracción de cada producto y coproducto obtenido, las emisiones en tonelada de CO2e por tonelada de producto final se pueden observar en la tabla 4.

En la figura 7. se observa la distribución de las emisiones medidas en todos los procesos de la organización Palmaceite, se cuenta con un alto secuestro de carbono que ayuda a contrarrestar las emisiones por cambio de uso de suelo y de emisiones de POME.

Tabla 3. Emisiones en Ton CO2e/ tproducto para el CPO, PK, CPKO y PKE

Summary Emission

Product	tCO2e / tProduct	Action
CPO	0.50	
PK	0.50	
PKO	0.00	
PKE	0.00	

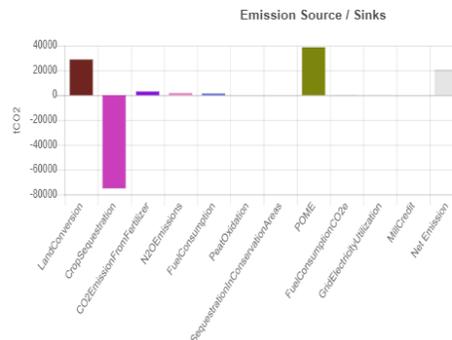


Figura 7. Emisiones en tCO2e por actividades en las actividades de planta extractora y plantaciones.

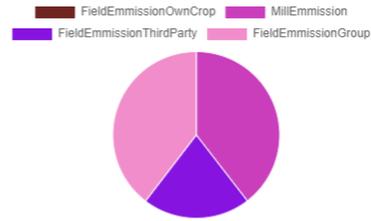


Figura 8. Distribución de las emisiones entre plantaciones y planta extractora



Plan de reducción

Para la reducción de las emisiones GEI en las plantaciones y planta extractora se deben implementar una serie de buenas prácticas agrícolas y operacionales que ayudaran a tener un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y una reducción de costos de operación, con estas actividades se pretenden reducir en un plazo de 1 año las emisiones en un 25% y para un plazo de 2 años las emisiones en un 50%, las actividades se pueden apreciar en la siguiente ficha de manejo.

Ficha de manejo de emisiones GEI

FICHA DE MANEJO DE EMISIONES GEI.																	
Programa de reducciones de las emisiones de gases de efecto de invernadero.																	
OBJETIVO:																	
Reducir las emisiones de gases de efecto de invernadero en plantaciones y planta extractora.																	
IMPACTOS AMBIENTALES RELACIONADOS:																	
-Incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero.																	
TIPO DE MEDIDA:																	
Preventiva	X																
Correctiva	X																
Mitigación	X																
Compensación																	
Potenciación																	
FASE DEL PROCESO DONDE SE APLICA: PLANTACIONES Y PLANTA EXTRACTORA																	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: DEPARTAMENTO DE SOSTENIBILIDAD																	
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN																	
AÑO		2019				2020				2021				2022			
ACTIVIDAD	TRIMESTR E	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	4	8			
Diseño e implementación de un plan de mantenimiento periódico de la maquinaria y herramientas que funcionan a base de combustibles fósiles.	P																
	E																



**INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA
PALMACEITE S.A.**



Diseño y construcción del proyecto MDL	P																			
	E																			

INDICADORES:

$$\% \text{ emisiones reducidas} = \left(1 - \frac{\text{emisiones año actual}}{\text{emisiones año anterior}}\right) \times 100$$

METAS DE REDUCCIÓN EN PLANTA EXTRACTORA Y PLANTACIONES

AÑO		2018		2019		2020		2021		2022	
LUGAR		Planta	Fincas								
% DE REDUCCIÓN	Propuest o	2	2	3	3	3	3	3	3	30	3
	Logrado										

*P: Programado
*E: Ejecutado



**INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA
PALMACEITE S.A.**



8. CRONOGRAMA:



INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



 FASES	Funciones y actividades desarrolladas durante las prácticas	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																	
		SEMANAS																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
FASE 1	Capacitación en el departamento de sostenibilidad																								
	Visita verifica y apoya las actividades de las plantaciones que hacen parte del alcance de certificación RSPO e ISCC.																								
	Recopilar información de la plantaciones del núcleo relacionada a emisiones de gases de efecto invernadero GEI																								
FASE 2	Organización de la información recolectada																								
	Diligenciamiento de los formatos de recolección de datos GEI																								
	realización cálculos de las herramientas de gases de efectos invernadero GEI, a las plantaciones y la planta extractora																								



9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Para avanzar hacia la sostenibilidad y aportar al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible cada ciudadano y cada organización deben comprometerse de forma decidida en generar y promover los cambios requeridos para dar respuesta efectiva a los desafíos sociales, económicos y ambientales de cada territorio, que a su vez contribuya con los desafíos globales.

Con la Política de Sostenibilidad, la empresa PALMACEITE S.A. reafirma el compromiso por la sostenibilidad y en ella se definen lineamientos de autogobernanza y auto-gestión de la sostenibilidad que coadyuven al fortalecimiento de la identidad biocultural de la institución, a la formación en competencias relacionadas con sostenibilidad, resiliencia, innovación e inclusión y el trabajo efectivo en equipos diversos.

En concordancia con la política de sostenibilidad y los compromisos adquiridos por la empresa PALMACEITE S.A. de cambio climático, se realiza el diseño del formato de cálculo de la compañía, dando cumplimiento al objetivo de: Fortalecer el compromiso organizacional en torno al impacto generado por la emisión de gases efecto invernadero al ambiente, a través del cálculo de la huella de carbono.

El diseño del presente formato de cálculo se enfoca por los principios y criterios de RSPO y capítulos de ISO-9001, los cuales comprenden las emisiones de GEI provenientes de fuentes que pertenecen o son controladas por la organización y las emisiones de GEI que provienen de la generación de electricidad, calor de vapor de origen externo consumidos por la organización.

En líneas futuras el diseño se puede complementar con el alcance del Criterio 7.8 de los PyC 2013 de la RSPO, el cual es una categoría opcional de reporte que permite incluir el resto de las emisiones indirectas. Las emisiones del alcance 3 son consecuencia de las actividades de la empresa, pero ocurren en fuentes que no son propiedad ni están controladas por la empresa (Protocolo GHG, 2016).

Sin embargo, también brinda la posibilidad de disminuir las emisiones totales cuando se ha realizado de manera eficiente procesos de separación en la fuente, reutilización y reciclaje.



INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



10. BIBLIOGRAFÍA

- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA. (2018). CORPAMAD. Obtenido de <https://www.corpamag.gov.co/archivos/planes/PAI2016-2019.pdf>
- <https://www.aceitesa.com/documentos/reportes-sostenibilidad/InformeSostenibilidad.pdf>
- Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/planes_sectoriales_de_mitigaci%C3%B3n/PAS_Agropecuario_-_Final.pdf
- FEDEPALMA, 2012. Disponible en: [file:///E:/disco%20c/Downloads/10152-10314-1-PB%20\(1\).pdf](file:///E:/disco%20c/Downloads/10152-10314-1-PB%20(1).pdf)
- Roundtable on Sustainable Palm Oil, PalmGHG calculator. Disponible en: <https://www.rspo.org/certification/palm-ghg-calculator>
- ¹ MinAgricultura, Estrategia Colombiana de desarrollo bajo en carbono. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/planes_sectoriales_de_mitigaci%C3%B3n/PAS_Agropecuario_-_Final.pdf
- IDEAM, 2015. Primer informe bienal de actualización de Colombia ante la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023423/1_INFORME_BIENAL_ACTUALIZACION.pdf.
- Naciones Unidas, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).(1997).
- PNUMA/Grid-Arendal, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España (MARM) (2009). El Clima en peligro. Una guía fácil del Cuarto Informe del IPCC.



**INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA
PALMACEITE S.A.**



ANEXOS

N°	Relación de Anexos
1	Formato de cálculo y cuantificación de datos GEI
2	Evidencia de apoyo de actividades de auditorias
3	Evidencia de implementación en gestión ambiental



INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



D:\DOKUMENTOS\Desktop\Escritorio\trabajo final grado\FORMATO RECOLECCION DE DATOS
GEI V3 (37).xlsx

Imagen 5, evidencias de apoyo en actividades de auditorias

**Evidencia
de apoyo
de
actividades
de
auditorias**





INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.



Imagen 6, evidencias de implementación de gestión ambiental

**Evidencia
de
implementación
en
gestión
ambiental**





INFORME DE PRÁCTICAS EN LA EMPRESA PALMACEITE S.A.

