



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

**Estimación de la Huella de Carbono de la Producción
Farmacéutica en la Empresa Laboratorios AC FARMA S.A.,
Periodo 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR(ES):

Alarcón Tamayo, Percy Alexis (0000-0002-0159-212X)

Sarria León, Angel Daniel (0000-0003-3423-721X)

ASESOR(A):

Dr. Túllume Chavesta, Miltón César (0000-0002-0432-2459)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Agradezco enormemente a mi familia porque siempre me apoyo incondicionalmente en mis proyectos y objetivos personales y profesionales. En haber sido el soporte en una de las decisiones más importantes de mi vida, llegar a ser Ingeniero Ambiental. De igual modo a mis profesores que fueron guía fundamental en este camino profesional que aún tengo mucho por recorrer.

Percy Alexis Alarcón Tamayo

Dedicatoria

Quiero dedicar esto a todas las personas que estuvieron desde el inicio confiando y dándome ánimos al iniciar mis proyectos, de manera especial a mi familia que me apoya siempre, de igual manera a los docentes y coordinadores que me acompañaron durante mi formación.

Angel Daniel Sarria León

Agradecimiento

Gracias a todas las personas que fueron parte de este proyecto apoyando de manera incondicional desde su posición. Un agradecimiento a Dios por brindarnos la fuerza para superar cada obstáculo.

A la universidad Cesar Vallejo, especialmente a sus docentes y directivos, por darnos la oportunidad y apoyarnos en culminar esta etapa de nuestras vidas.

A nuestro asesor por brindarnos la orientación, tiempo y paciencia en el cumplimiento de este objetivo profesional.

Índice de contenidos

Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	12
3.1 Tipo y diseño de investigación	12
3.2 Variables y Operacionalización (Ver anexo 04)	14
3.3 Población, muestra y muestreo	15
Criterios de inclusión:	17
Criterios de exclusión:	18
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5 Procedimientos	19
3.6 Método de análisis de información	22
3.7 Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS	24
4.1. Descripción de actividades y fuentes de emisión de Laboratorios AC FARMA S.A.	24
4.2. Estimación de emisiones de GEI de fuentes directas en Laboratorios AC FARMA S.A.	25
4.2.1. Estimación de emisiones de GEI por generación de otra energía (consumo de combustibles) en Laboratorios AC FARMA S.A. 2020.	26
4.2.2. Estimación de emisiones de GEI de gases refrigerantes en Laboratorios AC FARMA S.A. 2020.	28
4.3. Estimación de emisiones de GEI de fuentes indirectas en Laboratorios AC FARMA S.A.	28
4.4. Estimación de emisiones de GEI de otras fuentes indirectas en Laboratorios AC FARMA S.A.	31
4.4.1. Estimación de emisiones de GEI por consumo de agua potable en Laboratorios AC FARMA S.A. 2020.	31
4.4.2. Estimación de emisiones de GEI por la generación de residuos de Laboratorios AC FARMA S.A. del año 2020.	33
4.4.3. Estimación de emisiones de GEI por consumo papel en Laboratorios AC FARMA S.A. 2020	34
4.5. Determinación de emisiones de GEI para la huella de carbono de Laboratorios AC FARMA S.A.	35
V. DISCUSION	36

V. CONCLUSIONES	40
VI. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Resumen de criterios de búsqueda</i>	13
Tabla 2 <i>Título de la evolución histórica que se está mostrando</i>	19
Tabla 3 <i>Título de la clasificación que se está mostrando</i>	20
Tabla 4 <i>Título del estudio comparativo cualitativo que se está mostrando</i>	21

Índice de figuras

- Figura 1. Figura con la evolución histórica por etapas 18
- Figura 2. Línea de tiempo de evolución de la calidad. Tomado de Torres et al. (2010).19

Índice de abreviaturas

HC: Huella de Carbono

GHG protocol: Green House Gas Protocol

tCO₂e: Tonelada equivalente de Co₂

GEI: Gases de efecto invernadero

MINAM: Ministerio del Ambiente

tHCFC: Tonelada de Hidroclorofluorocarbonos

KWh: Kilo watts por hora

m³: Metros cúbicos

Resumen

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar el nivel de huella de carbono según la metodología del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG protocol), además se empleó los factores de emisión Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC 2006) y los propuestos por el Ministerio del Ambiente del Perú (ISO 14064) en la producción farmacéutica de la empresa Laboratorios AC FARMA S.A. para el año 2020. Por ello, se ha desarrollado una investigación de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, de nivel explicativo y no experimental, considerando como muestra actividades que involucren la quema de combustibles fósiles, consumo de papel, suministros (agua y electricidad) y generación de residuos sólidos durante la fabricación, acondicionamiento y almacenamiento de productos farmacéuticos en el periodo 2020, realizando una recolección de datos mediante análisis documental vinculatorio y observación directa, dando como resultado que la empresa generó 2460 tCO₂e en el año 2020 siendo el mayor porcentaje de generación en el alcance 2 – Emisiones indirectas por el consumo de energía, dando como resultado una participación del 55.8% seguido del alcance 1- emisiones directas con una participación de 41.9% y por último el alcance 3 – emisiones indirectas(consumo de papel, consumo de agua, generación de residuos) con una participación general de 2.4%, además, se pudo obtener el valor de 0.2174 tHCFC por el uso de refrigerantes, estos resultados fueron obtenidos con la Calculadora Publica de Huella de Carbono Organizacional y el Sistema de Reconocimiento y compensación del Ministerio del Ambiente. En el proceso de cálculo y reporte se siguieron protocolos y metodologías internacionales estandarizadas: NTP ISO 14064, GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard, Directrices del IPCC de 2006 para inventarios nacionales de GEI (GL2006) y el Quinto Reporte del IPCC (AR5). Con este reporte la empresa AC FARMA S.A. se convierte en la primera industria farmacéutica en el país en realizar dicha cuantificación.

Palabras Clave: Huella de carbono, emisiones, farmacéutica, cambio climático.

Abstract

The objective of this research work was to determine the level of carbon footprint according to the methodology of the Greenhouse Gas Protocol (GHG protocol), in addition the emission factors Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2006) and those proposed by the Ministry of the Environment of Peru (ISO 14064) in the pharmaceutical production of the company Laboratorios AC FARMA SA for the year 2020. For this reason, an investigation has been developed with a quantitative approach, of an applied type, of an explanatory and non-experimental level, considering as a sample activities that involve the burning of fossil fuels, consumption of paper, supplies (water and electricity) and generation of solid waste during the manufacture, packaging and storage of pharmaceutical products in the 2020 period, collecting data through binding documentary analysis and direct observation, resulting in the company generating 2460 tCO₂e in 2020 being the highest percentage of generation in scope 2 - Indirect emissions from energy consumption, resulting in a participation of 55.8% followed by scope 1 - direct emissions with a participation of 41.9% and finally scope 3 - indirect emissions (paper consumption, water consumption, waste generation) with a general participation of 2.4%, in addition, it was possible to obtain the value of 0.2174 tHCFC for the use of refrigerants, these results were obtained with the Organizational Carbon Footprint Public Calculator and the Recognition and Compensation System of the Ministry of the Environment. In the calculation and reporting process, standardized international protocols and methodologies were followed: NTP ISO 14064, GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard, 2006 IPCC Guidelines for national GHG inventories (GL2006) and the Fifth IPCC Report (AR5). With this report, the company AC FARMA S.A. it becomes the first pharmaceutical industry in the country to carry out this quantification.

Key Words: Carbon footprint, emissions, pharmaceuticals, climate change.

I. INTRODUCCIÓN

Según los estudios y evidencia que se presenta hasta el momento, todo se inclina a que el cambio climático tendrá efectos significativos a la humanidad y a sobre todo a los ecosistemas. Existen dos grandes grupos que pueden ser denominados intentos de minimizar los daños. Uno de ellos está comprendido por los esfuerzos de mitigar el cambio climático, que puede traducirse en minimizar los gases de efecto invernadero (en adelante GEI) y de esta manera contribuir con la reducción del calentamiento global. (De la torre et al., 2009, p. 16)

El cambio climático no puede ser tratado solo como un problema de tipo ambiental sino, también, como un problema de vinculado con el desarrollo, con potenciales impactos sobre la sociedad, la economía y el medio (hábitats). Existe un gran debate que trascendió al comercio internacional y, este tiene como participe y es liderado por los países que suscribieron compromisos acerca de la reducción de GEI. (Espíndola y Valderrama, 2011, p. 4)

Todo indica que la actividad humana está asociada al calentamiento global y esta a su vez con el cambio climático. Este último es un fenómeno que amenaza la salud de las personas por lo cual debe darse prioridad a la minimización de la producción de los GEI. (Balkenhold et al. 2018 p.1384)

Se puede atribuir el origen del término huella de carbono a los ambientalistas de Gran Bretaña, que empezaron por optar el consumo preferencial de alimentos de su localidad, para así no incluir emisiones generadas por transportar los productos desde regiones lejanas. Seguidamente, el término fue adoptado por otros países; los cuales lograron avances significativos en cuanto a la definición y aplicación de métodos orientados a calcular la huella de carbono para incluirla en la información visible en la etiqueta y así poder contabilizar las emisiones, todo esto para trabajar con sus proveedores y que estos las reduzcan sus emisiones. (Fernández et al. 2020 p. 429-430)

La expansión de la industria y comercio tienen un modelo que prioriza temas de producción y consumo como parte del desarrollo económico, siendo este insostenible en términos ambientales, debido a que prima el uso intensivo de los

recursos naturales, la contaminación, los residuos y emisiones que genera. Por otro lado, surge el concepto de desarrollo sostenible, que procura reconciliar aspectos económicos, ambientales y sociales de las actividades antropogénicas. Entonces, podemos decir que una empresa sostenible puede cumplir con sus objetivos económicos optimizando el uso de los recursos naturales, energéticos con el menor impacto ambiental para ello debe implementar acciones para limitar su propia huella de carbono. (Smith Rodríguez y De Titto. 2018 p. 8-9)

Toda esta situación llevo a que diferentes organizaciones tanto públicas como privadas a debatir y plantear métodos y regulaciones para registrar y declarar los impactos ambientales generados al producir y/o consumir bienes y servicios, así también incluir las emisiones generadas de manera corporativa de GEI (Espíndola y Valderrama, 2011, p. 4)

El Perú, no es ajeno a este problema, dado a que es altamente vulnerable frente a las variaciones climáticas drásticas, una prueba de esto son las pérdidas económicas implicadas en los fenómenos del Niño. Si ponemos esto bajo un contexto donde existan efectos pasivos del cambio climático estos podrían incluso ser superiores, ya que estos se potenciarían al involucrase con otros factores que afecten de manera negativa el crecimiento; como la perdida de la disponibilidad del recurso hídrico (para el consumo) debido a la deglaciación, pérdida de suelos agrícolas y por ende la producción agrícola primaria, perdida de la actividad pesquera debido al incremento de la temperatura de las aguas (lo que genera que las especies cambien de zonas), la desaparición de la biodiversidad y efectos en la salud humana. (Vargas Paola, 2009 p. 3)

Desde la revolución industrial, las actividades humanas han incrementado el efecto invernadero de manera exponencial esto debido al significativo incremento en la generación de GEI, y de manera especial el dióxido de carbono y metano. Por ende, se desnaturalizó el efecto positivo que tenía y lo transformó en un problema que perturba la composición de la atmósfera de manera mundial, intensificando el calentamiento superficial y generando una variabilidad antinatural del clima. (Vargas Paola, 2009 p. 3)

El problema general de la investigación fue ¿Cuál es la cantidad de carbono generado durante la producción farmacéutica en la empresa Laboratorio AC FARMA S.A.C. para el año 2020?

. Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- **PE1:** ¿Cuáles serán las fuentes de emisión directa e indirectas de gases de efecto invernadero de la empresa durante la producción farmacéutica?
- **PE2:** ¿Cuál es el nivel de emisión de gases de efectos invernadero liberado a la atmósfera por cada tipo alcance durante la producción farmacéutica?
- **PE3:** ¿Cuáles son las medidas de mitigación de las emisiones de GEI en la empresa durante la producción farmacéutica?

Sobre la realidad problemática mostrada se planteó el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación

El objetivo general fue determinar la huella de carbono de la producción farmacéutica en la empresa Laboratorio AC FARMA S.A.C. para el año 2020. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Identificar las fuentes de emisión directa e indirecta de GEI en la empresa durante la producción farmacéutica.
- **OE2:** Determinar el nivel de emisión de gases de efecto invernadero liberado a la atmósfera por cada tipo de alcance durante la producción farmacéutica.
- **OE3:** Determinar las medidas de mitigación de las emisiones GEI en la empresa durante la producción farmacéutica.

La justificación teórica admite al estudio generar reflexiones y debates académicos sobre el conocimiento existente, considerando que la huella de carbono según la metodología aplicada a la empresa Laboratorios AC FARMA S.A.C., permite a otras empresas e instituciones a tomar las medidas correspondientes para la reducción de gases producto del efecto invernadero (Carrasco, 2017).

Los GEI son un conjunto de compuestos atmosféricos, algunos de ellos presentes de forma natural y otros introducidos de manera artificial propia de la actividad humana como los hidrofluorocarbonos. Estos absorben y reflejan hacia la corteza la radiación infrarroja impidiendo que parte del calor del sol escape, permaneciendo este en la tierra. Se estima que su drástico aumento, durante las últimas décadas, ha colaborado en el incremento de la temperatura de la superficie del planeta, esto a su vez representa un grave peligro para la salud humana. La huella de carbono (HC) es un término empleado para describir la cantidad de GEI que son liberados a la atmósfera de manera directa o indirecta como consecuencia de actividades antropogénicas. La cuantificación de estos permite a las empresas, de cierta manera a calcular sus emisiones, y a su vez esto les brinda la posibilidad de plantear medidas de reducción de estas a la atmosfera (Balkenhold et al. 2018 p.1384).

Como justificación social podemos decir que, explicar y difundir temas relacionados con la Huella de Carbono podría ayudar a aumentar la conciencia sobre la emisión de GEI, y, así mismo, ayudaría en la identificación de procesos particulares de emisiones extremas en empresas, en cualquier tipo sector, identificando al que es responsable directo de la emisión, o descubrir áreas potenciales para reducir emisiones. Del mismo modo, tener información sobre la misma permite tomar decisiones preventivas y oportunas, manejar un banco de datos para anticiparse a venideras regulaciones de los gobiernos nacionales o extranjeros, estudiar, examinar, analizar, y evaluar qué tan relevantes son las emisiones de GEI comparándola con otros impactos que tiene el producto en relación con el ambiente (Recalde et al. 2018 p. 26-27).

En la justificación económica se tienen empresas sostenibles, donde se puedan realizar el uso eficiente de los recursos asignados, aprovechándolos al máximo, sin descuidar y así cumplir con sus objetivos proyectados en tema económico. El uso eficiente de los recursos durante la producción de bienes o servicios genera a mediano y largo plazo un ahorro no solo de recursos sino de capital, todo ello se puede lograr si se realiza un cálculo de las emisiones corporativas de GEI y el cálculo de huella de carbono. (Espíndola y Valderrama, 2011, p. 4).

Como justificación ambiental podemos decir que en las últimas décadas la sustentabilidad del ambiente ha sido un problema que ha ido escalando en importancia por lo que a nivel del mundo se han creado iniciativas para promover la conservación de los ecosistemas, debido a este óbice se ha visto en la necesidad de reducir los gases de efecto invernadero utilizando el instrumento de huella de carbono para contabilizar y evaluar el potencial impacto sobre el calentamiento global de un bien, individuo, actividad o empresa. (Fernández & Andrea. 2018 p. 433-455).

II. MARCO TEÓRICO

En el presente trabajo de investigación se cuenta con información internacional y nacional detallada a continuación:

Saavedra (2020, p. 122-123) en el estudio titulado “Huella De Carbono– Emisiones De Gei Por Uso Del Sistema De Iluminación De La Facultad De Ingeniería Ambiental De La Universidad Nacional De Ingeniería, Lima-Perú”, menciona que como consecuente del acuerdo de París (COP21), los países comenzaron el rumbo hacia una economía con bajas emisiones de carbono. Se fijó mundialmente un límite a la producción de GEI para así limitar el incremento de la temperatura media global debajo de 2°C. Los países adscritos a la Organización de Las Naciones Unidas (ONU) hicieron compromisos que implicaban un cambio gradual y significativo del sector energético para los siguientes 15 años. En el caso particular del Perú su compromiso implica una disminución del 30% de los GEI proyectadas para el 2030 caso contrario se proyecta que estas duplicarían su valor respecto a las del 2010.

Hinostraza (2019, p. 6) en el estudio titulado: “Huella de Carbono del Traslado de Estudiantes, Profesores y Trabajadores de la Universidad Ricardo Palma (URP)”, señala que existen diferentes metodologías, que permiten calcular la huella de carbono, entre ellas destacan Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard (GHG Protocol), Norma ISO 14064 (para calcular emisiones por organización), norma ISO14067 (para calcular las emisiones por producto) y la norma PAS 2050 (para calcular las emisiones de un producto o servicio).

Galarza (2016, p. 7) en el estudio titulado: “Estimación De La Huella De Carbono Según La ISO 14064-1 Alcance 1 Y 2 De Una Planta Productora De Concreto Premezclado Y Prefabricado”, menciona las principales fuentes antropogénicas de los gases de efecto invernadero (GEI) provienen de la actividad industrial y el sector energía.

Cárdenas (2017, p. 25), menciona que en el 2010 el MINAM hizo la cuantificación de la huella de carbono en sus inmediaciones donde se registró un total de 678 tCO₂eq (toneladas equivalentes de CO₂), de las cuales fueron consideradas como emisión directa el consumo de combustible de los vehículos de su propiedad, el consumo eléctrico se consideró como emisión indirecta, aportando 56.80 y 83.67 tCO₂eq respectivamente, mientras que a lo que se refiere a directas que no son controladas por la institución contribuye con 534.17 tCO₂eq, a causa del transporte local, aéreo, terrestre, casa-trabajo, consumo de agua potable y consumo de papel. Por este motivo el MINAM decidió ejecutar un plan de mitigación de emisiones. La neutralización de estas se daría por medio del retiro de 675 créditos de carbono en proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). El MDL se usa en países industrializados y les permite la financiación de proyectos de abocados a la disminución de emisiones como reforestación con especies nativas, centrales hidroeléctricas, energía eólica, producción de biogás, proyectos orientados a la mejora energética, entre otros, a cambio se reciben créditos (conocidos como bonos de carbono)

Banbarén y Alatrística (2016, p. 276) en el estudio titulado: “Huella de carbono en cinco establecimientos de salud del tercer nivel de atención de Perú, 2013”, durante la comparativa hace notar que la producción de CO₂ toneladas equivalente de algunos establecimientos no guarda relación con la cantidad de camas en dichos locales ni la complejidad de servicios que prestan. El gran consumo de recursos no necesariamente está asociada a la complejidad tecnológica, sino a malos funcionamientos de equipos e instalaciones, fugas de agua y similares.

Según Cancino et al. (2020, p. 437) en el artículo presentado: “Estimación de la huella de carbono en la producción de vidrio en Cuba”, se concluye que según los resultados obtenidos en la investigación resultan en la práctica ser sumamente importantes al contar con una línea base en el sector el cual permite monitorear el avance y la aplicación de medidas orientadas al cambio energético, tecnologías limpias, esto reduce el tiempo en la toma de decisiones con miras a favorecer a la sostenibilidad de la industria; así mismo, menciona que este cálculo permitirá, además, concientizar sobre los impactos que se generan durante la producción de

las industrias en el calentamiento global, convirtiendo a la huella de carbono en una herramienta para sensibilizar con un alto valor que puede servir al resto de las empresas del país.

Gavilán y Reinoso (2017, p. 72-73) en el estudio titulado: “Estimación cuantitativa de la huella del carbono en el cultivo de la caña de azúcar en Villa Clara”, menciona que podemos inferir que mientras que la huella de carbono aumenta, los efectos sobre el ecosistema y en particular sobre los recursos naturales se vuelve más significativa, mientras que la economía de la entidad se ve deteriorada. En consecuencia, bajo este fundamento se puede asumir que los aspectos ambientales detallados en la NC-ISO 14001:2015 como elementos de la actividad, producto o servicio que interactúan con el ecosistema, fijan la magnitud de la huella de las actividades antropogénicas.

Bellester Ferran (2005, p. 170-171) en relación con los futuros escenarios de emisiones indica que estas se basarían en estimaciones del desarrollo económico y/o poblacional, pero con influencia de las restricciones establecidas de manera legislativa. En estos 2 casos, es muy complicado estimar, pues la realidad tiende a superar a las previsiones. Se indica como ejemplo la situación de España, donde menciona que las emisiones de los gases fueron superadas, de largo, respecto a lo pactado por el gobierno frente al cumplimiento del tratado de Kyoto.

Hernández Tulia (2011, p. 79) en el estudio titulado: “Cambio Climático: Un Problema Global Con Diversas Visiones” detalla mencionando que, si bien existen diversas políticas sociales, económicas y tecnológicas que están orientadas a la mitigación, la reducción de emisiones, en referencia al cambio climático, es la aplicación de políticas proyectadas a reducir las emisiones de GEI y potenciar los sumideros. Manteniendo este punto de vista, las políticas para la adaptación y mitigación, aparte cifrarse en las medidas estructurales que primero deben implementarse en los países a través de sus instituciones, también abarcan, políticas nacionales y planes sectoriales extensos para hacerle frente al cambio climático. De ser así, sería necesaria la acción y cooperación internacional, a fin de ejecutar acciones para la adaptación, destinadas a apoyar actividades que permitan

tener aire puro, agua limpia, suficientes recursos, sin temperaturas extremas, estabilidad en el clima, disminución en la incidencia de la radiación solar y una mejora considerable en la biodiversidad biológica.

Aristizábal et al. (2020, p.15-16) en el estudio titulado: “Análisis del ciclo de vida y cálculo de la huella de Carbono para un proceso de reciclaje de botellas PET en Medellín”, indica que la información obtenida debe ser convertida en una información fácil de manejar, para así poder interpretar los valores de los indicadores e impactos (consumo de recursos, emisiones, etc.). Los cuales pueden ser empleados en procesos, bienes, empresas y comunidades, deben de usar factores de emisión o de caracterización, los cuales se usan para poder medir los potenciales impactos presenten en las salidas e ingresos del sistema, en categorías específicas y en unidades de equivalencia comunes.

En la tabla N° 1, se indica la descripción y las unidades utilizadas para el cambio climático.

Tabla N° 1

Indicador	Unidad de Representación	Descripción
Calentamiento Global	Kg CO ₂ equivalente	Cuantifica los efectos del cambio climático, resultantes de la emisión de dióxido de carbono (CO ₂), metano (CH ₄) u otros gases efecto invernadero causantes del calentamiento global.

Fuente: K. Verghese et al., 2012

Aristizábal et al. (2020, p.16-17) también indica que hay factores que por lo general no se toman en cuenta al hacer un cálculo de huella de carbono, estas son el agua potable y la respiración humana producto de una labor. En el primer caso el agua potable consume energía para en el proceso de tratamiento, captación y distribución, por este motivo, se puede asumir que produce CO₂ al consumirla y se debería contemplar dentro de emisiones asociadas al consumo de recurso hídrico; el autor recomienda el uso de un software libre OpenLCA© el cual es usado para el análisis de ciclos de vida según la metodología TRACI2.1 de la EPA. En la siguiente tabla N° 02, podemos ver el factor de emisión ligado al calentamiento

global (Kg-eqCO₂), para la obtención de agua potable por medio del tratamiento de aguas superficiales.

Tabla N°02. Emisiones asociadas al tratamiento de agua potable usando aguas superficiales.

Recurso	Factor de Emisión (Kg CO ₂ /m ³)
Agua potable	0,00063

Fuente: Software OpenLCA[©]

Con respecto a la generación de emisiones de CO₂ por la labor antropogénica, es decir, las que se generan por el consumo de la energía requerida para diferentes actividades dentro de las empresas, por parte de su metabolismo. El autor hace referencia (carbajar,2013) y (Vargas, Lancheros y barrera, 2011) para ilustrar las ecuaciones para calcular dicha energía.

El consumo energético metabólico total usado por los empleados durante la realización de las distintas actividades tanto operativas como administrativas, pertenece a la transformación de energía obtenida por los nutrientes, en forma de ATP, y que es disipada en los procesos oxidativos. Si se asume que todo el oxígeno (O₂) es usado en la oxidación de sustratos (proteínas, carbohidratos y grasas), y que todo el dióxido de carbono (CO₂) generado es eliminado por la respiración, hace posible deducir las emisiones de GEI según la energía producida por oxidar nutrientes.

Tabla N° 03: Reacción química vinculada a la respiración humana.

Reacción química asociada a la respiración humana (aerobia)
$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(g) \quad \Delta H_c^\circ = -2813 \frac{kJ}{mol}$
Información termoquímica de la reacción de respiración aerobia
Tipo de Reacción: Exotérmica
Entalpia (ΔH_c° , Tref: 25°C) = 2.813 kJ/mol C ₆ H ₁₂ O ₆
Relación Energía/CO ₂ (ΔH_c° , Tref: 25°C) = 468,83 KJ/mol CO ₂
Factor de Emisión por respiración humana
Relación GEI (Kg CO ₂ -eq.)/Energía (KJ) = 2,56x10 ⁻⁵ Kg CO ₂ /KJ
Relación GEI (Kg CO ₂ -eq.)/Energía (KCal) = 1,072x10 ⁻⁴ Kg CO ₂ /KCal

Fuente: Aristizábal Carlos, Gonzales José, Gutiérrez Juan.

Espíndola y Valderrama (2012, p.165-166) menciona que la definición más general de huella de carbono es la emisión de gases de efecto invernadero asociados con la actividad humana, sin embargo. Menciona que la definición propuesta de Carbón Trust es mucho más amplia *“las emisiones totales de gases de efecto invernadero en toneladas equivalentes de un producto a lo largo de su ciclo de vida desde la producción de las materias primas empleadas en su producción, incluso la eliminación del producto acabado”* (CT,2007). Para una aplicación práctica de la huella de carbono en las empresas, algunos estudios recomiendan que se limite a la estimación de las emisiones directas realizadas durante la producción de bienes y servicios, pero se considerarían también las generadas de manera indirecta producidas por el abastecimiento de materiales e insumos.

Meza José (2005, p.12) podemos definir industria como el conjunto de procesos desarrollados de manera sistémica por medios mecanizados, eléctricos y electrónicos con el fin de lograr la conversión de bienes que por cuenta propia no representan un bien con valor de utilización y/o consumo. Estos son llamados materias primas y al pasar por un proceso industrial dan como resultado “productos finales” los cuales pueden ser bienes de consumo; la actividad farmacéutica se refiere a los bienes cuya propiedad es la de prevención o tratamiento de enfermedades en los seres humanos. Estos bienes llamados “medicinas”, tienen como principal característica el proceso de conversión que sufren de su estado natural. La sustancia con propiedad curativa en una medicina es conocida como “principio activo” el cual se obtiene de manera natural (minerales, plantas y animales); por lo tanto, podemos decir que la producción farmacéutica es la transformación de materias primas en productos finales con el objetivo de producir medicamentos que sean usados en la prevención o tratamiento de enfermedades en las personas.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Ortega Gabriel (2017, p. 155) indica que podemos catalogar una investigación por el propósito o finalidad como básica o aplicada. La primera también conocida como pura o dogmática, es caracterizada porque nace de un marco teórico con el propósito de formular teorías nuevas o variar existentes, incrementa las ilustraciones científicas, pero sin refrendarlos con un ningún aspecto práctico. Por otro lado, la investigación aplicada llamada también práctica o empírica, se caracteriza por buscar la aplicación de los conocimientos adquiridos.

En relación con el diseño se puede asumir que, es un diseño no experimental, debido a que las variables serán estudiadas sin sufrir ninguna manipulación, sólo se centra en analizar y abordar los hechos después de que ocurren (Carrasco, 2017, p. 71). Dentro de los diseños no experimentales se encuentran los transeccionales explicativos, los cuales buscan comprender las causas de un hecho o fenómeno en un lapso determinado (Carrasco, 2017, p. 72).

La presente investigación es de tipo básica y en función a los objetivos es de tipo cuantitativo, con esta investigación se podrá identificar las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero directas e indirectas de Laboratorios AC Farma y además obtener cantidades en cifras de CO₂ liberados a la atmósfera.

El diseño de la investigación corresponde al diseño no experimental, transversal descriptivo, que responde a una secuencia lógica; es decir, que el objetivo general está en función de los objetivos específicos.

En la figura N° 1, se puede apreciar el diseño de investigación que se va a utilizar para estimación de la huella de carbono, en la cual se observa los cuatro procedimientos del proceso metodológico que se tuvo en cuenta, las cuales son:

- Identificar los diferentes fuentes de emisión y los tipos de gases de efecto invernadero que se genera.
- Cuantificación de las diferentes emisiones de los GEI.

- Determinar la concentración total de la huella de carbono de Laboratorios AC Farma
- Estimación del CO2 a mitigar por Laboratorios AC Farma

El método establecido para realizar la estimación de la huella de carbono fue en base al protocolo y metodologías internacionales: ISO 14064, GHG protocol Corporate Accounting and Reporting Standard, Directrices del IPCC 2006, el Quinto Reporte del IPCC (AR5) y de las guías proporcionadas por el Ministerio del Ambiente fueron.

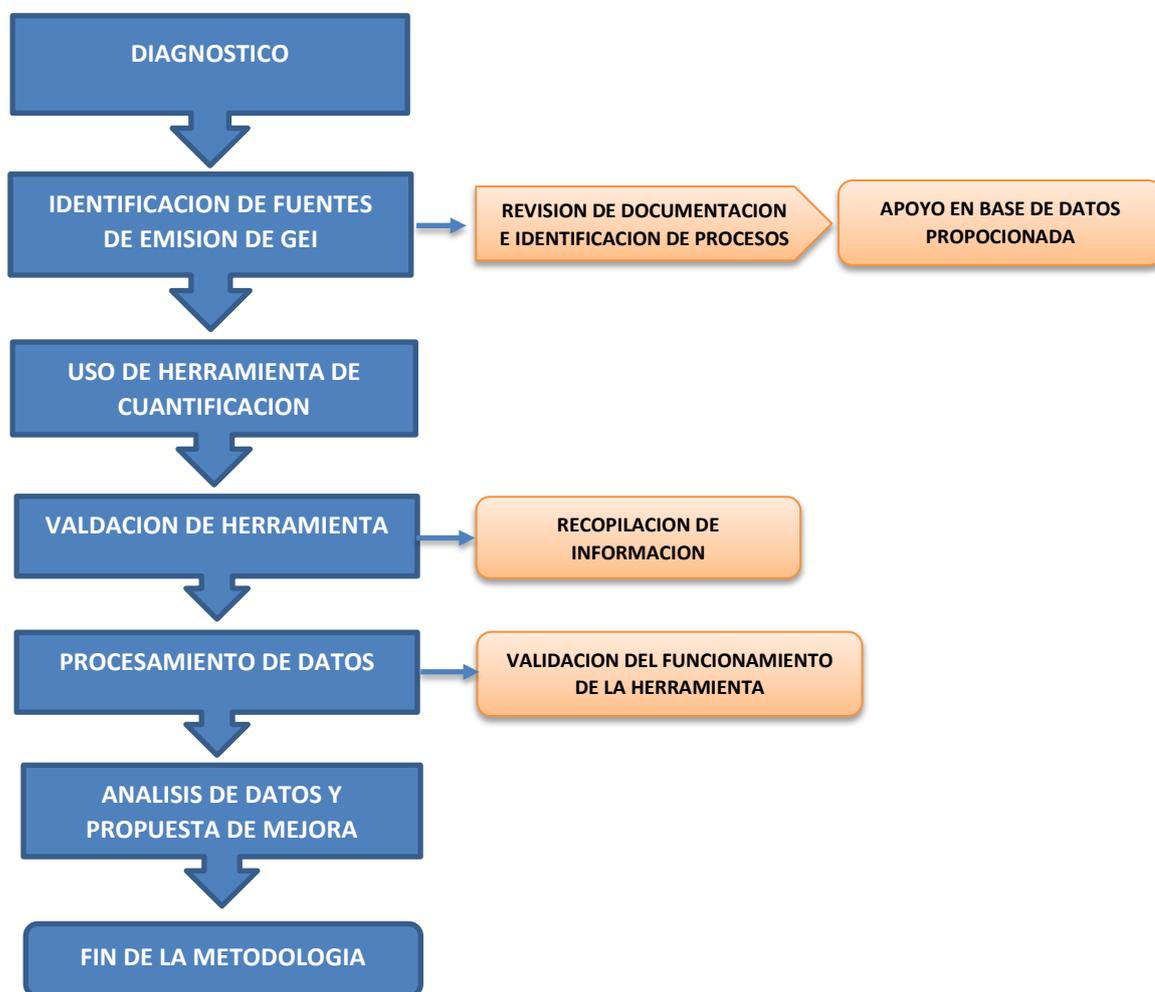


Figura N° 1: Proceso metodológico de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Variables y Operacionalización (Ver anexo 04)

Variable dependiente: Huella de Carbono

Variable independiente: Producción Farmacéutica

Definición conceptual:

Espíndola y Valderrama (2012, p.165-166) Para una aplicación práctica de la huella de carbono en las empresas, algunos estudios recomiendan que se limite a la estimación de las emisiones directas realizadas durante la producción de bienes y servicios

Meza José (2005, p.12) podemos definir industria como el conjunto de procesos desarrollados de manera sistémica por medios mecanizados, eléctricos y electrónicos con el fin de lograr la conversión de bienes que por cuenta propia no representan un bien con valor de utilización y/o consumo. Estos son llamados materias primas y al pasar por un proceso industrial dan como resultado “productos finales” los cuales pueden ser bienes de consumo; la actividad farmacéutica se refiere a los bienes cuya propiedad es la de prevención o tratamiento de enfermedades en los seres humanos; por lo tanto, podemos decir que la producción farmacéutica es la transformación de materias primas en productos finales con el objetivo de producir medicamentos que sean usados en la prevención o tratamiento de enfermedades en las personas.

Definición Operacional:

La metodología que se usó en la investigación fue en base al protocolo y metodologías internacionales: ISO 14064, GHG protocol Corporate Accounting and Reporting Standard, Directrices del IPCC 2006, el Quinto Reporte del IPCC (AR5) y de las guías proporcionadas por el Ministerio del Ambiente.

Indicadores:

Alcances 1, 2 y 3 que la ISO-14064:2006 clasifica las fuentes de emisión, como:

- Emisiones directas: que en el *GHG Protocol* se le denomina Alcance 1.
- Emisiones indirectas: que en el *GHG Protocol* se le denomina Alcance 2.
- Otras emisiones indirectas: que en el *GHG Protocol* se le denomina Alcance 3.

Escala de medición:

La huella de carbono puede ser medida en unidades equivalentes de masa según su emisión, es decir, unidades de carbono equivalente (CO₂eq), para efectos prácticos y de un mejor manejo se representará como TCO₂eq (toneladas de carbono equivalente)

3.3 Población, muestra y muestreo

El escenario de estudio para esta investigación fue la Planta de producción de la empresa farmacéutica, Laboratorios AC Farma, ubicada en el distrito de ATE, departamento de Lima, Perú.

Laboratorios AC Farma

Dirección de sedes

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Sede Administrativa 01 | : Calle Los Hornos N° 110, Ate, Lima. |
| 2. Sede Administrativa 02 | : Calle Los Tejedores N°177, Ate, Lima. |
| 3. Sede Planta de Producción | : Calle Los Tejedores N°150, Ate, Lima. |
| 4. Sede Comercial | : Calle Los Tejedores N°104, Ate, Lima. |

Teléfono Central	: (511) 618 4900
E-mail	: sac@acfarma.com
Representante Legal	: Luis Alberto Arriola Delgado
Número total de trabajadores en el año 2020	: 830 trabajadores
Establecimientos a cargo	: 04 Sedes

Ubicación de Sede Planta de Producción de Laboratorios AC Farma

Calle Los Tejedores N°150-152, Ate, Lima – Perú

Coordenadas geográficas

Latitud: -12.059126373784059

Longitud: -76.95390304030447



Figura N° 02: Mapa administrativo de la región de Lima metropolitana

Fuente: MUNILIMA

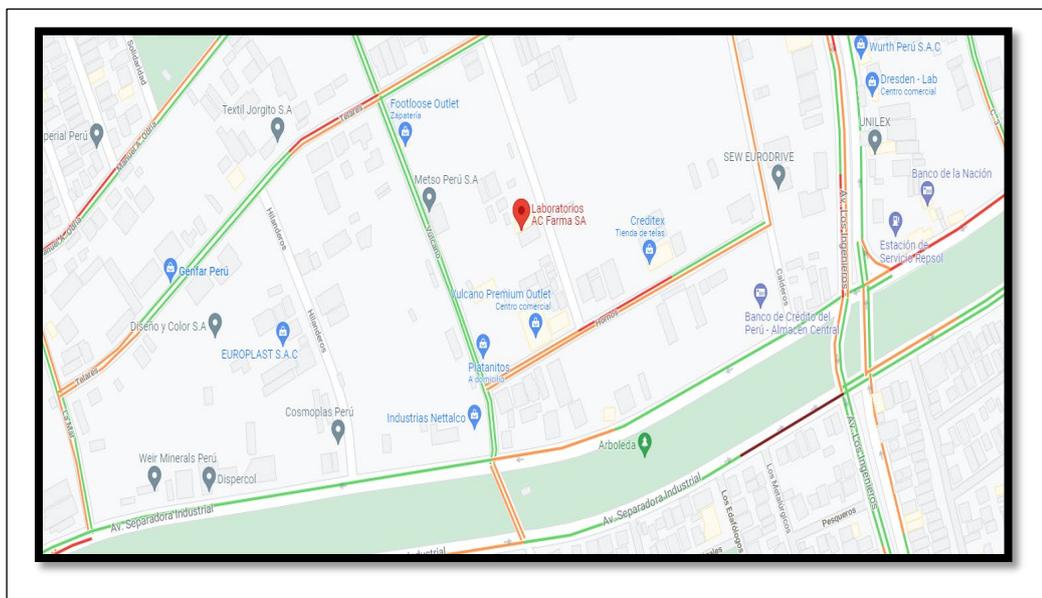


Figura N° 03: Ubicación de la Planta de Producción de Laboratorios AC Farma.

Fuente: Google maps



Figura N°04: Frontis de la Planta de producción de Laboratorios AC Farma.
Fuente: Elaboración propia.

Criterios de inclusión:

Las personas que participaron en esta investigación fueron todos los trabajadores de Laboratorios AC Farma asignados a la Sede Planta de producción, los cuales realizaron actividades dentro de la empresa durante el periodo 2020. El número de trabajadores asignados a la Sede Planta de producción fue un total de 600 personas, esta información fue otorgada por la Gerencia de Recursos Humanos.

Para la determinación de la muestra del estudio, se clasifico en dos grupos:

Trabajadores de Planta de Producción: Son aquellos trabajadores que laboran dentro de las áreas de planta de producción y que son un total de 500 trabajadores, entre ellos está el Gerente Corporativo de Operaciones, Gerente de Producción, Supervisor de Producción, Supervisor Técnico de Producción, Operario de Producción, Técnico de Acondicionado General, Técnico de Fabricación, Asistentes, entre otros. (Ver Anexo 05, 06 y 07).

Trabajadores de Mantenimiento y Soporte Critico: Son aquellos trabajadores que laboran dentro de las instalaciones de la Sede de Planta de Producción, pero

realizan labores de mantenimiento y soporte crítico, los cuales son un total de 100 trabajadores, entre ellos está el Gerente de Mantenimiento, jefe de Mantenimiento, Supervisores, técnicos y asistentes. (Ver Anexo 06 y 07).

Criterios de exclusión:

Para este estudio no se tomó en cuenta las áreas de la empresa que no estén directamente ligadas con el área de producción, tampoco se tomaran los otros locales de esta.

Muestra:

Se tomará como muestra la totalidad de personal involucrado en el área de producción de la empresa Laboratorios AC FARMA S.A.

Muestreo:

Uso del 100% de personal involucrado

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Una de las técnicas usadas fue la observación que, Piza et al. (2019, p.457) describe como una técnica en la cual se ven implicados todos los sentidos, carece de un formato propio, que solo se basa en la sensatez y las reflexiones del investigador. Sin embargo, menciona que no es una mera contemplación y citando a Hernández et al. (2010) “*implica adentrarnos en profundidad a las situaciones sociales y mantener un papel activo y una reflexión permanente*”; además menciona, que esta técnica suele ser usada para describir las actividades desarrolladas, comprender procesos, vinculaciones, identificación de problemas; así como es posible formular hipótesis para su posterior estudio.

Otra técnica empleada fueron las entrevistas que, Piza et al. (2019, p.457-458) la define como una técnica más abierta, íntima y manejable, como una reunión en la cual se intercambia información entre el entrevistador y el entrevistado o entrevistados. Pueden ser de 2 tipos estructuradas, en la que las preguntas se presentan en una guía previamente elaborada y supedita a esta o semiestructuradas, en las cuales el contenido y su formulación depende del criterio del investigador.

Recolección de datos:

Fuente primaria:

- Facturas, recibos, órdenes de compra.
- Entrevista a los responsables de las áreas designadas
- Documentos de gestión y normativos correspondientes

Fuente secundaria:

- Guías metodológicas sobre el cálculo de huellas de carbono
- Otras investigaciones realizadas.

3.5 Procedimientos

La presente investigación utilizó la metodología del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero. Esta se basa en: las Directrices del IPCC de 2006 para inventarios de GEI (GL 2006), la ISO-14064 y el Estándar corporativo de contabilidad y reporte (GHG Protocol o Protocolo GEI) y en el Quinto reporte del IPCC (AR5) cuyo procedimiento consiste en:

- **Identificación de fuentes de GEI:** Identificar las fuentes para los Alcances 1, 2 y 3 de Laboratorios AC Farma. La lista fue realizada con base a las recomendaciones del *GHG Protocol*, al Anexo B de la ISO-14064:2006 (esta para el Alcance 3) y –sobre todo– con base en las experiencias previas en el desarrollo de las huellas de carbono.
- **Selección de metodología de cuantificación:** Usar las metodologías y estándares reconocidos para el cálculo de la huella de carbono: GL2006, *GHG Protocol* y DEFRA 2018.
- **Selección y recopilación de datos de la actividad:** La recopilación de la información debe hacerse de acuerdo a las fuentes identificadas y usando los formatos de nivel de actividad (FNA) para el cálculo de las emisiones. Los datos deben recopilarse a través la revisión de boletas, órdenes de compra, facturas y de la realización de entrevistas y encuestas.
- **Selección o desarrollo de los factores de emisión de GEI:** estos han sido seleccionados en concordancia con otras iniciativas peruanas como el infoCarbono y los Reportes Anuales de emisiones de GEI (RAGEI). Para la selección de los factores de emisión y otros valores, se tomó en cuenta que

(según el capítulo 4.3.5 “Selección o desarrollo de los factores de emisión o remoción de GEI” de la ISO-14064:2006):

- Se derivan de un origen reconocido: son tomados de las GL1996, GL2006 y DEFRA 2018.
- Son apropiados para las fuentes y los sumideros de GEI involucrados: identificada la fuente se siguen los diagramas de decisión de las GL2006.
- Están actualizados en el momento de la cuantificación: se tomaron los documentos conversiones más recientes.
- Tienen en cuenta la incertidumbre de la cuantificación y se calculan de forma que produzcan resultados exactos y reproducibles: las tablas de donde fueron tomados, brindan intervalos de confianza y la incertidumbre de cada valor.
- **Cálculo de las emisiones de GEI:** En base a la información compilada de manera que proporcione la sistematización de datos y su manejo.

3.5.1 Descripción del alcance de la estimación de la huella de carbono en laboratorios AC Farma 2020.

Se determino los alcances de la investigación a través de la caracterización de los procesos vinculados a la producción farmacéutica de Laboratorios AC Farma, del igual modo, se pudo identificar las fuentes relacionadas a cada tipo de proceso, clasificándolas como emisiones directas o indirectas. (Ver anexo 08)

3.5.2 Recopilación de información primaria y secundaria.

Se recopiló la información de los procesos de Laboratorios AC Farma y se identificó las fuentes de emisiones (energía eléctrica consumida, cantidad de agua potable consumida, equipos industriales a combustión, calderos, cantidad de papel consumido, etc.), por medio de facturas, recibos, certificados, encuestas y entre otros. Considerando los elementos indicados en el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG protocol), con el objetivo de obtener una mayor exactitud en la estimación de los valores.

3.5.3 Estimación de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero generados por Laboratorios AC Farma.

La metodología que se usó en la investigación es: las Directrices del IPCC de 2006 para inventarios de GEI (GL 2006), la ISO-14064 y el Estándar corporativo de contabilidad y reporte (GHG Protocol o Protocolo GEI) y en el Quinto reporte del IPCC (AR5).

La propuesta reunió ajustes que permiten estimar la huella de carbono de Laboratorios AC Farma, en relación con su realidad, debido a que genera emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

De forma seguida, se detalla el procedimiento y las fórmulas que se emplearon para cuantificar las emisiones de CO₂ producidas por cada fuente identificada de Laboratorios AC Farma:

Cálculo de las emisiones de GEI.

En las GL1996 y GL2006, el IPCC recomienda la fórmula más simple para estimar las emisiones de GEI. Esta consiste en aplicar un factor de emisión al nivel de actividad de la fuente identificada, tal como se muestra en la siguiente ecuación:

$$\text{Emisiones_GEI} = \sum_i \text{Nivel_Actividad}_i \times \text{Factor_Emisión}$$

Esta fórmula es de aplicación directa en emisiones provenientes de fuentes de emisión de Alcance 3, tales como: consumo de agua de la red pública, consumo de papel, generación de residuos sólidos, y otros. Esta ecuación representa el nivel 1 de cálculo, en las GL2006. Para la generación de energía y transporte, el *GHG Protocol* recomienda la siguiente ecuación, con base en el combustible quemado y para las emisiones de CO₂, N₂O y CH₄:

$$\text{Emisiones_GEI} = \sum_i \text{Combustible_Quemado}_i \times \text{Valor_Calórico_Neto} \\ \times \text{Factor_Emisión}$$

El nivel de actividad viene dado por la cantidad de combustible quemado (en galones, m³ estándar o TJ). El valor calórico neto y el factor de emisión, pueden ser tomados de las GL2006 o del infoCarbono.

Para la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero generados por Laboratorios AC Farma en el año 2020, se realizó la sumatorias de cada uno de los alcances de la investigación, para después realizar la sumatoria general:

$$ET = EFD + EFI + OEI$$

Donde:

- ET: emisión total de GEI generados por Laboratorios AC Farma, en toneladas de CO₂ equivalente.
- EFD: emisiones de GEI de fuentes directas de Laboratorios AC Farma, en toneladas de CO₂ equivalente. (alcance 01).
- EFI: emisiones de GEI de fuentes indirectas de Laboratorios AC Farma, en toneladas de CO₂ equivalente (alcance 02)
- OEI: emisiones de GEI de otras fuentes indirectas de Laboratorios AC Farma, en toneladas de CO₂ equivalente (alcance 03)

3.6 Método de análisis de información

Para el análisis de la información se tuvieron en cuenta las categorías planteadas, así como los objetivos y temas principales, se administró la información de manera ordenada y entendible para facilitar su análisis, de esta manera al abordando las subcategorías como indicadores se pudieron proponer resultados concordantes con los objetivos dados.

3.7 Aspectos éticos

La presente investigación está regida por los criterios de ética nacionales e internacionales, garantizando así su calidad, se detalla de manera breve los aspectos éticos a los cuales se apegó la investigación

- A) Respeto a la autoría de las fuentes de información, citando apropiadamente con estilos internacionales correspondientes.
- B) Cumplimiento de los principios de la bioética como beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia.
- C) Se cuenta con los permisos legales de los representantes legales de la empresa LABORATORIOS AC FARMA S.A. para el desarrollo de la investigación y la publicación de los resultados.
- D) Autorización de las personas involucradas en la investigación.
- E) Cumplimiento de los aspectos relevantes del código de ética de la investigación de la universidad Cesar Vallejo.
- F) Autorizaciones de los comités de ética:
 - a) Comité de ética de la empresa LABORATORIOS AC FARMA S.A.
 - b) Comité de ética de la escuela.

IV. RESULTADOS

Seguidamente, se detalla de forma enumerada cada uno de los resultados de acuerdo con la metodología aplicada, es decir, iniciando con la descripción del alcance y luego la identificación y cuantificación de los GEI generados por Laboratorios AC Farma y su medida de mitigación.

4.1. Descripción de actividades y fuentes de emisión de Laboratorios AC FARMA S.A.

La empresa Laboratorios AC Farma, tiene como principal actividad la manufactura de medicamentos y otros productos farmacéuticos. La cual está regulada por la respectiva normativa local, teniendo como ente regulador y fiscalizador a La Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas (DIGEMID), que es un órgano de línea del Ministerio de Salud del Perú. Laboratorios AC Farma cuenta con las autorizaciones y certificaciones otorgadas por las autoridades correspondientes, tales como: Certificado en Buenas Prácticas de Manufactura, Certificado en Buenas Prácticas de Almacenamiento y Certificado en Buenas Prácticas de Distribución y Transporte. De igual modo cuenta con Licencias de Funcionamiento Municipal y Certificado de Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones otorgadas por la Municipalidad de Ate. Laboratorios AC Farma cuenta con una sede de planta de producción la cual está construida en material noble en donde se realizan las actividades destinadas a la producción de productos farmacéuticos. Además, cuenta con otras dos sedes donde se realizan actividades administrativas y comerciales. Así como también una sede para el almacenamiento temporal de productos finales. Dentro de lo que corresponde a la sede de planta de producción se cuenta un área de acopio temporal de residuos comunes y peligrosos, una planta de tratamiento de agua, 02 pozos sépticos, 02 trampas de grasas, una torre de enfriamiento, 02 calderos a gas natural, 02 cisternas de agua, una bomba contra incendios, un montacargas móvil eléctrico, 02 elevadores de carga fijos, una área de ropería, 12 vestidores, una garita de vigilancia con personal de seguridad las 24 horas del día en turnos de 12 horas cada grupo durante todo el año, una sala de reuniones y oficinas. Esta sede cuenta con todos los servicios básicos como agua potable, energía eléctrica y durante el periodo 2020 tuvo 600

trabajadores distribuidos en las diferentes secciones que la conforman el área de producción, mantenimiento y soporte crítico. Además, el personal laboró más de 8 horas diarias de lunes a viernes en horarios rotativos los cuales fueron de 7:15am a 5:36pm y de 6:30pm a 6:45 am. Cabe mencionar que el año en el que se realizó el estudio, se estableció el estado de emergencia sanitaria a nivel nacional por las terribles consecuencias de la pandemia mundial ocasionada por la propagación del virus de la COVID-19, lo cual con el fin de establecer medidas de protección entre la población, el gobierno dispuso decretar medidas de control sanitario, tales como: cuarentenas, restricciones para la movilización de personas y disposiciones para las empresas en cuanto al trabajo presencial, implementándose el trabajo remoto, motivo por el cual los meses de abril y mayo hubo una reducción en el consumo de la energía eléctrica, en los meses de agosto, setiembre y octubre una reducción en el consumo de agua potable y de papel, por ende menor cantidad de emisión de Gases de efecto invernadero.

Si embargo, las actividades del personal de producción no fueron paralizadas durante el año al ser una actividad de necesidad básica establecida por el gobierno.

Es así como se puede observar el consumo de energía eléctrica y agua potable con normalidad en el resto de los meses del año 2020.

Durante el estudio, se identificó las fuentes de emisión de Gases de efecto invernadero en cada uno de los procesos en la Sede de Planta de Producción, las cuales se encuentran detalladas en los siguientes:

- Anexo 08: Identificación de fuentes directas, fuentes indirectas y otras fuentes.

4.2. Estimación de emisiones de GEI de fuentes directas en Laboratorios AC FARMA S.A.

En este punto se abordaron las emisiones correspondientes al alcance 01, las cuales fueron emitidas de manera directa por Laboratorios AC FARMA S.A. Las emisiones directas ocurren en fuentes que son propiedad o están controladas por Laboratorios AC Farma. Por ejemplo, emisiones provenientes de la quema de combustibles en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad o están controlados por la empresa.

Las fuentes consideradas para este caso fue la de: generación de otra energía por el consumo de combustibles en fuentes estacionarias dentro de la organización y de gases refrigerantes. Por lo cual, la empresa emitió un total de 1030.35 toneladas de CO2 equivalente con una participación general de 41.89% durante el año 2020 como se muestra en la tabla N° 05.

Tabla N° 05: Emisiones de GEI y participación general del alcance 01

Alcances	Emisiones GEI [tCO2e]	Participación general [%]
Alcance 1	1,030.35	41.89%
Generación otra energía	903.25	36.72%
Refrigerantes	127.10	5.17%

Fuente: elaboración propia

A continuación, se detallan las emisiones de GEI estimadas por cada fuente correspondientes al alcance 01.

4.2.1. Estimación de emisiones de GEI por generación de otra energía (consumo de combustibles) en Laboratorios AC FARMA S.A. 2020.

Para estimar la emisión de GEI de esta fuente se usaron los registros del consumo de combustible fósil (Gas natural) empleados durante el periodo 2020, los cuales se encuentran plasmados en la tabla N° 06, en esta se muestra el consumo mensual de los equipos industriales que son de propiedad de la empresa

Tabla N° 06: Consumo de combustible (Gas Natural)

Consumo de combustibles en fuentes estacionarias dentro de la organización			
Tipo de combustible	Equipos	Mes	Unidad m3
Gas Natural	Calderos, mecheros, otros equipos industriales	enero	30,580.30
		febrero	28,976.66
		marzo	29,221.50

		abril	23,947.59
		mayo	29,785.38
		junio	41,342.33
		julio	46,703.33
		agosto	43,748.52
		septiembre	45,942.92
		octubre	44,923.27
		noviembre	42,223.41
		diciembre	39,186.31
CONSUMO ANUAL, PERIODO 2020			446,581.52

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, el total de las emisiones estimadas de GEI correspondientes a la fuente de generación de otra energía del alcance 01 fue un total de 903.25 toneladas de CO2 equivalente, que representa el 36.72% de participación general del total emisiones de GEI de Laboratorios AC Farma. Ver tabla N° 07.

Tabla N° 07: Emisiones de GEI para por la Generación de otra energía 2020

Alcances	Dióxido de Carbono [tCO2]	Metano [tCH4]	Óxido Nitroso [tN2O]	Hidrofluorocarbonos [tHFC]	Perfluorocarbonados [tPFC]	Hexafluoruro de azufre [tSF6]	Trifluoruro de nitrógeno [tNF3]	Emisiones GEI [tCO2e]	Participación General [%]
Alcance 1									
Generación otra energía	902.34	0.01608	0.00161	0	0	0	0	903.25	36.72%

Fuente: elaboración propia

Según los resultados obtenidos podemos decir que se pudo identificar que un porcentaje superior de emisiones GEI del alcance 01, pertenecen a equipos que usan Gas natural pero no siendo el más alto de Laboratorios AC FARMA S.A.

4.2.2. Estimación de emisiones de GEI de gases refrigerantes en Laboratorios AC FARMA S.A. 2020.

El total de las emisiones estimadas de GEI correspondientes a la fuente de gases refrigerantes del alcance 01 fue un total de 127.05 toneladas de CO2 equivalente, que representa el 5.17% de participación general del total emisiones de GEI de Laboratorios AC Farma. Ver tabla N° 08.

Tabla N° 08: Emisiones de GEI para por Gases Refrigerantes 2020

Alcances	Dióxido de Carbono [tCO2]	Metano [tCH4]	Óxido Nitroso [tN2O]	Hidrofluorocarbonos [tHFC]	Perfluorocarbonados [tPFC]	Hexafluoruro de azufre [tSF6]	Trifluoruro de nitrógeno [NF3]	Emisiones GEI [tCO2e]	Participación General [%]
Alcance 1									
Refrigerantes	0	0	0	0.0977	0	0	0	127.05	5.17%

Fuente: elaboración propia

4.3. Estimación de emisiones de GEI de fuentes indirectas en Laboratorios AC FARMA S.A.

En este punto se abordaron las emisiones correspondientes al alcance 02, las cuales fueron emitidas de manera indirecta por Laboratorios AC FARMA S.A. siendo estas el resultado de su funcionamiento normal durante el periodo 2020.

La fuente identificada para este caso fue el consumo de energía eléctrica SEIN. Por lo cual, la empresa emitió un total de 1371.45 toneladas de CO2 equivalente con una participación general de 55.75% durante el año 2020 como se muestra en la tabla N° 09.

Tabla N° 09: Emisiones de GEI y participación general del alcance 02

Alcances	Emisiones GEI [tCO2e]	Participación general [%]
Alcance 2	1,371.45	55.75%
Consumo de electricidad del SEIN (en KWh)	1,371.45	55.75%

Fuente: elaboración propia

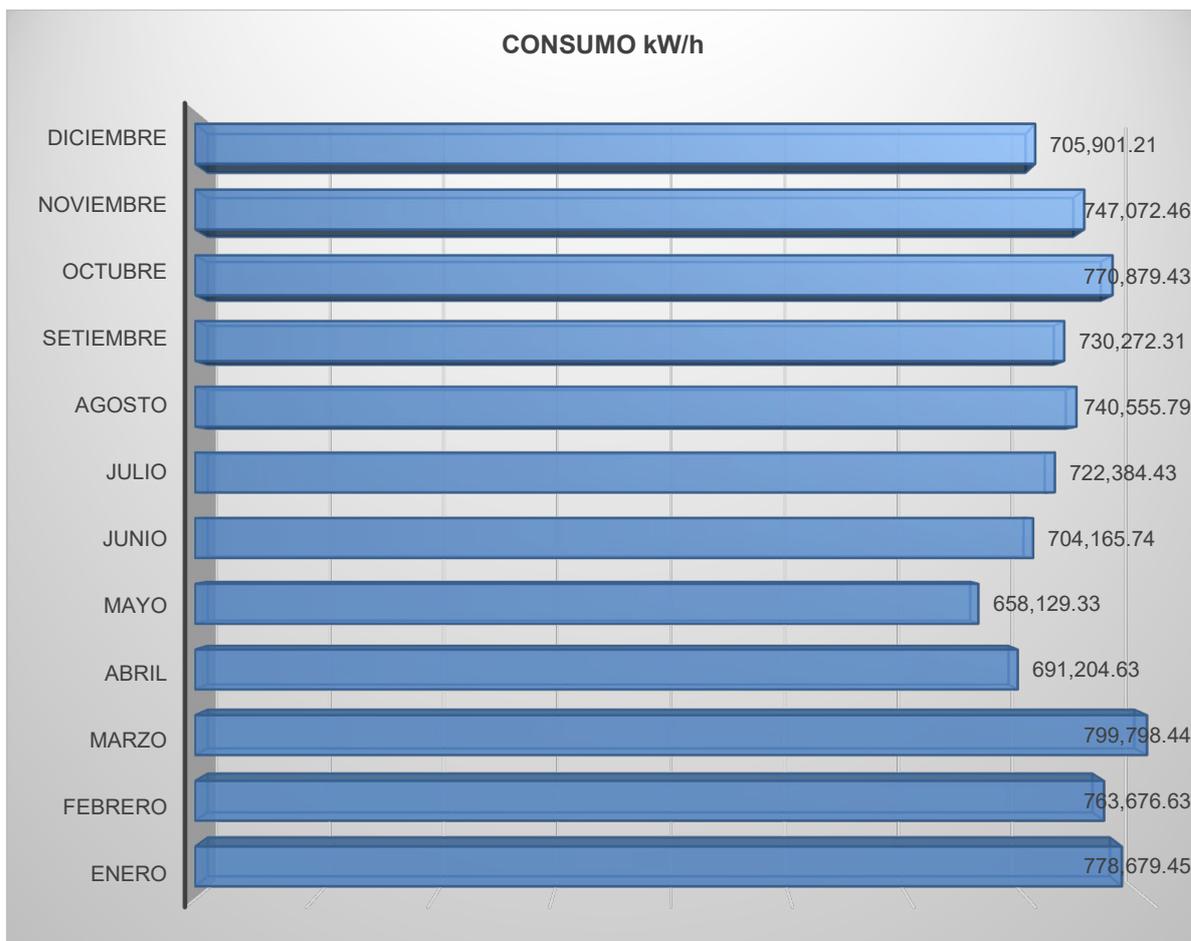
La tabla N° 10 muestra el consumo mes a mes durante el año 2020 donde la empresa Laboratorios AC FARMA S.A. reporto un consumo anual de 8,812.720 KW/H

Tabla N° 10: Consumo de energía eléctrica mensual para el 2020

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
Mes registrado	KW/h
Enero	778,679.45
Febrero	763,676.63
Marzo	799,798.44
Abril	691,204.63
Mayo	658,129.33
Junio	704,165.74
Julio	722,384.43
Agosto	740,555.79
Septiembre	730,272.31
Octubre	770,879.43
Noviembre	747,072.46
Diciembre	705,901.21
CONSUMO ANUAL	8,812,720

Fuente: elaboración propia

En la siguiente grafica podemos apreciar los meses en los cuales hubo un mayor consumo.



Como se pudo observar el mayor consumo se dio en los meses de enero y marzo, si hacemos el cálculo anual podemos estimar las emisiones de GEI correspondientes al alcance 02.

Tabla N° 11: Emisión de GEI por consumo de electricidad 2020

Alcances	Dióxido de Carbono [tCO ₂]	Metano [tCH ₄]	Óxido Nitroso [tN ₂ O]	Hidrofluorocarbonos [tHFC]	Perfluorocarbonados [tPFC]	Hexafluoruro de azufre [tSF ₆]	Trifluoruro de nitrógeno [NF ₃]	Emisiones GEI [tCO ₂ e]	Participación General [%]
Alcance 2									
Consumo de electricidad	1,366.13	0.08455	0.01051	0	0	0	0	1,371.45	55.76%

Fuente: elaboración propia

Con respecto tabla N° 11 podemos determinar que del consumo anual de energía eléctrica por parte de la empresa Laboratorios AC FARMA S.A. durante el periodo 2020 se generó un total de 1,371.45 toneladas CO₂ equivalente, que representa el

55.76% de participación general del total emisiones de Laboratorios AC Farma. Siendo esta la más alta identificada durante el estudio.

4.4. Estimación de emisiones de GEI de otras fuentes indirectas en Laboratorios AC FARMA S.A.

Las emisiones contempladas en este punto corresponden al alcance 03, y fueron aquellas emitidas de forma indirecta y son consecuencia de las actividades de Laboratorios AC Farma, pero ocurren en fuentes que no son propiedad, ni están controladas por la empresa. Las fuentes consideradas para este caso fueron el consumo de agua potable, consumo de papel y generación de residuos.

De las fuentes identificadas, la empresa emitió un total de 58 toneladas de CO2 equivalente con una participación general de 2.36% durante el año 2020 como se muestra en la tabla N°12.

Tabla N°12: Emisiones de GEI y participación general del alcance 3

Alcances	Emisiones GEI [tCO2e]	Participación general [%]
Alcance 3	58.00	2.36%
Consumo de papel	4.43	0.18%
Consumo de agua potable de la red pública (en m3)	9.27	0.38%
Generación de residuos sólidos	44.29	1.80%

Fuente: elaboración propia

A continuación, se detallan las emisiones de GEI estimadas por cada fuente correspondientes al alcance 03.

4.4.1. Estimación de emisiones de GEI por consumo de agua potable en Laboratorios AC FARMA S.A. 2020.

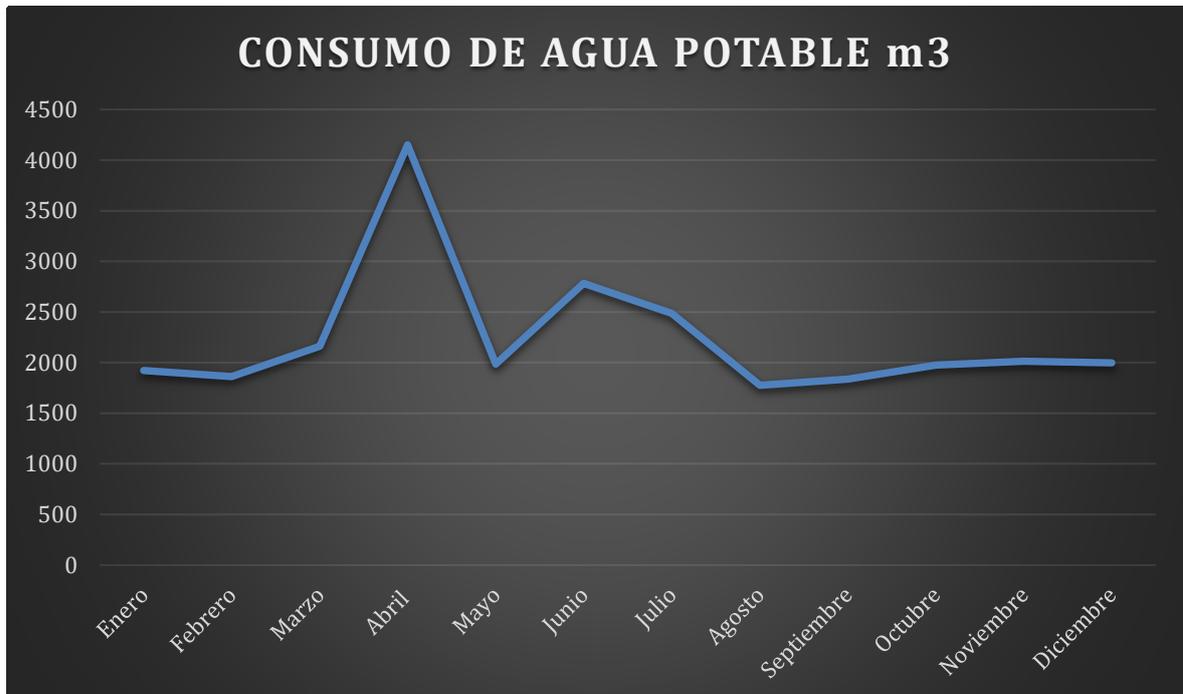
La empresa cuenta con un suministro de agua potable administrado por SEDAPAL. En la tabla N°13 podemos observar el consumo mensual durante el año 2020.

Tabla N°13: Consumo de agua potable mensual para el 2020

CONSUMO DE AGUA POTABLE	
Mes registrado	m3
Enero	1923
Febrero	1861
Marzo	2163
Abril	4151
Mayo	1985
Junio	2784
Julio	2488
Agosto	1776
Septiembre	1837
Octubre	1975
Noviembre	2014
Diciembre	1999
CONSUMO ANUAL M3	26956

Fuente: elaboración propia

En la siguiente grafica podemos apreciar los meses en los cuales hubo un mayor consumo de agua potable.



Como se pudo observar el mayor consumo se dio en los meses de abril y junio, si hacemos el cálculo anual podemos estimar las emisiones de GEI correspondientes a la fuente.

La empresa consumió un total de 26956 m³ de agua en el año 2020 generando un total de 9.27 toneladas de CO₂ equivalente según el alcance 03, que representa el 0.38% de participación general del total emisiones de Laboratorios AC Farma como se muestra en la tabla N°14.

Tabla N°14: Emisión de GEI por consumo de agua potable para el 2020

Alcances	Dióxido de Carbono [tCO ₂]	Metano [tCH ₄]	Óxido Nitroso [tN ₂ O]	Hidrofluorocarbonos [tHFC]	Perfluorocarbonados [tPFC]	Hexafluoruro de azufre [tSF ₆]	Trifluoruro de nitrógeno [NF ₃]	Emisiones GEI [tCO ₂ e]	Participación General [%]
Alcance 3									
Consumo de agua	9.27	0	0	0	0	0	0	9.27	0.38%

Fuente: elaboración propia

4.4.2. Estimación de emisiones de GEI por la generación de residuos de Laboratorios AC FARMA S.A. del año 2020.

Como se contempla en el alcance 03 se consideró la generación de residuos del año 2020, según la información recopilada de manifiestos y certificados otorgados por la EO-RS. En la tabla N°15 se consideran ciertos tipos de residuos que generan emisiones de metano por la descomposición.

Tabla N° 15: Generación de residuos por tipo del año 2020

Año	Generación de residuos sólidos [Kg]							
	Madera y productos de madera	Pulpa de papel, cartones y otros	Comida, residuos de comida, tabaco y otros	Textiles	Residuos de jardines y parques	Pañales	Plástico, metales y otros	TOTAL GENERADO
2020	0.00	0.00	106,300.00	0.00	0.00	0.00	73,351.00	179,651.00

Fuente: elaboración propia

La empresa genero un total de 179,651.00 Kg de residuos en el año 2020, generando un total de 44.29 toneladas de CO2 equivalente según el alcance 03, que representa el 1.80% de participación general del total emisiones de Laboratorios AC Farma como se muestra en la tabla N°16.

Tabla N° 16: Emisión de GEI por la generación de residuos del año 2020

Alcances	Dióxido de Carbono [tCO2]	Metano [tCH4]	Óxido Nitroso [tN2O]	Hidrofluorocarbonos [tHFC]	Perfluorocarbonados [tPFC]	Hexafluoruro de azufre [tSF6]	Trifluoruro de nitrógeno [NF3]	Emisiones GEI [tCO2e]	Participación General [%]
Alcance 3									
Generacion de residuos	0	1.58185	0	0	0	0	0	44.29	1.80%

Fuente: elaboración propia

4.4.3. Estimación de emisiones de GEI por consumo papel en Laboratorios AC FARMA S.A. 2020

En laboratorios AC FARMA el principal uso de papel se da en procedimientos administrativos, para lo cual se emplea papel bond hoja tipo A4 con densidad de 75g. Por medio del formato de cálculo y del registro de compras facturadas se cuantifico la cantidad de papel usado durante el periodo de estudio. La empresa tuvo un consumo total de 991.5 millares de papel bond tipo A4 en el año 2020, como se detalla en la tabla N° 17.

Tabla N° 17: Consumo en millares por tipo de papel en el año 2020

Tipo de hoja	Compras anuales [unid/año]	Unidad	¿Cuenta con papel certificado de bosques protegidos o el papel es reciclado?		Densidad del papel [g/m²]
			Reciclado o certificado [%]	Nombre del certificado	
Hoja DIN A0	0	millares	0%		
Hoja DIN A1	0	millares	0%		
Hoja DIN A2	0	millares	0%		
Hoja DIN A3	0	millares	0%		
Hoja DIN A4	991.5	millares	0%	PEFC/28-31-01	75

Según esta fuente identificada, se estimó la generación 4.43 toneladas de CO2 equivalente según el alcance 03, que representa el 0.18% de participación general del total emisiones de Laboratorios AC Farma como se muestra en la tabla N°18.

Tabla N°18: Emisión de GEI por uso de papel durante el año 2020

Alcances	Dióxido de Carbono [tCO2]	Metano [tCH4]	Óxido Nitroso [tN2O]	Hidrofluorocarbonos [tHFC]	Perfluorocarbonados [tPFC]	Hexafluoruro de azufre [tSF6]	Trifluoruro de nitrógeno [tNF3]	Emisiones GEI [tCO2e]	Participación General [%]
Alcance 3									
Consumo de papel	4.43	0	0	0	0	0	0	4.43	0.18%

Fuente: elaboración propia

4.5. Determinación de emisiones de GEI para la huella de carbono de Laboratorios AC FARMA S.A.

El principal aporte a la huella de carbono viene del consumo de energía eléctrica detallados en el alcance 2, en la tabla N°19 se detalla el total de emisiones en toneladas de CO2 equivalente y la participación final de los alcances.

Tabla N°19: Emisiones totales de GEI y participación general correspondiente al año 2020.

Alcances	Emisiones GEI [tCO2e]	Participación general [%]
Alcance 1	1,030.35	41.89%
Generación otra energía	903.25	36.72%
Refrigerantes	127.10	5.17%
Alcance 2	1,371.45	55.75%
Consumo de electricidad del SEIN (en KWh)	1,371.45	55.75%
Alcance 3	58.00	2.36%
Consumo de papel	4.43	0.18%
Consumo de agua potable de la red pública (en m3)	9.27	0.38%
Generación de residuos sólidos	44.29	1.80%
TOTAL, HUELLA DE CARBONO	2,459.80	100%

Fuente: elaboración propia

V. DISCUSION

CUBA & SOTIL (2015), indica que como aportantes de GEI se consideraron, la quema de combustible que emplean para el transporte de personal, consumo eléctrico utilizado para la puesta en marcha de aparatos y equipos, consumo de agua y traslado al hogar, uso de materia de oficina; GALARZA (2016), menciona como aportantes de GEI el uso de energía y combustible, ambas tiene un punto en común indicando las mismas fuentes de GEI, basadas en la energía eléctrica, quema de combustible, y el uso de material para oficina como común denominador para la mayoría de labores que las empresas dentro del rubro de venta o producción de algún bien o servicio producen, con ligeras variaciones ligadas al factores específicos con respecto a lo que se dedica la empresa.

Los GEI que produce una empresa dedicada al transporte público en la ciudad de Limoges fue de 10 681 tCO₂e, donde la quema de combustible representa un 47.02% del total emisiones según lo expresa CORDERO (2011), en la investigación de GEI de la Empresa protransporte fue de 498.36 tCO₂e obteniendo un 18,3% del total de emisiones generados por la quema de combustibles según CUBA & SOTIL (2015).

En el presente trabajo investigación la cantidad GEI que se producen y se liberan al ambiente proveniente de actividades llevadas a cabo en Laboratorios AC Farma para la producción farmacéutica en su planta ubicada en el distrito de Ate, Lima, tiene como total 2459,80 tCO₂e teniendo el uso de energía eléctrica y consumo de gas natural las fuentes con el mayor porcentaje de GEI con un 55.75 % y 36.72% de participación general del total respectivamente, se puede observar que el consumo de combustible es mencionado en las investigaciones anteriormente mencionadas.

CUBA & SOTIL (2015) en su investigación realizada en la empresa Protransportes de la ciudad de Lima, concluyo que las emisiones per cápita para el personal de la empresa fue de 3.19 tCO₂eq, de igual manera BHAKAR, SANGWAN, ARORA, & SOLANKI (2018) mencionaron que el total de generación per cápita del estudiantado en una Universidad de la India variaba entre 1.13 a 3.6 tCO₂e/año, dicha variación dependía de la estación en la que se encontraban, También COMÚN, KATHY; SAAVEDRA, ANA (2017) determino en su investigación que la

emisión per cápita fue de 0.21 tCO₂e en los estudiantes, mientras que en los docentes fue de 0.34 tCO₂e y el personal administrativo fue de 0.26 tCO₂e. concluyo que las emisiones per cápita por año fueron de 145,57 tCO₂e per cápita por año, influenciado por la producción y las actividades dentro de la empresa.

ROJAS (2013) comenta dentro de su investigación sobre el análisis de la HC en los ciclos de vida que tuvo que recopilar los datos vinculados con las actividades ejecutadas para posterior determinar el factor de conversión de emisión de la unidad común de la HC, en la investigación para determinar los GEI se expresó en tCO₂e, se empleó el factor determinado para cada fuente establecida según el DS. N°013 – 2014 – MINAN, empleándose además las fórmulas establecidas para obtener los valores de carbono expresados en toneladas por cada fuente de emisión.

BRITO (2011) indica que los GEI solamente se tornan útiles si cuentan con un parámetro para su comparativa, es decir el establecimiento de una herramienta que haga posible el cálculo de estas durante periodos establecidos de tiempo que por recomendación deben ser anuales, esto ayuda a llevar una verificación de si existe incrementos o decrecimientos a lo largo del tiempo facilitando así la toma de decisiones según las políticas establecidas.

Como fue mencionado por autores como Carlos Johnny Portilla Salazar y Andrés Eduardo Rangel Jiménez en su estudio para el Valle del Cauca ; el objetivo principal fue colocar como prioridad a el uso de gas natural frente a los combustibles convencionales ya que darán como resultado la disminución de emisiones, esto lo plantearon en el periodo 2004-2012; usando el modelo Probit de efectos aleatorios mencionando que al trabajar solo con gas natural existe una baja no solo en los efectos de generación de emisiones sino que también en los costos frente al uso de otros tipos de combustibles.,

La reducción de emisiones se considera como un sinónimo de ser sostenible; incremento de la competitividad: reducción de costos de producción; mayor productividad; la mejora de la calidad de vida de todos. Contribuye al ahorro dentro de las empresas, una mayor eficiencia y reconocimiento público.

El Perú, con la suscripción en julio del año 2016 del Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se comprometió a reducir sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) expresado en sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés). De esta forma, el Perú se suma al esfuerzo global para mantener el aumento de la temperatura promedio del planeta por debajo de los 2 grados centígrados, esforzándose hacia la meta de 1.5 grados. Por todo ello, el Perú viene realizando esfuerzos para desarrollar una economía baja en carbono y la participación del sector público como el privado es fundamental para tener éxito. La Huella de Carbono se constituye, como una de las herramientas generadas para registrar, reconocer y fomentar las acciones de las organizaciones para contribuir a las NDC. Además de ser importante porque:

- Permite tener reportes separados por sectores e indicadores de intensidad de carbono.
- Dar a conocer las emisiones de las organizaciones de forma periódica y compatible con las disposiciones nacionales para la elaboración del Inventario Nacional de GEI (Infocarbono).
- Otorga beneficios a las empresas ya que reduce el gasto en energía, mejora la imagen de compromiso ambiental, añade valor a la empresa y mejora la gestión ambiental

Finalmente, la presente investigación se presenta como pionera en este rubro, al convertirse en la primera industria farmacéutica en el Perú en calcular su Huella de Carbono bajo estándares internacionales y en reconocimiento del Ministerio del Ambiente del Perú. Esta misma genera un precedente para Laboratorios AC Farma, en la identificación de las fuentes directas e indirectas y cuáles de estas generan mayores gases de gases de efecto invernadero, pudiendo establecer a futuro políticas internas en relación con los lineamientos oficiales para su control y mitigación. En este caso la principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero es el consumo energía eléctrica utilizado en todos los procesos de producción, la empresa debe implementar controles operacionales y organizacionales relacionados a la eficiencia energética y buenas prácticas entre

todos los trabajadores que la conforman. Así mismos controles enfocados al consumo adecuado del agua, gestión de residuos sólidos, uso responsable del papel e implementación de programas de reciclaje.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones de la investigación fueron las siguientes:

1. Conclusión en base al objetivo específico 1 el cual menciona que se deben identificar las fuentes de emisión directa e indirecta de gases de efecto invernadero GEI los cuales serían:

Directas	<ul style="list-style-type: none">- Generación de otra energía- Refrigerantes
Indirectas	<ul style="list-style-type: none">- Consumo de energía eléctrica SEIN.- Consumo de papel- Consumo de agua potable- Generación de residuos

2. Conclusión en base al objetivo específico 2 se determinó el nivel de emisión por cada uno de los alcances (1, 2, 3):

Tabla N°20: Emisión totales durante el 2020 por alcance

Alcance	tCO₂eq	%
1	1,030.35	41.89
2	1,371.45	55.75
3	58.00	2.36
TOTAL	2,459.80	100

Fuente: elaboración propia

3. Conclusión en base al objetivo específico 3 el cual detalla cuales son las medidas de mitigación de GEI Propuestas.
 - Implementación de controles en eficiencia energética
 - Optimización de procesos de fabricación
 - Reciclaje de papel.
 - Concientización de los trabajadores.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar el cálculo para el año 2021 para así poder contrastar los datos con del año base (2020) y así facilitar el planeamiento de medidas de compensación a largo plazo.
- Difundir los resultados obtenidos entre el personal de la empresa a modo de concientización y promover el mejor uso de recursos.
- Mejora de matriz energética a largo plazo para poder disminuir el uso de este recurso, ya que el consumo de este es el principal aportante a la cuantificación.
- Realizar una alianza publico privada para coordinar la reforestación de una zona aledaña a las instalaciones y/o donde sea más viable por mutuo acuerdo de partes.
- Asegurar y planificar los mantenimientos preventivos de las maquinarias y/o equipos para no perder la eficiencia energética.
- Reutilización de recursos siempre que sea posible (papel, agua), esto se puede lograr a través de la implementación de puntos de recolección ubicados estratégicamente.
- Se recomienda la creación de un equipo para que pueda realizar el seguimiento, la supervisión y la continuidad de reportes como este.

REFERENCIAS

- ✓ BALKENHOL, Marco et al. Huella de carbono en el Hospital Base de Puerto Montt. Rev. méd. Chile [online]. 2018, vol.146, n.12 [citado 2021-06-08], pp.1384-1389. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872018001201384&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0034-9887. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872018001201384>
- ✓ CANCIANO-FERNANDEZ, Janet et al. Estimación de la huella de carbono en la producción de vidrio en Cuba. Min. Geol. [online]. 2020, vol.36, n.4 [citado 2021-06-08], pp.428-440. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1993-80122020000400428&lng=es&nrm=iso>. Epub 30-Dic-2020. ISSN 1993-8012.
- ✓ SMITH RODRIGUEZ, María Rosa y DE TITTO, Ernesto. Hospitales sostenibles frente al cambio climático: huella de carbono de un hospital público de la ciudad de Buenos Aires. Rev. argent. salud pública [online]. 2018, vol.9, n.36 [citado 2021-06-08], pp.7-13. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-810X2018000300002&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1852-8724.
- ✓ Barrientos, E. y Molina, M. 2014. "Medida de la Huella de Carbono en una empresa de Fabricación de Briquetas" Trabajo de Titulación para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Agraria La Molina. Lima, PE. [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 30 de diciembre de 2020] Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe>
- ✓ Galarza Baldeón, Cinthia Estefanía. 2016. "Estimación de la huella de carbono según la ISO 14064-1 alcance 1 y 2 de una planta productora de concreto premezclado y prefabricado" Trabajo de Titulación para optar el título de Ingeniero Ambiental. Universidad Agraria La Molina. Lima, PE. [en línea]. 2016. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2021] Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2670/T01-G34-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ✓ Cárdenas Barrios, Deivid Bonny. 2017. "Cálculo de huella de carbono del archivo central Hochschild Mining sede Lima 2016 a través del estándar corporativo de

contabilidad y reporte” Trabajo de Titulación para optar el título de licenciado en Biotecnología y ciencias de la información. Universidad Nacional Mayor de San Marcos [en línea]. 20177. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2021] Disponible en

https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7080/Cardenas_bd.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- ✓ Hinostroza Aburto, Mayra Guissella. 2019. “Huella de Carbono del traslado de estudiantes, profesores y trabajadores de la universidad Ricardo Palma (URP)” Trabajo de Titulación para optar el título de Ingeniero Ambiental. Universidad Agraria La Molina. Lima, PE. [en línea]. 2019. [Fecha de consulta: 30 de junio de 2021] Disponible en <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3918/hinostroza-aburto-mayra-guissella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ✓ ESPINDOLA, César y VALDERRAMA, José O. Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. Inf. tecnol. [online]. 2012, vol.23, n.1 [citado 2021-07-08], pp.163-176. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642012000100017&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-0764. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642012000100017>.
- ✓ WBCSD-WRI (World Business Council for Sustainable Development & World Resources Institute).2004. Protocolo de Gases de Efecto Invernadero. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Washington DC, Estados Unidos de América. [en línea].2004. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021] Disponible en <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>
- ✓ WRI (World Resources Institute). 2008. GHG Protocol Tool for Mobile Combustion (v 2.0). Washington DC, Estados Unidos de América. [en línea].2008. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021] Disponible en <https://ghgprotocol.org/calculation-tools>
- ✓ WBCSD-WRI (World Business Council for Sustainable Development & World Resources Institute). 2010. Indirect CO2 emissions from the Consumption of Purchased Electricity, Heat, and/or Steam (v 4.0). Washington DC, Estados Unidos de América. [en línea].2010. [Fecha de consulta: 21 de junio de 2021].
- ✓ VALDERRAMA, José O; ESPINDOLA, César y QUEZADA, Rafael. Huella de

- Carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias. Form. Univ. [online]. 2011, vol.4, n.3 [citado 2021-07-08], pp.3-12. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062011000300002&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-5006. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062011000300002>.
- ✓ ISO (International Organization for Standardization). 2013. ISO 14069: Greenhouse gases - Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations -Guidance for the application of ISO 14064-1. [en línea].2013. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021] Disponible en <https://www.iso.org>
 - ✓ SAAVEDRA-FARFAN, Enrique. Huella de carbono- emisiones de GEI por uso del sistema de iluminación de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima-Perú. Tectnia [online]. 2020, vol.30, n.1 [citado 2021-07-08], pp.121-138. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2309-04132020000100121&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0375-7765. <http://dx.doi.org/10.21754/tecnica.v30i1.827>.
 - ✓ Reinoso-Valladares M, Canciano-Fernández J, Hernández-Garcés A, Ordoñez-Sánchez Y, Figueroa-Beltrán I. Huella de carbono en la industria azucarera. Caso de estudio. tq [Internet]. 18may2018 [citado 8jul.2021];38(2):516-2. Available from: <https://tecnologiaquimica.uo.edu.cu/index.php/tq/article/view/3808>
 - ✓ ZHAO, Rui et al. Carbon footprint assessment for a local branded pure milk product: a lifecycle-based approach. Food Science and Technology [online]. 2018, v. 38, n. 1 [Accessed 8 july 2021], pp. 98-105. Available from: <<https://doi.org/10.1590/1678-457X.02717>>. Epub 08 May 2017. ISSN 1678-457X. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.02717>.
 - ✓ Silva, Vicente De P. R. Da et al. INTEGRATED ENVIRONMENTAL FOOTPRINT INDEX (IEFI): MODEL DEVELOPMENT AND VALIDATION. Engenharia Agrícola [online]. 2017, v. 37, n. 05 [Accessed 8 September 2021], pp. 918-927. Available from: <<https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v37n5p918-927/2017>>. ISSN 1809-4430. <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v37n5p918-927/2017>.
 - ✓ GAVILAN MARTINEZ, Elier y REINOSO PEREZ, Mario. Estimación cuantitativa de la huella del carbono en el cultivo de la caña de azúcar en Villa Clara. Ctro.

- Agr. [online]. 2017, vol.44, n.1 [citado 2021-07-08], pp.71-79. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000100010&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2072-2001.
- ✓ Bambarén-Alatrística, Celso y Alatrística-Gutiérrez, María del Socorro Huella de carbono en cinco establecimientos de salud del tercer nivel de atención de Perú, 2013. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública [online]. 2016, v. 33, n. 2 [Accedido 8 Julio 2021], pp. 274-277. Disponible en: <<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2141>>. ISSN 1726-4642. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2141>.
 - ✓ FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2010. Las posibilidades de financiación del carbono para la agricultura, la actividad forestal y otros proyectos de uso de la tierra en el contexto del pequeño agricultor. Departamento de Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Roma, IT. [en línea]. 2010. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2021]
 - ✓ FONAM (Fondo Nacional del Ambiente – Perú). 2004. El Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL Guía Práctica para desarrolladores de Proyectos, Lima, Perú. [en línea]. 2004. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2021] Disponible en <http://finanzascarbono.org/mercados/acerca/comparacion-entre-mdl-y-mercados-voluntarios/>
 - ✓ FONAM (Fondo Nacional del Ambiente – Perú). 2009. Modelo del Cálculo del Factor de Emisiones en la Red Eléctrica Peruana Año 2007. Lima, Perú. 69. [en línea]. 2009. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2021]
 - ✓ Forster, P., Ramaswamy, V., Artaxo, P., Berntsen, T., Betts, R., Fahey, D.W., Haywood, J., Lean, J., Lowe, D.C., Myhre, G., Nganga, J., Prinn, R. 2007. Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. En: “The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”. (Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor,
 - ✓ M. y Miller, H.L. eds). Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom and New York, USA, pp 211-216. [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2021]
 - ✓ García, G. 2013. Huella de carbono. AEC. Comité de medio ambiente, pp 8. [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 15 de junio de 2021]

- ✓ HERNANDEZ, Tulia. Cambio climático: un problema global con diversas visiones. Comunidad y Salud [online]. 2011, vol.9, n.1 [citado 2021-07-08], pp. 77-80. Disponible en: <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932011000100010&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1690-3293
- ✓ GABRIEL-ORTEGA, Julio. Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación. J. Selva Andina Res. Soc. [online]. 2017, vol.8, n.2 [citado 2021-07-08], pp.155-156. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942017000200008&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2072-9294.
- ✓ Ponce Carrasco, R. (2016). Determinación de la Huella de Carbono del Country Club El Bosque sede Chosica. Lima. [en línea]. 2016. [Fecha de consulta: 24 de julio de 2021] Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2584>
- ✓ Bustamante, M. 2014. "Cuantificación del Carbono Capturado por plantaciones de Guadua angustifolia Kunth en el distrito de la Florida, Cajamarca. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 15 de julio de 2021] Disponible en <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2584/T01-P655-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ✓ Calle, C. Y Guzmán, R. 2011. "Cálculo de la Huella de Carbono del Ecolodge Ulcumano ubicado en el Sector de la Suiza, distrito de Chontabamba, provincia de Oxapampa, región Pasco". Trabajo de investigación para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Agraria La Molina. Lima, Perú. [en línea]. 2011. [Fecha de consulta: 20 de julio de 2021] Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2431>
- ✓ CMNUCC.1992. Convenio Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. [en línea]. 1992. [Fecha de consulta: 15 de julio de 2021] Disponible en <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- ✓ Díaz, C Y Pinillos, A. 2012. "Medida de la Huella de Carbono en una Empresa de Transformación Secundaria de la madera". Trabajo de Titulación para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Agraria La Molina. Lima, PE. [en línea]. 2012. [Fecha de consulta: 16 de julio de 2021]. Disponible en

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3048/T01-C657-T.pdf.txt?sequence=5>

- ✓ ECHAGÜE, G. 2006. Cambio climático: Hacia un nuevo modelo energético. Colegio Oficial de Físicos. ES. 110 p. [en línea].2006. [Fecha de consulta: 15 de julio de 2021] Disponible en <https://www.cofis.es/pdf/libros/cambclim.pdf>
- ✓ IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales). 2007. Benavides Henry & León, Gloria Esperanza. Información técnica sobre el cambio climático y los gases de efecto invernadero. pp116. [en línea]. 2007. [Fecha de consulta: 18 de Julio de 2021]
- ✓ ICFPA (International Council of Forest and Paper Associations). 2005. Calculation Tools for Estimating Greenhouse Gas Emissions from Wood Product Facilities. Washington DC, Estados Unidos de América, pp. 1-127. [en línea]. 2005. [Fecha de consulta: 20 de julio de 2021]. Disponible en https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Wood_Products.pdf
- ✓ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 1995. Segunda Evaluación Cambio Climático. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático. IPCC, Roma, Italia, pp 81. [en línea]. 1995. [Fecha de consulta: 25 de julio de 2021]. Disponible en <https://www.ipcc.ch/>
- ✓ IPCC (intergovernmental Panel on climate Change).1996. Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996.Panorama general de las directrices del IPCC. Vol II. IPCC, London, Reino Unido. [en línea].1996. [Fecha de consulta: 22 de julio de 2021] Disponible en <https://www.ipcc.ch/>
- ✓ IPCC (intergovernmental Panel on climate Change). 2001. Tercer informe de Evaluación Cambio Climático 2001. La base científica. Resumen para responsables de políticas y resumen técnicos. IPCC, Shanghai, China, pp 94. [en línea].2001. [Fecha de consulta: 22 de julio de 2021] Disponible en <https://www.ipcc.ch/>
- ✓ IPCC (Intergovernmental Panel on climate Change). 2002. Cambio climático y biodiversidad. Documento técnico V del IPCC. IPCC, Ginebra, Suiza, pp 93. 70. [en línea].2002. [Fecha de consulta: 22 de julio de 2021] Disponible en <https://www.ipcc.ch/>
- ✓ IPCC (Intergovernmental Panel on climate Change). 2006.Directrices del IPCC

de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. (Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. eds.). Vol. II IGES, JP. [en línea].2006. [Fecha de consulta: 22 de julio de 2021] Disponible en <https://www.ipcc.ch/>

- ✓ IPCC (intergovernmental Panel on climate Change).2007. Cambio climático 2007. Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III (GTI, GTII y GTIII) al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC, Ginebra, CH. pp 104. [en línea].2007. [Fecha de consulta: 22 de febrero de 2021] Disponible en <https://www.ipcc.ch/>

ANEXOS

Anexo 01: Declaratoria de autenticidad del (de los) autor(es)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL (DE LOS) AUTOR(ES)

Nosotros, ... ALARCON TAMAYO, PERCY ALEXIS Y SARRIA LEÓN, ANGEL DANIEL..., alumnos de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LIMA ESTE declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado "ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA PRODUCCIÓN FARMACÉUTICA EN LA EMPRESA LABORATORIOS AC FARMA S.A., PERIODO 2020" son:

1. De nuestra autoría
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación /Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

Lima, 26 de setiembre de 2021



.....
ALARCON TAMAYO PERCY ALEXIS

DNI:71332054.....



.....
SARRIA LEÓN ANGEL DANIEL

DNI:74036038.....

Anexo 02: Declaratoria de autenticidad del asesor

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo,MILTON CÉSAR TÚLLUME CHAVESTA..., docente ...DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA... y...Escuela Profesional DE INGENIERIA AMBIENTAL...de la Universidad César Vallejo...LIMA ESTE...revisor (a) del trabajo de la tesis titulada(a): “ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA PRODUCCIÓN FARMACÉUTICA EN LA EMPRESA LABORATORIOS AC FARMA S.A., PERIODO 2020”, de los estudiantes ...PERCY ALEXIS ALARCON TAMAYO Y ANGEL DANIEL SARRIA LEON..., constato que la investigación tiene un índice de similitud de...23...% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y he concluido que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 26 de setiembre de 2021



.....
TÚLLUME CHAVESTA, MILTON CÉSAR

DNI: ...07482588.....

Anexo 03: Declaración Jurada del representante legal de la empresa



DECLARACION JURADA

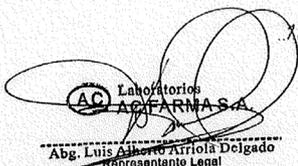
El (la) suscrito (a), Luis Alberto Arriola Delgado, identificado con DNI N° 16408723 en calidad de representante legal de Laboratorios AC Farma S.A. con RUC N.º 20347263683, con domicilio legal en Ca. Los Hornos N° 110, ATE, Lima, manifiesto que gozo de plenos poderes para representar a la entidad, los cuales se encuentran vigentes e inscritos en la Partida Registral N.º 03016178 de la SUNARP. Por medio de la presente autorizo el uso de la información requerida para la realización del trabajo de investigación realizado por:

1. Percy Alexis Alencón Tomayo
2. Angel Daniel Sorria León

La misma que fue proporcionada por la empresa para la elaboración de la tesis: "Estimación de la Huella de Carbono de la Producción Farmacéutica en la Empresa Laboratorios AC FARMA S.A., Periodo 2020". Dicho proceso se realizó en la Sede de Planta de Producción ubicada en Calle Los Tejedores N° 150-152, Urb. Industrial Vulcano, Ate, Lima – Perú.

Sin otro en particular se extiende la presente para los fines que el (los) interesado(s) convengan.

11 de Agosto de 2021



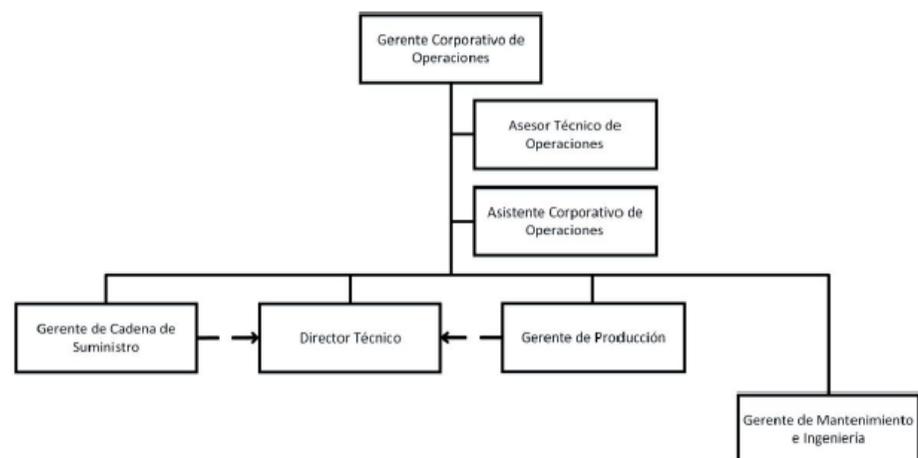
AC Laboratorios
AC FARMA S.A.
Abg. Luis Alberto Arriola Delgado
Representante Legal
C.A.L. N° 65413
Firma: _____
(nombre y apellidos)

Anexo 04: Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VD: Huella de carbono	Espíndola y Valderrama (2012, p.165-166) Para una aplicación práctica de la huella de carbono en las empresas, algunos estudios recomiendan que se limite a la estimación de las emisiones directas realizadas durante la producción de bienes y servicios	La metodología que se usó en la investigación es el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG protocol), además se empleó los factores de emisión Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC 2006) y los propuestos por el Ministerio del Ambiente del Perú (ISO 14064).	TCO2eq	Alcance 1 Alcance 2 Alcance 3	Generado Periodo 2020
VI: producción farmacéutica	Meza José (2005, p.12) conjunto de procesos desarrollados de manera sistémica por medios mecanizados, eléctricos y electrónicos con el fin de lograr la conversión de bienes que por cuenta propia no representan un bien con valor de utilización y/o consumo	Procesos de producción farmacéutica dentro de la empresa Laboratorios AC FARMA S.A.	Consumo	Combustibles Electricidad Papel agua	Consumo Periodo 2020

Anexo 05: Organigrama de la Gerencia Corporativa de Operaciones

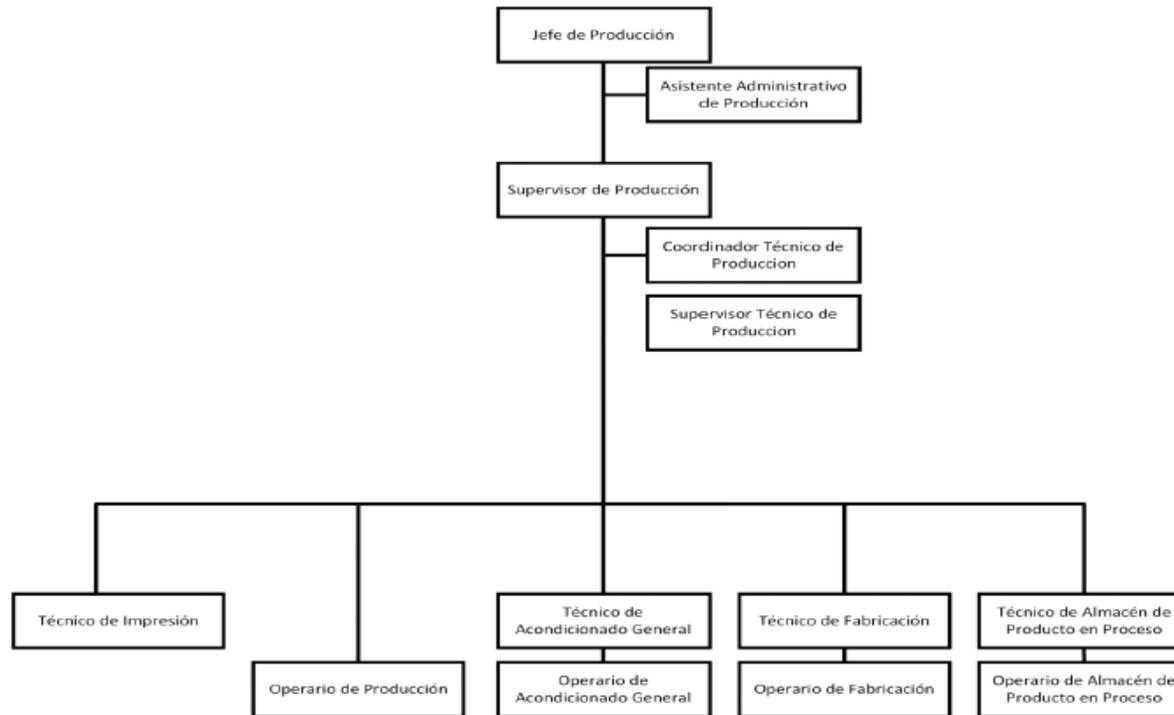
 Sistemas Gestion Integrados Laboratorios AC Farma	CARTILLA	
	TITULO:	Página: 1 de 5
	ORGANIGRAMA DE GERENCIA CORPORATIVA DE OPERACIONES	Código: C-RH-005
		Versión: 12



El documento adquiere el estado de "Copia No Controlada" cuando es impreso y no presenta sello de "Copia Controlada". Es responsabilidad de cada usuario trabajar con la versión vigente. © Laboratorios AC FARMA se reserva los derechos de autor de este documento y las informaciones contenidas en el mismo. Está estrictamente prohibida su entrega a terceros o uso con fines no laborales.

Anexo 06: Organigrama del área de producción

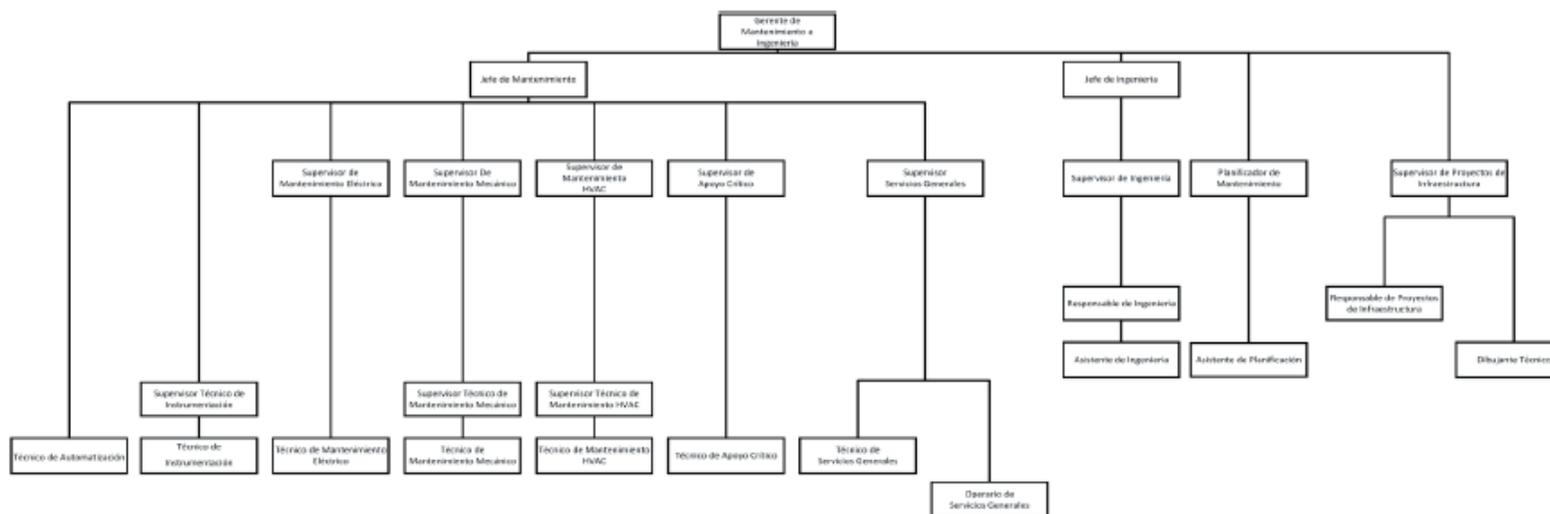
Código	Título	Versión	Inicio de Vigencia: 2020-08-31	Página
C-RH-005	ORGANIGRAMA DE GERENCIA CORPORATIVA DE OPERACIONES	12	Fecha de próxima revisión: Agosto 2023	3 de 5



El documento adquiere el estado de "Copia No Controlada" cuando es impreso y no presenta sello de "Copia Controlada". Es responsabilidad de cada usuario trabajar con la versión vigente. © Laboratorios AC FARMA se reserva los derechos de autor de este documento y las informaciones contenidas en el mismo. Está estrictamente prohibida su entrega a terceros o uso con fines no laborales.

Anexo 07: Organigrama de la Gerencia de Mantenimiento y Soporte Critico

Código	Título	Versión	Inicio de Vigencia: 2020-08-31	Página
C-RH-005	ORGANIGRAMA DE GERENCIA DE OPERACIONES	12	Fecha de próxima revisión: Agosto 2023	4 de 5



El documento adquiere el estado de "Copia No Controlada" cuando es impreso y no presenta sello de "Copia Controlada". Es responsabilidad de cada usuario trabajar con la versión vigente.
 © Laboratorios AC FARMA se reserva los derechos de autor de este documento y las informaciones contenidas en el mismo. Está estrictamente prohibida su entrega a terceros o uso con fines no laborales.

Anexo 08: Alcance y fuentes de emisión de GEI

Nombre	Descripción	Nivel de actividad
Alcance 1 - Emisiones directas		
Generación otra energía	Emisiones de GEI, como resultados de la generación de otro tipo de energía	Consumo de combustible, por tipo
Refrigerantes	Emisiones de GEI, generados por la liberación del gas refrigerante	Fuga de refrigerantes por tipo
Alcance 2 - Emisiones indirectas por consumo de energía generada por un tercero		
Consumo de energía eléctrica SEI N	Emisiones de GEI, generadas por el consumo de energía eléctrica SEIN	Consumo mensual de electricidad
Alcance 3 - Otras Emisiones indirectas		
Consumo de papel	Emisiones de GEI, generadas por la producción de papel en las instituciones	Cantidad de papel consumido
Consumo de Agua	Emisiones de GEI, generadas por las actividades de proceso para obtener agua potable en la red	Consumo mensual de agua de la red
Generación de residuos	Son emisiones de metano, que se generan por la descomposición de algunos residuos	Cantidad y tipo de residuos

Fuente: Guía del Usuario Huella de Carbono Perú

Anexo 09: Registro fotográfico







Anexo 10: Recibos de consumo de energía eléctrica



STATKRAFT PERU S.A.
 Av. Felipe Pardo y Alagía Nro. 852 Int. 203
 San Isidro, Lima, Lima
 Tel.: (01) 700-8100
 www.statkraft.com.pe

R.U.C.: 20269180731
FACTURA ELECTRÓNICA
F001-13371

ADQUIRENTE: LABORATORIOS AC FARMA S.A.
DIRECCIÓN: CAL. LOS HORNOS 110 URB. INDUSTRIAL VULCANO (CDRA 4, LIMA, ATE)
R.U.C.: 20347269603
FECHA DE EMISIÓN: 09-01-2021
FECHA DE VENCIMIENTO: 09-03-2021
REFERENCIA:
DOC. N°: 90064325
TIPO DE MONEDA: SOL

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR DE VIA UNITARIO	IMPORTE
	FACTURACION DE CARGOS REGULADOS, ENERGIA, POTENCIA - DICIEMBRE 2020.PS.1252390 - AC1			
10.02.00001	Potencia en Hora Punta	1.00	18,941.39	18,941.39
10.03.00001	Energía Activa en Punta	1.00	9,415.22	9,415.22
10.03.00001	Energía Activa Fuera Punta	1.00	48,502.59	48,502.59
10.04.00001	Exceso Energía Reactiva	1.00	1,960.20	1,960.20
10.05.00001	Pasaje Principal Transmisión (SPT)	1.00	17,204.81	17,204.81
10.01.00002	Pasaje Principal Transmisión (CSAD)	1.00	22,531.69	22,531.69
10.05.00000	Pasaje Secundario del Area de Demanda 7	1.00	21,056.10	21,056.10
10.05.00000	Pasaje Secundario del Area de Demanda 15	1.00	1,031.83	1,031.83
10.01.00005	Cargo Fijo Mensual	1.00	4.72	4.72
10.01.00006	Mant. y Repos. Eq. de Medida	1.00	39.44	39.44
10.01.00007	Alumbrado Público y VAD	1.00	14,696.24	14,696.24
10.01.00001	Aporte de los usuarios de electricidad para la Electrificación Rural	1.00	6,070.75	6,070.75
10.01.00004	Aporte de los usuarios libre de electricidad para el FISE.	1.00	6,824.18	6,824.18

SOL:
 CIENTO NOVENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS DIEZ Y 23/100 SOLES

OP. EXIGIBLE	OP. IMPORTE	OP. GRAVADAS	OP. GRATUITAS	DIGITO GLOBAL	I.G.V.	IMPORTE TOTAL
S/ 0.00	S/ 12,694.93	S/ 157,724.83	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 28,390.47	S/ 198,810.23



ESV 50072576700001
 Autorizado mediante Resolución N° 034-2005-00047023/SUNAT
 Representación impresa de FACTURA ELECTRÓNICA
 Para consultar el documento ingresar a www.acepta.pe

CUENTAS CORRIENTES STATKRAFT PERU S.A.	
Cta. BCP Soles	: 193-1883287-0-06
CCI	: 00219000109038700912
Cta. BCP dólares	: 193-1889943-1-49
CCI	: 00219000109994314913
Usar este código (*) si el pago se realiza por ventanilla indicando su RUC	
Cta. BBVA Soles	: 0011-0696-37-0100018331
CCI	: 01109600010001833137
Código de recaudo Soles (991*)	: 0011-0696-37-0100018338
Cta. BBVA dólares	: 01109600010001835530
CCI	: 01109600010001835530
Código de recaudo dólares (992*)	: 01109600010001835530
NOTA IMPORTANTE Todos los depósitos realizados deben ser notificados a Grupo_Tecorria@statkraft.com	



STATKRAFT PERU S.A.

Av. Felipe Pardo y Aláez Nro. 652 Int. 203
San Isidro, Lima, Lima
Tel.: (01) 700-8100
www.statkraft.com.pe

R.U.C.: 20269180731

FACTURA ELECTRÓNICA

F001-12979

ADQUIRIENTE: LABORATORIOS AC FARMA S.A.
DIRECCIÓN: CAL. LOS HORNOS 110 URB. INDUSTRIAL VULCANO (CDRA 4, LIMA, ATE)
R.U.C.: 20347288883
FECHA DE EMISIÓN: 10-12-2020
FECHA DE VENCIMIENTO: 06-02-2021
REFERENCIA:
DOC. N°: 90002910
TIPO DE MONEDA: SOL

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR DE VIA UNITARIO	IMPORTE
	FACTURACION DE CARGOS REGULADOS, ENERGIA, POTENCIA - NOVIEMBRE 2020.PS.1252390 - AC1			
10.02.00001	Potencia en Hora Punta	1.00	19,339.94	19,339.94
10.03.00001	Energía Activa en Punta	1.00	10,252.95	10,252.95
10.03.00001	Energía Activa Fuera Punta	1.00	51,130.10	51,130.10
10.04.00001	Exceso Energía Reactiva	1.00	2,020.50	2,020.50
10.05.00001	Piezo Principal Transmisión (SPT)	1.00	17,300.90	17,300.90
10.01.00002	Piezo Principal Transmisión (CSAD)	1.00	21,062.91	21,062.91
10.05.00000	Piezo Secundario del Area de Demanda 7	1.00	22,919.10	22,919.10
10.05.00000	Piezo Secundario del Area de Demanda 15	1.00	1,000.01	1,000.01
10.01.00005	Cargo Fijo Mensual	1.00	4.72	4.72
10.01.00006	Mant. y Repos. Eq. de Medida	1.00	39.39	39.39
10.01.00007	Alumbrado Público y VAD	1.00	15,367.40	15,367.40
10.01.00001	Aporte de los usuarios de electricidad para la Electrificación Rural	1.00	6,404.82	6,404.82
10.01.00004	Aporte de los usuarios libres de electricidad para el FISE.	1.00	6,002.09	6,002.09

SOB: DOSCIENTOS CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO SOLES

OP. EXONERADA	OP. WAJETA	OP. GRAVADAS	OP. GRATUITAS	DEGTO GLOBAL	I.G.V.	IMPORTE TOTAL
S/ 0.00	S/ 13,226.91	S/ 161,851.90	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 28,151.33	S/ 204,330.14



ES UN DOCUMENTO AUTORIZADO
Autorizado mediante Resolución N° XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Representación impresa de FACTURA ELECTRÓNICA
Para consultar el documento ingresar a www.acepta.pe

CUENTAS CORRIENTES STATKRAFT PERU S.A.

Cta. BCP Soles	: 193-1820287-0-26
CCI	: 00210000189328700912
Cta. BCP dólares	: 193-1820287-1-48
CCI	: 00210000189328714213
Utilice este código (*) si el pago se realiza por ventanilla indicando su RUC	
Cta. BBVA Soles	: 0011-0696-37-0100018331
CCI	: 01109800010001833137
Código de recaudo Soles (6601*)	
Cta. BBVA dólares	: 0011-0696-30-0100018330
CCI	: 01109800010001833030
Código de recaudo dólares (6602*)	
NOTA IMPORTANTE	Todos los depósitos realizados deben ser notificados a Grupo_Taxonomia@statkraft.com



Statkraft

Statkraft Perú S.A.

Av. Felipe Pardo y Alagía No 852 - Interior 203 Res. Piso 2
San Isidro Lima - Perú
Tel.: 0051-1-700 8100 / Fax 0051-1-422 0348
www.statkraft.com.pe

R.U.C 20269180731

FACTURA ELECTRÓNICA

F001 N° 00012581

ADQUIRENTE: LABORATORIOS AC FARMA S.A.
DIRECCIÓN: CAL. LOS HORNOS 110 URB. INDUSTRIAL VULCANO (CDRA ALIMA, ATE)
R.U.C.: 20347269883
FECHA DE EMISIÓN: 10-11-2020
FECHA DE VENCIMIENTO: 09-01-2021
REFERENCIA:
DOC. N°: 90061221
TIPO DE MONEDA: SOL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR DE VTA. UNITARIO	IMPORTE
10.02.0001	FACTURACION DE CARGOS REGULADOS, ENERGIA, POTENCIA - OCTUBRE 2020 (P.S. 1252390 - AC1)			
	Potencia en Hora Punta	1 UNI	22,137.04	22,137.04
10.03.0001	Energía Activa en Punta	1 UNI	11,053.40	13,043.01
10.03.0001	Energía Activa Fuera Punta	1 UNI	52,041.23	61,406.65
10.04.0001	Exceso Energía Reactiva	1 UNI	2,927.37	3,454.30
10.05.0001	Pasaje Principal Transmisión (SPT)	1 UNI	19,896.21	23,479.89
10.01.0002	Pasaje Principal Transmisión (CSAD)	1 UNI	28,533.00	30,128.94
10.05.0008	Pasaje Secundario del Área de Demanda 7	1 UNI	23,649.55	27,906.47
10.05.0008	Pasaje Secundario del Área de Demanda 15	1 UNI	1,126.81	1,329.64
10.01.0005	Cargo Fijo Mensual	1 UNI	4.86	5.50
10.01.0006	Mant. y Repos. Eq. de Medida	1 UNI	28.95	34.16
10.01.0007	Alumbrado Público y VAD	1 UNI	15,284.38	18,036.57
10.01.0001	Aporte de los usuarios de electricidad para la Electrificación Rural	1 UNI	6,629.56	6,629.56
10.01.0004	Aporte de los usuarios libres de electricidad para el FISE.	1 UNI	6,600.27	6,600.27

SOL: DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL CIENTO SETENTA Y SIETE Y 67/100 SOLES

OP. EXONERADA	OP. INAFECTA	OP. GRAVADA	OP. GRATUITAS	DESCUENTO GLOBAL	I.G.V.	IMPORTE TOTAL
S/ 0.00	S/ 13,229.83	S/ 173,684.80	S/ 0.00	0.00%	S/ 31,263.24	S/ 216,177.67



Autorizado mediante resolución N° 010005000343/GUNAT
Representación impresa de la factura electrónica

Para consultar el documento ingresar a: <https://pendefactura.com/Portal/Facturas?ruc=20269180731>

CUENTAS CORRIENTES STATKRAFT PERU S.A.	
Cta. SCP Soles	100-190207-010
CCI	00218307190207190912
Cta. SCP Dólares	100-190943-1-00
CCI	00218307190943190913
Códigos para cargo (*) si el pago se realiza por transferencia o depósito en RUC	
Cta. BBVA Soles	0011-0808-37-0100018021
CCI	0159860010001802137
Código de recibo Soles 0901(*)	
Cta. BBVA Dólares	0011-0808-30-0100018058
CCI	0159860010001805830
Código de recibo Dólares 0902(*)	
NOTA IMPORTANTE: Todos los depósitos realizados deben ser notificados a Grupo_Telefonos@statkraft.com	

Anexo 11: Recibos de consumo agua potable



www.sedapal.com.pe
Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima
Avenida Paseo Brasil 910
11 Agosto - Lima
TEL: 0090015524

LABORATORIOS AC FARMA S.A.
CA VULCANO 106
U.IND VULCANO 2DA ETAPA
ATE
RUC.: 20347268683

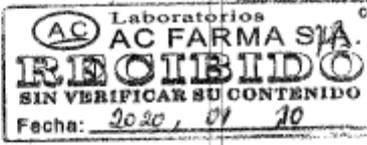
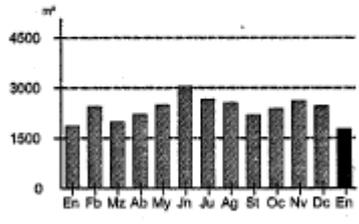
Suministro N°
4034206-5

RECIBO



000033

Sector: 180
OC.: AV TINGO MARIA 600 LIMA (CERC LIMA)

INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACIÓN DE PAGO																													
Titular de la conexión: LABORATORIOS AC FARMA S.A. Dirección del suministro: CA TEJEDORES, LOS 150 - U.IND VULCANO 2DA Distrito: ATE Tipo de facturación: Frecuencia de facturación: LECTURA Mensual Tarifa: Categoría: INDUSTRIAL NO RESIDENCIAL Unidad de Uso: Tipo de desoaga: 1 NO DOMESTICO Actividad: LABORATORIO FARMACÉUTICO		Fecha de emisión: Período de consumo: 07/01/2020 08/12/2019 - 08/01/2020 Ref. de cobro: N° de recibo: 40342062524 00685454-11001202001 Mes facturado: Fecha de vencimiento: Enero 2020 22/01/2020																													
LECTURA DE MEDIDOR																															
Medidor:	Anterior:	Actual:	Consumo (m3):																												
EC17001907	43039	44805	1766																												
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		DETALLE DE FACTURACIÓN																													
Estructura Tarifaria (30/09/2019) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tarifa</th> <th>Rango</th> <th>Agua</th> <th>Alcant.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>INDUSTRIAL</td> <td>0 a mas</td> <td>5.834</td> <td>2.708</td> </tr> </tbody> </table> Horario de abastecimiento Código : AT0204 00 Frecuencia: DIARIO De : 00:00 hrs. Hasta : 24:00 hrs. Diámetro Conex: 25 mm.		Tarifa	Rango	Agua	Alcant.	INDUSTRIAL	0 a mas	5.834	2.708	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Concepto:</th> <th>Importe:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volumen de Agua Potable</td> <td>1,766.00 m3 20,302.84</td> </tr> <tr> <td>Servicio de Alcantarillado</td> <td>4,809.48</td> </tr> <tr> <td>Cargo Fijo</td> <td>5.04</td> </tr> <tr> <td>I.G.V. 15.217.36 x 18%</td> <td>2,738.12</td> </tr> <tr> <td>Redondeo del mes anterior</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>Redondeo del mes actual</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>Consumo del mes</td> <td>17,956.50</td> </tr> </tbody> </table>		Concepto:	Importe:	Volumen de Agua Potable	1,766.00 m3 20,302.84	Servicio de Alcantarillado	4,809.48	Cargo Fijo	5.04	I.G.V. 15.217.36 x 18%	2,738.12	Redondeo del mes anterior	0.09	Redondeo del mes actual	0.07	Consumo del mes	17,956.50				
Tarifa	Rango	Agua	Alcant.																												
INDUSTRIAL	0 a mas	5.834	2.708																												
Concepto:	Importe:																														
Volumen de Agua Potable	1,766.00 m3 20,302.84																														
Servicio de Alcantarillado	4,809.48																														
Cargo Fijo	5.04																														
I.G.V. 15.217.36 x 18%	2,738.12																														
Redondeo del mes anterior	0.09																														
Redondeo del mes actual	0.07																														
Consumo del mes	17,956.50																														
 <p>Fecha: 2020, 01 10</p>		Importe total a pagar: S/ ***17,956.50																													
 <p>Gracias por la puntualidad en sus pagos</p>		Con la aplicación SEDAPAL Móvil tendrás información de tu servicio a la mano. Descarga gratis en: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Disponible en Google play</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Disponible en el App Store</p> </div> </div>																													
<p>MENSAJES</p> <p>El 1% de lo facturado mensualmente por los conceptos de agua potable, alcantarillado y cargo fijo se destina al Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE), para la conservación, restauración o uso sostenible de los ecosistemas que proveen de agua.</p> <p>El monto de su recibo destinado al MRSE es: S/ *****152.17</p> <p>El acoso sexual en el trabajo también es violencia. Llame al 1818, línea gratuita de orientación legal y psicológica. trabajosinacoso.trabajo.gov.pe</p>		<p>EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <caption>Consumo mensual de agua (m³)</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Consumo (m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>En</td><td>1500</td></tr> <tr><td>Fb</td><td>2000</td></tr> <tr><td>Mz</td><td>1800</td></tr> <tr><td>Ab</td><td>2200</td></tr> <tr><td>My</td><td>2500</td></tr> <tr><td>Jn</td><td>2800</td></tr> <tr><td>Ju</td><td>2500</td></tr> <tr><td>Ag</td><td>2200</td></tr> <tr><td>Si</td><td>2000</td></tr> <tr><td>Oc</td><td>2500</td></tr> <tr><td>Nv</td><td>2200</td></tr> <tr><td>Dc</td><td>2000</td></tr> <tr><td>En</td><td>1500</td></tr> </tbody> </table>		Mes	Consumo (m³)	En	1500	Fb	2000	Mz	1800	Ab	2200	My	2500	Jn	2800	Ju	2500	Ag	2200	Si	2000	Oc	2500	Nv	2200	Dc	2000	En	1500
Mes	Consumo (m³)																														
En	1500																														
Fb	2000																														
Mz	1800																														
Ab	2200																														
My	2500																														
Jn	2800																														
Ju	2500																														
Ag	2200																														
Si	2000																														
Oc	2500																														
Nv	2200																														
Dc	2000																														
En	1500																														
 <p>403420625200900000179995069</p>		Para tus consultas y requerimientos llámanos al 317 8000 de Aquafono																													

aprobado por SENASA S.A. mod. 01/2019



www.sedapal.com
Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de
Lima
Avenida Nazario Pardo 210
18 Aguayo - Lima
RUC: 20100102088

LABORATORIOS AC FARMA S.A.
CA VULCANO 100
U.IND VULCANO 2DA ETAPA
ATE

RUC: 20347268603

100
OC: AV TINGO MARIA 800 LIMA (CERRO LIMA)

Suministro
4034206-5

RECIBO
S101-0015418951

INFORMACIÓN GENERAL	
Titular de la conexión: LABORATORIOS AC FARMA S.A.	
Dirección del suministro: CA TEJEDORES, LOS 150 - U.IND VULCANO 2DA ETAPA	
Distrito: ATE	
Tipo de facturación:	Frecuencia de facturación:
LECTURA	8
Tarifa:	Categoría:
INDUSTRIAL	NO RESIDENCIAL
Unidad de Uso:	Tipo de descarga:
1	NO DOMESTICO
Actividad: LABORATORIO FARMACÉUTICO	

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Estructura Tarifaria (27/01/2020)	
Tarifa Rango Agua Alcant.	
INDUSTRIAL 0 a más 5.834 2.780	
Horario de abastecimiento	
Código : ATE04 00	
Frecuencia: DIARIO	
De : 00:00 hrs.	
Hasta : 24:00 hrs.	
Diámetro Conex: 25 mm.	
El Monto del recibo destinado al MRSE S/ *****173.54	

Gracias por la puntualidad en sus pagos



MENSAJES

Los recibos pendientes de pago de marzo y los embidos en el estado de emergencia de las categorías social y doméstica subvencionadas, con consumo no superior a 30 m³ mensuales, serán fraccionados en 24 meses (DU N° 036-2020).

INFORMACIÓN DE PAGO	
Fecha de emisión:	Periodo de consumo:
10/12/2020	07/11/2020 - 09/12/2020
Ref. de cobro:	N° de recibo:
4034206283	18418951-11001202012
Mes facturado:	Fecha de vencimiento:
Diciembre 2020	26/12/2020

LECTURA DE MEDIDOR			
Medidor:	Anterior:	Actual:	Consumo
EC17001907	85585	87590	2014

DETALLE DE FACTURACIÓN		
Concepto:	Importe:	
Volumen de Agua Potable	2,014.00 m ³	11,749.88
Servicio de Alcantarillado		
Cargo Fijo		5.04
I.G.V. 17,353.84 x 18%		3,129.88
Redondeo del mes anterior		0.02
Redondeo del mes actual		-0.02
Consumo del mes		20,477.30

Importe total a **S/ ****20,477.30**



Para tus consultas y requerimientos
317 8000 de Aquafono



www.sedapal.com
Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima
Avenida Ramón y Cajal 210
El Agustino - Lima
RUC: 20100102398

LABORATORIOS AC FARMA S.A.
CA VULCANO 106
U.IND VULCANO 2DA ETAPA
ATE

RUC: 20347206603

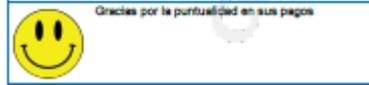
100
OC: AV TINGO MARIA 800 LIMA (CERC LIMA)

Suministro
4034206-5

RECIBO
8101-0016779017

INFORMACIÓN GENERAL	
Titular de la conexión: LABORATORIOS AC FARMA S.A.	
Dirección del suministro: CA TEJEDORES, LOS 150 - U.IND VULCANO 2DA ETAPA	
Diviño: ATE	
Tipo de facturación: LECTURA	Frecuencia de facturación: 6
Tarifa: INDUSTRIAL	Categoría: NO RESIDENCIAL
Unidad de Uso: 1	Tipo de descargo: NO DOMESTICO
Actividad: LABORATORIO FARMACÉUTICO	

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		
Estructura Tarifaria (27/01/2020)		
Tarifa	Rango	Agua Alcant.
INDUSTRIAL	0 a mas	5.834 2.780
Honorio de abastecimiento		
Código	: ATE024 00	
Frecuencia:	DIARIO	
De	: 00:00 hrs.	
Hasta	: 24:00 hrs.	
Diámetro Conex: 25 mm.		
El monto del recibo destinado al MRSE S/ *****170.18		



MENSAJES

Los recibos pendientes de pago de marzo y los emitidos en el estado de emergencia de las categorías social y doméstica subdiéses, con consumo no superior a 50 m³ mensuales, serán fraccionados en 24 meses (DU N° 026-2020).

INFORMACIÓN DE PAGO			
Fecha de emisión: 09/11/2020	Periodo de consumo: 07/10/2020 - 07/11/2020		
Ref. de cobro: 4034206262	N° de recibo: 16779017-11001202011		
Mes facturado: Noviembre 2020	Fecha de vencimiento: 24/11/2020		
LECTURA DE MEDIDOR			
Medidor: EC17001907	Anterior: 63610	Actual: 65565	Consumo: 1975

DETALLE DE FACTURACIÓN		
Concepto:		Importe:
Volumen de Agua Potable	1,975.00 m ³	11,522.15
Servicio de Alcantarillado		
Cargo Fijo		5.04
I.G.V. 17,017.69 x 18%		3,063.18
Mora		17.75
Redondeo del mes actual		-0.02
Consumo del mes		20,098.60

Importe total a S/ ***20,098.60



Para tus consultas y requerimientos
317 8000 de Aquafono

Anexo 12: Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos

ANEXO 2



MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS AÑO-2020

1.0 GENERADOR - Datos Generales			
Razón social y siglas : LABORATORIOS AC FARMA S.A.			
N° RUC: 20347268683	E-MAIL:	Teléfono(S): (01) 618-4900	
DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)			
Av. [] Jr. [] Calle [] LOS HORNOS			N° 110
Urbanización : VULCANO		Distrito: ATE	
Provincia: LIMA	Departamento: LIMA	C. Postal:	
Representante Legal : ENRIQUE ALBERTO ARRIOLA COLMENARES		D.N.I. / L.E. : 06250122	
Ingeniero Responsable: ALADINO TULLUME MECHAN		C.I.P. : 16726723	
1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO: <i>Granelos Medicinas y Pastillas</i>			
1.1.2 CARACTERÍSTICAS: <i>Granelos Medicinas y Pastillas</i>			
a) Estado del Residuo		b) Cantidad Total (TM): <i>0337.4 KG</i>	
<input type="checkbox"/> Sólido <input checked="" type="checkbox"/> Semi-Sólido <input type="checkbox"/>			
c) Tipo de Envase			
Recipiente (Especifique la forma)	Material	Volumen (m ³)	N° de Recipientes
<i>tambor</i>	<i>carton</i>		<i>10</i>
1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda) :			
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>		b) Reactividad <input type="checkbox"/>	
c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>		d) Explosividad <input type="checkbox"/>	
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>		f) Corrosividad <input type="checkbox"/>	
g) Radiactividad <input type="checkbox"/>		h) Otros _____	
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA			
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:			
Derrame	El derrame será contenido con un material absorbente, como arena seca o aserrín, se recolectaran los residuos y luego se limpiara la zona impactada, los desechos generados serán dispuestos como material peligroso.		
Infiltración	En el caso de que el accidente se origine en un campo arenoso o de tierra, el material aceitoso infiltrado será removido y los residuos resultantes serán dispuestos mediante una EPS-RS como Residuos Sólidos Peligroso.		
Incendio	En caso de originarse un amago de incendio por la manipulación de residuo se procederá a combatir el amago de incendio con un extintor cercano, de no poder contenerlo se procederá a comunicar a la central de emergencia para que sea convocada la brigada contra incendios.		
Explosión	Utilizar el extintor provisto en el vehículo para extinguir fuegos que podrían provocar otra explosión, asegurar el área y atender a personal afectado en el caso existiera.		
Otros accidentes	Para corte, golpes y contusiones en el manejo de los residuos, inmediatamente se deberá llevar al accidentado al servicio medico de planta indicándole al medico las causas del accidente y el tipo de residuo que se manipulaba.		
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia :			
Empresa / dependencia de Salud	Persona de contacto	Teléfono (Indicar el código de la ciudad)	
INVERSIONES BERMARCO E.I.R.L.	ARMANDO MARCAQUISPE CABEZA	989439244 / 356-0046	
CUERPO GENERAL DE BOMBEROS	EMERGENCIAS	116 / 222-0222	
AMBULANCIA CRUZ VERDE (MLM)	EMERGENCIAS	615-2846	
Observaciones			

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS - AÑO 2020

2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA

Razón social y siglas: INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.			N° RUC: 20456424881	
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vencimiento		N° Autorización Municipal	N° Aprobación de Ruta (*)	
EO-RS 0052-20-150103		INDEFINIDO	6972	2707 / 2452 -2015-MML/GTU-SRT
Dirección: Av.[] Jr.[X] Calle [] HUANCHIHUAYLAS				N° 183
Urbanización:		Distrito: ATE	Provincia: LIMA	
Departamento: LIMA		Teléfono(s) : 356-0046	E-MAIL: ibermarceir@yahoo.com	
Representante Legal : ARMANDO MARCAUISPE CABEZA			D.N.I. /L.E. : 09599784	
Ingeniero Sanitario : ANGELA GAVIDIA ASENCIOS			C.I.P. : 087778	
Observaciones:				
Nombre del chofer del vehículo		Tipo de vehículo	Número de placa:	Cantidad (TM)
Marcelo Samanapa Paucar		Furgon	AER-895	

REFRENDOS

Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos

Nombre:	Firma:
---------	--------

EPS-RS Transporte - Responsable

Nombre:	INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.	Firma:	<i>Angela Gavidia Asencios</i>
Nombre:	ANGELA GAVIDIA ASENCIOS	Firma:	<i>Angela Gavidia Asencios</i>
Lugar:	CA. LOS HORNOS N°110 - ATE - LIMA	Fecha:	INGENIERA GEOGRAFA Reg. CIP N° 87778

3.0 EPS-RS DEL DESTINO FINAL

Marcar la opción que corresponda: Tratamiento Relleno de Seguridad Exportación

Razón social y siglas : PETRAMAS S.A.C.			N° RUC: 20297566866	
N° Registro y Fecha de Vencimiento		R.D. N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al País Imp
EO-RS-0026-20-150716		INDEFINIDO	1888-2013/DEPA	226-2012/GAFR/MPH-M

Dirección: Av.[] Jr.[] Calle [] QUEBRADA HUAYACOLORO KM 7				N° S/N
Urbanización:		Distrito: SAN ANTONIO DE CHACLLA	Provincia: HUAROCHIRI	
Departamento: LIMA		Teléfono(s): 271-8337	E-MAIL: comercial@petramas.com	
Representante Legal : CARLOS ITALO DIEGO SORIA DALLORSO			D.N.I. /L.E. : 07757515	
Ingeniero Sanitario : VALERY RENE MAUTINO CANO			C.I.P. : 66416	

Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados - (TM):

Observaciones:

REFRENDOS

EPS-RS Transporte - Responsable

Nombre:	INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.	Firma:	<i>Bermarc</i>
Nombre:	ALEXANDER CHAMOCHUMBI CHAVEZ	Firma:	<i>Alexander Chamochembi Chavez</i>

EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsables

Nombre:	<i>Avel Quispe Cardenas</i>	Firma:	<i>Avel Quispe Cardenas</i>
Lugar:	QUEBRADA DE HUAYACOLORO KM 7 - HUAROCHIRI	Fecha:	18-12-20

REFRENDOS - Devolución del manifiesto al Generador

Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos

Nombre:	Firma:
---------	--------

EPS-RS Transporte - Responsable

Nombre:	INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.	Firma:	<i>Angela Gavidia Asencios</i>
Nombre:	ANGELA GAVIDIA ASENCIOS	Firma:	<i>Angela Gavidia Asencios</i>
Lugar:	CA. LOS HORNOS N°110 - ATE - LIMA	Fecha:	INGENIERA GEOGRAFA Reg. CIP N° 87778

ANEXO 2



MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS AÑO-2020

1.0 GENERADOR - Datos Generales			
Razón social y siglas : LABORATORIOS AC FARMA S.A.			
N° RUC: 20347268683		E-MAIL:	Teléfono(S): (01) 618-4900
DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)			
Av.[] Jr.[] Calle [] LOS HORNOS			N° 110
Urbanización :VULCANO		Distrito: ATE	
Provincia: LIMA		Departamento: LIMA	C. Postal:
Representante Legal : ENRIQUE ALBERTO ARRIOLA COLMENARES		D.N.I. / L.E. : 06250122	
Ingeniero Responsable: ALADINO TULLUME MECHAN		C.I.P. : 16726723	
1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO: <i>Fluorescentes</i>			
1.1.2 CARACTERÍSTICAS: <i>Fluorescentes</i>			
a) Estado del Residuo		Sólido <input checked="" type="checkbox"/> Semi-Sólido <input type="checkbox"/>	b) Cantidad Total (TM): <i>0036.2 kg</i>
c) Tipo de Envase			
Recipiente (Especifique la forma)	Material	Volumen (m ³)	N° de Recipientes
<i>tanubor</i>	<i>carton</i>		<i>02</i>
1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):			
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>	b) Reactividad <input type="checkbox"/>	c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>	d) Explosividad <input type="checkbox"/>
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>	f) Corrosividad <input type="checkbox"/>	g) Radiactividad <input type="checkbox"/>	h) Otros _____
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA			
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:			
Derrame	El derrame será contenido con un material absorbente, como arena seca o aserrín, se recolectaran los residuos y luego se limpiara la zona impactada, los desechos generados serán dispuestos como material peligroso.		
Infiltración:	En el caso de que el accidente se origine en un campo arenoso o de tierra, el material acetoso infiltrado será removido y los residuos resultantes serán dispuestos mediante una EPS-RS como Residuos Sólidos Peligroso.		
Incendio	En caso de originarse un amago de incendio por la manipulación de residuo se procederá a combatir el amago de incendio con un extintor cercano, de no poder contenerlo se procederá a comunicar a la central de emergencia para que sea convocada la brigada contra incendios.		
Explosión:	Utilizar el extintor provisto en el vehículo para extinguir fuegos que podrían provocar otra explosión, asegurar el área y atender a personal afectado en el caso existiera.		
Otros accidentes	Para corte, golpes y contusiones en el manejo de los residuos, inmediatamente se deberá llevar al accidentado al servicio medico de planta indicándole al medico las causas del accidente y el tipo de residuo que se manipulaba.		
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia :			
Empresa / dependencia de Salud	Persona de contacto	Teléfono (Indicar el código de la ciudad)	
INVERSIONES BERMARCO E.I.R.L.	ARMANDO MARCAQUISPE CABEZA	989439244 / 356-0046	
CUERPO GENERAL DE BOMBEROS	EMERGENCIAS	116 / 222-0222	
AMBULANCIA CRUZ VERDE (MLM)	EMERGENCIAS	615-2846	
Observaciones			

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS - AÑO 2020

2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA

Razón social y siglas: INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.			N° RUC: 20456424881	
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vencimiento		N° Autorización Municipal	N° Aprobación de Ruta (*)	
EO-RS 0052-20-150103	INDEFINIDO	6972	2707 / 2452 -2015-MML/GTU-SRT	
Dirección: Av.[] Jr.[X] Calle [] HUANCHIHUAYLAS				N° 183
Urbanización:		Distrito: ATE	Provincia: LIMA	
Departamento: LIMA		Teléfono(s) : 356-0046	E-MAIL: ibermarceir@yahoo.com	
Representante Legal : ARMANDO MARCAQUISPE CABEZA			D.N.I. /L.E. : 09599784	
Ingeniero Sanitario : ANGELA GAVIDIA ASENCIOS			C.I.P. : 087778	
Observaciones:				
Nombre del chofer del vehículo		Tipo de vehículo	Número de placa:	Cantidad (TM)
Marcelo Juanampa Paucar		Furgon	AEM-895	

REFRENDOS

Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos

Nombre:		Firma:		
EPS-RS Transporte - Responsable				
Nombre:		Firma:		
INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.		ANGELA GAVIDIA ASENCIOS		
Lugar: CA. LOS HORNOS N°110 - ATE - LIMA		Fecha: ANGELA GAVIDIA ASENCIOS INGENIERA GEOGRAFA Reg. CIP. N° 87778		

3.0 EPS-RS DEL DESTINO FINAL

Marcar la opción que corresponda: Tratamiento Relleno de Seguridad Exportación

Razón social y siglas : PETRAMAS S.A.C.			N° RUC: 20297566866	
N° Registro y Fecha de Vencimiento		R.D. N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al País Imp
EO-RS-0026-20-150716	INDEFINIDO	1888-2013/DEPA	226-2012/GAFR/MPH-M	
Dirección: Av.[] Jr.[] Calle [] QUEBRADA HUAYCOLORO KM 7				N° S/N
Urbanización:		Distrito: SAN ANTONIO DE CHACLLA	Provincia: HUAROCHIRÍ	
Departamento: LIMA		Teléfono(s): 271-6337	E-MAIL: comercial@petramas.com	
Representante Legal : CARLOS ITALO DIEGO SORIA DALLORSO			D.N.I. /L.E. : 07757515	
Ingeniero Sanitario : VALERY RENE MAUTINO CANO			C.I.P. : 66416	

Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados - (TM):

Observaciones:				
----------------	--	--	--	--

REFRENDOS

EPS-RS Transporte - Responsable

Nombre:		Firma:		
INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.		BERMARC		
ALEXANDER CHAMOCHUMBI CHAVEZ		ALEXANDER CHAMOCHUMBI CHAVEZ JEFE DE OPERACIONES		

EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsables

Nombre:		Firma:		
Avel Quispe Cardenas		PETRAMAS S.A.C.		
Lugar: QUEBRADA DE HUAYCOLOROKM 7 - HUAROCHIRI		Fecha: 18-12-20	Avel Quispe Cardenas Ingeniero de Residuos Peligrosos	

REFRENDOS - Devolución del manifiesto al Generador

Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos

Nombre:		Firma:		
EPS-RS Transporte - Responsable				
Nombre:		Firma:		
INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.		ANGELA GAVIDIA ASENCIOS		
Lugar: CA. LOS HORNOS N°110 - ATE - LIMA		Fecha: ANGELA GAVIDIA ASENCIOS INGENIERA GEOGRAFA Reg. CIP. N° 87778		

ANEXO 2



MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS AÑO-2020

1.0 GENERADOR - Datos Generales			
Razón social y siglas : LABORATORIOS AC FARMA S.A.			
N° RUC: 20347268683		E-MAIL:	
DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)		Teléfono(S): (01) 618-4900	
Av.[] Jr.[] Calle [] LOS HORNOS			Nº 110
Urbanización : VULCANO		Distrito: ATE	
Provincia: LIMA		Departamento: LIMA	C. Postal:
Representante Legal : ENRIQUE ALBERTO ARRIOLA COLMENARES		D.N.I. / L.E. : 06250122	
Ingeniero Responsable: ALADINO TULLUME MECHAN		C.I.P. : 16726723	
1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO: <i>Medio Cultivo.</i>			
1.1.2 CARACTERÍSTICAS: <i>medio cultivo</i>			
a) Estado del Residuo		Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	Semi-Sólido <input type="checkbox"/>
		b) Cantidad Total (TM): <i>1298.4kg</i>	
c) Tipo de Envase			
Recipiente (Especifique la forma)	Material	Volumen (m ³)	Nº de Recipientes
<i>tambor</i>	<i>Carton</i>		<i>39</i>
1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda) :			
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>		b) Reactividad <input type="checkbox"/>	c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>
d) Explosividad <input type="checkbox"/>		e) Toxicidad <input type="checkbox"/>	f) Corrosividad <input type="checkbox"/>
g) Radiactividad <input type="checkbox"/>		h) Otros _____	
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA			
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:			
Derrame	El derrame será contenido con un material absorbente, como arena seca o aserrín, se recolectaran los residuos y luego se limpiara la zona impactada, los desechos generados serán dispuestos como material peligroso.		
Infiltración	En el caso de que el accidente se origine en un campo arenoso o de tierra, el material aceitoso infiltrado será removido y los residuos resultantes serán dispuestos mediante una EPS-RS como Residuos Sólidos Peligroso.		
Incendio	En caso de originarse un amago de incendio por la manipulación de residuo se procederá a combatir el amago de incendio con un extintor cercano, de no poder contenerlo se procederá a comunicar a la central de emergencia para que sea convocada la brigada contra incendios.		
Explosión	Utilizar el extintor provisto en el vehículo para extinguir fuegos que podrían provocar otra explosión, asegurar el área y atender a personal afectado en el caso existiera.		
Otros accidentes	Para corte, golpes y contusiones en el manejo de los residuos, inmediatamente se deberá llevar al accidentado al servicio medico de planta indicándole al medico las causas del accidente y el tipo de residuo que se manipulaba.		
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia :			
Empresa / dependencia de Salud	Persona de contacto	Teléfono (Indicar el código de la ciudad)	
INVERSIONES BERMARCO E.I.R.L.	ARMANDO MARCAQUISPE CABEZA	989439244 / 356-0046	
CUERPO GENERAL DE BOMBEROS	EMERGENCIAS	116 / 222-0222	
AMBULANCIA CRUZ VERDE (MLM)	EMERGENCIAS	615-2846	
Observaciones			

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS - AÑO 2020

2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA			
Razón social y siglas: INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.			N° RUC: 20456424881
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vencimiento		N° Autorización Municipal	N° Aprobación de Ruta (*)
EO-RS 0052-20-150103	INDEFINIDO	6972	2707 / 2452 -2015-MML/GTU-SRT
Dirección: Av. [] Jr. [X] Calle [] HUANCHIHUAYLAS			N° 183
Urbanización:		Distrito: ATE	Provincia: LIMA
Departamento: LIMA		Teléfono(s) : 356-0046	E-MAIL: ibermarceir@yahoo.com
Representante Legal : ARMANDO MARCAQUISPE CABEZA			D.N.I. /L.E. : 09599784
Ingeniero Sanitario : ANGELA GAVIDIA ASENCIOS			C.I.P. : 087778
Observaciones:			
Nombre del chofer del vehículo		Tipo de vehículo	Número de placa
Marcelo Juncos Paucar		Furgon	1EM-895
REFRENDOS			
Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre:	Firma:		
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:	INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.	Firma:	ANGELA GAVIDIA ASENCIOS INGENIERA GEOGRAFA Reg. CIP. N° 87778
Lugar:	CA. LOS HORNOS N°110 - ATE - LIMA	Fecha:	
3.0 EPS-RS DEL DESTINO FINAL			
Marcar la opción que corresponda: Tratamiento <input type="checkbox"/> Relleno de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/> Exportación <input type="checkbox"/>			
Razón social y siglas : PETRAMAS S.A.C.			N° RUC: 20297566866
N° Registro y Fecha de Vencimiento		R.D. N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal
EO-RS-0026-20-150716	INDEFINIDO	1888-2013/DEPA	226-2012/GAFR/MPH-M
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle [] QUEBRADA HUAYCOLORO KM 7			N° S/N
Urbanización:		Distrito: SAN ANTONIO DE CHACLLA	Provincia: HUAROCHIRÍ
Departamento: LIMA		Teléfono(s): 271-6337	E-MAIL: comercial@petramas.com
Representante Legal : CARLOS ITALO DIEGO SORIA DALLORSO			D.N.I. /L.E. : 07757515
Ingeniero Sanitario : VALERY RENE MAUTINO CANO			C.I.P. : 66416
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados -- (TM):			
Observaciones:			
REFRENDOS			
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:	INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.	Firma:	Bermarc
Nombre:	ALEXANDER CHAMOCHUMBI CHAVEZ	Firma:	Alexander Chamochumbi Chavez JEFE DE OPERACIONES
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final, o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsables			
Nombre:	Avel Quispe Cardenas	Firma:	Petramas S.A.C. Avel Quispe Cardenas Subdirector de Residuos Peligrosos
Lugar:	QUEBRADA DE HUAYCOLORO KM 7 - HUAROCHIRI	Fecha:	18-12-20
REFRENDOS - Devolución del manifiesto al Generador			
Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre:	Firma:		
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:	INVERSIONES BERMARC E.I.R.L.	Firma:	ANGELA GAVIDIA ASENCIOS INGENIERA GEOGRAFA Reg. CIP. N° 87778
Lugar:	CA. LOS HORNOS N°110 - ATE - LIMA	Fecha:	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MILTON CÉSAR TÚLLUME CHAVESTA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LIMA ESTE, asesor de la Tesis titulada: "ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA PRODUCCIÓN FARMACÉUTICA EN LA EMPRESA LABORATORIOS AC FARMA S.A., PERIODO 2020", de los autores ALARCON TAMAYO PERCY ALEXIS y SARRIA LEÓN ANGEL DANIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 26 de setiembre de 2021

Apellidos y Nombres: TÚLLUME CHAVESTA, MILTON CÉSAR	
DNI 07482588	Firma 
ORCID 0000-0002-0432-2459	