



Universidad Científica del Perú - UCP

Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

TESIS

**“ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE
LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA
S.A.C PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE
MEJORA-2018”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL**

**AUTORES : LEYDY LIZ MIRIEL LACHI GONZALES
JOAO MIGUEL ORLANDO OLORTEGUI
PIÑA**

ASESORA : Blga. Rosana Gonzáles Arzubialdes, M.Sc.

CO ASESOR: Ing. Gustavo Adolfo Malca Salas, M.Sc.

San Juan Bautista - Loreto – Maynas – Perú

2023

DEDICATORIA

A mis queridas mamas la señora Enith Gonzales Armas y Marilia Lachi Gonzales, por sus grandes consejos de seguir adelante y no caer en el camino y su apoyo incondicional, a mi hija Jhoselin Davila Lachi, por ser mi motivo de superación día a día y enseñarle que todo se puede lograr con dedicación y esfuerzo.

Leydy Liz Miriel Lachi Gonzales

Indudablemente a mis queridos padres por el apoyo incondicional, por siempre impulsarme a ser mejor; a mi padre el señor Juan Olortegui, quien es el pilar de mi familia, por siempre estar para mí cuando lo necesitaba, sus consejos y educación han sido de los mejores, a mi madre la señora Teresa Piña, por brindarme su amor incondicional, sus consejos para ser una persona de bien, por su apoyo y contribución a lo largo de mi vida y mis estudios, a mis hermanos Paulo Olortegui y Kiomy Olortegui, a quienes con este logro personal quiero servir de modelo de esfuerzo y superación.

Joao Miguel Olortegui Piña

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Gustavo Adolfo Malca Salas, MSC, por su gran apoyo tiempo y colaboración en este proyecto de tesis.

Agradecimiento especial a la Sra. Blanca Piaggio de López, por la oportunidad de poder desarrollar este proyecto y brindarnos todas las facilidades requeridas. Y a todos los docentes universitarios que formaron parte de nuestra enseñanza y regalarnos sus conocimientos en cada clase dictada.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N° 713-2022-UCP-FCEI del 25 de julio del 2022, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- | | |
|--------------------------------------------------|------------|
| • Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila, Dra. | Presidente |
| • Ing. Gustavo Fernando Gamarra Ramírez, Mgr. | Miembro |
| • Lic. Ecol. José Lisbinio Cruz Guimaraes, M.Sc. | Miembro |

Como Asesor: Blga. Rosana Gonzales Arzubialdes, M.Sc. y Co asesor Ing. Gustavo Adolfo Malca Salas, M.Sc

En la ciudad de Iquitos, siendo las 10:00 del día 30 de junio del 2023, supervisado por la Secretaria Académica del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: "ESTIMACION DE LA HUELLA DE CARBONO DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C. PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MEJORA -2018",

Presentado por los sustentantes: **LACHI GONZALES LEYDY LIZ MIRIEL Y OLORTEGUI PIÑA JOAO MIGUEL ORLANDO**

Como requisito para optar el título profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las mismas que fueron: *Abuelto*

El Jurado, después de la deliberación en privado, llegó a la siguiente conclusión

que la sustentación *es Aprobada por Unanidad*

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.


Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila, Dra.

Presidente


Ing. Gustavo Fernando Gamarra Ramírez, Mgr.

Miembro


Lic. Ecol. José Lisbinio Cruz Guimaraes, M.Sc.

Miembro

Contáctanos:

Iquitos - Perú
065 - 26 1088 / 065 - 26 2240
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Universidad Científica del Perú
www.ucp.edu.pe



“Año de la Unidad, la paz y el desarrollo”

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El Vicerrector de Investigación e Innovación de la
Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

“ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MEJORA-2018”

De los alumnos: **LEYDY LIZ MIRIEL LACHI GONZALES Y JOAO MIGUEL ORLANDO OLORTEGUI PIÑA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **4% de similitud**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 01 de Junio del 2023.

Dr. Álvaro Tresierra Ayala
VICERRECTOR DE INV. E INNOVACIÓN-UCP

CIRA/ri-a
185-2023



Document Information

Analyzed document	UCP_IngenieríaAmbiental_2023_tesis_LeydiLachi_JoaoOlortegui_V1.pdf (D169141825)
Submitted	2023-05-31 16:10:00
Submitted by	Comisión Antiplagio
Submitter email	revision.antiplagio@ucp.edu.pe
Similarity	4%
Analysis address	revision.antiplagio.ucp@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	UNU_AMBIENTAL_2019_T_MANUELPEREZ_V1.pdf Document UNU_AMBIENTAL_2019_T_MANUELPEREZ_V1.pdf (D47207283)		4
SA	HUELLA DE CARBONO DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA (SIN ANEXOS).docx Document HUELLA DE CARBONO DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA (SIN ANEXOS).docx (D86963038)		1
SA	4_Nicole y Yeni _10672.docx Document 4_Nicole y Yeni _10672.docx (D148083716)		1
SA	2021.06.23 TESIS - MITIGACIÓN DE GEI - DIEGO CLEMENTE.docx Document 2021.06.23 TESIS - MITIGACIÓN DE GEI - DIEGO CLEMENTE.docx (D109589624)		2
SA	1A - Torres Cabrera, Nancy - Título Profesional - 2023.docx Document 1A - Torres Cabrera, Nancy - Título Profesional - 2023.docx (D157971172)		1
SA	28_04_23_34930.pdf Document 28_04_23_34930.pdf (D165820107)		2
SA	TESIS INFORME FINAL PPNA-1.docx Document TESIS INFORME FINAL PPNA-1.docx (D131102698)		1
SA	Ani Marisol Oblitas Romero y Perez Diaz-IFT-IFA.pdf Document Ani Marisol Oblitas Romero y Perez Diaz-IFT-IFA.pdf (D143228852)		1
SA	LUJÁN NARREA - PAIRAZAMÁN ESCOBAR-TESIS- ROMANÍ PIZARRO - LA ECOEFICIENCIA Y SU INCIDENCIA EN LA HUELLA DE CARBONO DE LA SEDE PRINCIPAL DE LA MUNICIPALIDAD DE MAGDALENA DEL MAR, PERIODO 2019-2021.pdf Document LUJÁN NARREA - PAIRAZAMÁN ESCOBAR-TESIS- ROMANÍ PIZARRO - LA ECOEFICIENCIA Y SU INCIDENCIA EN LA HUELLA DE CARBONO DE LA SEDE PRINCIPAL DE LA MUNICIPALIDAD DE MAGDALENA DEL MAR, PERIODO 2019-2021.pdf (D149771177)		1

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
PORTADA	
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ACTA DE SUSTENTACIÓN	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	16
1.1. Antecedentes del estudio	16
1.2. Bases teóricas.....	19
1.2.1. Huella de Carbono	19
1.2.2. Plan de mejora de huella de carbono	22
1.3. Definición de términos básicos	23
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
2.1. Descripción del problema	25
2.2. Formulación del problema	26
2.2.1. Problema general.....	26
2.2.2. Problemas específicos.....	26
2.3. Objetivos.....	27
2.3.1. Objetivo general.....	27
2.3.2. Objetivos específicos.....	27
2.4. Hipótesis.....	27
2.5. Variables.....	28
2.5.1. Identificación de las variables	28
2.5.2. Definición conceptual y operacional de las variables.....	28
2.5.3. Operacionalización de las variables.....	29

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	30
3.1. Tipo y diseño de investigación.	30
3.2. Población y muestra	30
3.2.1. Ubicación del área de estudio.....	31
3.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos . 31	
3.3.1. Técnicas de recolección de datos.....	32
3.3.2. Instrumentos de recolección de datos	33
3.4. Procesamiento y análisis de datos.	33
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	34
4.1. Huella de Carbono.....	34
4.2. Plan de Mejora.....	40
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
.....	43
5.1 Discusión.....	43
5.2 Conclusiones.....	45
5.3 Recomendaciones.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	50
ANEXO 2: Propuesta de Plan de Mejora de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C.	51
ANEXO 3: ÁREAS DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C	55
ANEXO 5: DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C	57
ANEXO 6: FORMATO DE LÍMITES ORGANIZACIONALES Y OPERACIONALES DEL INVENTARIO DE GEI	58
ANEXO 7: FORMATO DE LISTA DE IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN DE GEI.....	59
ANEXO 8: FORMATO DE LA ACTIVIDAD:	60
ANEXO 9: FORMATO DE LA ACTIVIDAD: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	61
ANEXO 10: FORMATO DE LA ACTIVIDAD: CONSUMO DE PAPEL	62

ANEXO 11: FORMATO DE LA ACTIVIDAD: ESTIMACIÓN DE REMOCIONES O CONTRAHUELLA.....	63
ANEXO 12: HUELLA DE CARBONO LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C.....	64
ANEXO 13: MAPA DE UBICACIÓN DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C	65
ANEXO 14: DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE PLAN DE TESIS	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Definición Conceptual y Operacional de Variables.....	28
Tabla N° 2: Operacionalización de las Variables.....	29
Tabla N° 3: Alcance 1 (emisiones de GEI directas).....	29
Tabla N° 4: Consumo de Energía Eléctrica por LYMASAC - año 2018	34
Tabla N° 5: Alcance 2 (emisiones de GEI indirectas).....	36
Tabla N° 6: Consumo de Papel en LYMASAC.....	36
Tabla N° 7: Otras Emisiones de GEI indirectas.....	38
Tabla N° 8: Emisiones Totales en LYMASAC – año 2018	38
Tabla N° 9: Remociones de GEI por Áreas Boscosas en LYMASAC.....	39
Tabla N° 10: Emisiones Totales en LYMASAC – año 2018	39
Tabla N° 11: Aspectos a Considerar en el Plan de mejora de Reducción de GEI	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ubicación del Área de Estudio.....	31
Figura N° 2: Magnitud de las Emisiones en LYMASAC.....	38

RESUMEN

El cambio climático es un reto real y urgente que la humanidad debe enfrentar para asegurar su futuro. En el proyecto se planteó como objetivos la estimación de huella de carbono y plan de mejora de LYMASAC, analizándose las emisiones, las remociones y las posibilidades de reducción de la huella de carbono.

La metodología empleada se basó en la aplicación de lo establecido en las normas la ISO-14064-1 ISO14064-1:2012 y del GHG Protocol (Guide to Designing GHG Accounting and Reporting Programs). Se determinó límites organizacionales (Enfoque Total) y límites operacionales (Emisiones Directas, Emisiones Indirectas y otras emisiones, que son equivalentes a Alcances 1,2 y 3 respectivamente).

Los resultados obtenidos indican que las emisiones totales son de 931,28 tCO_{2e}, siendo el mayor aportante el consumo de energía eléctrica (Alcance 2) con 856,70 tCO_{2e} (92%), seguido de uso de combustibles en las propias instalaciones y vehículos de la empresa, con 74,30 tCO_{2e} (8%) para finalmente tener la generación de emisiones por uso de papel con 0,28 tCO_{2e} (0,03%). Frente a estas emisiones, las remociones por la vegetación presente en las instalaciones de la empresa representan 11,63 tCO_{2e}.

La Huella de carbono de LYMASAC es 919,65 tCO_{2e} y el Plan de mejora propuesto incorpora medidas que ponen énfasis en las actividades que consumen energía eléctrica, a saber: medidas de ecoeficiencia, mantenimiento de equipos, sustitución de luminarias, entre otras.

Con las medidas a implementar se debe generar mayor conciencia de la importancia de los recursos naturales, y en este contexto las remociones no expresan reducción de emisiones de GEI, si no, una compensación a

las emisiones generadas. Las compensaciones tienen por objeto propender a generar un efecto positivo alternativo y equivalente al impacto ambiental generado. Pero, LYMASAC deberá implementar las acciones indicadas en su Plan de mejora y ubicarse como una empresa responsable ambientalmente.

Palabras clave: Huella de carbono, emisiones de GEI, CO₂ equivalente

ABSTRACT

Climate change is a real and urgent challenge that humanity must face to ensure its future. The objectives of the project were to estimate LYMASAC's carbon footprint and management plan, analyzing emissions, removals and carbon footprint reduction possibilities.

The methodology used was based on the application of ISO-14064-1 ISO14064-1:2012 and the GHG Protocol (Guide to Designing GHG Accounting and Reporting Programs). Organizational limits (Total Approach) and operational limits (Direct Emissions, Indirect Emissions and other emissions, which are equivalent to Scopes 1, 2 and 3 respectively) were determined.

The results obtained indicate that total emissions are 931.28 tCO₂e, the largest contributor being electricity consumption (Scope 2) with 856.70 tCO₂e (92%), followed by the use of fuels in the company's own facilities and vehicles, with 74.30 tCO₂e (8%), and finally the generation of emissions from the use of paper with 0.28 tCO₂e (0.03%). In comparison to these emissions, removals from vegetation present in the company's facilities represent 11.63 tCO₂e.

LYMASAC's carbon footprint is 919.65 tCO₂e and the proposed Management Plan incorporates measures that emphasize activities that consume electricity, such as eco-efficiency measures, equipment maintenance, replacement of lighting fixtures, among others.

The measures to be implemented should generate greater awareness of the importance of natural resources, and in this context the removals do not express a reduction in GHG emissions, but rather a compensation for the emissions generated. Offsets are intended to generate an alternative positive effect equivalent to the environmental impact generated. However, LYMASAC must implement the actions indicated in its Management Plan

and position itself as an environmentally responsible company.

Key words: Carbon footprint, GHG emissions, CO2 equivalent.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes del estudio

Estudio en la Universidad de Costa Rica: Medición de la huella **de carbono de la Universidad Nacional de Costa Rica para el periodo 2012 – 2014. Rumbo a la neutralidad en carbono. Estudio de caso:** a través de esta investigación se llegó a establecer que la estimación de indicadores ambientales como la huella de carbono posibilita la implementación de acciones tendientes a reducir la generación de GEI. Se propone que la Universidad Nacional (UNA) efectúe el cálculo anual de la huella de carbono a fin de establecer la implementación de políticas que propicien el involucramiento de la población universitaria hacia acciones dentro de las consideraciones de desarrollo sustentable de la institución. Para el propósito de efectuar el inventario de emisiones GEI, se utilizó el procedimiento metodológico del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), manejando información provista por el Manual de factores de emisión de GEI-2014. Obteniéndose entre los años 2012 a 2014, valores de 2.906 a 3.568 toneladas CO₂ equivalente, respectivamente, es decir hubo un incremento del 22% de la huella de carbono en el intervalo estudiado, atribuyéndose estas diferencias a un número mayor de personas desarrollando sus actividades en la universidad, así como las emisiones incrementales por los desplazamientos aéreos del personal. A la luz de estos resultados se identificaron los puntos críticos y de esta forma el establecimiento de medidas de reducción específicas. (1).

Estudio de HC en la Universidad de San Pablo Arequipa: Evaluación de la huella de carbono en una institución educativa de nivel superior.

Estudio de caso: La HC se considera como un instrumento importante para determinar las emisiones de GEI en términos de CO₂

equivalente ya sea para una institución o las atribuidas a un producto o servicio. En este contexto todas las actividades realizadas en la Universidad Católica de San Pablo, así como los bienes consumidos y que están en funcionamiento, traen consigo casi siempre el consumo de energía eléctrica, que involucra, indirectamente, una contribución a las emisiones totales a la atmosfera. Se identificó lo siguiente: 1) emisiones directas, estimándose la generación de CO₂ de los vehículos de transporte institucionales; 2) emisiones indirectas, por el cambio de uso del suelo en el campus universitario de San Lázaro, y 3) emisiones indirectas como el empleo de medios de transporte público por los miembros de la comunidad universitaria, así como las emisiones generadas indirectamente por el consumo de papel. (2).

Construcción de la huella de carbono y logro de carbono neutralidad para el centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)” Costa Rica estudio de caso: en este proyecto se aplicó la concepción de HC como un indicador ambiental útil para evaluar el comportamiento de las emisiones de GEI institucional en el periodo 2003 a 2006, reportándose 2402 tCO₂e en promedio, siendo las actividades de la finca (emisión de CH₄ por el ganado, los residuos sólidos, los líquido generados por la actividad ganadera, aplicación de fertilizantes sintéticos en las plantaciones), de igual manera el transporte aéreo y el consumo de combustible (diesel y gasolina) que generan emisiones directas al abastecer equipos y maquinaria y vehículos de transporte institucional. De otro lado, las remociones estuvieron asociadas a las plantaciones forestales y sistemas de agrocultivo, que generaron una captura de 4,392 tCO₂e. (3).

Cuestionario para Calcular la Huella Ecológica de estudiantes universitarios mexicanos y su aplicación en el Campus Zaragoza de la Universidad Nacional estudio de caso: En esta investigación se elaboró un instrumento de 30 interrogantes para estimar la huella ecológica (HE) de estudiantes de la Universidad Nacional, habiéndose considerado particularidades como estilo de vida y patrón de consumo propios de la cultura mexicana. Hay que indicar que al igual que la huella de carbono, la HE (expresada en hectáreas globales o hag), es otro de los indicadores ambientales importantes para evaluar el nivel de sostenibilidad de las instituciones y sus miembros. Para este trabajo se tuvo acceso a la información de la productividad promedio (en ton/ha/año), de bienes agropecuarios y pesqueros con mayor demanda, así como los consumos de papel de cuadernos escolares, siendo el propósito fundamental la determinación de la superficie necesaria para producir aquello que más demanda anualmente el poblador mexicano promedio, por tipo de bien; también, se determinó el área promedio para capturar CO₂e generado por la utilización de combustible en la institución (transporte, empleo de equipos electrónicos, uso de agua temperada y de agua potabilizada de empleo diario), y por emisiones indirectas (producción, distribución y comercialización de productos). Se reportó una HE de 1.48 hag, encontrándose este valor dentro de límites establecidos globalmente (< 1.61 hag). (4)

Propuesta de estrategias de mitigación a partir del cálculo de la huella de carbono de los campus norte y sur de la universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A en los años 2014 – 2015, Bogotá estudio de caso: Mediante este trabajo se propusieron algunas acciones como alternativas de reducción de emisiones, a partir de la estimación de huella de carbono en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A en el periodo 2014 – 2015. Para la evaluación de la HC se utilizaron las metodologías: “Estándar

corporativo de contabilidad y reporte – GHG PROTOCOL” y la NTC-ISO 14064-1, además del empleo de factores de emisión particularizados en el país de Colombia. La huella de carbono estimada fue de 582.14 tCO₂e para el año 2014 y 511.58 tCO₂e para el año 2015. /año. A la luz de estos resultados se plantearon alternativas para la reducción de emisiones como: uso de movilidad alternativa, mantenimiento y operación en sistemas de consumo energético, sustitución de luminarias por bombillas LED, empleo de metano generado en la generación de energía y promoción de cultivo de especies nativas (5)

Cálculo de la huella de carbono para la facultad de artes ASAB de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, estudio de caso: presente estudio aborda la estimación de la huella de carbono en la Facultad de la ASAB de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se identificaron las principales fuentes de emisión de GEI y la estimación de la HC se efectuó a partir del empleo de factores de emisión, y lo establecido por el PIGA, UPME, IPCC y la metodología plasmada en la ISO 14064- I (Organización Internacional para la Estandarización Cuantificación de Gases de Efecto Invernadero). Se obtuvo una huella de carbono de 24,669.173 tCO₂e en la facultad de Artes ASAB, y se planteó reducir el valor de la HC en medidas propuestas en un Plan Maestro establecido. (6)

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Huella de Carbono

La huella de carbono puede definirse como "la cantidad de GEI expresada en términos de CO₂-e, emitida a la atmósfera por un individuo, organización, proceso, producto o evento dentro de un límite especificado". El conjunto de GEI y los límites se definen de

acuerdo con la metodología adoptada y el propósito de la estimación de la HC. (7) (8) (9)

El concepto de huella de carbono se utiliza desde hace varias décadas, pero se conoce de forma diferente como categoría de impacto del ciclo de vida indicativa del potencial de calentamiento global. Luego, actualmente la HC se puede afirmar que es un híbrido, cuya denominación se deriva de la huella ecológica y se constituye como un indicador ambiental del potencial de calentamiento global. (10)

La huella de carbono podemos decir que es un sinónimo de efectos del cambio climático donde encontramos importantes herramientas para poder cuantificar y contribuir gran parte de beneficio de la empresa contribuyendo a la rentabilidad económica y a la sustentabilidad ambiental. (11) (12)

La huella de carbono pasa a tomar mayor importancia con el gran aumento de la producción en actividades generadas que se desarrollan día a día, por el gran impacto que generan ya que se considera un indicador apto de las acciones de los individuos en forma directa e indirecta en el cual tratamos de estimar algunos cálculos sobre efecto invernaderos en el ambiente. (13)

La huella de carbono asume la relevancia cuando empezamos a emplear los recursos naturales en la satisfacción de nuestras necesidades, debido a la HC está siendo utilizada como un gran indicador para poder llevar un control adecuado y al mismo tiempo tener soluciones para poder reducir este gran impacto causado por el gran creciente volumen de emisiones que se generan por las industrias y población. (14)

Este indicador ambiental nos muestra la importancia que trae

consigo su conocimiento para emprender acciones de reducción de los gases de efecto invernadero emitidos individualmente, y por las organizaciones e instituciones, y así tomar conciencia del uso excesivo de los recursos. (15)

En este contexto es necesario indicar que las emisiones son clasificadas de acuerdo al tipo de fuente de generación.

Emisiones directas

Son aquellas generadas por el despliegue de actividades desarrolladas por la empresa donde existe un control permanente por parte de la misma por ejemplo de las emisiones generadas por los vehículos utilizados dentro de la empresa ya que se consideraría emisiones de combustión de combustibles de los equipos que se encuentra en la empresa para la producción de triplay.

Emisiones indirectas

Son consideradas emisiones por las diferentes actividades productivas de la empresa, sin embargo, no existe un control directo y permanente de las emisiones.

- Particularmente las emisiones generadas por el consumo de energía eléctrica, en este caso las emisiones ocurren en el lugar de generación de la energía proporcionada a la empresa LYMASAC, en este caso Electro Oriente, tiene el control de las emisiones de GEI.

Emisiones Totales

Viene a ser la suma de todas las emisiones consideradas en los alcances 1 y 2 para este caso

Remociones (Contra Huella)

Se conceptualiza como todo aquello que signifique la absorción de CO₂ en contraposición de las emisiones y forma parte de la Huella

de Carbono, por ejemplo, áreas de bosque natural o manejadas por la organización.

1.2.2. Plan de mejora de huella de carbono

Las acciones de mejora o de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, se fundamentan en la concepción de las acciones de mitigación y adaptación a implementar por los países establecidas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). Esta institución define la mitigación como: “una intervención antropogénica (del ser humano) para reducir la emisión de gases con efecto invernadero, o bien aumentar sus sumideros”. (16)

Complementariamente el IPCC define la adaptación como “la habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias”. Esta condición se vincula con un despliegue de capacidades imprescindibles para afrontar los efectos adversos. (16)

El plan de reducción de la huella de carbono se plantea con el fin de optimizar los procesos induciendo a una reducción de emisiones a nuestra atmosfera, a través del cálculo de huella de carbón las organizaciones se podrá identificar las áreas que se debe trabajar para reducir las emisiones.

Se plantea sustancialmente algunos elementos de un plan de mejora de HC:

- Identificación de donde y como reducir
- Sensibilización en la misma institución y fuera de ella
- Propuesta de reducción e implementación
- Evaluación periódica

La HC como indicador ambiental, nos muestra la importancia que presentan en la reducción de los gases de efecto invernadero emitidos de forma individual, organizacional e institucional, y así tomar conciencia del uso excesivo de los recursos.

1.3. Definición de términos básicos

- a) Cambio climático: es la alteración *«en el estado del clima identificable a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un periodo prolongado, generalmente cifrado en decenios o en periodos más largos»* (17), estas alteraciones están asociadas a las actividades humanas.
- b) Gas de efecto invernadero (GEI): componente gaseoso de la atmósfera, de origen natural o emitido por el ser humano, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja térmica emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. (18)
- c) CO₂ equivalente: unidad para comparar el potencial de radiación de cualquier GEI, con el dióxido de carbono (Fuente: UNE-ISO 14064-1 “Gases de efecto invernadero”).
- d) Emisión directa de gases de efecto invernadero: emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (h) proveniente de fuentes de GEI (g) que pertenecen o son controladas por la institución. (Fuente: UNE-ISO 14064-1 “Gases de efecto invernadero”).
- e) Emisión indirecta de gases de efecto invernadero: emisión de GEI (h) que proviene de la generación de electricidad, calor o vapor de origen externo consumidos por la organización. (Fuente: UNE-ISO 14064-1 “Gases de efecto invernadero”).
- f) Fuentes de Gases de Efecto Invernadero: unidad o proceso físico que libera un GEI hacia la atmósfera. (Fuente: UNE-ISO

14064-1 “Gases de efecto invernadero”).

- g) Mitigación: intervención humana para reducir las fuentes y emisiones de gases de efecto invernadero o incrementar y potenciar los sumideros de los mismos.
- h) Otras emisiones indirectas de gas de efecto invernadero: emisión de GEI (h) diferente de la emisión indirecta de gases de efecto invernadero por energía, que es una consecuencia de las actividades de la organización, pero que se origina en fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones. (Fuente: UNE-ISO 14064-1 “Gases de efecto invernadero”).
- i) Plan de Acción: los Planes de Acción de las entidades adheridas a la EACCEL deben entenderse como la descripción detallada de la política seguida por la entidad en materia de cambio climático, e incluir la implementación de actuaciones y medidas de adaptación y mitigación concretas, a fin de conseguir reducciones voluntarias concretas de GEI. Para poder elaborar un Plan de Acción la entidad habrá tenido que identificar, al menos, una medida cuantificable.

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Las diversas actividades que desarrollan las instituciones u organizaciones generan emisiones de GEI de forma directa e indirecta.

Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C, para el desarrollo de sus funciones realiza una serie de actividades del tipo administrativo, de investigación y de responsabilidad social. En este proceso permanente se ha evidenciado que existen emisiones que van a la atmosfera, de manera directa o indirecta, gases de efecto invernadero (GEI), cuyos valores no han sido estimados en la institución.

Se desconoce los niveles de emisión de gases de efecto invernadero por las diversas actividades (consumos) que se desarrollan en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C, expresados como Huella de Carbono. Esta situación trae consigo la poca importancia que se le da a un problema ambiental global como es el Cambio Climático y a la responsabilidad que la institución tiene frente a estas emisiones. (19).

La huella de carbono en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C, producida por las actividades que se realizan, no ha sido considerada en ninguna investigación y del mismo modo no ha sido desarrollada la relación existente entre esta medida y los planes de mejora de las emisiones que corresponden. (21).

La causa principal que permite abordar el problema de investigación, es el consumo de bienes y servicios sin un control adecuado, que a su vez se asocia con las emisiones de GEI y la escasa importancia que se le da a la responsabilidad institucional u organizacional,

respecto a este problema ambiental, que no permite tomar decisiones frente a las emisiones de GEI.

Por tanto, no habría un manejo responsable de aquellos factores que propician las emisiones y consecuentemente tampoco han planteado planes adecuados para la reducción de dichas emisiones y por ende estaríamos contribuyendo a agudizar el problema de cambio climático.

Conociendo cual es la Huella de Carbono se podrá proponer acciones concentradas en una propuesta de mejora de este indicador ambiental. De esta forma se contribuiría a propiciar la creación de una conciencia ambiental entre los miembros de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C. (22)

2.2. Formulación del problema

2.2.1. Problema general

¿Cómo estimar la huella de carbono de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C., y establecer un plan de mejora 2018?

2.2.2. Problemas específicos

¿Cómo analizar las emisiones de GEI de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C. 2018?

¿Cómo estimar las remociones que se generan en Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018?

¿Cómo proponer una propuesta de Plan de Mejora de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018 en base a su huella de

carbono?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Estimar la huella de carbono de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C. y establecer una propuesta de plan de mejora 2018.

2.3.2. Objetivos específicos

Analizar las emisiones de GEI de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018.

Estimar las remociones que se generan en Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018.

Proponer una propuesta de Plan de Mejora de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018 en base a su huella de carbono.

2.4. Hipótesis

La estimación de la huella de carbono impacta de manera positiva en el establecimiento de un plan de mejora en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C-2018.

2.5. Variables

2.5.1. Identificación de las variables

Variable Independiente: (X1) X1= Huella de carbono

Variable Dependiente: (Y1) Y1= Plan de mejora

2.5.2. Definición conceptual y operacional de las variables

En la tabla N° 1, se definen las variables de estudios, habiéndose asumido como ejes principales de la investigación: la Huella de carbono y el Plan de mejora, las que permitirá establecer las mejores condiciones para establecer, sobre la base del nivel de emisiones netas, las más adecuadas medidas de reducción de la Huella de carbono.

Tabla N° 1
Definición conceptual y operacional de variables

Tipo de Variable	Variable	Concepto
Independiente: (X)	X ₁ : Huella de carbono	Se define como "la cantidad de GEI expresada en términos de CO ₂ -e, emitida a la atmósfera por un individuo, organización, proceso, producto o evento dentro de un límite especificado". El conjunto de GEI y los límites se definen de acuerdo con la metodología adoptada y el objetivo de la huella de carbono
Dependiente: (Y)	Y ₁ : Plan de mejora	El plan de reducción o plan de mejora de huella de carbono se inicia con el fin de reducir las emisiones a nuestra atmosfera, a través del cálculo de huella de carbón las organizaciones se podrán identificar las áreas que se debe trabajar para reducir las emisiones.

Fuente: elaboración propia

2.5.3. Operacionalización de las variables

Tanto la variable independiente (Huella de carbono) como la variable dependiente (Plan de mejora), son mostradas en la Tabla N° 2, visualizándose los indicadores e índices correspondientes.

Tabla N° 2
Operacionalización de las variables

Tipo de variable	Variable	Indicador	Índices
Variable Independiente: (X)	X ₁ : Huella de carbono	<ul style="list-style-type: none"> - Alcance 1 (Emisiones directas) - Alcance 2 (Emisiones indirectas) - Alcance 3 (Otras Emisiones) 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto - Medio - Bajo
Variable Dependiente: (Y)	Y ₂ : Plan de mejora	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de donde y como reducir - Sensibilización en la misma institución y fuera de ella - Propuesta de reducción e implementación - Evaluación periódica 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto - Medio - Bajo

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

El tipo de investigación fue de tipo descriptivo longitudinal y explicativo, ya que nos permitió responder como influye la huella de carbono en el Plan de mejora o de reducción de emisiones de GEI en la empresa LYMASAC. El diseño de investigación fue no experimental, debido a que la información registrada no obedeció a manipulación de las variables establecidas.

3.2. Población y muestra

- **Población**

La empresa LYMASAC ubicada en la zona industrial de Iquitos.

- **Muestra**

De acuerdo al criterio de ENFOQUE, y a la concentración de las emisiones, se estableció, para los límites organizacionales, un enfoque de Control, es decir la empresa contabiliza el 100% de sus emisiones de GEI por todas las actividades productivas sobre las cuales ejerce el control. Se evalúa todas las emisiones producto de las actividades administrativas y de producción en planta de LYMASAC.

La investigación se realizó, de acuerdo a los límites y a los alcances en las mismas instalaciones de la empresa industrial y considerando solo las emisiones directas e indirectas.

3.2.1. Ubicación del área de estudio

LYMASAC está ubicada geopolíticamente en el distrito de Punchana, Provincia de Maynas del Departamento de Loreto (Figura 1)

Figura N° 1

Ubicación del área de estudio. Área de influencia de LYMASAC



Fuente: Google Maps. 2018

3.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

Para la estimación de la huella de carbono 2018 de LYMASAC, se determinó la cantidad de emisiones de CO₂ equivalente, como insumo para establecer la HC para el año evaluado, se recolectaron los datos requeridos para los diversos alcances o tipos de emisión:

Para la medición de la huella se aplicó lo establecido en las normas la

ISO- 14064-1 ISO14064-1:2012 y del GHG Protocol (Guide to Designing GHG Accounting and Reporting Programs). En ambas normas se identificaron los siguientes alcances:

Alcance 1: emisiones y remociones directas de GEI. Emisiones de GEI provenientes de fuentes que pertenecen o son controladas por la organización.

Alcance 2: emisiones indirectas de GEI por energía. Emisiones de GEI que provienen de la generación de electricidad, calor de vapor de origen externo consumidos por la organización.

Alcance 3: otras emisiones indirectas de GEI (*opcional). Emisiones de GEI diferentes de la emisión indirecta de GEI por energía, que es consecuencia de las actividades de la organización, pero que se origina en fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones.

Para el caso de LYMASAC se estableció que los límites operacionales abarcaban solo para emisiones directas e indirectas, es decir los Alcances 1 y 2.

3.3.1. Técnicas de recolección de datos

El trabajo de acopio de información consideró en hacer la toma de información de fuente primaria y secundaria, desde las mismas instalaciones de la planta industrial. Se coordinó con el personal técnico de la planta de procesamiento de LYMASAC, a fin de que se facilite el acceso a la información de consumos (estadísticas de uso de combustibles, consumos de energía eléctrica de la central térmica de Electro Oriente, etc.).

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizó las hojas de registro (Anexos 05 a 11) cuyo objetivo fue recopilar información sobre las actividades operáticas de en el proceso productivo, así como en las áreas administrativas, como fuentes generadoras de emisiones de GEI en los alcances a ser evaluados (emisiones directas e indirectas).

3.4. Procesamiento y análisis de datos.

Para el procesamiento de los datos recolectados se empleó la hoja de cálculo Excel, utilizando la estadística descriptiva para el análisis e interpretación de los datos y el programa SPSS versión 22. La información es ordenada acorde con los objetivos planteados, así como la elaboración de gráficos, tablas y demás objetos de importancia para describir los resultados del proyecto de tesis. Posteriormente se efectuó el análisis e interpretación de estos datos según los objetivos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Huella de Carbono

Emisiones en general

Emisiones Directas (Alcance 1)

De acuerdo con la secuencia de registro de emisiones corresponde mostrar las emisiones generadas de manera directa por el uso de vehículos propios de la empresa. Los valores son mostrados en la Tabla N° 3.

Tabla N° 3
Alcance 1 (emisiones de GEI directas)

Transporte Institucional							
Consumo de Combustible:			Vehículos LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C.				
Dependencia	Vehículo	Tipo de Combustible usado	Consumo/mes (gal)	Rendimiento (Km/gal)	Factor de Emisión (Kg CO ₂ eq/Km)	Kg CO ₂ eq/año	tCO ₂ eq/año
FABRICA	FORD 9000	Diésel	1008	50	0.060	36,288.00	36.29
	VOLQUETE	Diésel	1440	40	0.055	38,016.00	38.02
						74,304.00	74.30

Fuente: Elaboración propia

Emisiones Indirectas (Alcance 2)

Las emisiones correspondientes al alcance 2 o emisiones indirectas básicamente están vinculadas al consumo de energía eléctrica, como se muestra en las Tablas N° 4 y N° 5.

Tabla N° 4
Consumos de energía eléctrica por
LYMASAC – año 2018

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C.												AÑO: 2018
Consumo en Kwh												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
EAH	33,468.00	32,073.00	32,545.00	37,309.00	40,400.00	40,355.00	40,092.00	37,371.00	36,033.00	33,851.00	42,635.00	33,733.00
P												
EAFF	133,055.00	127,491.00	119,854.00	149,018.00	157,782.00	156,305.00	176,504.00	150,446.00	144,277.00	157,982.00	165,917.00	146,699.00
P												
MDH												
P												
MDF												
P												
ER												
	166,523.00	159,564.00	152,399.00	186,327.00	198,182.00	196,660.00	216,596.00	187,817.00	180,310.00	191,833.00	208,552.00	180,432.00
												2,225,195.00

Fuente: Elaboración propia

Los consumos de energía eléctrica en los primeros meses del año (enero, febrero y marzo) son menores que en el período abril-diciembre, debido a que el suministro de materia prima se ve dificultado en los primeros meses del año. Y esto condiciona que en los meses de mayor demanda de energía eléctrica se generen proporcionalmente mayores emisiones indirectas.

Tabla N° 5
Alcance 2 (emisiones de GEI indirectas)

	Consumo anual	Unidades de medida física	Factor de emisión (Kg de CO ₂ eq/kWh)	Kg de CO ₂ eq	t de CO ₂ eq
Emisiones por consumo de energía eléctrica	2,225,195.00	kWh	0.385	856,700.08	856.70

Fuente: Elaboración propia

Las emisiones indirectas, se generan en el orden de 856 tCO₂e, que sustancialmente es un valor alto, pero estas cifras se ven condicionadas también por una menor o mayor producción de laminados de madera en LYMASAC.

Otras emisiones

Las emisiones generadas por el consumo de papel se muestran en la Tabla N° 6 como una forma de ilustrar objetivamente un aspecto comparativo de las emisiones por esta fuente, respecto a las emisiones directas (Uso de vehículos propios), e indirectas (consumo de energía eléctrica)

Tabla N° 6
Consumos de Papel en LYMASAC

Consumo	Densidad (g/m ²)	m ² /hoja	Hojas/Paq	Peso/Paq (g)
Papel	75	0.062	500	2338.875

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 7
Otras emisiones de GEI indirectas: Papel

Emisiones por consumo de papel

Áreas de LYMASAC	N° Paq /año	Peso/Paq (t)	FE (tCO ₂ / t Papel)	Emisiones (tCO ₂ /año)
Administración	30	0.002	2.5	0.175
Oficinas varias	18	0.002	2.5	0.105
Total, emisiones/año				0.280665

Fuente: Elaboración propia

Como se observa los consumos de papel generan emisiones indirectas de valores relativamente bajos.

Emisiones totales

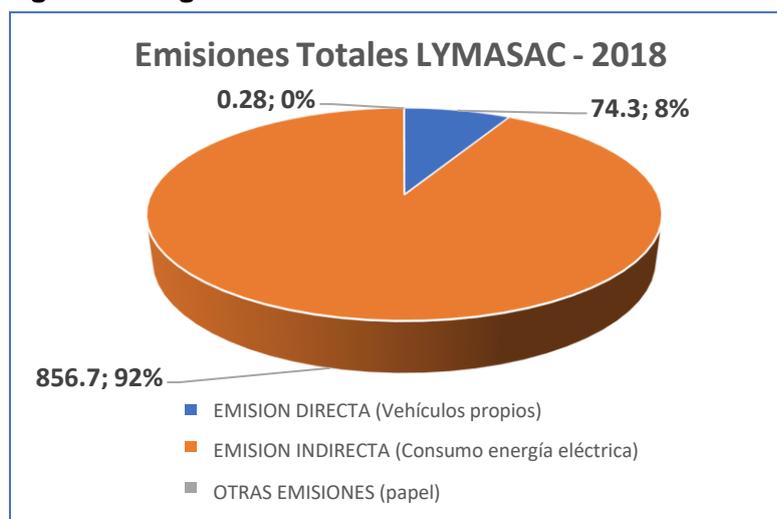
Se procedió a estimar las emisiones totales, integrando todas las emisiones correspondientes a los alcances 1 y 2, como se muestra en la tabla N° 8 y figura N° 2

Tabla N° 8
Emisiones totales en LYMASAC – año 2018

AÑO 2018	
	En tCO₂ eq
EMISION DIRECTA	74,30
Combustible (Biodiesel B5)	74,30
EMISION INDIRECTA	856,70
Energía eléctrica (Todos los locales)	856,70
OTRAS EMISIONES	0,28
Papel	0,28
EMISIONES TOTALES (t CO₂ eq)	931,28
REMOCIONES	-11,63
HUELLA DE CARBONO	919,65

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Magnitud de las emisiones en LYMASAC - 2018



Fuente: Tabla N° 8

Como se aprecia en la figura N° 2, el mayor porcentaje de las emisiones se genera en las emisiones indirectas por el consumo de energía eléctrica (92%) en las instalaciones de LYMASAC.

REMOCIONES

Considerando que en LYMASAC identificamos áreas verdes o boscosas en su sede en el distrito de Punchana, Iquitos, un primer estimado de las áreas boscosas asciende a 3,87 ha.

Tomando en cuenta las metodologías descritas por Medina et al. (1999); EPA (2017) es posible asumir, en una primera aproximación, un Factor de Fijación de Carbono (FCC) entre el rango de 1- 5 tCO₂/ha/año, tomándose para el presente ejercicio un valor de 3,0 tCO₂/ha/año, como FCC para los bosques de LYMASAC. (14,15)

En esta superficie, a diferencia de las emisiones, se estaría absorbiendo CO₂, fijado como carbono en la biomasa presente. Se expresa como unidades con signo negativo. Se muestra en la Tabla N° 9.

Tabla N° 9
Remociones de GEI por áreas boscosas en LYMASAC

Items	Superficie		Factor de Fijación	Absorción (tCO ₂ /año)
	Áreas	M ²	tCO ₂ /ha	
Área Total	AT:	46,476.50		-
Área Construida	AC:	7,700.00		-
Áreas verdes	AV	38,776.50	3.00	11.63
Total, remociones				-11.63

Fuente: Elaboración propia

En el caso de LYMASAC, las áreas verdes son las que están ubicadas en la zona circundante a la planta industrial y son de propiedad de la empresa industrial, las que suman un área de 3,98 ha

Huella de carbono

La huella de carbono de la empresa estará determinada por la suma algebraica de las emisiones totales y las remociones o captura de CO₂, tal como se muestra en la tabla N° 10.

Tabla N° 10
Emisiones totales en LYMASAC – año 2018

Componentes	En tCO ₂ eq
Emisiones Totales (t CO ₂ eq)	931,28
Remociones	-11,63
Huella de carbono	919,65

Fuente: Tablas N° 8 y N° 9

La huella de carbono al año base 2018, representa un valor que, a la luz de la evaluación efectuada a las instalaciones de la empresa, amerita considerar precisamente para establecer procedimientos que permitan reducir su valor y contribuir responsablemente con la reducción de emisiones de GEI.

4.2. Plan de Mejora

Identificación de estrategias de mejora. Para establecer un Plan de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la empresa LYMASAC en el periodo 2018.

Habiéndose establecido el nivel de las emisiones de GEI en las instalaciones de LYMASAC en el periodo 2018, correspondía, a partir de este conocimiento, determinar aquellas actividades generadoras de la mayor cantidad de emisiones de CO₂ eq y establecer acciones que permitan reducir las emisiones, estableciéndose objetivos de reducción.

Las medidas a establecer se proponen en diferentes niveles de cumplimiento, tomando como base, las fuentes críticas de emisión, con el propósito de conseguir condiciones de eficiencia energética en la empresa.

El cálculo de la huella de carbono de LYMASAC se realizó para el año 2018, y es en estas condiciones que el Plan de Reducción de emisiones toma como base las acciones a implementar a futuro. El objetivo particular es establecer las estimaciones posteriores y establecer la reducción de las emisiones con referencia al año base, en este caso el año 2018.

1. Definición y Establecimiento de Medidas.

Al respecto, luego del análisis efectuado sobre las emisiones en las instalaciones de la LYMASAC, se ha concluido que es necesario considerar como aspectos críticos, las emisiones generadas en:

- Uso de energía eléctrica,
- Consumo de combustible
- Consumo de papel.

Las medidas se tendrán que considerar en los siguientes aspectos:

- A. Aspecto de iluminación de las instalaciones de LYMASAC
- B. Aspecto de uso de sistema de generación de frío
- C. Aspecto de uso de equipos
- D. Aspecto de generación eléctrica
- E. Aspecto de transporte
- F. Medidas generales

Asimismo, se debe considerar la implementación de labores de mantenimiento y planes de manejo sostenible de 3,78 ha del total de los espacios boscosos de la LYMASAC

- G. Establecimiento de Objetivos Cuantificables de Reducción de Emisiones, (Reducir la Huella de Carbono hasta en 50% en los próximos 3 años)

Las acciones de reducción de emisiones en las instalaciones de la LYMASAC, involucrará un plan, cuyo diseño considere los aspectos siguientes:

Tabla N° 11
Aspectos a considerar en la propuesta del Plan de Mejora de
reducción de GEI

ASPECTO DE ILUMINACIÓN	Incidir en el aprovechamiento de la iluminación natural
	Sustituir lámparas incandescentes por fluorescentes de bajo consumo lámparas LED
	Cambiar lámparas halógenas convencionales por lámparas halógenas más eficientes
	Zonificar la iluminación en los recintos de LYMASAC
	Usar alternativas de Iluminación con lámparas LED en las zonas de tránsito de personas y vehículos al interior de planta
	Realizar limpieza regular de ventanas y luminarias
ASPECTO DE USO DE SISTEMA DE GENERACIÓN DE FRIO	Evaluar los equipos de aire acondicionado
	Sustituir equipos de aire acondicionado antiguos con aires acondicionados modernos.
	Realizar mantenimiento periódico de los equipos de aire acondicionado
	Zonificar las áreas a climatizar y sustituir equipos individuales por Sistemas de climatización de área.
	Utilizar toldos y persianas
ASPECTO DE USO DE EQUIPOS	Apagar los aparatos eléctricos cuando no se usan
	Usar motores de alta eficiencia en planta
	Usar herramientas informáticas de control para la monitorización del consumo de energía eléctrica
	Apagar el aire acondicionado cuando no es necesario
	Efectuar revisiones periódicas de los equipos
ASPECTO DE GENERACIÓN ELÉCTRICA	Evaluar la posibilidad de Instalación de sistemas de cogeneración
	Evaluar, de acuerdo a cada recinto de LYMASAC, la posibilidad de instalación de paneles solares para la generación de energía eléctrica
ASPECTO DE TRANSPORTE	Fomentar modos de transporte más amigables con el medio ambiente: Transporte público y/o bicicleta
	Renovar el parque de vehículos por vehículos menos contaminantes
	Capacitar al personal de la unidad de Transportes de LYMASAC en técnicas de conducción más eficiente
	Realizar periódicamente las revisiones técnicas de los vehículos de LYMASAC
	Efectuar periódicamente el cambio de neumáticos y comprobación regular del estado de los mismos
	Evitar cargas innecesarias en los vehículos
MEDIDAS GENERALES	Efectuar mantenimiento adecuado de las instalaciones
	Implementar cada recinto o instalación de LYMASAC con la Instalación de sistemas de tele gestión energética en las instalaciones edificios y articularla con la unidad encargada de Servicios Generales.
	Incorporar buenas prácticas entre los empleados (sustitución de reuniones presenciales por reuniones por video- conferencia, vestimenta adecuada a la temperatura, etc.)

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

La Universidad Nacional de Costa Rica realizó el cálculo anual de la huella carbono al fin de establecer la implementación de políticas que proporcionen el involucramiento de la población universitaria hacia acciones dentro de las consideraciones de desarrollo sustentable de la institución obteniendo como resultados en los años 2012 a 2014 valores 2.906 a 3.568 tCO₂ eq , existiendo una gran diferencia en los resultados obtenidos en esta investigación con una huella de carbono total de 919,65 tCO₂ eq. Esta gran diferencia se atribuye que la investigación en la Universidad de Costa Rica fue realizada en el campus universitario donde la generación GEI es menor en comparación a la que genera una fábrica de triplay que genera mayor cantidad de GEI por las maquinarias, secadoras entre otros equipos eléctricos que se usan en el lugar de estudio de esta investigación.

En el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica, se construyó la huella de carbono en el periodo 2003 a 2006 reportándose 2402 tCO₂ eq en promedio en comparación al presente estudio que obtuvo un total de 919,65 tCO₂ eq. El reporte del CATIE es mayor considerado a los resultados obtenidos en esta investigación debido a que está mayormente referido a las actividades de la finca (emisión de CH₄ por el ganado, los residuos sólidos, los líquidos generados por la actividad ganadera, aplicación de fertilizantes en las plantaciones, de igual manera el transporte aéreo y el consumo de combustible (diésel y gasolina) que generan emisiones directas al abastecer equipos y maquinarias y vehículos de transporte institucional y remociones asociadas a las plantaciones forestales y sistemas de agrocultivo.

En Bogotá en la universidad de ciencias aplicadas y ambientales realizaron la propuesta de estrategias de mitigación a partir del cálculo de la huella de carbono de los campus norte y sur en los años 2014 y 2015. La huella de carbono estimado fue 582.14 tCO₂ eq para el año 2014 y 511.58 tCO₂ eq para el año 2015 asemejándose a los resultados obtenidos en la presente investigación con una huella de carbono total de 919,65 tCO₂ eq. A la luz de los resultados de la Universidad de Ciencias Aplicadas plantearon alternativas para la reducción de emisiones como: uso de movilidad alternativa, mantenimiento y operación en sistemas de consumo energético, sustitución de luminarias por bombillas LED, empleo de metano generado en la generación de energía y promoción de cultivo de especies nativas, alternativas similares a las realizadas en la propuesta de Plan de Mejora de Laminados y Manufacturas de madera S.A.C.

En la facultad de artes ASAB de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá se identificaron las principales fuentes de emisión de GEI y la estimación de la huella de carbono a partir del empleo de factores de emisión, obteniendo una huella de carbono de 24, 669. 173 tCO₂ eq que supera grandemente a lo obtenido en el presente estudio de 919,65 tCO₂ eq. Ambos estudios permitieron generar medidas propuestas de un maestro o un plan de mejora en los lugares de estudio.

5.2 Conclusiones

La huella de carbono obtenida en la empresa de laminados y manufacturas de maderas SAC es de 919,65 tCO₂ eq, obtenida de la Emisión de Gases de Efecto Invernadero producida a través de la emisión directa (combustible, biodiesel B5) 74,30 tCO₂ eq y emisión indirecta (energía eléctrica de todos los locales) 856,70 tCO₂ eq y otras emisiones de 0,28 tCO₂ eq.

Las remociones en la empresa de Laminados y Manufacturas de madera S.A.C. están consideradas como áreas verdes o boscosas en el distrito de Punchana, Iquitos, en esta superficie a diferencia de las emisiones, se estaría absorbiendo CO₂ fijado como carbono en la biomasa presente, habiéndose obtenido un total de -11.63 tCO₂ eq/año.

Habiéndose establecido el nivel de las emisiones de GEI en las instalaciones de LYMASAC en el periodo 2018 se presentó la propuesta de plan de mejora considerando aspectos críticos de las emisiones generadas en: uso de energía eléctrica, consumo de combustible y consumo de papel. Las medidas se tendrán que considerar en los siguientes aspectos: A. aspecto de iluminación de las instalaciones, B. aspecto de uso de sistema de generación de frío, C. aspecto de uso de equipos, D. aspecto de generación eléctrica, E. Aspecto de transporte, F. medidas generales. Así mismo, se debe considerar la implementación de labores de mantenimiento y planes de mejora sostenible de 3.78 ha del total de los espacios boscosos de la LYMASAC.

5.3 Recomendaciones

Optimizar el consumo de combustible y establecer un minucioso programa de mantenimiento vehicular.

Implementar actividades de ecoeficiencia, así como sustitución de luminarias por focos y/o lámparas LED, además del uso de paneles solares en las instalaciones, cuando el caso amerita.

Implementar las acciones indicadas en el plan de mejora de la empresa LYMASAC y ubicarse como una empresa responsable ambientalmente.

Todas las medidas a implementar en LYMASAC, deben reducir las emisiones, pero todo este despliegue de implementación del plan de mejora, debe generar a la vez mayor conciencia de la importancia de los recursos naturales, y en este contexto las remociones no están marcando reducción de emisiones de GEI, si no, una compensación a las emisiones generadas. Las compensaciones tienen por objeto propender a generar un efecto positivo alternativo y equivalente al impacto ambiental generado. Pero, LYMASAC deberá implementar las acciones indicadas en su Plan de mejora y ubicarse como una empresa responsable ambientalmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chavarría-Solera, Molina-León, Óscar M., Gamboa-Venegas, R., & Rodríguez-Flores, J. (2016). Medición de la huella de carbono de la Universidad Nacional de Costa Rica para el periodo 2012-2014. Rumbo al carbono neutralidad. *Uniciencia*, 30(2), 47–62. <https://doi.org/10.15359/ru.30-2.4> .
2. Barreda de la Cruz, M., Polo Puelles, J. (2010). Evaluación de la huella de carbono en una institución educativa de nivel superior. estudio de caso. IV Seminario Taller Internacional de Educación Ambiental y Gestión del Riesgo, organizado por el Programa Profesional de Educación de la Universidad Católica de Santa María, del 5 al 7 de noviembre del 2010.
3. GUERRA ALARCÓN, L. (2007). Construcción de la huella de carbono y logro de carbono neutralidad para el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)". Costa Rica.
4. IBARRA-CISNEROS, J. M., & Monroy-Ata, A. (2014). Cuestionario para calcular la Huella Ecológica de estudiantes universitarios mexicanos y su aplicación en el Campus Zaragoza de la Universidad Nacional. *TIP*, 17(2), 147-154.
5. APONTE QUIÑONES, H. A. (2017). Propuesta de estrategias de mitigación a partir del cálculo de la huella de carbono de los Campus Norte y Sur de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDC A en los años 2014.
6. HOSTOS OJEDA, A. F., & ORTIZ RINCÓN, A. F. (2017). Cálculo de la huella de carbono para la facultad de artes ASAB de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
7. PANDEY, D., AGRAWAL, M. Y PANDEY, JS (2011). Huella de carbono: métodos actuales de estimación. *Monitoreo y evaluación ambiental*, 178 (1-10), 135-160.
8. ELUM, Z., Y MOMODU, A. Climate change mitigation and renewable

- energy for sustainable development in Nigeria: A discourse approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (2017), n. 76, 72-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.040>.
9. HANSEN, G. The evolution of the evidence base for observed impacts of climate change. En: *Current Opinion in Environmental Sustainability*, (2015), n. 14(C), 187-197. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.05.005>.
 10. COLGLAZIER, W. Sustainability. Sustainable development agenda: 2030. *Science* (New York, N.Y.), (2015), n. 349(6252), 1048-50.
 11. GUSMÃO CAIADO, LEAL FILHO, QUELHAS, LUIZ DE MATTOS NASCIMENTO, & ÁVILA. A literature-based review on potentials and constraints in the implementation of the sustainable development goals. En: *Journal of Cleaner Production*,(2018),n.198,1276-1288.DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.102>.
 12. SÁNCHEZ, J., Y DÍEZ, J. Climate change, ethics and sustainability. En: An innovative approach. *Journal of Innovation & Knowledge*, (2018). n. 3(2), 70-75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jik.2017.12.002>.
 13. GUSMÃO, R., DE FREITAS, R., VEIGA, L., GONÇALVES, O Y LEAL, W. Towards sustainable development through the perspective of eco-efficiency- A systematic literature review. En: *Journal of Cleaner Production*, (2017). n. 165, 890-904. DOI: [10.1016/j.jclepro.2017.07.166](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.166)
 14. LOMBARDI, M., LAIOLA, E., TRICASE, C., Y RANA, R. Assessing the urban carbon footprint En: An overview. *Environmental Impact Assessment Review*, (2017),n,66,43-52.DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.06.005>
 15. RUGANI, B., VÁZQUEZ, I., BENEDETTO, G., Y BENETTO, E. A comprehensive review of carbon footprint analysis as an extended environmental indicator in the wine sector En: *Journal of Cleaner Production*, (2013), n.54,61-77.DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.04.036>

16. IPCC (2014). AR5 Working Group II. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.
17. IPCC. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto informe de evaluación del Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. OMM y PNUMA, Ginebra, 103 pp.
18. IHOBE, S. A. (2012). 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. Bilbao, España.
19. HANSEN, G. The evolution of the evidence base for observed impacts of climate change. En: Current Opinion in Environmental Sustainability, (2015), n. 14(C), 187-197. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.05.005>.
20. SÁNCHEZ, J., Y DÍEZ, J. Climate change, ethics and sustainability. En: An innovative approach. Journal of Innovation & Knowledge, (2018). n. 3(2), 70-75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jik.2017.12.002>.
21. Medina, G., Mena, P. y Josse, C. (1999). El Páramo como espacio de mitigación de carbono atmosférico. en Serie Páramo 1. GTP. Quito, Ecuador: AbyaYala.
<https://www.colombiareservadevida.org/articulos/PMITIGACION.pdf>.
22. EPA (2017). Inventario de emisiones y sumideros de gases de efecto invernadero de EE. UU.: 1990–2017.
<https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gases-equivalencies-calculator-calculations-and-references>

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “Estimación de la Huella de Carbono de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C para el Establecimiento de un Plan de Mejora-2018”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cómo estimar la huella de carbono de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C. y establecer un plan de mejora 2018?	Estimar la huella de carbono de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C., y establecer una propuesta de plan de mejora 2018.	HG: La estimación de huella de carbono impacta de manera positiva en el establecimiento de un plan de mejora de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.- 2018. HO: La estimación de huella de carbono NO impacta de manera positiva en el establecimiento de un plan de mejora de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.- 2018.	VARIABLE X: X: Estimación de la Huella de Carbono DIMENSIONES • Emisiones de GEI • Contrahuella	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativo TIPO DE INVESTIGACIÓN: Base # Aplicada NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo relacional. MÉTODO: Hipotético Deductivo y Estadísticos DISEÑO DE INVESTIGACIÓN No experimental - transversal
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE Y Y: Plan de Mejora DIMENSIONES • Sensibilización • Protocolo de reducción de emisiones	POBLACIÓN La población de estudio de MUESTRAS MUESTREO Probabilístico # NO probabilístico Intencional TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Encuesta, Documental INSTRUMENTOS Guía de observación Cuestionario PROCESAMIENTO DE DATOS: Cuasi experimental
1. ¿Cómo analizar las emisiones de GEI de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018? 2. ¿Cómo estimar las remociones que se generan en Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018? 3. ¿Cómo implementar una propuesta de Plan de Mejora de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018 en base a su huella de carbono?	1. Analizar las emisiones de GEI de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018. 2. Estimar las remociones que se generan en Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018. 3. Proponer un Plan de Mejora de Laminados y manufacturas de Madera S.A.C.2018 en base a su huella de carbono.	1. La estimación de huella de carbono impacta de manera positiva en el PLAN DE MEJORA de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C. 2. La estimación de huella de carbono impacta de manera positiva en el PLAN DE MEJORA de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C.		



ANEXO 2: Propuesta de Plan de Mejora de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C.

1. Introducción

El plan de mejora es un conjunto de medidas de cambio que se toman en una organización para mejorar su rendimiento, este nos permitirá tener de manera organizada, planificada todas las actividades a considerar dentro de las propuestas de mejora que requieren el respaldo y la implicancia de todo el personal de la empresa.

La huella de carbono representa el volumen total de gases de efecto invernadero (GEI) que producen las actividades económicas y cotidianas del ser humano, en las últimas décadas ha aumentado su importancia de estimar las emisiones directas e indirectas de los gases de efecto invernadero, y se visualiza una herramienta de promover la reducción de emisiones de dichos gases.

Esta propuesta de plan de mejora está basada en el estudio realizado sobre la estimación de huella de carbono de la empresa Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C. (LYMASAC) que obtuvo medidas de 74,30 tCO₂ eq de emisión directa (combustible biodiesel), 856,70 tCO₂ eq de emisión indirecta (energía eléctrica en todos los locales), 0,28 tCO₂ eq de otras emisiones (papel), restando -11,63 tCO₂ eq de remociones, obteniendo un total de 919,65 tCO₂ eq de huella de carbono.

La propuesta de plan de este plan de mejora considera los siguientes aspectos críticos de las emisiones generadas en: uso de energía eléctrica, consumo de combustible y consumo de papel. Las medidas a considerar, se encuentran en los siguientes aspectos: A. Aspecto de iluminación en las instalaciones, B. Aspecto de uso de sistema de generación de frío, C. Aspecto de uso de equipos, D. Aspecto de generación eléctrica, E. Aspecto de transporte, F. Medidas generales.

2. Contexto de la empresa

La empresa Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C., (LYMASAC) ubicado en Av. La Marina km 4, empresa industrial dedicada a la fabricación de láminas de madera chapada y contrachapada (Triplay).

Cuenta con un total de 148 trabajadores que se dividen en dos turnos mañana con 85 trabajadores y turno noche 63 trabajadores. Dando inicio a sus labores diarias.

3. Enfoque

El enfoque de la propuesta se basa en el tipo de personas a capacitar y las características de la empresa de Laminados y Manufacturas de Madera S: s.c así como el conocimiento de actividades económicas y cotidianas del ser humano, que incrementa los gases de efecto invernadero y a su vez las huella de carbono que representa el volumen total de GEI, determinados en emisiones directas e indirectas restando las remisiones.

Es preciso señalar que, la propuesta deberá comunicarse a la oficina central de recursos humanos, a efectos que se incluya en el plan de desarrollo de las personas, se efectuó la ejecución y evaluación de las actividades

4. Sensibilización

La sensibilización se dará a todo el personal de la empresa Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C, una vez al mes, de la siguiente manera:

ACCIONES DE CAPACITACIÓN	TEMÁTICA
Charlas	Sensibilización en huella de carbono: gases de efecto invernadero
Taller	Medidas de coeficiencia
Taller	Acciones a implementar para reducir la huella de carbono

5. Cuadro de la Propuesta del Pan de Mejora

PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C.2018 EN BASE A SU HUELLA DE CARBONO

Nº	OBJETIVO	TAREAS	RESPONSABLE DEL ÁREA	CRONOGRAMA / TIEMPOS DE EJECUCION												RECURSOS	FINANCIACIÓN	SEGUIMIENTO	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC					
1	Elaborar una propuesta de plan de mejora en base al trabajo de investigación realizado sobre estimación de la huella de carbono del laminados y manufacturas de madera S.A.C	Incidir en el aprovechamiento de la iluminación natural	ÁREA MECÁNICA DE MANTENIMIENTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		PERSONAL DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C	PRESUPUESTO ASIGNADO A LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C	SE REALIZARÁ REUNIONES SEMANALES PARA EVALUAR EL PROGRESO DEL PLAN DE MEJORA REVISAR LOS RESULTADOS Y REALIZAR AJUSTES SI ES NECESARIO.	GERENTE GENERAL DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C
2		Sustituir lámparas incandescentes por fluorescentes de bajo consumo lámparas LED		X	X	X														
3		Cambiar lámparas halógenas convencionales por lámparas halógenas más eficientes			X	X														
4		Zonificar la iluminación en los recintos de LYMASAC		X	X															
5		Usar alternativas de Iluminación con lámparas LED en las zonas de tránsito de personas y vehículos al interior de planta				X					X									
6		Realizar limpieza regular de ventanas y luminarias		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
7		Evaluar los equipos de aire acondicionado				X			X			X				X				
8		Sustituir equipos de aire acondicionado antiguos con aires acondicionados modernos.						X												
9		Realizar mantenimiento periódico de los equipos de aire acondicionado		X				X			X					X				
10		Zonificar las áreas a climatizar y sustituir equipos individuales por Sistemas de climatización de área.							X											
11		Utilizar toldos y persianas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
12		Apagar los aparatos eléctricos cuando no se usan		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
13		Usar motores de alta eficiencia en planta		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
14		Usar herramientas informáticas de control para la monitorización del consumo de energía eléctrica		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				

12		Apagar los aparatos eléctricos cuando no se usan		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
13		Usar motores de alta eficiencia en planta		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
14		Usar herramientas informáticas de control para la monitorización del consumo de energía eléctrica		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
15	Elaborar una propuesta de plan de mejora en base al trabajo de investigación realizado sobre estimación de la huella de carbono del laminados y manufacturas de madera S.A.C	Apagar el aire acondicionado cuando no es necesario	ÁREA MECÁNICA DE MANTENIMIENTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
16		Efectuar revisiones periódicas de los equipos		X		X		X		X		X							
17		Evaluar la posibilidad de Instalación de sistemas de cogeneración																X	
18		Evaluar, de acuerdo a cada recinto de LYMASAC, la posibilidad de instalación de paneles solares para la generación de energía eléctrica																	X
19		Fomentar modos de transporte más amigables con el medio ambiente: Transporte público y/o bicicleta		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
20		Renovar el parque de vehículos por vehículos menos contaminantes							X										X
21		Capacitar al personal de la unidad de Transportes de LYMASAC en técnicas de conducción más eficiente		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
22		Realizar periódicamente las revisiones técnicas de los vehículos de LYMASAC							X										X
23		Efectuar periódicamente el cambio de neumáticos y comprobación regular del estado de los mismos																	X
24	Evitar cargas innecesarias en los vehículos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
														PERSONAL DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C	PRESUPUESTO ASIGNADO A LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C	SE REALIZARÁ REUNIONES SEMANALES PARA EVALUAR EL PROGRESO DEL PLAN DE MEJORA REVISAR LOS RESULTADOS Y REALIZAR AJUSTES SI ES NECESARIO	GERENTE GENERAL DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C		



ANEXO 3: ÁREAS DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C

ADMINISTRATIVA	OPERATIVA – MANTENIMIENTO	VENTAS - SERVICIOS
OFICINA ADMINISTRATIVA 1	OFIC_OPERAT y MNTTO 1	OFIC_VENTA_SERVIC 1
OFICINA ADMINISTRATIVA 2	OFIC_OPERAT y MNTTO 2	OFIC_VENTA_SERVIC 2
OFICINA ADMINISTRATIVA 3	OFIC_OPERAT y MNTTO 3	OFIC_VENTA_SERVIC 3
GERENCIA GENERAL		

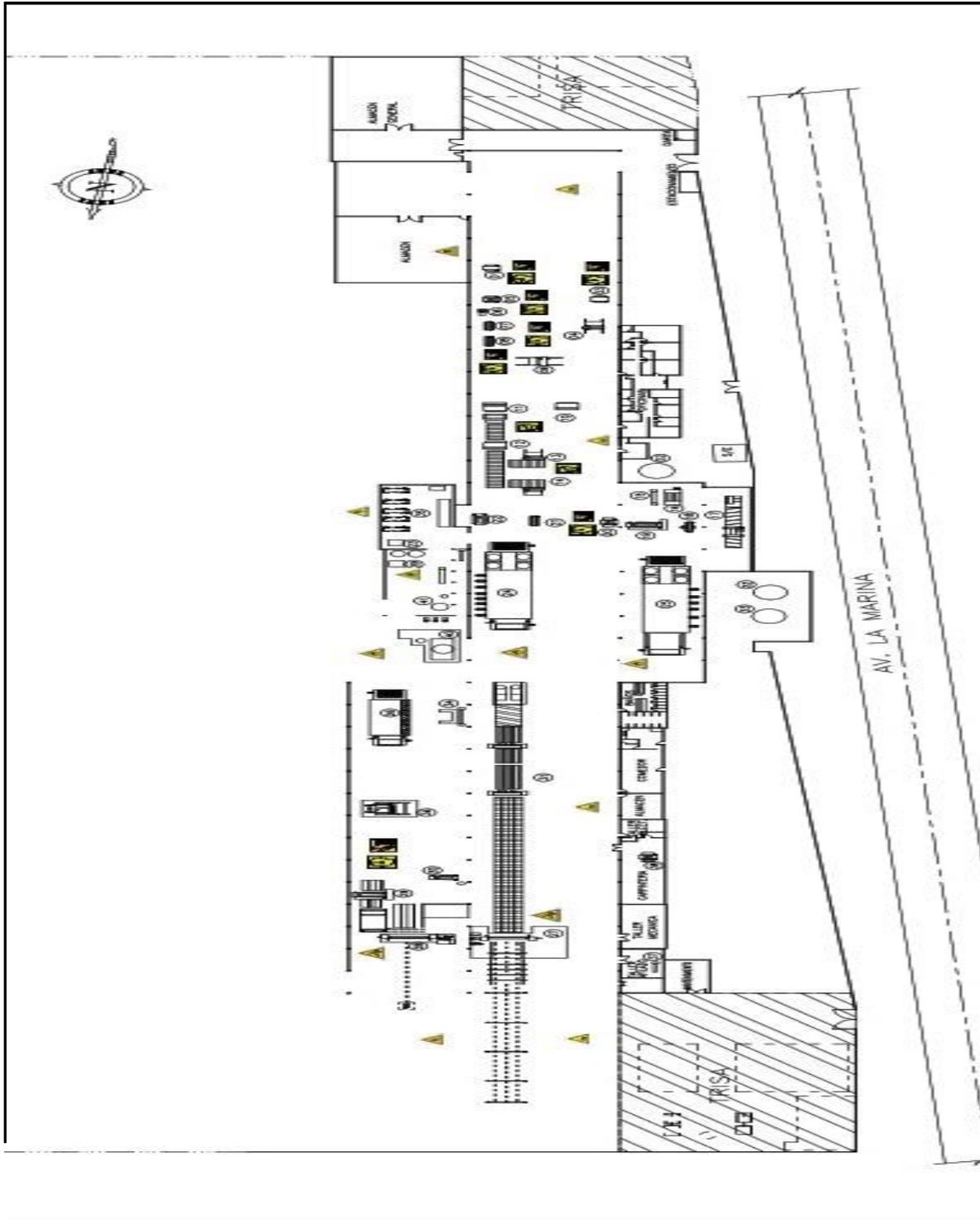


ANEXO 4: ÍTEMS A UTILIZAR PARA DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

N°	<i>ITEMS</i>
1	Área Total de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C en m ²
2	Plano georreferenciado de distribución de áreas de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C
3	Áreas funcionales en la organización de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C
4	Organigrama de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C
5	Laboratorios y Unidades Funcionales en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C
6	Horarios de funcionamiento
7	Cronograma de actividades en el año 2018
8	Planilla de responsables de Unidades y Colaboradores (direcciones, cargo, tipo de puesto), horarios y su disposición en las áreas de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C, durante el año 2018
9	Medio de transporte de Colaboradores (cantidad y características de vehículos particular, publico) durante el año 2018
10	Disposición de vehículos de cada área de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C
11	Consumo de Transporte en gestión interna de Insumos para abastecimiento
12	Medio de transporte de Colaboradores (rutas de transporte casa trabajo) durante el año 2018
13	Tipo de energía que utilizan en la organización y por áreas (ENERGIA GAS, ELECTRICA, COMBUSTIBLE)
14	Consumo eléctrico por meses en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C año 2018
15	Inventario de equipos eléctricos general, detallado y distribución en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C
16	Inventario de grupos electrógenos y distribución
17	Cantidad, tipo y distribución de luminarias externas en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C
18	Cantidad, tipo y distribución de luminarias internas en las instalaciones de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C
19	Inventario de Máquinas y equipos para mantenimiento general, detallado y distribución en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C
20	Cantidad, Tipos, distribución de combustibles que utilizaron vehículos y maquinarias de la organización durante el año 2018
21	Consumo de gas (cantidad y distribución de balones y tanques por área) en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C año 2018
22	Consumo de agua total en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C año 2018
23	Consumo de agua por área y distribución en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C año 2018
24	Consumo y distribución de Papel bond, higiénico y toalla en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C año 2018
25	Consumo de fertilizantes Inorgánico en fertilizantes total usado NPK/ha en Inorgánico en las áreas verdes de Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C año 2018



ANEXO 5: DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C





ANEXO 6: FORMATO DE LÍMITES ORGANIZACIONALES Y OPERACIONALES DEL INVENTARIO DE GEI

Responsable:	
Año de Reporte:	

LIMITES ORGANIZACIONALES

<i>Alcance</i>

LÍMITES OPERACIONALES (marcar con un aspa las emisiones a ser reportadas)

Tipo de Alcance*	Descripción
Alcance 1	Emisiones Directas de GEI por Consumo de Combustibles
Alcance 2	Emisiones Indirectas de GEI por Consumo de Energía Eléctrica
Alcance 3	Emisiones Indirectas de GEI por Consumo de Papel

*Tanto las emisiones del alcance 1 como las del alcance 2 son de reporte obligatorio, mientras que las emisiones contempladas dentro del alcance 3 son de reporte voluntario. En caso de excluir alguna emisión de GEI considerada de reporte obligatorio o voluntario, se deberá justificar el porqué de la decisión (p. ej. Si se conoce con anterioridad que se trata de una fuente no relevante de emisión de GEI).

CONSIDERACIONES / ACLARACIONES



**ANEXO 8: FORMATO DE LA ACTIVIDAD:
CONSUMO DE COMBUSTIBLE**

Responsable:	
Año de Reporte:	

MES	Combustible	Consumo Mensual (gal/mes)	Consumo Mensual (L/mes)	Consumo Anual (L)	Consumo Anual (gal)	Alcance (1,2,3)
Enero						
Febrero						
Marzo						
Abril						
Mayo						
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre						
Diciembre						

CONSIDERACIONES / ACLARACIONES



ANEXO 9: FORMATO DE LA ACTIVIDAD: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C

AÑO: 2018

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
EAHP												
EAFP												
MDHP												
MDFP												
ER												

-

	Consumo anual	Unidades de medida física	Factor de emisión (Kg de CO ₂ eq/kWh)		Kg de CO ₂ eq	t de CO ₂ eq
Electricidad	-	kWh	0.385	Kg de CO ₂ eq/kWh	-	-



ANEXO 10: FORMATO DE LA ACTIVIDAD: CONSUMO DE PAPEL

	Densidad (g/m ²)	m ² /hoja	Hojas/Paq	Peso/Paq (g)
Papel	75	0.062	500	2338.875

EMISIONES POR CONSUMO DE PAPEL

	N°Paq/año	Peso/Paq (t)	FE (t CO ₂ /t Papel)	Emisiones (t CO ₂ /año)
Administración		0.002	2.5	0.000
Oficinas varias		0.002	2.5	0.000

0



ANEXO 11 FORMATO DE LA ACTIVIDAD: ESTIMACIÓN DE REMOCIONES O CONTRAHUELLA

REMOCIONES			Factor de Fijación	
		M ²	t/CO ₂	
Área Total	AT:			-
Área Construida	AC:			-
Áreas verdes	AV		0.009	-
				-



ANEXO 12: HUELLA DE CARBONO LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C

EMISIONES DIRECTAS

Transporte Institucional

Consumo de Combustible:

Vehículos que funcionan en Laminados y Manufacturas de Madera S.A.C.

Dependencia	Vehículo	Tipo de Combustible usado	Consumo/mes (gal)	Rendimiento (Km/gal)	Factor de Emisión (Kg CO ₂ eq/Km)
FABRICA	Camioneta doble cabina	Gasolina		50	0.060
	Camioneta doble cabina	Diesel		40	0.055
oficinas administrativas	Camioneta doble cabina	Gasolina		50	0.060

Kg CO ₂ eq/año	t CO ₂ eq/año
-	-
-	-
-	-
-	-

EMISIONES INDIRECTAS

Emisiones por Consumo de energía eléctrica	
Remociones	-
	-

HUELLA DE CARBONO

	E. DIRECTAS	E. INDIRECTAS		REMOCIONES	E Totales (t CO ₂ eq/año)
	Vehículos	E. Eléctrica	Consumo de Papel	Áreas Verdes	
Total, Emisiones					
E.D. + E.I + Otras E	-	-	0.0000	-	-

ANEXO 13: MAPA DE UBICACIÓN DE LAMINADOS Y MANUFACTURAS DE MADERA S.A.C



ANEXO 14: DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE PLAN DE TESIS

Yo, Leydy Liz Miriel Lachi Gonzales y Joao Orlando Olortegui Piña, manifestamos que la tesis es de nuestra autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

Hemos mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.

No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.

Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado.