



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Huella de carbono de residuos sólidos aplicando el modelo
warm para una propuesta de minimización de gases de efecto
invernadero - Arequipa 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Ambiental

AUTORA:

Jarata Iquise, Lizbeth Lizandra (orcid.org/0000-0002-0104-3390)

ASESOR:

Msc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel (orcid.org/0000-0001-7889-7928)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión Ambiental

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres porque son mi fuerza motriz y los animo cada día por su energía para mí y su apoyo en el camino que he recorrido para crear este proyecto de estudio y continuar conmigo, inspirarme para lograr cualquier meta.

Agradecimiento

Después de dificultades y diversas situaciones en las que tenemos mucha dificultad, logré el objetivo principal de agradecer a Dios por darme la fuerza suficiente para no detenerme y continuar; Muchas gracias a toda mi familia, a mis padres y allegados por todo el apoyo, paciencia y apoyo incondicional en la elaboración de esta tesis.

Al alcalde de la Municipalidad del distrito de José Luis Bustamante y Rivero por brindarme la información que necesito para lograr mis objetivos y ayudar a mejorar los servicios que brindo.

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Índice de gráficos.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	27
3.2. Variables y operacionalización.....	27
3.3. Población, muestra y muestreo.....	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
3.5. Procedimiento.....	33
3.6. Método de análisis de datos.....	42
3.7. Aspectos éticos.....	42
IV. RESULTADOS.....	43
V. DISCUSIÓN.....	51
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS	
ANEXOS	

Índice de Tablas

I.	Operacionalización de variables.....	29
II.	Cantidad de comerciantes en el supermercado “Mi mercado”	30
III.	Porcentaje de aprobación de instrumentos válidos	33
IV.	Estudio de naturaleza de los RR. SS	35
V.	Distribución según el tipo y la cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos .	36
VI.	Total de residuos reciclados a través de la propuesta de implementación para la valorización de residuos en el supermercado “Mi mercado”.....	37
VII.	Propuesta de implementación de la valorización de los residuos orgánicos generados	38
VIII.	Clasificación según el tipo de los residuos sólidos para determinar el escenario base según el modelo WARM.....	39
IX.	Cantidad y tipo de residuos en el escenario alternativo de la propuesta de implementación de valorización de los residuos sólidos inorgánicos de “Mi mercado” del 2021	39
X.	Análisis de resultados de los residuos sólidos.....	47
XI.	Estimación de los emisores de gases de efecto invernadero según el escenario base del supermercado “Mi mercado” en el año 2021	49
XII.	Estimación de los emisores de gases de efecto invernadero según el escenario alternativo del supermercado “Mi mercado” en el año 2021	50

Índice de Figuras

FIGURA 1: CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	24
FIGURA 2: TIPOS DE RESIDUOS DENTRO DEL WARM.....	25
FIGURA 3: UBICACIÓN DEL SUPERMERCADO “MI MERCADO”	33
FIGURA 4: REDUCCIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN A DETERMINAR.....	40
FIGURA 5: REPRESENTACIÓN DEL TRASLADO DE LOS RESIDUOS DEL PUNTO DE ACOPIO AL RELLENO SANITARIO	41
FIGURA 6: CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO SANITARIO DEL MODELO DE REDUCCIÓN DE RESIDUOS.....	41
FIGURA 7: CONOCIMIENTO DE LOS RESIDUOS Y LOS GEI.....	44
FIGURA 8: APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS	45
FIGURA 9: MINIMIZACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DEL SUPERMERCADO “MI MERCADO” EN EL AÑO 2021	51

Índice de Gráficos

GRÁFICO 1: COMPOSICIÓN EN PORCENTAJES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS DEL SUPERMERCADO “MI MERCADO”	46
GRÁFICO 2: DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO AL TIPO Y CANTIDADES DE RESIDUOS ORGÁNICOS A INORGÁNICOS GENERADOS POR EL SUPERMERCADO “MI MERCADO”	47
GRÁFICO 3: PORCENTAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN	48

RESUMEN

Es indispensable conocer sobre los impactos a largo plazo generados por la generación de los residuos y su inadecuada gestión por parte de los municipios, así como la ausencia de planes de gestión y retroalimentación de temas como la Huella de Carbono debido a esto este trabajo tuvo como objetivo estimar la Huella de Carbono de los residuos orgánicos e inorgánicos generados por el supermercado “Mi Mercado” habiendo aplicado el Modelo de Reducción de los Residuos (WARM), para su determinación fue necesario la recolección de información a través de la realización de encuestas para conocer la realidad del problema, el uso de instrumentos, la estimación de las emisiones de los gases de efecto invernadero realizando la comparativa entre dos escenarios (escenario básico) y el (escenario alternativo) de los residuos (reciclaje y compostaje) realizado en el supermercado “Mi Mercado” para después ser dispuestos en el botadero “Quebrada Honda”. Se tomó en cuenta como primer paso la cantidad total de los residuos generados según el estudio de caracterización que fue de 272, 696.42 Ton/año realizados en el 2021. Se analizó más de 15 tipos según la clasificación de warm de los 60 diferentes tipos que puede analizar Warm. Finalmente, este modelo nos dio un resultado para el escenario base de 191957.94 de $TMCO_2eq.$ y en el escenario alternativo de 189464.39 de $TMCO_2eq.$ obteniendo la minimización de -2493.55 de $TMCO_2eq.$ el que resulta equivalente a poder realizar la eliminación de emisiones de CO_2 al año de 529 vehículos del transporte público, el no uso de 280, 584 galones de gasolina y el 103898 de los cilindros de propano. Este modelo es una herramienta para planificar y el poder apoyar en las tomas de decisiones y lograr alcanzar los objetivos planteados.

Palabras clave: Huella de carbono, Gases de efecto invernadero, WARM
Modelo para la reducción de residuos.

ABSTRACT

It is essential to know about the long-term impacts generated by the generation of waste and its inadequate management by municipalities, as well as the absence of management plans and feedback on issues such as the Carbon Footprint, due to this this work had as objective to estimate the Carbon Footprint of organic and inorganic waste generated by the supermarket "Mi Mercado" having applied the Waste Reduction Model (WARM), for its determination it was necessary to collect information through conducting surveys to know the reality of the problem, the use of instruments, the estimation of greenhouse gas emissions by comparing two scenarios (basic scenario) and the one (alternative scenario) of waste (recycling and composting) carried out in the supermarket "My Market" to later be disposed of in the "Quebrada Honda" dump. As a first step, the total amount of waste generated was taken into account according to the characterization study, which was 272, 696.42 Ton/year carried out in 2021. More than 15 types were analyzed according to the warm classification of the 60 different types that can parse Warm. Finally, this model gave us a base case result of 191957.94 $\text{TMCO}_2\text{eq.}$ and in the alternative scenario of 189464.39 of $\text{TMCO}_2\text{eq.}$ obtaining the minimization of -2493.55 of $\text{TMCO}_2\text{eq.}$ which is equivalent to being able to eliminate CO_2 emissions per year from 529 public transport vehicles, the non-use of 280, 584 gallons of gasoline and 103898 of propane cylinders. This model is a tool for planning and being able to support decision-making and achieve the objectives set.

Keywords: Carbon footprint, Greenhouse gases, WARM Model for waste reduction.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente los países con alto ingreso, según el 16% del total de población a nivel global, en el 2016 se generó más del tercio siendo un (34%) son desechos de todo el mundo. La región de (Asia Oriental y el Pacífico) generó casi un cuarto (23%) del total. Los residuos como los plásticos son por lo general problemáticos. Si estos no son recolectados y gestionados de la forma correcta, estos afectan los cursos de aguas y ecosistemas. En el 2016 se generó en el mundo aproximadamente 242 millones de Ton. de plásticos, que representan el 12% del total de residuos sólidos. A partir del volumen los desechos generados, así como su composición y la manera en que se gestionaron, se estima aproximadamente que en el 2016 el tratamiento y la eliminación de residuos que generó la emisión de 1600 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente, lo que representó alrededor del 5% de las emisiones a nivel mundial (Kaza, Yao, Bhada-Tata, & Van Woerden, pág. 2018)

Además, los diversos problemas ocasionados por la pandemia del COVID-19 y la crisis enfrentada, la población peruana al 30 de junio de 2020 alcanzaba los 32 millones 626 mil habitantes y se espera que al año siguiente la población supere los 33 millones. (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, 2020), En el caso de nuestra comunidad de Arequipa, cada 1.5% de espacio de cultivo y espacio de sustento se pierde. Los residuos sólidos, todos los días en la ciudad se producen 482,78 Ton. de residuos municipales, es decir, casi el 60% de los residuos orgánicos no aprovechados, así como los planes de reciclaje y tratamiento no los ubican mayoritariamente en la ciudad de Arequipa. según sea necesario (Arias Enriquez , 2020)

De lo anterior mencionado se tiene que el problema principal es ¿Cuáles la huella del carbono de los residuos sólidos a través del modelo warm para una propuesta de minimización de los GEI Arequipa 2021?; los problemas específicos son ¿cuáles son las características de los residuos sólidos en la huella de carbono para una propuesta de minimización de gases de efecto invernadero? Y ¿cuál

es la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero por los residuos sólidos para su minimización?

El propósito para esta revisión fue porque era necesario mejorar el transporte, manejo, separación y la disposición de residuos descontrolada, la reducción de GEI para implementar una propuesta de planes de la reducción de los residuos, datos obtenidos y entregados a las personas en esta región, así como el uso de los recursos para el medio rural, la población y la sensibilización, cuidado y protección del aire, la tierra y el agua. Se detectan diferentes concentraciones de toneladas métricas de dióxido de carbono.

Actualmente en el Perú las empresas privadas y públicas dedicadas a diseñar o determinar pequeñas huellas de carbono, las empresas están evaluando o decidiendo sobre huellas de carbono, las mismas que desarrollan pertenecen a una empresa privada y son promovidas por la aprobación que reciben de la gerencia. y buscando formas de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y garantizar el equilibrio en el medio ambiente.

El objetivo general es evaluar Huella de Carbono de los residuos sólidos aplicando este modelo warm para implementar una propuesta de minimización de los gases de efecto invernadero Arequipa 2021; los objetivos específicos son identificar las características de todos los residuos sólidos en la huella de carbono para una propuesta de minimización de gases de efecto invernadero y determinar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero por los residuos sólidos para su minimización.

Este trabajo de investigación tuvo como su principal justificación las cantidades generadas de residuos y el exceso de consumo de los recursos, con esto el aumento de la contaminación y como resultado las emisiones de GEI que ocasionan la descomposición de los residuos originados por las reacciones químicas así como biológicas, generándose la gran problemática al medio ambiente, el bienestar de la comunidades con la gran acumulación de los residuos en cada zona, el aumento de concentraciones de GEI provocando el calentamiento global, por otro lado el poco compromiso de la población existente en esta zona.

Por último, la hipótesis queda determinada en tanto a la premisa que al realizarse la determinación de la huella de carbono en el Supermercado “Mi Mercado” se procederá a implementar la propuesta de minimización de GEI buscando reducir el exceso de residuos generados en dicha zona, así como su clasificación, manejo, disposición y aprovechamiento evitando la excesiva acumulación en botaderos minimizando los GEI.

II. MARCO TEÓRICO

(Cuesta, 2018) Tuvo como objetivo determinar y reducir emisiones de GEI a través de descomposición aeróbica de residuos industriales combinados con residuos pecuarios, se aplicó como método la cuantificación o reducción de emisiones en el escenario línea base, escenario del proyecto, así como la minimización de las emisiones que corresponden a la versión número 2.0 según la metodología aplicada de "Alternative Waste Treatment Process" (ACM022). Los resultados fueron la determinación de la eliminación de metano que resulta de la descomposición anaeróbica, se estimó las diferentes emisiones en 10 largos años también determinaron una reducción de 84169,6 TCO₂eq.

(Arias Lorenzo, 2020) La determinación para la Huella de carbono en todas las actividades como las administrativas de la Municipalidad Distrital Carhuamayo de Junín del periodo 2018 tienen a su cargo 12 propiedades (14 medidores donde 3 son nombre de la Municipalidad que usan electricidad). Este trabajo es descriptivo y su diseño o método es: no experimental este se desarrolla con un método deductivo usando un enfoque cuantitativo. El cálculo del consumo diario del combustible se determinó por los boques de pago por los galones de Gasolina/ Diésel; en cuanto al consumo de electricidad se usó valores en (KWh) de diferentes recibos emitidos. Culminado todo el proceso se obtuvieron los resultados donde indican las cantidades que se generaron en todo el periodo del año 2018 con un total en el alcance número 1 las emisiones directas, número 2 emisiones indirectas observando un mayor consumo anual de electricidad para la operación. Como parte final se planteó la propuesta de acciones de minimización y control de los GEI que son emitidos por la Municipalidad de Carhuamayo teniendo como base los dos alcances mencionados y se tuvo dos como propuesta de dos escenarios, la primera la reforestación y como segunda incentivar la educación ambiental.

(Barrios, 2017) Su principal objetivo fue estimar la HC del Archivo Central Hochschild Mining, Lima en el año 2016 donde su principal fuente los lineamientos que establecieron en el Estándar Corporativo de Contabilidad y el Reporte del Protocolo de los GEI en el documento se especifica los pasos para la cuantificación y reportes de emisión de GEI generadas por alguna

organización. A la vez se usaron los factores de las emisiones del IPCC, que permite determinar las emisiones en TonCO₂ para lo que se elaboró 10 documentos para recopilar información y posterior fueron utilizados en el cálculo de emisiones GEI. El resultado final se tuvo una huella de carbono de 54,52 de CO₂eq emitidas en el 2016 y la huella promedio de 4.54 de dióxido de carbono equivalente por persona que labora y la fuente de emisión que fue liberada al medio ambiente en el consumo de energía tuvo un porcentaje de 47,54% así mismo se estableció seis lineamientos para la mejora que permitirá promover actividades para mejores prácticas ambientales.

(Huamani, 2020) La minimización de la huella de carbono por la empresa POLUX S.A.C. consiste en la cuantificación de emisores totales de los GEI, así como determinar aspectos importantes y poder implementar mejoras para la disminución como primera instancia se calcula la HC través del (GREEN HOUSE PROTOCOL), donde se desarrollan el alcance 1,2 y 3 y como base tomaron el año 2018. Una vez obtenidos los resultados como alcance 1 de 2727.90 Tco2eq., alcance dos 11.49 Tco2eq y como alcance 3 de 9.71 Tco2eq. Para plantear y evaluar propuestas más efectivas se da mediante un equipo Técnico de la empresa dentro de ellas como mejoras administrativas, mejoras de ingeniería y la incorporación de un equipo acondicionado para la captación del carbono. Las mejoras de la ingeniería fueron evaluadas para la experimentación teniendo en cuenta como variable independiente el tipo del combustible, según el tipo de los filtros de aire y sus respectivas copias para luego combinar las variables de acuerdo a la matriz ya sea experimental y se obtuvo un resultado exitoso sobre la minimización de la HC de 157.33 Kg de CO₂eq en promedio total por cada vehículo y las mejoras implementadas disminuyeron la cantidad las emisiones de GEI.

(Cancán Bardales & Córdova Carbajal , 2019) La determinación en la huella de carbono en la empresa BEFESA – PERÚ S.A tuvo como alcance las instalaciones de la planta de tratamiento y sus unidades de transporte en el Distrito de Chilca, Lima y se utilizó como fuente la norma ISO 14064 del año 2006, se obtuvo los principales factores según el (IPCC) y emisión local en la

Red Eléctrica del Perú una vez culminada cada etapa es que se puede estimar la HC de la empresa en Tco2-eq. Se programó visitas como primer paso, revisión de información, obtención de data para los diferentes cálculos a realizar, también se estableció alcances por niveles organizacionales y operacional, así como fuentes de emisiones en el alcance uno la emisión directa, alcance dos la emisión indirecta lo correspondiente al año 2016 y se tuvo como resultado la HC de 767.99 TCO₂eq. según el análisis esto es correspondiente a las unidades de transporte y para el alcance se tuvo como plan la minimización de las emisiones y se planteó medidas dentro de ellas el mantenimiento preventivo, reforestar con molle y campañas de concientización en cuanto a la minimización en el consumo de energía eléctrica y combustible.

(Crispín Jurado , 2018) El cálculo de la HC de las principales actividades dentro de la empresa JRC Ingeniería y Construcción SAC que corresponde a la minera El Brocal en el año 2017 al 2018 se trabajó con el PROTOCOLO GLOBAL para el inventario de los GEI tuvo como resultado 814.71 TCO₂ – eq. de la huella de carbono que fueron emitidas durante los periodos mencionados anteriormente y se identificó como fuente de consumo alto para la determinación de la HC la energía eléctrica como la fuente de emisiones indirectas y se planteó como recomendación la reforestación en todos los espacios donde la organización realice actividades.

(Cardenas Barrios , 2017) La Huella de Carbono y su estimación fue el principal objetivo que tuvo la investigación en el Archivo Central de Hochschild Mining en Lima al 2016 y se usó como lineamientos los establecidos según el (Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte ECCR) establecidos por el Protocolo de los GEI formato que contiene los pasos para medir, cuantificar, minimizar y reportar emisiones que se han generado por alguna organización así mismo usaron factores para emisiones que determina el IPCC que se expresan en Tco2-eq. para el proceso se elaboraron alrededor de 10 formatos donde se recopilan información para después poder calcular los GEI y como total emitidas se obtuvo una HC de 54,52 Tco2-eq. en el año 2016 y la HC promedio de 4,54 TCO₂eq. por cada individuo en la organización y su mayor fuente de emisión es el

consumo de electricidad se estableció como medida mejorar las actividades como buenas practicas que beneficien al medio ambiente y minimizar un 50% de GEI.

(Salmeron Gallardo, y otros, 2017) Se determinó la huella del carbono para la gestión de residuos a través del cálculo de emisiones de GEI aplicando el método de análisis del ciclo de la vida el que comprende el área de estudio que se sitúa en el STATUS QUO donde el 94% de residuos son llevado y depositados en vertederos de manera ilegal y son quemados al aire libre ocasionando que se generen anualmente alrededor de 378.93 Gg de CO₂E a nivel nacional lo que representa un 0.85% de las emisiones de los desechos los diferentes datos obtenido apoyan a la propuesta de opciones para la mitigación con el objetivo de conservar una gestión sustentable.

(Savendra Navarro , 2017) El cálculo de las emisiones de los GEI en EDEGEL S.A.A. a través del método determinado en la norma (ISO 14064-1) para realizar el inventario total de las emisiones en cada instalación y su minimización global de las emisiones generadas al 2014. El siguiente paso se fue implementar el sistema de la gestión en contabilidad sobre las emisiones que cumplen requisitos sobre la norma en mención con el fin de obtener el inventario más próximo a la realidad para poder determinar las principales fuentes que emiten y generan la concentración de los GEI y elaborar proyectos de minimización enfocando las fuentes detectadas en el 2014 se obtuvo como resultado la generación en las instalaciones 1 810 579.57 TCo₂-eq ocasionadas por la quema de combustible fósil para lo cual la primera respuesta la implementación de un proyecto enfocado en la Eficiencia Energética en la central de Ventanilla, se obtuvo la certificación por la (ISO 50001) que ayudo en la minimización de emisiones.

(F. Rahimi, 2015) Según investigaciones para emisiones de GEI las que provienen de las estrategias como las alternativas de la gestión sobre los residuos en la ciudad de Teherán su principal objetivo fue calcular y verificar las emisiones de los GEI en el proceso para la gestión de residuos usando el modelo de la reducción de los residuos (WARM). Su metodología estuvo enfocada en analizar la duración en gestionar los diferentes residuos de tal manera

compararlos con estrategias a aplicar en Teherán dando como elección la de WARM así poder determinar las emisiones desde el escenario línea base a gestionar el escenario línea alternativa como el reciclaje en el lugar de generación, combustión y el compostaje. El resultado mostró la minimización en los GEI y gestionar de manera correcta los residuos y mantener un equilibrio presentando como un instrumento para las diferentes decisiones en cuanto a gestiones y poder apoyar a administradores y encargados políticos para que elijan alternativas óptimas en la minimización de los GEI para la gestión de los residuos.

(Ministerio de energía y Minas, 2016) El RAGEI reporta GEI de valores de manera agregada expresados en CO₂eq donde se utilizan valores del poder en el calentamiento global a un horizonte de casi 100 años. Las emisiones en el año 2016 se calcularon con un 29,487.61 GgCO₂, 356.78 GgCH₄ y 0.36 GgN₂O el que asciende en su totalidad a 37,090.60 GgCO₂eq para el 2018 siendo estas las principales fuentes de contaminación y emisión siendo la mayor parte la generación de electricidad el 29.1%, manufactura el 19.6%. El RAGEI contribuye y contiene mejoras para las estimaciones realizadas un tiempo atrás. Donde las mejoras que se resaltan son: contabilizar emisiones pasadas excluidas, desagregado de las emisiones del sector residencial y comercial, revisión de las emisiones fugitivas derivados de la actividad de los hidrocarburos, incluir emisiones de los gases precursores y otras. Las constantes revisiones han podido permitir al RAGEI ser aún más exhaustivos y precisos en cuanto a lo mencionado.

(Eggleston, Buendia, Miwa, Ngara, & Tanabe, 2006)El informe después de la culminación del estudio de 3 años de un estudio de Inventarios como los nacionales de los Gases de Efecto invernadero (GEI) y el IPCC tiene el fin de mantener al día la orientación sobre los inventarios totales de los GEI donde se incluyen directrices, orientación, prácticas, gestión de la incertidumbre y la actualización para garantizar el cambio o modificación de las directrices que se tomen como base así como las nuevas fuentes y gases nuevos y la aplicación de los nuevos métodos, se realizó dos revisiones donde la primera tuvo más de 6000 comentarios y la segunda de 8.600 comentarios que a medida de largo o

corto plazo se irán actualizando y brindando más fuentes de elaboración de acuerdo a las necesidades.

(León Barbosa & Alexander Ávila , 2018) La estimación para la huella de carbono a través del protocolo Green House Gas Protocol (GHG) y su toma de medidas como mitigación en el Cementerio ubicado en el distrito del Norte fue un proyecto impulsado por estudiantes pertenecientes al post grado en la Facultad de Ingeniería en la Universidad Libre su propósito el de cuantificar las emisiones de GEI ocasionadas por las operaciones que se realiza en el cementerio se tomó como estándar el GREEN HOUSE GAS PROTOCOL y el cálculo del inventario de gases correspondiente a la Corporación Ambiental Empresarial (CAEM), siendo una de las sedes principales de la Cámara de Comercio en Bogotá. Tuvo contó con tres etapas: identificación de actividades y los procesos que se realizaron en el cementerio teniendo como fin la identificación de las principales fuentes de emisiones detectando el crematorio como fuentes de emisión de gases naturales con un promedio anual de 256.925 m³ de gases naturales al año, otra fuente el consumo de energía, así como es la generación del papel y los residuos peligrosos, consumo de diésel por los vehículos de tipo furgón. La segunda etapa se eligió el año base, manejo, procesamiento de la información que se obtuvo y así ingresarla en las herramientas de cálculo (CAEM) donde se consigue contabilizar los GEI para cada alcance según el GREEN HOUSE. Como resultado de la medición de la HC fue 522,77 TCO₂-eq en el alcance 1 corresponde a 98.33% del total de emisiones y en los otros dos alcances se aportan 19,36 y 41,49 del total de emisiones como última etapa fue la propuesta de propuestas de reducción de emisiones de los GEI donde se tomó en cuenta las diferentes condiciones ambientales, las técnicas y economía para la implementación con el fin que se ejecuten a mediano o corto plazo por el distrito. Se incluyó como medida propuesta la reducción o cambio de la tecnología eléctrica, instalar sensores de movimiento en zonas bajas de tránsito de personal y por la zona de hornos, cambio de vehículos por eléctricos y se emplearon medidas de compensación como bonos, siembra de árboles las que tienen un costo elevado y se debe implementar a largo plazo.

(Luna Flores, 2019) La importancia de las herramientas de gestión ambiental y la huella de carbono sobre la Industria de Bebidas lo muestra de manera documental haciéndolo a través de un desglose de referencias, revistas indexadas como Redalyc parecido a un google académico se analiza artículos de mediana o grandes relaciones con el tema debido a los pocos y escasos datos con propiedad con respecto al tema dando posibilidades que en Colombia se tomen en cuenta diferentes beneficios para métodos de este tipo de industrias. Proponiendo varias alternativas de minimización de CO₂ en el medio ambiente. Se da como opciones a los autores que puedan proponer modelos o estrategias de minimización de los GEI que son emitidos y contabilizados.

(Fernández Parra , Gutiérrez Peñaloza , & Rojas Vargas , 2020) El análisis de la incidencia de un proceso para la extracción de materias primas en la producción de cemento, ladrillos y el acero en la determinación para la huella de carbono se determinó por una investigación del enfoque cualitativo y del tipo documental tomando como consulta los documentos en físico o vía electrónica de los principales instrumentos de investigación y se tuvo como resultado la identificación el proceso para la extracción en la materia prima y la producción de cemento, ladrillos (arcilla) y el acero (hierro) desde la minería donde se observó diferentes impactos de efectos ambientales en la gran mayoría negativos los que alteran los paisajes y generan los principales índices de ruido sin embargo producen una baja producción de huella de carbono en cada proceso, se propusieron medidas para la reducción y un proceso de estudio como conclusión se observó y analizó que todos los procesos ya mencionados producen bajos niveles de CO₂.

(Lorena Nieto , 2020) La evaluación de la huella de carbono generada por los turistas que visitan la Playa Grande genera impactos y se busca ponerle fin con la propuesta de alternativas de mitigar emisiones de los GEI, identificar y subdividir las principales actividades como el turismo que genera gases con los que se proponen diferentes alcances para la investigación obtuvo el resultado de la huella de carbono que indica una cantidad por 806,03 Kg. CO₂eq por turista, el transporte aporta un porcentaje del 87,90% y un 708,51 Kg CO₂eq por turista

a futuro y en el sector alimentación se representa con un 8,86% y 71,44 CO₂ por turista. Realizando un estudio se verifica que el mayor alcance entre los tres es el sector transporte con un 80,70% que las de un transporte aéreo que es el 58,40% de los diferentes vuelos internacionales seguido de las nacionales se planteó dos opciones la de contribuir a la conservación de los bosques secos tropicales y adecuar tarifas de ingreso para turistas.

(Erazo Guzman, 2018) El cálculo para la huella de carbono y la huella hídrica se obtuvo información para la toma medidas y la minimización de los gases de efecto invernadero (GEI) y permitir controlar un consumo alto de recursos como agua potable, electricidad, el papel, plástico Los lineamientos establecidos por la ISO 14044:2016 y ISO 14064:2016 apoyaron en el cálculo de huella hídrica y la huella de carbono que tuvo la oportunidad de implementar las actividades sobre mitigación. Valorando todos los recursos naturales como la electricidad, el agua potable, papel, plástico los estudiantes contabilizaron emisiones de los gases efecto invernadero GEI, se generaron a partir de actividades dentro de la institución. Después de haber conocido sus emisiones, se diseñó e implementó un plan para proponer y poner en práctica medidas para la minimización. El daño causado al medio ambiente producido por la institución se midió mediante la realización de un conteo de las Emisiones sobre los gases de efecto invernadero GEI, el cálculo de la HC, y la identificación del volumen de agua utilizado. El resultado producido por el proyecto sirvió para la implementación de estrategias que permitieron la creación de la cultura del ahorro de energía y recursos hídricos (Erazo Guzman, 2018)

(Mellado Villaforte & Carrasco Huaman , 2021) El propósito que tuvo esta investigación fue verificar los métodos que se deben implementar para calcular la huella de carbono sobre las instituciones privadas en América Latina, los resultados acerca de su huella de carbono y la importancia de utilizar sus herramientas como medidas contra el cambio climático compilado a partir de una gran base de datos de repositorio. Al seleccionar el artículo, se desarrolló un método prismático y los resultados confirmaron que el protocolo de GEI y lo propuesto por el IPCC en 2016 fueron los métodos más utilizados para medir

HC. Finalmente, se proponen medidas restrictivas para sus HC como sus principales medidas para reducir los gases de efecto invernadero.

(Quispe Zapana , 2020) Un estudio reciente en Puno acerca del consumo de los combustibles en sus unidades de transporte de la Universidad Nacional el Altiplano - Puno tuvo como objetivo estimar la HC en relación al consumo de combustibles, una cruz. -sección de tipo analítico con un enfoque cuantitativo. La población principal consta de 134 unidades móviles. El método de recogida de sus datos es el método de evaluación documental y el cálculo su método de contabilización sobre las emisiones de los GEI. Los resultados muestran que, en un año, 11 unidades instaladas para las actividades de gestión pueden producir 10,579 toneladas de la huella de carbono, las cuales se libera a la atmósfera un total del 97,9% de dióxido de carbono y 28 unidades para la operación diaria. generan 79,327 toneladas de la huella de carbono, las cuales se escapa a la atmósfera un total del 91,6% de dióxido de carbono y de las 95 unidades móviles utilizadas por el personal docente y administrativo, un total de 92.657 TCO₂, el 79,3% de HC se liberó óxido hacia la atmósfera. En la parte final se indicó que el total de unidades móviles utilizadas en todas las actividades de la Universidad Nacional Altiplano-Puno es de 182.56 toneladas de la huella de carbono estas se liberarán a la atmósfera con un alto porcentaje del 77,2% de dióxido de carbono. de carbono, por lo que el alto porcentaje de la huella representa la correlación positiva de $r = 0.879$ de combustible utilizado por el personal directivo, de servicios cotidianos, docente y administrativo.

(Catalá Goyanes , 2014) La huella ecológica y la huella del carbono son indicadores ambientales que describen en cada punto las ventajas y desventajas. Se extrae del estado del arte mediante el análisis de diversos estudios de la huella ecológica y la huella de carbono, que desarrollan conceptos, alcance y métodos clave para el cálculo propuesto. Este trabajo se propone analizar las necesidades que no son suficientemente cubiertas por la investigación actual, que lleva los objetivos del trabajo y que luego se desarrolla, se seleccionan los resultados de la investigación como método de cálculo específico. y Varios capítulos describen la validación. proceso de los métodos

desarrollados. El propósito de este trabajo es utilizar métodos de cálculo de huellas.

(Mera García, 2020) La investigación que realiza la empresa de minería P'huyu Yuraq II, que se dedica a la producción y la comercialización del óxido e hidróxido del calcio en Cajamarca, tiene como objetivo principal estimar y proponer diversas medidas. la HC generada por los procesos y actividades, la aplicación de los principios básicos del Greenhouse Gas Protocol y el factor de las emisiones conforme a las directrices del IPCC para el inventario en las emisiones de GEI. La huella total de la compañía en 2019 es de 24.328,16 t CO₂eq, de las cuales el 98,20% se generó en el tamaño número 1, el 0,07% en el tamaño número 2 y el 1,73% en el tamaño número 3 por combustión de carbón calizo y antracita para el proceso de calcinación. Como último paso en la reducción de las emisiones se proponen dos medidas; en primer punto la recuperación del carbono mediante RACEMOSA POLYLEPIS y posterior la compra de los bonos de carbono aplicados y reducidos en un 21% y 25% de la HC total.

(Balkenhol, Castillo, Soto, Feijoo, & Merino, 2018) La estimación de la HC en el Hospital Base de Puerto Montt se asocia al cambio climático y como consecuencia el calentamiento global, este estudio de recolección de los datos en el 2016 desde la recolección de datos del HBPM toda la información recolectada fue ingresada al Excel y guardada en el Google Drive fue determinada y organizada según al (Protocolo de los Gases del Efecto Invernadero) se estableció un análisis sobre tres alcances como menciona la norma emisiones directas, indirectas, otras emisiones indirectas. Al determinar los alcances se determinaron en toneladas de CO₂ según las conversiones donde se destaca el 46% corresponde al consumo eléctrico, con el 29% la generación de residuos y con el 10% gases clínicos dentro de ellos el principal es el CO₂ que es el halogenado sevofluorano. Se tomó como principales medidas disminuir la huella de carbono a través minimización del consumo de los combustibles como el uso de las fuentes renovables y así generar energía eléctrica, uso de las fuentes renovables y el manejo eficiente de residuos que se producen en los hospitales.

(Ramírez Vásquez, 2021) La investigación en la cuantificación de la HC provocada por materiales consumidos en la construcción de los edificios educativos en la ciudad de Cajamarca según la metodología propuesta en la fase 0: definir el modelo constructivo, elegir la muestra y dividir los recursos materiales representativos que se consumen en la fase 1: se definieron las herramientas básicas de construcción en base a la muestra representativa a través del análisis estadístico de cajas y bigotes en la fase 2: se definió la cuantificación de las emisiones de KgCO_2 por cada m^2 construido a través del modelo de construcción seleccionado. Se cuantificaron las emisiones de cada proyecto, obteniendo la HC de 710.095 $\text{KgCO}_2\text{eq/m}^2$, que representa el 21% en la IE El Mote, se tuvo una HC de 662.691 $\text{KgCO}_2\text{eq/m}^2$, que representa un 20% de las emisiones, en la IE El Prado a huella de 652.961 $\text{KgCO}_2\text{eq/m}^2$ que representa el 20%, en Gallito Ciego IE se cuantifica la huella de carbono de 644.008 $\text{KgCO}_2\text{eq/m}^2$ que representa el 19% y en Santa Ana IE donde se ha cuantificado una huella de 661.802 $\text{KgCO}_2\text{eq/m}^2$ que representa una emisión del 20% y la huella promedio de toda la muestra de estudio. un valor de 666.311 $\text{KgCO}_2\text{eq/m}^2$ de superficie construida, los materiales más utilizados fue el hormigón con una media del 56%, el acero con una media del 20%, el acero galvanizado con una media del 6% y la tubería en PVC con una media del 8% su modelo generado en la encuesta ayudó a lograr el objetivo principal que fue la minimización y cuantificación de los recursos que se consumían en la construcción de los edificios escolares.

(Clemente Pérez, 2019) Konecta BTO SL dispone de una sucursal en Perú como base de clientes por llamada, cuyo objetivo es desarrollar un plan y estrategia de reducción de huella de carbono y se han tomado como referencia los estándares IPCC y huella de carbono. Productos de gas en ISO 14064-1 del 2006. El resultado en la sede de Lima para el 2019 hay un total de 828,71 tCO_2eq , esto es un 1 punto para las emisiones no obstructivas de GEI con un 9%, de 2 para energía que contribuye a 24 %, de los cuales 3 otros GEI indetectables. el resultado es 38%, otros gases no GEI (hfc) es 28%. Se obtuvo un pequeño nivel de incertidumbre. Método 3: Para viajes por tierra, convierta el refrigerante de gas R-22 a R-41, reinicie el ensamblaje de la CPU.

(Huamán Sevilla & Tejada Reyes , 2021) El objetivo fue el determinar la relación que existe entre HC de la Facultad en la Universidad Privada del Norte este trabajo, que se aplica a sus encuestas virtuales y las variables expuestas están diseñadas. En la herramienta, se les pide a las preguntas que se apliquen a los factores de los cálculos de carbono en sus actividades, como las dimensiones (ganancias, cognitivas y activas). Luego, la relación se determina entre las dos variables, los datos se ingresan en Microsoft Excel. Estos resultados obtuvieron: CO₂ total realizado por los estudiantes con 142.92 lt. Se da un promedio de 1,61 CO₂ eq/año en CO₂ eq/año. La conciencia ambiental de los estudiantes se fijó en 12,58, que es un número alto. Se usó el análisis de la correlación de Pearson y los resultados fueron $r = 0.02738$ y no se encontró relación entre las dos variables.

(Espindola & Valderrama, 2012)Análisis y puntos clave de las huellas de carbono, sus orígenes, su relación con los GEI y el procedimiento para su medición. El efecto invernadero hace que toda la energía enviada hacia la tierra regrese lenta y permanezca en la superficie terrestre durante mucho tiempo, aumentando la temperatura. Sus efectos se reconocen hoy, junto con algunas de las emisiones de carbono natural y los efectos creados por las actividades humanas. Los HC generalmente se consideran una herramienta importante para medir emisiones de los GEI. Representa el costo acerca de los GEI liberados al aire, que es proporcionado por la producción o uso de productos y servicios. No hay consenso sobre el significado y la composición de la huella de carbono, y este trabajo identifica temas clave y procesos actuales.

(Wiche Latorre, Rodríguez Droguett, & Bianchi Granato, 2020) El informe sobre el estado nacional e internacional de las alternativas metodológicas para la recolección, el monitoreo, el reporte y la verificación de datos, las calculadoras de HC, el que enfocó las metodologías de recolección y recolección de los datos y sus efectos, las herramientas complementarias tienen sobre ellas en el contexto de la fabricación de la calculadora de HC y su sistema en certificación de edificios. El entorno actual de cambio climático nos obliga a trabajar en todos los sectores para minimizar la HC de cada negocio. Una serie de normas que se han implementado en Chile tienen una acción narco sobre la producción de

huellas de carbono a lo largo del ciclo de la vida y su persistencia para lograrlas. Los principales desafíos son la ausencia de una base de datos y su alto costo de implementación, el valor de la base de datos. Hay claros ejemplos regionales que han resuelto algunos desafíos, como las bases de datos MexicanaIuh y SICV y su limitado alcance. De igual forma, la selección de procedimientos para la recolección de datos que dependen de una serie de opciones metodológicas diferentes dentro de las cuales su principal objetivo es la herramienta a crear o construir. Esto depende de las diferentes decisiones de diseño y tener una orientación de baja intensidad del carbono, y el certificar los desempeños de la edificación de baja intensidad. En general se observa que Chile cuenta con estándares de base, reglas por categoría de productos y sus fuentes de datos primarios o secundarios para el levantamiento de datos del ciclo de la vida y determinar factores de las emisiones y modelos de los impactos y su cálculo de la huella de carbono.

(Fonseca Carreño, Páez Barón, & Corredor Camargo, 2018) La HC es el total de los GEI emitidos directa e indirecta por algún individuo, evento u organización. Es la herramienta para poder estimar los impactos ambientales causados por procesos o servicios que se pueden implementar a diferentes niveles. Este capítulo nos brinda una visión general de los criterios generales de la huella de carbono, los métodos actuales para estimarla y un mayor énfasis en el análisis sobre el ciclo de la vida como mecanismo para estimar el nivel de producción. Uno de los métodos más conocidos es analizar el ciclo de la vida, que permite identificar entradas y salidas sobre un proceso con ayuda de ellas para calcular los impactos ambientales expresados en km y toneladas

(Vilches , Dávila , & Varela , 2015) Se logra determinar en la sede de Quito de la Universidad Politécnica la Huella de Carbono en el campus del Sur un valor promedio de 873.88 Toneladas de CO₂eq en el año 2012 en método usado fue de el “Protocolo de GEI” el que establece tres alcances que se denominan Scopes en el UPS-Sur, donde Scope 1 relacionó su uso de los combustibles de 16,82 Ton. del dióxido de carbono equivalente, el Scope 2 se relaciona con un consumo eléctrico de 209.07 Ton. de dióxido de carbono equivalente y el Scope 3 es considerado como las emisiones del GEI debido a la adquisición de insumos

y su uso, por descomposición de los residuos orgánicos y las descargas líquidas que poseen un valor promedio de 647.99 toneladas de dióxido de carbono equivalente. Para el año 2012 se tenía 3870 personas que laboraban dentro de las instalaciones UPS-Sur y se puede establecer el valor per cápita anual del HC con 225.81 Kg. de dióxido de carbono equivalente que se emiten hacia la atmósfera y para validar este resultado se usó un software SimaPro 7,3 donde se tuvo el promedio de 681.03 Ton. de dióxido de carbono equivalente. La comparativa entre ambos valores de HC es debido a el software donde no consideran residuos ni descargas líquidas en el campus.

(County of Los Angeles Department of Public Works, 2016) Analizar la comparación entre las emisiones de los GEI de los escenarios en este caso alternativo diferentes para los tratamientos y la minimización de los residuos tuvo como principal objetivo comparar las emisiones de los GEI son dos diferentes escenarios aplicando el método donde el primer escenario donde interviene el transporte y la disposición final de las 1000 toneladas por día de los residuos resultantes de actividades donde se instaló tecnologías de recuperación de los residuos con la tecnología integrada (el escenario alternativo). Se tuvo un resultado en el escenario línea base se observó el aumento de 1.64 millones de MTCO₂eq. Como conclusión se cambió el escenario línea base a el escenario alternativo obteniendo la reducción de los GEI con un 2.31 millones de MTCO₂eq.

(Barrientos Gutierrez & Molina Chávez, 2014) Se determinó el total de la HC para emisiones de los Gases de Efecto Invernadero se generaron, ya sea directa o indirecta por la organización, individuo, producto, evento y se expresa en TnCO₂eq. De esta manera podemos diseñar planes que nos ayuden a optimizar recursos, reducir y compensar emisiones así como proyectar propuestas que ayuden al medio ambiente y comprometerse con el cambio climático. En esta investigación se determinó la HC en una empresa donde se fabricaba briquetas, ubicada en Chacra Cerro, en la ciudad de Lima. Se usó como referencia lineamientos, guías y herramientas del estándar corporativo de la contabilidad de emisiones según el Protocolo de los GEI (GHG protocol) y factores de emisiones sobre el cambio climático determinados por el IPCC, Se usó el

detallado de empresa y sus principales actividades con sus respectivas etapas, se definió límites organizacionales y operaciones del inventario de GEI donde: El alcance 1 son ocasionadas con el consumo del combustible, el alcance número 2 el consumo de la energía eléctrica y el alcance número 3 emisiones indirectas de los reportes opcionales procedentes del consumo del agua y papel. En total se obtuvo 38.93 TONCO₂eq que fueron emitidas en el 2013 el que equivale a una huella carbono de 24,41 Kg de CO₂eq de un millar de briqueta que se produjo en la empresa evaluada. Sin embargo, el mayor porcentaje se dio en el alcance 1 con un 88,25% del alcance 2 con 10,67% y finalmente el alcance número 3 con un 1.08% de acuerdo al año estudiado en mención. Se tomó como medida retirar del mercado 39 créditos de carbono que son producidos para los proyectos MDL.

(Mahmoudkhani, Valizadeh , & Khastoo, 2014) Si catalogamos los problemas principales a nivel mundial el principal en la gestión inadecuada de residuos sólidos y sus principales efectos sobre las emisiones de los GEI. El trabajo o documento utiliza el análisis sobre el ciclo de vida como principal herramienta para tomar decisiones en planificar la gestión acerca de los residuos sólidos municipales. Se usó una herramienta el Modelo la reducción sobre los residuos (WARM) establecido por la EPA que nos ayuda a proporcionar factores tales como los de las emisiones de GEI para componentes de flujo de los residuos que tienen como base el inventario del ciclo de la vida y sus métodos de gestión de MSW que comprende alrededor de 7 escenarios. Se tuvo como resultado la obtención en Irán 17836079 TONCO₂eq, la cantidad menor de emisiones GEI ocasionada por el sistema de gestión de los residuos sólidos con la recuperación de energía con 557535 metros de dióxido de carbono equivalente, el caso de incineración que son llevados a los vertederos fue de 1756823 metros de dióxido de carbono, su sistema de captura del gas del relleno sanitario con quema con un 2929150 metros de dióxido de carbono y el con menos emisiones con 4780278 metros de dióxido de carbono perteneciente al reciclaje en comparación con los otros escenarios. Teniendo como conclusión que el reciclaje, así como el compostaje son las mejores opciones para las reducciones de GEI (escenario número 4,5 y 6). Según los resultados acerca de las emisiones de GEI y el consumo de la energía se llegó a concluir que el escenario determinado por el

reciclaje es la tecnología más equilibrada para manejar flujos de residuos sólidos en las municipalidades.

(Galarza Baldeón , 2017) Los últimos años y siglos e planeta ha sufrido diferentes cambios en cuanto a la temperatura terrestre que afectan a las actividades antropogénicas y que se incluye en las emisiones de GEI por las industrias, y es necesario conocer estas emisiones de GEI. Este trabajo planteó revisar el cálculo de emisiones GEI con los lineamientos que estipula la norma y la contabilización de los GEI para la planta en el 2013. Se identificó fuentes y sumideros de los GEI de la planta de producción de concreto premezclado los alcances a determinar (1,2) se realizó la contabilización de emisiones de acuerdo a la IPCC en el 2016 para después ser convertido a toneladas de dióxido de carbono en este trabajo se concluyó que en su totalidad la mayoría de las emisiones según el alcance 1 y 2 son del suministro concreto premezclado y prefabricado procedente del consumo de energía que se disminuyeron hasta el 42% de emisiones de GEI producidas en esta actividad.

(Bambarén Alatriza & Alatriza Gutiérrez , 2016) El enfoque y objetivo principal de este estudio el poder calcular la huella de carbono que ocasiona el establecimiento de salud este ubicado en Lima, Perú para el 2013 se tuvo que realizar el reporte de consumo de los recursos energéticos, así como el agua y la generación de los residuos en cinco puntos diferentes los que contribuyeron al incremento del cambio climático y con emisiones totales de 14,462 T-eq de CO₂. Las emisiones representaron un 46% ocasionadas por el consumo del combustible y los vehículos de transporte de materiales. El 44% asociado al uso de energía y lo restante correspondiente al 10% del uso y consumo del agua y la generación de los residuos hospitalarios. Las instituciones como hospitales tienen un gran déficit, así como impacto ambiental en cuanto al consumo de los combustibles fósiles.

(Torres Ramos , Carbo Bustinza, & López Gonzales , 2017) La investigación fue el determinar la correlación entre el nivel de la HC y el nivel de conocimiento por los estudiantes del nivel secundario y todas las personas que laboran en el colegio privado confesional. Realizaron esta investigación en tres partes: el

cálculo de la HC, en base al método del protocolo de los GEI, se midió la HC de la población estudiada por medio del cálculo de las emisiones de la Libélula en la Gestión del cambio climático y la comunicación, se aplicó una prueba del conocimiento, las actitudes, las prácticas. El resultado mostró que la emisión en ese año fue de 25,36 TCO₂eq. y su emisión del promedio para la población en el estudio de 2.18 TCO₂. Para analizar la correlación fue negativa de un -0,228 entre los conocimientos y la HC. Se concluyó según al análisis la correlación se tiene la relación entre el conocimiento, las actitudes y las prácticas con la huella del carbono, pero siendo la correlación baja por un índice de personas que es menos al de 0,5.

(Bustamante Castro & Quintanilla Alvarez, 2018) El trabajo tuvo como objetivo el caracterizar el manejo de residuos sólidos, los roles ejercidos y minimizar la generación de residuos por los actores sociales sobre el uso de contenedores en la Plataforma de Andrés Avelino Cáceres. Se usó como guía las entrevistas aplicada a los actores que intervienen en dicho proceso como el personal de la Municipalidad de JLByR, municipalidad Provincial de Arequipa, La DIGESA, socios o dirigentes y usuarios. Se analizó la información recolectada observándose factores que interfieren tanto en la gestión como en el manejo de residuos esto por la ausencia de talleres y programas de sensibilización por parte de la municipalidad y el uso de contenedores acompañado de las malas prácticas de los comerciantes en conclusión se implementó un programa de la gestión de los residuos.

(Garcia Gomez, 2015) Su principal objetivo el demostrar la factibilidad de los modelos de logística aplicados como herramienta como material de residuos reutilizables para aplicarlo en la Plataforma Andrés Avelino Cáceres, se identificó el problema a través de la realización de encuestas a comerciantes para determinar el tipo de producto que ofrecen y analizar los motivos y consecuencias del problema existente como es el exceso de la generación de los residuos teniendo como resultado la ausencia en la concientización de parte de comerciantes y la inadecuada gestión de los residuos por la municipalidad donde carece de planes e infraestructuras sin depósitos para la disposición de residuos orgánicos e inorgánicos se estableció medidas como proyectos en

coordinación con la municipalidad a mediano y corto plazo enfocados en el manejo y gestión adecuada de los residuos.

(Costello , McGarvey, & Birisci, 2017) Las zonas destinadas como área universitaria en la Universidad buscan tener operaciones que sean más sustentables. Él estudió auditó todos los residuos que son destinados hacia los botaderos producto de las actividades en el estadio de futbol ubicada dentro de las instalaciones de la Universidad de Missouri parra el 2014 donde se determinó el ciclo de la vida y los GEI si como es uso de la energía los que se asociaron a la gestión de los residuos se generó aproximadamente alrededor de 47.3 Ton. En su mayoría fueron provenientes de las actividades de las preparaciones de alimentos antes de cada partido donde del total el 96% fueron desperdicios provenientes de los partidos ejecutados. Los 17.7 Ton. que restan se originaron internamente dentro del estadio los materiales que se pueden reciclar son el 43% seguidos del 24% que representan los alimentos y sus residuos generados. Se evaluó estrategias para alcanzar el objetivo donde se decidió por la aplicación del modelo de reducción de los residuos (WARM). La comparativa de los escenarios y la reducción cero de los residuos no indican que sea el mejor método sin embargo el de la reducción en la fuente, así como el reciclaje resultó una de las mejores estrategias. En conclusión, se obtuvo un ahorro de la energía de 448 GJ en comparación al escenario de línea base en cuanto al reciclaje se obtendría un resultado más óptimo de 25.4 TM de CO₂ y el 243. GJ en comparación al de la línea base.

(Montejano Nares, 2018) El objetivo del proyecto fue poder analizar la huella de carbono de los diferentes tratamientos para la valorización y la eliminación de residuos como los municipales en la ciudad de Madrid con el principal propósito de poder definir o determinar el impacto sobre el cambio climático. Se aplicó la metodología del análisis del ciclo de la vida donde se cuantifica las diferentes emisiones de GEI de los diferentes tratamientos para la gestión de residuos. Donde tuvo como primer paso el verificar como es que se manejaba la gestión de los residuos en un escenario base, se pudo plantear diferentes escenarios a aplicar los que son destinados al tratamiento de los residuos así como las emisiones de GEI teniendo como resultado en el primer escenario que las gran

parte de residuos son incinerados teniendo como hipótesis que se produce la energía eléctrica, en el segundo escenario la disposición total de los residuos en los vertederos pudiendo recuperar el biogás y como tercer escenario la biometanización de los residuos orgánicos el que recupera y aprovecha de manera energética y también el gas natural. Cada escenario que se planteó pudo considerar fracciones para tratamientos de resto o también envases, cada escenario analiza el impacto sobre el medio ambiente y el cambio climático para así tomar medidas y mejorar la gestión de los residuos. En conclusión, HC en el escenario base para el 2014 tuvo una reducción del 40% y por otra parte el escenario para tratamientos biológicos son los que tienes una menor asociación de la HC.

La teoría que sustenta el trabajo, El cambio climático, es definido como el cambio del clima con el paso del tiempo, causada por la variabilidad natural y tiene como resultado diferentes modificaciones de los procesos internos para el sistema climático puede producirse cambios de gran magnitud, la variabilidad a través de la interacción sobre cada elemento (IDEAM, 2007, pág. 29). El calentamiento global es absorción de energía solar por la tierra ya que al elevarse la temperatura este desprende calor hacia la atmosfera como los rayos infrarrojos. Todo el calor vuelve a retornar hacia la superficie terrestre y como resulta el recalentamiento. (unidas, 2020). Se origina como “resultado del exceso y grandes cantidades de concentraciones de los (GEI) que acumulan calor y elevando gradualmente la temperatura del medio ambiente. (Cordova, 2021). Las consecuencias originadas debido al calentamiento global son el aumento de la temperatura, cambios repentinos de la lluvia, nieve, subida del nivel del mar, reducción en la superficie que está cubierta por nieve, glaciares, tormentas y las sequias (CEPAL, 2013). Los gases de efecto invernadero son componentes gaseosos de la atmosfera ocasionados por las actividades de la mano humana, que son absorbidos y emitidos como radiación infrarroja ocasionando el efecto invernadero. La Convención del Marco de las Naciones Unidas nos habla acerca del Cambio Climático y conoce acerca de seis tipos: el bióxido de carbono (CO₂), metano, (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆) (CCPY, 2007). La huella del carbono es definida en un conjunto de emisiones de los gases de

efecto invernadero que son: directa o indirectamente por individuos, organizaciones, la elaboración de productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO₂ equivalente, y sirve como una herramienta de gestión para conocer las conductas y las acciones que están contribuyendo a incrementar las emisiones, como mejorar y realizar el uso más eficiente de los recursos (Ministerio del ambiente, 2021). La huella de carbono (HC) es “el total de los gases de efecto invernadero (GEI) emitido directa o indirecta de un individuo, una organización, un evento o producto” (UK Carbono Trust,2008). La huella de carbono o CO₂eq., el indicador que cuantifica las cantidades de los gases de efecto invernadero son emitidas al medio ambiente producto de actividades del hombre en la producción de un bien o servicio, es necesario calcular este indicador para plantear las actividades de eco eficiencia y reducir la huella de carbono que producimos. Según el punto de vista Territorial se evalúa emisiones de los GEI del área donde existen límites establecidos geográficos o político-administrativos. Representa una buena medida para determinar el impacto global el cambio climático ocasionado sobre el área y como medida implementar planes acerca sobre la mitigación más efectiva (Ministerio del ambiente, 2021) Los GEI directos definidos como gases que ocasionan el efecto invernadero que se emiten hacia la atmosfera. Según su clasificación dentro de ellas se encuentra: el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y diferentes compuestos halogenados (IDEAM, 2007). Los GEI indirectos tienen como base el ozono troposférico, los principales problemas son los contaminantes en el aire y concentraciones de la atmosfera que con el paso del tiempo se transforman a GEI directo. Los principales componentes constituyen los óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles distintos al metano y monóxido de carbono (IDEAM, 2007). Las principales concentraciones atmosféricas del CO₂ y el metano, sobrepasan las cantidades constituidas según los valores determinados y los ocasionados durante los últimos 650.000. El aumento en estos gases es a partir de 1750 debido a las emisiones ocasionadas por el uso de los combustibles fósiles, explotación de la agricultura y su cambio constante en el uso del suelo y subsuelo (IDEAM, 2007).

Los residuos sólidos y desechos son sustancias, productos o subproductos de forma sólida o líquida que un individuo dispone en diferentes puntos de acuerdo

a las disposiciones establecidas en la normativa nacional. (Ministerio del ambiente, 2016).

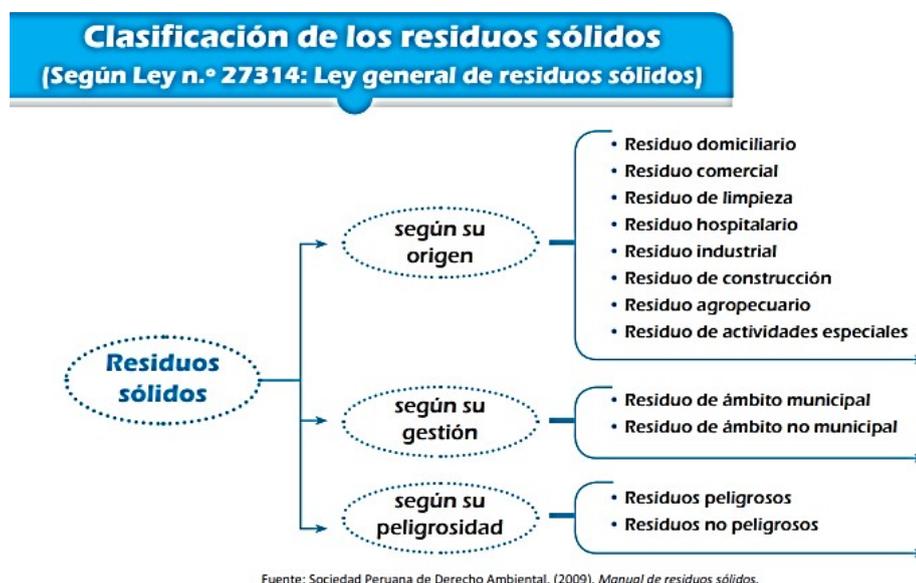


Figura N° 1: Clasificación de los residuos sólidos

Fuente: Ministerio del ambiente (2009)

Los residuos sólidos son la materia o producto final ocasionado por diferentes actividades de consumo que no logran alcanzar la producción de ningún valor económico. También se puede determinar como cualquier desecho en estado sólido, líquido o gaseoso que procede de algún proceso de la extracción, modificación y uso que carece del valor hacia un individuo que decide desecharlo o eliminarlo (Nemerow, 1991). Warm es una herramienta que nos ayuda a estimar las diferentes emisiones con gran potencial de GEI, así como el ahorro de energía y los diferentes impactos que pueden generar en el ámbito económico de las prácticas de las gestiones de residuos sólidos como alternativas y de referencia, incluye la reducción en la fuente, promueve el reciclaje, la combustión, el compostaje, la digestión anaeróbica y los vertidos. El modelo logra calcular las emisiones generadas, las medidas de las unidades de energía y factores económicos que son comúnmente encontrados en los desechos de las municipalidades en categorías como: Toneladas métricas del dióxido de carbono equivalente, Las unidades de energía, Horas laborales, salarios, sueldos e impuestos. Este modelo está disponible como una herramienta que se

basa en datos desarrollados en un software de evaluación de evaluación y ciclo de vida abierto con varias versiones disponibles tanto para usuarios de Windows esta contiene una hoja de cálculo que es descargable del Microsoft Excel. Los ahorros que se generan y calculan son comparando un manejo de los materiales bajo escenarios alternativos con emisiones que se asocian al escenario de referencia como es el base. Este software se actualiza constantemente y se pone a disposición nueva información donde se agregan nuevos materiales donde la última actualización fue en noviembre del 2020.

Warm conoce aproximadamente más de 60 tipos de materiales que son representados en la **Figura 1** donde sus principales factores de la emisión, la energía y medio económicos están disponibles y se visualizan en toneladas, horas de trabajo, dólares y salarios, así como dólares impuestos.

TIPOS DE MATERIALES RECONOCIDOS POR WARM		
Latas de aluminio	Ceniza voladora	Papel mixto (principalmente de oficina)
Lingoto de aluminio	Desechos alimentarios	Papel mixto (principalmente residencial)
Hormigón estático	Desperdicios de alimentos (solo carne)	Plásticos Mixtos
Tejas de asfalto	Residuos de alimentos (no cárnicos)	Reciclables mixtos
Carne de vaca	Frutas y vegetales	Periódico
Sucursales	Vidrio	Papel de oficina
Pan	Granos	PET (tereftalato de polietileno)
Alfombra	Hierba	Guías telefónicas
Ladrillos de arcilla	Dispositivos impresos	PLA (ácido poliláctico)
Hormigón	HDPE (polietileno de alta densidad)	Dispositivos electrónicos portátiles
Alambre de cobre	LDPE (polietileno de baja densidad)	Aves de corral
Cartón corrugado	Sale de	PP (polipropileno)
Pantallas de tubo de rayos catódicos (CRT)	LLDPE (pelietileno lineal de baja densidad)	PS (poliestireno)

Productos lácteos	Revistas/Correo de tercera clase	PVC (cloruro de polivinilo)
Unidades de procesamiento central (CPU) de escritorio	Fibra de madera de densidad media	Latas de acero
Madera Dimensional	Electrónica mixta	Libros de texto
Paneles de yeso	Metales mixtos	Llantas
Periféricos electrónicos	RSU mixtos (residuos sólidos municipales)	Pisos de vinilo
Aislamiento de fibra de vidrio	Orgánicos mixtos	Suelos de madera
Pantallas planas	Papel mixto (general)	Recortes de jardín

Figura 2: Tipos de residuos dentro del WARM

Fuente: Modelo de reducción de los residuos WARM

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación

El tipo usado en la investigación fue aplicada porque aporta a la problemática en el periodo de un tiempo corto acompañado de la propuesta de acciones definidas para enfrentar los principales problemas y aportar otras investigaciones que están dentro del campo de estudio realizadas (Chavez Abad , 2015)

Diseño de la investigación

El diseño para esta investigación fue no experimental debido a que se realizó después de los hechos, no es un verdadero experimento debido a que no mide ni regula las condiciones de prueba, simplemente toma situaciones en tiempo real que se han producido de manera espontánea, trabajando sobre ellas como si estuvieran bajo nuestro control como investigadores (Sabino, 1992)

Enfoque cuantitativo

Nivel de investigación descriptivo, porque comprende la recolección de datos en el campo en una única situación y tiempo para después realizar un trabajo de gabinete, y el objetivo fue describir las variables, así como analizar su incidencia para un determinado tiempo a través de una medición única para cumplir con los objetivos planteados. (Hernández y Col, 2006 p. 208).

Es transversal

Este trabajo de investigación es del tipo transversal porque es una investigación observacional debido a que analizamos datos de variables recopiladas en el periodo de un tiempo establecido sobre una población y una muestra como el de la generación de los residuos sólidos por el supermercado “Mi Mercado” y de sus 90 socios.

3.2 Variables y operacionalización

Este trabajo de investigación estudió las siguientes variables: Dependientes e independientes:

- Variable independiente: Estimar el total de la Huella de carbono de los residuos sólidos a través del modelo Warm.
- Variable dependiente: Plan de mejora.

Tal y como se muestra en la siguiente Tabla N° 2

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
Variable independiente: Huella de carbono de residuos sólidos aplicando el modelo Warm	Huella de carbono:	La huella de carbono se mide a través del protocolo de Gases de efecto invernadero (GEI) también cantidades de la generación de los residuos sólidos por periodos y tiempos. Ministerio del ambiente, 2015	Características de los residuos sólidos	Cantidad de Residuos sólidos	Kg./dia/mes/semana
				Cantidad de socios	Un.
				PESO	KG.
				CANTIDAD	UNIDADES
				TIPO	ORGANICOS
					INORGANICOS
				Cantidad de disponibilidad de residuos sólidos	Kg.
			Periodos de recojo de todos los residuos	DIAS	
			Cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero	Dioxido de Carbono (CO2)	TMCO2E/Año
				Emisiones de dioxido de carbono	Toneladas

				Concentracion de dióxido de carbono total	Metros
Plan de mejora	Plan	Modelo sistematizado de una acción pública o privada, que se puede crear anticipadamente para llevarlo a cabo con un propósito o fin.	Puntos críticos	Identificación de las principales causas del problema y auto evaluación	% de realidad
				Formulación del objetivo	% en rendimiento
				Porcentaje de eficiencia de recojo, segregación y acopio	% de periodicidad
			Responsables	elaboración de actividades, cronogramas y de sus responsables	% en cumplimiento y eficiencia
			Presupuesto	Cantidad de recursos necesarios ejecutados	costos

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
				Cantidad de Residuos sólidos	Kg./día/mes/semana
				Cantidad de socios	Un.

Variable independiente: Huella de carbono de residuos sólidos aplicando el modelo Warm	Huella de carbono:	La huella de carbono se mide a través del protocolo de los Gases de efecto invernadero (GEI) también cantidades de la generación de los residuos sólidos por periodos y tiempos. Ministerio del ambiente, 2015	Características de los residuos solidos	PESO	KG.
				CANTIDAD	UNIDADES
				TIPO	ORGANICOS
					INORGANICOS
				Cantidad de disponibilidad de residuos solidos	Kg.
			Periodos de recojo de todos los residuos	DIAS	
			Cantidad de las emisiones de los gases de efecto invernadero	Dióxido de Carbono (CO2)	TMCO2E/Año
				Emisiones de dióxido de carbono	Toneladas
				Concentración de dióxido de carbono total	Metros
			Plan de mejora	Plan	Modelo sistematizado de una acción pública o privada, que se puede crear anticipadamente para llevarlo a cabo con un propósito o fin.
Formulación del objetivo	% en rendimiento				
Porcentaje de eficiencia de recojo, segregación y acopio	% de periodicidad				
Responsables	elaboración de actividades, cronogramas y de sus responsables	% en cumplimiento y eficiencia			
Presupuesto	Cantidad de recursos necesarios ejecutados	costos			

TABLA 1: Operacionalización de variables

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

La población para esta presente investigación se determinó en 90 socios que conforman la asociación del supermercado “Mi Mercado” ubicada en la Plataforma de Andrés Avelino Cáceres en el Distrito de JLByR para el año 2021 y con su actual presidente el Sr. Mario Laura quien nos permitió realizar las encuestas y levantamiento de información a los socios.

La población de residuos solidos

Esta fue representada por las cantidades de los residuos sólidos orgánicos y residuos inorgánicos generados por los socios o comerciantes del supermercado “Mi Mercado” en el año 2021 el que representa un total de generación de 7 a 9 Toneladas diarias el que vendría a ser de 50 a 70 Toneladas semanales y el de 2724.24 Toneladas anuales.

Muestreo de la encuesta

La población de objetivo está conformada por los comerciantes y la generación de residuos generados, el ámbito será el Supermercado “Mi Mercado” la población serán nuestros actores sociales (socios) vinculados al manejo de Residuos Sólidos.

Para nuestro estudio se consideró como población de estudio los comerciantes donde se tomó como base la encuesta realizada a 21 socios como se muestra en el **ANEXO 1** con el principal fin de recoger información de acuerdo al número de socios, tipos de contenedores, manejo de residuos sólidos, opinión acerca del servicio de recolección y otras, esta se estableció según cada área para un mejor levantamiento de información recabada y la producción de residuos sólidos. A continuación, presentaremos un cuadro del supermercado de la cantidad total de socios:

Mercados	Cantidad de socios	Cantidad de socios encuestados
----------	--------------------	--------------------------------

1. Asociación de Comerciantes y productores “Mi Mercado”	90	21
--	----	----

Tabla N° 2: Cantidad de comerciantes en el supermercado “Mi mercado”

Fuente: Datos proporcionados por los socios del Supermercado “Mi Mercado” - 2021

Para la determinación de la muestra se tomó como referencia datos obtenidos a través de las encuestas a realizar según el **ANEXO 1. Encuestas** y por William Gemmel Cochran; según la siguiente fórmula implantada a continuación:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{E^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

Donde:

Z: Valor en la distribución normal estandarizada (A: valor de confianza del 95%)

P: Proporción de la población con características de interés que buscamos medir.

Q= 1-P Proporción de la población que no tiene interés acerca del tema.

E: Máximo error permisible, determinado por el proyectista y representa la precisión de los resultados obtenidos.

N: Tamaño de población existente.

n: Tamaño de muestra que se desea obtener.

$$n = \frac{1.95^2 * 0.5 * 0.5 * 90}{0.5^2(90 - 1) + 1.95^2 * 50\% * 50\%}$$

$$n = 21$$

La determinación de los GEI se halló a través de la cantidad de residuos sólidos pesando diariamente aproximadamente 2 toneladas diarias en coordinación con los encargados del supermercado “Mi Mercado”.

Unidad de Análisis

La unidad del análisis en el presente trabajo de investigación está conformada en uno de los puntos de recolección por los recolectores de basura del supermercado “Mi mercado”.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Observación indirecta

La técnica aplicada en la presente investigación fue de observación indirecta, esta fue definida como un grupo o conjunto de actividades realizadas que están relacionados a los fenómenos observados por quien realiza la investigación y donde no se manipula ninguna de las variables.

Instrumentos: Fichas de observación indirecta

Los instrumentos de recopilación de datos, fue la ficha de custodia para la referencia de la cantidad de RR. SS orgánicos e inorgánicos del año 2021 en el supermercado “Mi Mercado” y los residuos sólidos inorgánicos que son dispuestos en el botadero “QUEBRADA HONDA” ubicado en el Distrito de Cerro Colorado se encuentran especificada en el **ANEXO 2, 3 y 4**. Para la encuesta se tiene el cuestionario que se encuentra en el **ANEXO 1**.

Para el procesamiento de la información recopilada se optó por elaborar formatos de Excel, que nos pudieron permitir ordenar, registrar y analizar datos requeridos, en el Modelo de la Reducción de los Residuos (WARM), por consiguiente, se realizaron los cálculos de la HC de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos del Supermercado “Mi Mercado” ubicado en la Plataforma de Andrés Avelino Cáceres aplicados en el año 2021.

Validez y confiabilidad

Validez

La ficha elaborada para la observación indirecta es uno de los instrumentos que nos ayudó en la recopilación de la información en el presente trabajo de investigación en base al criterio de los 3 expertos que validaron los instrumentos presentados.

Confiabilidad

La confiabilidad en este presente trabajo de investigación se tuvo como base principal la elaboración propia de cada instrumento para la recopilación de información y de datos necesarios a usar y aplicar, esta información fue brindada por la Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero y la Gerencia de servicios Públicos y de los socios del supermercado “Mi mercado”.

VALIDADICIÓN/ESPECIALISTA	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	Total de aprobación
Validación del instrumento 1	93.10%	95%	80%	84.9
Validación del instrumento 2	93.10%	94.50%	80%	90.0
Validación del instrumento 3	93.10%	95%	80%	90.0
Validación del instrumento 4	93.10%	94.50%	80%	90.0

Tabla 3 Porcentaje de Aprobación de Instrumentos Validados

3.5 Procedimiento

3.5.1 Ubicación

El presente trabajo se enfocó en el supermercado “Mi Mercado” el que se ubica en la plataforma de Andrés Avelino Cáceres ubicado en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero a 2.306 msnm con una altitud de -16.426548 siendo uno de los mercados más grandes del distrito y teniendo generación de grandes cantidades de residuos sólidos.



Figura 3: Ubicación de supermercado “Mi mercado”

3.5.2 Encuestas

La realización de las encuestas se realizó para diagnosticar la realidad del problema en cuanto al servicio de recojo según los horarios, periodicidad y cumplimiento de los programas de segregación de la municipalidad en mención y recabar información de los socios para buscar implementar una propuesta de mejoramiento del servicio y reducción de los residuos así como la del acopio en el botadero el cual no cuenta con un programa de control y reducción de residuos para la minimización de los GEI. Las encuestas están dirigidas a los socios del supermercado “Mi mercado” así como se muestra en el **ANEXO 1**.

3.5.3 Recopilación de información y análisis de los RR. SS generados en el supermercado “Mi Mercado” en el 2021

En la realización de la investigación se hizo el siguiente levantamiento de información como se detalla a continuación; el estudio sobre la caracterización de los residuos sólidos del supermercado “Mi mercado”, para implementar el plan de valorización y la propuesta de la mejora en la gestión de los residuos orgánicos e inorgánicos así como el control sobre el recojo de los residuos por la municipalidad de José Luis Bustamante y Rivero dispuestos en el botadero “QUEBRADA HONDA” ubicado en el Distrito de Cerro Colorado, información proporcionada por la Gerencia de Limpieza Pública y la Gestión Ambiental.

Con toda la información recabada se realizó un análisis de la composición sobre los residuos sólidos generados en el supermercado “Mi Mercado” en el 2021 como se detalla en la Tabla 4

Clasificación de residuos sólidos	%
RESIDUOS ORGANICOS	32.8%
Residuos de alimentos	28.9%
Residuos de maleza	0%
Otros residuos orgánicos	4%
PAPEL	12.30%
Blancos	4.2%
Periódico	5.9%
Mixto	2.2%
CARTON	7.7%
Blanco (liso y cartulina)	4.2%
Marron (corrugado)	2.1%

Mixto	1.4%
VIDRIO	5.5%
Transparente	3.4%
Otros colores (marrón, verde, azul, otros)	1.3%
Otros colores(vidrio de ventana)	1%
PLASTICO	13.4%
Tereftalato de polietileno	4.7%
Polietileno de alta densidad	4.0%
Polietileno de baja densidad	0.5%
Polipropileno	0.6%
Poliestireno	1.0%
Policloruro de vinilo	1.2%
Otros plásticos	1.0%
Tetra bik	0.4%
METALES	2.8%
Lata	0.5%
Acero	0.0%
Fierro	1.7%
Aluminio	0.6%
RESIDUOS NO APROVECHABLES	20.1%
Bolsas de plastica	11.4%
Papel higiénico, pañales , bolsas sanitarias	4.6%
Pilas	0.7%
Tecnopor	0.5%
Otros no aprovechables	2.9%
RESIDUOS INORGANICOS	5%
Otros residuos inorgánicos	5.4%
TOTAL	100%

Tabla 4: Estudio acerca de la naturaleza de los RR. SS

Fuente: Estudio de la caracterización sobre los residuos sólidos del supermercado “MI MERCADO”

Una vez recopilada la información requerida, ingresada y registrada en la base de datos porcentual de los residuos orgánicos, así como los inorgánicos, se llegó a obtener el total generado en el 2021 con un resultado de 272696.42 Ton. al año, como parte final se llegó a calcular un promedio total de los residuos sólidos por cada tipo que se expresó en Ton., aplicando la formula (2)

$$CRRSSTC=CTRRSS \times PGRRSS.....(2)$$

Como se menciona a continuación:

CRRSSTC: Total de Residuos según su clasificación

CTRRSS: Total de los Residuos sólidos

PGRRSS: Porcentaje sobre la Generación de los residuos.

El total obtenido se muestra en la Tabla 5

Clasificación de los residuos solidos	Total de residuos	Porcentaje de residuos	%	Ton/año
RESIDUOS ORGANICOS	894.21	32.8%	32.9	89627.50
Residuos de alimentos	786.11	28.9%	28.9	78730.54
Residuos de maleza	0	0.0%	0	0.00
Otros residuos organicos	108.1	4.0%	4	10896.96
PAPEL	335	12.3%	12.3	33508.15
Blancos	115	4.2%	4.2	11441.81
Periódico	160	5.9%	5.9	16073.02
Mixto	60	2.2%	2.2	5993.33
CARTON	209.62	7.7%	7.7	20976.65
Blanco (liso y cartulina)	115.1	4.2%	4.2	11441.81
Marron (corrugado)	57.72	2.1%	2.1	5720.90
Mixto	36.8	1.4%	1.4	3813.94
VIDRIO	150	5.5%	5.5	14983.32
Transparente	92.7	3.4%	3.4	9262.42
Otros colores (marron, verde, azul, otros)	36.4	1.3%	1.3	3541.51
Otros colores(vidrio de ventana)	20.9	0.8%	0.8	2179.39
PLASTICO	366.21	13.4%	13.4	36504.82
Tereftalato de polietileno	128.56	4.7%	4.7	12803.93
Polietileno de alta densidad (PEBD)	110.32	4.0%	4	10896.96
Polietileno de baja densidad (PEAD)	12.6	0.5%	0.5	1362.12
Polipropileno	15.33	0.6%	0.6	1634.54
Poliestireno	28.5	1.0%	1	2724.24
Policloruro de vinilo	32.54	1.2%	1.2	3269.09
Otros plasticos	27.8	1.0%	1	2724.24
Tetra bik	10.56	0.4%	0.4	1089.70
METALES	75.53	2.8%	2.8	7627.87
Lata	12.5	0.5%	0.5	1362.12
Acero	1.23	0.0%	0	0.00
Fierro	46.5	1.7%	1.7	4631.21
Aluminio	15.3	0.6%	0.6	1634.54
RESIDUOS NO APROVECHABLES	547.92	20.1%	20.1	54757.22
Bolsas de plastica	311.82	11.4%	11.4	31056.34
Papel higienico, pañales , bolsas sanitarias	125.1	4.6%	4.6	12531.50
Pilas	18.4	0.7%	0.7	1906.97
Tecnopor	12.3	0.5%	0.5	1362.12
Otros no aprovechables	80.3	2.9%	2.9	7900.30

RESIDUOS INORGANICOS	145.75	5.4%	5.4	14710.90
Otros residuos inorgnaicos	145.75	5.4%	5.4	14710.90
TOTAL	2724.24	100.0%	100	272696.42

Tabla N° 5 Distribución según el tipo y la cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos

Evaluación y recuperación de la cantidad de residuos con la propuesta para valorizar los residuos sólidos

Se analizó que una cantidad total de residuos sólidos reciclados a través de una propuesta de minimización y valorización de todos los residuos en el supermercado “Mi mercado” en el 2021, como se determina en la siguiente tabla:

Clasificación de residuos	Cantidad de residuos reciclados (ton/mes)												Peso total (ton)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Plásticos duros	11.49	6.47	7.17	9.07	7.55	8.17	10.16	9.2	8.09	8.13	10.17	13.21	108.88
Botella descartable (PET)	10.5	9.35	8.85	8.89	11.13	10.04	10.02	13.28	11.78	9.82	12.87	13.96	130.49
Cartón	9.78	8.76	8.82	9.88	9.95	9.91	9.89	8.93	9.79	9.72	9.65	8.81	113.89
Papel blanco	8.48	10.47	9.53	9.46	8.67	8.72	9.7	10.82	9.79	9.8	8.75	7.81	112
Papel de color couché	6.09	6.06	7.09	8.08	6.09	8.11	8.1	6.06	6.04	6.35	6.43	9.53	84.03
Fierro pesado	3.01	5.02	4.15	4.17	5.39	3.36	1.34	2.31	4.95	1.56	2.48	4.51	42.25
Fierro liviano	0	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08
Fill limpio	4.23	2.21	2.32	3.28	4.53	3.52	4.49	4.47	3.49	5.45	3.51	0.67	42.17
Papel mixto	2.79	5.76	3.77	2.57	3.83	3.78	3.76	4.77	4.78	5.56	5.41	6.15	52.93
Papel periódico	7.55	6.52	6.63	6.83	6.24	6.17	5.66	6.57	6.63	5.33	6.26	7.26	77.65
Aluminio	1.13	1.1	1.16	1.28	1.57	1.09	1.05	1.03	1.01	1.04	1.09	1.04	13.59
Botellas de vidrio	2.74	3.72	3.88	3.86	3.3	4.82	4.03	4.42	3.56	7.03	5.23	7.4	53.99
PVC	1.2	1.19	1.23	1.13	1.33	1.3	1.37	1.33	1.57	1.09	1.22	1.25	15.21
Chatarra	4.12	3.11	5.19	4.05	0	3.27	3.41	4.11	2.38	3.98	5.44	5.14	44.2
TOTAL	73.11	69.82	69.79	72.55	69.58	72.26	72.98	77.36	73.86	74.86	78.51	86.74	891.36

Tabla N° 6: Total de residuos reciclados a través de la propuesta de implementación para la valorización de residuos en el supermercado "Mi Mercado" en 2021

Fuente: Informe de la propuesta de implementación para valorizar los residuos en el año 2021

Los residuos orgánicos obtenidos de acuerdo a la propuesta de minimización a través de la valorización de los residuos orgánicos que provienen del supermercado "Mi Mercado" así como las áreas verdes aledañas correspondientes al municipio de JLB y R. como se muestra en la Tabla 7

Origen del residuo	Cantidad necesaria de residuos para el compostaje (ton/año)
Mi mercado	25.9
Areas verdes	0
TOTAL	25.9

Tabla N° 7 Propuesta de implementación para valorizar los residuos orgánicos generados

Fuente: Informe de la propuesta de minimización mediante la valorización de los residuos sólidos orgánicos producidos el año 2021

Para poder estimar una huella de carbono de los residuos orgánicos e inorgánicos generados por el supermercado "Mi Mercado" se usó el Modelo reducción de los residuos sólidos (WARM). Para determinar el escenario básico se usó una cantidad necesaria sobre los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos producidos por el supermercado "Mi mercado" en el año 2021, los que se clasificaron de acuerdo a la clasificación de los residuos que se analiza en el modelo, a estos se le realizaron conversiones de toneladas métricas convertidas a toneladas cortas, como se muestra en la Tabla 8

Tipo de residuos sólidos	Tipo de residuo según WARM	Cantidad por tipo (ton)	
		Tonelada métrica	Tonelada corta
Residuos organicos	Residuos organicos mixtos	89627.50	98797.41
Papel blanco	papel de oficina	11441.81	12612.44
Papel periodico	Periodico	16073.02	17717.47

Papel	papel mixto	5993.33	6606.52
Carton	Carton corrugado	20976.65	23122.80
Vidrio	Vidrio corrugado	14983.32	16516.28
PEBD	LDPE	1362.12	1501.48
PEAD	HDPE	10896.96	12011.84
Poliestireno	PS	2724.24	3002.96
Polipropileno	PP	1634.54	1801.77
Tereftalato de poliestireno	PET	12803.93	14113.92
Policloruro de vinilo	PVC	3269.09	3603.55
Otros plasticos	Plasticos mixtos	2724.24	3002.96
Tetra brik	PS	1089.70	1201.19
Metales	Metales mixtos	7627.87	8408.29
Otros residuos inorganicos	Residuos solidos municipales mixtos	14710.90	16215.99
Total		217939.2	240236.867

Tabla 8 Clasificación según el tipo de los residuos sólidos para determinar el escenario base según el modelo WARM

Los datos ingresados en este escenario como es el alternativo se han obtenido según la cantidad de los residuos sólidos a través de la propuesta de implementación en la valorización de los residuos en general del supermercado “Mi mercado”, los que se evaluaron de acuerdo a sus características y ser analizados en el modelo para poder ser convertidos de toneladas métricas hacia las toneladas cortas, como se muestra a continuación en la Tabla 9.

Tipo de residuos sólidos	Tipo de residuo según WARM	Cantidad por tipo (ton)	
		Tonelada metrica	Tonelada corta
Residuos orgánicos	Residuos orgánicos mixtos	25.90	28.55
Papel blanco	papel de oficina	112.00	123.46
Papel periódico	Periódico	77.65	85.59
Papel mixto	papel mixto	52.93	58.35
Cartón	Cartón corrugado	113.89	125.54
Fil limpio	LDPE	42.17	46.48
Plástico duro	HDPE	108.88	120.02
Botellas descartables	PET	130.49	143.84
PVC	PVC	15.21	16.77
Botellas de vidrio	Vidrio	53.99	59.51
Fierro liviano y pesado	Metales mixtos	42.33	46.66
Otros residuos inorgánicos	Residuos sólidos municipales mixtos	44.20	48.72

Total	819.64	903.50
-------	--------	--------

Tabla 9 Cantidad y tipo de residuos ingresados en un escenario alternativo con la propuesta de implementación para valorizar los residuos sólidos inorgánicos de “Mi mercado” del año 2021.

Se realizó la estimación de emisiones de los gases de efecto invernadero que se generaron a partir de residuos sólidos orgánicos desechados por el supermercado “Mi mercado” para el año 2021, para Minimizar la huella de carbono se usó la ecuación matemática, que se determinó al ingresar los datos, en el software Modelo de la Reducción de los residuos y se estimó las emisiones en TCO₂ equivalentes (MTCO₂E).

Para calcular se usó la fórmula (3):

$$TDHC = GA - GLB.....(3)$$

Donde:

THDC: Minimización total sobre la HC

GLB: Gestión en la Línea Base

GA: Gestión Alternativa

3.5.4 Proceso del Modelo Reducción de los Residuos WARM y configuración

Para configurar el Modelo de la Reducción de los Residuos WARM se analizó los residuos según la clasificación del material, teniendo en cuenta si los residuos fabricados son materiales reciclados o es 100% virgen. De acuerdo al modelo aplicado de no tener información alguna, se debe determinar los residuos como insumos 100% vírgenes como se muestra en la (Figura 4).

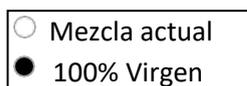


Figura 4. Tipo de Residuo según su clasificación a determinar.

Fuente: Modelo de Reducción de Residuos.

Se tomó el proceso del transporte y disposición para los residuos en general; determinando la distancia existente sobre el centro de acopio del distrito de José

Luis Bustamante y Rivero hacia relleno sanitario Quebrada Honda ubicado en el distrito de Cerro Colorado con una distancia entre ambos puntos de 18 millas que equivalen a 30 Km. como se puede mostrar en la Figura 5.

Opcion de gestion	Distancia por defecto	Distancia definida (Millas)
Relleno sanitario	30	18
Combustion	30	-
Reciclaje	30	-
Compostaje	30	-
Digestion anaerobica	30	-

Figura 5 Representación del traslado de los residuos del punto de acopio al relleno sanitario

Fuente: Modelo de la Reducción de los Residuos

Adicional, se tuvo en cuenta que las características y tipo de relleno sanitario según (I, II, III), se considera que si tiene un promedio general o estándar debe seleccionarse la opción “National Average”, si el sistema es recuperación sobre el biogás debe de seleccionar “LFG Recovery”, sino cuenta con un sistema se selecciona la opción “No LFG”

El botadero Quebrada Honda está ubicado en Cerro Colorado este no tiene ningún sistema de recuperación del biogás, así que para la configuración del modelo se consideró “No LFG Recovery” como se observa en la Figura 6.

<input type="radio"/>	National Average
<input checked="" type="radio"/>	No LFG Recovery
<input type="radio"/>	LFG Recovery
<input checked="" type="radio"/>	Recover for energy
<input type="radio"/>	Fiare

Figura 6 Características para ingresar datos del botadero en el Modelo de Reducción de los Residuos.

Fuente: Captura del Modelo de Reducción de los Residuos.

3.6 Método del análisis de datos

Los resultados se determinarán mediante la estadística descriptiva donde se determinará los promedios, varianzas y los cálculos correspondientes al modelo de reducción de residuos Warm, y para tablas y gráficos se tomará el programa Microsoft Excel

3.7 Aspectos éticos

Los aspectos éticos en esta presente tesis, posee la información veraz que fue recopilada es totalmente autentica procedente de las tesis y diferentes artículos científicos, documentales y estudios realizados. Cabe mencionar que todos los datos fueron presentados en esta presente tesis fueron de fuentes confiables, citando cada uno de ellos y respetando la privacidad y derechos de autor respectivamente.

La tesis se elaboró respetando los lineamientos, normas y estándares ambientales para elaborar una propuesta de implementación de un plan para la mejora del sistema de manejo. Esta tesis es original porque esta supervisada por el programa Turniting

IV. RESULTADOS

4.1 Realización de encuestas aplicado a los socios del supermercado “Mi Mercado”

Como primer levantamiento de información y conocimiento de la realidad problemática se realizó una encuesta sobre un universo de 90 socios donde la muestra representativa fue de 21 socios que se designó según cada área clasificada y como se detalla a continuación en los siguientes gráficos representativos donde se demostró la ausencia del aprovechamiento de los residuos, así como la falta de conocimiento en diferentes puntos dicha encuesta también nos mostró otros déficits que se extienden en los anexos.

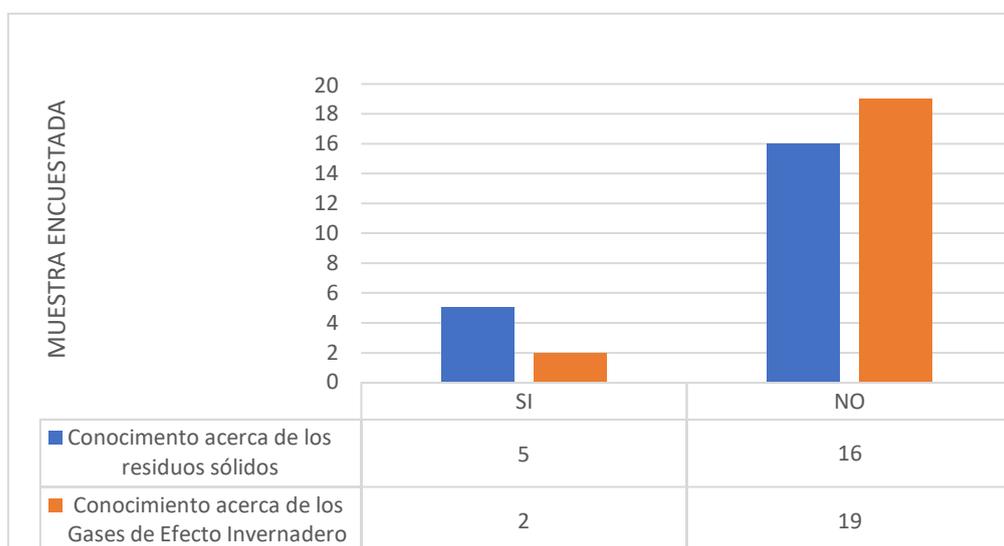


Figura 7. Conocimiento de los residuos y los GEI

La Figura 7 nos muestra que el 70% de los socios no tiene conocimiento acerca de los residuos y el 80% desconoce acerca de los gases de efecto invernadero donde 19 socios no tiene conocimiento y no han recibido capacitación acerca del tema en mención y 2 personas conocen lo básico.

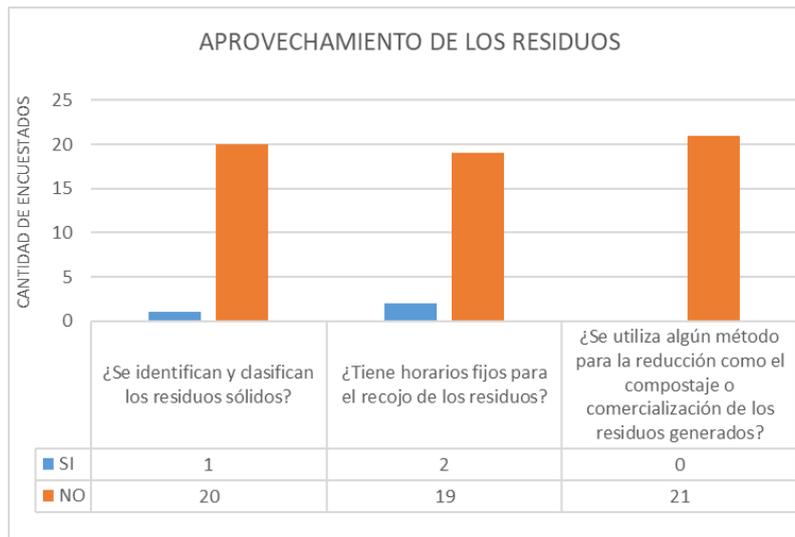


Figura 8 Aprovechamiento de los residuos

En el Figura 8 se identificó la ausencia de la clasificación de residuos donde se muestra que 98% de socios no clasifica ni identifican de manera correcta sus residuos producidos, según los horarios de recojo de los residuos el 85% de los socios manifestó que la recolección no son coordinados y carecen de horarios exactos para los socios presentando un déficit en la calidad de servicio y según el aprovechamiento para la comercialización o minimización el 100% de los socios no aplica ningún método minimización.

De las encuestas realizadas tanto para conocimiento, manejo de residuos sólidos, el servicio del transporte del recojo, cantidades y tiempo el 98% tiene desconocimiento sobre los residuos, gases de efecto invernadero, la ausencia de planes y la deficiencia del servicio, así como la falta de compromiso por sus autoridades.

4.2 Determinación de los gases de efecto invernadero

4.2.1 Características de los residuos sólidos del supermercado “Mi mercado”

Según, las cantidades de residuos (orgánicos e inorgánicos) generados en el supermercado “Mi mercado” que se ubica en la Plataforma de Andrés Avelino Cáceres para el año 2021 se determinó un total de 272696.42 tonelada/año a través de un estudio de la caracterización de los residuos, analizó la distribución de los residuos del supermercado “Mi mercado”, se determinó la clasificación de

acuerdo a la clasificación de residuos de acuerdo a la composición en porcentajes según su clasificación, como se representa a continuación en el siguiente Gráfico

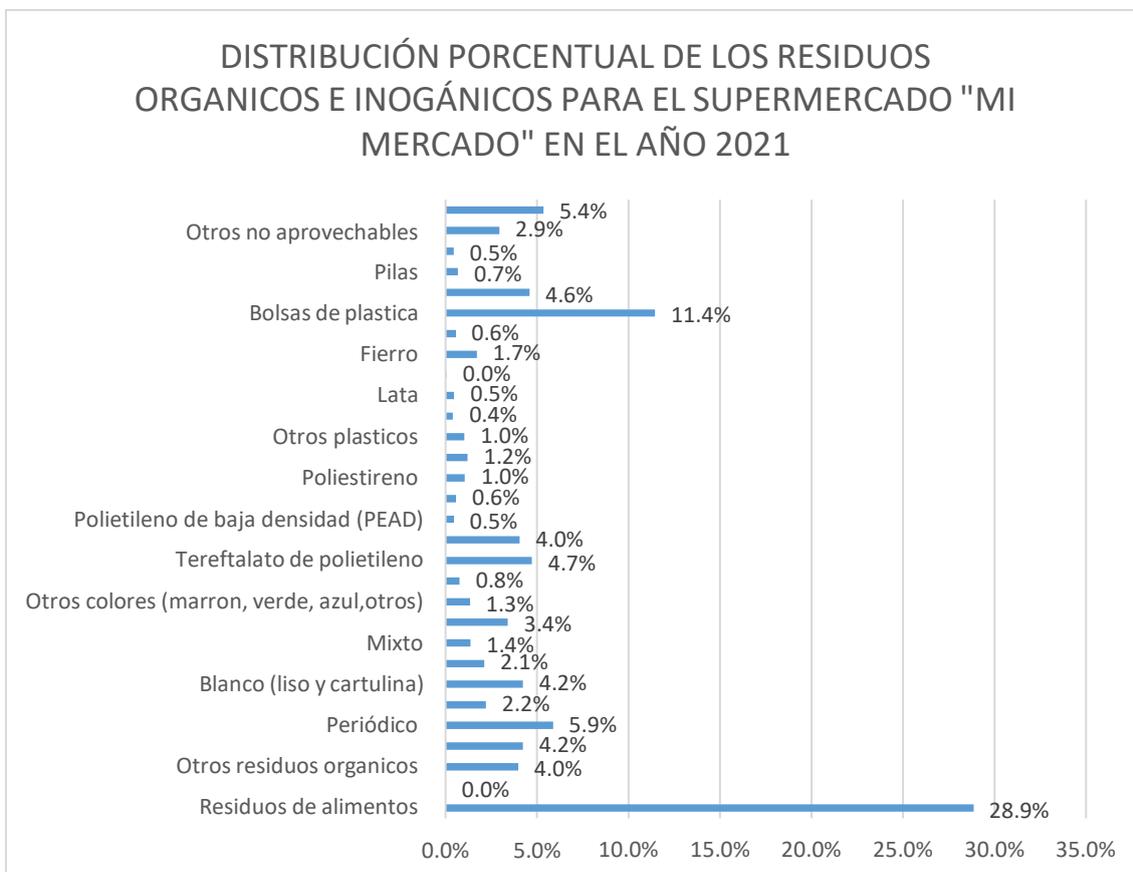


Gráfico 1 Composición en porcentajes de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos del supermercado “Mi mercado”

Fuente: Estudio de la caracterización de residuos sólidos producidos por el supermercado “Mi mercado” en el 2021.

De acuerdo a la información sobre la composición porcentual de Residuos sólidos generados por el supermercado “Mi mercado” para el año 2021, se obtuvo las cantidades en TM para todos los Residuos esto de acuerdo a la clasificación, como se detalla en el Gráfico 1

**CANTIDAD Y DISTRIBUCIÓN SEGUN A LA CLASIFICACIÓN
DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL SUPERMERCADO
"MI MERCADO" EN EL AÑO 2021**

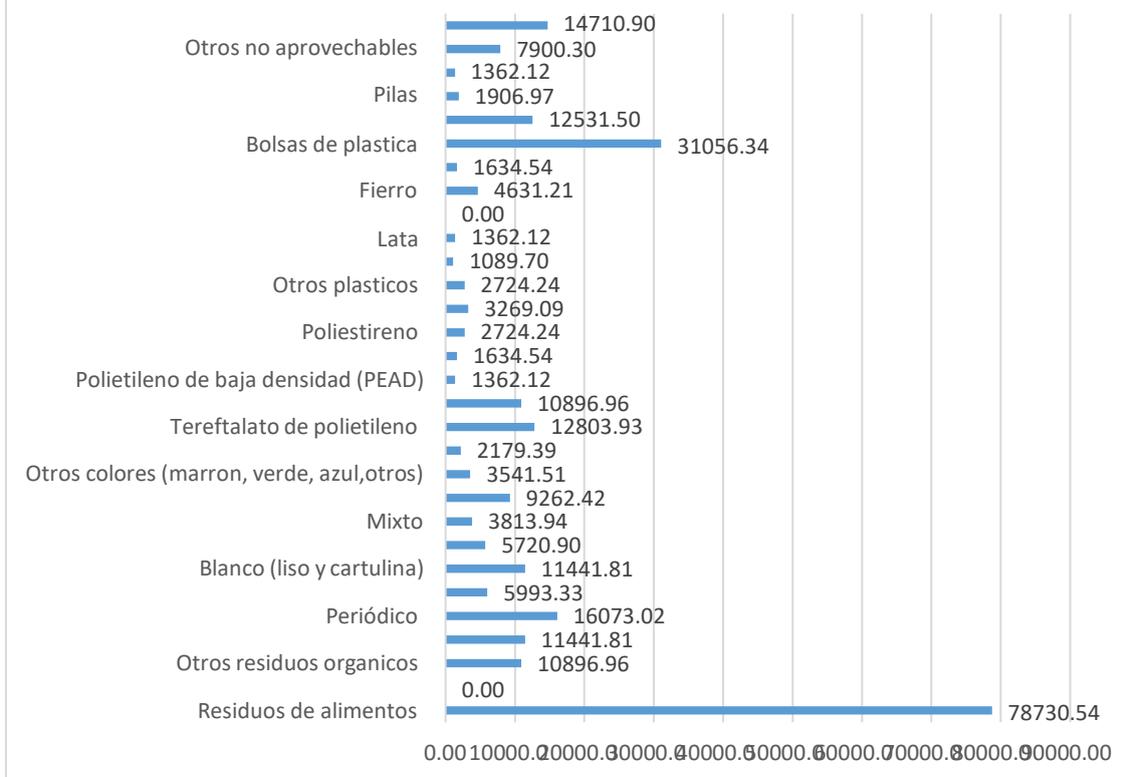


Grafico 2 Distribución de acuerdo al tipo y cantidades de residuos orgánicos a inorgánicos generados por el supermercado “Mi mercado” en el año 2021.

Clasificación de residuos	Cantidad (ton/año)
Plásticos duros	357.88
Botella descartable (PET)	670.49
Cartón	345.89
Papel blanco	57
Papel de color couche	89.03
Fierro pesado	23.25
Fierro liviano	24.08
Fill limpio	19.17
Papel mixto	45.93
Papel periódico	66.65
Aluminio	35.24
Botellas de vidrio	150.77
PVC	98.21
Chatarra	180.2
Residuos Orgánicos	610.45

TOTAL	2774.24
-------	---------

Tabla 10 Análisis de resultados de los residuos sólidos recolectados del supermercado “Mi mercado” en el año 2021

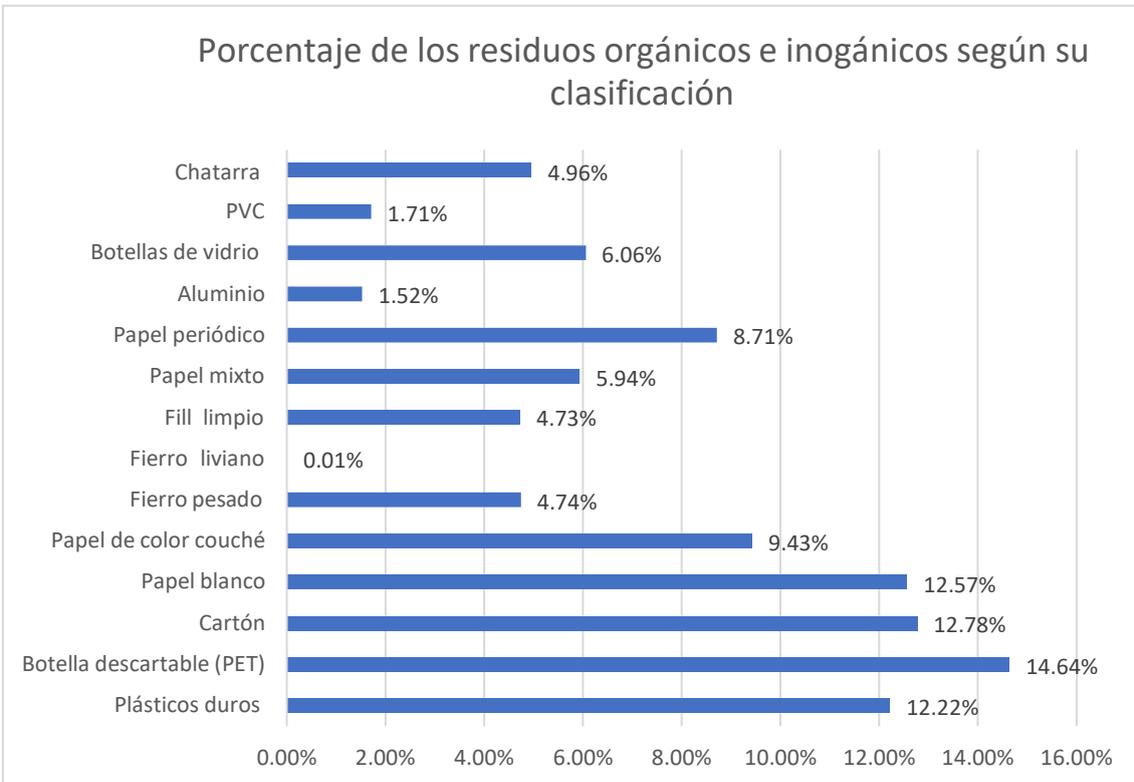


GRAFICO 3 Porcentaje de residuos orgánicos e inorgánicos según su clasificación

Una vez implementado se procedió a evaluar la huella del carbono a través de la propuesta para la implementación para valorizar los residuos aplicado en el supermercado “Mi Mercado”

Estimación de la huella de carbono de los residuos sólidos en la plataforma Andrés Avelino Cáceres, aplicando el modelo WARM 2021.

Para poder determinar la minimización sobre la huella de carbono de los residuos sólidos, se aplicó el *Modelo de Reducción de residuos sólidos (WARM)*, donde registraron los datos correspondientes a las cantidades generadas de residuos por cada tipo según la clasificación en el supermercado “Mi mercado” correspondiente a la municipalidad de José Luis Bustamante y Rivero. Tuvo como resultado las emisiones de *GEI* según el escenario base para la gestión

caracterización de los residuos sólidos de 191957.94 MTCO₂E, como se representa en la Tabla 11

Material	ESCENARIO BASE					Total MTCO ₂ E
	Ton Recicladas	Ton Dispuestas	Ton Incinerada s	Ton Compostada s	Ton Digestión anaeróbica	
Cartón corrugado	0.00	23122.8	0.00	N/A	N/A	38456.52
Periódico	0.00	17717.47	0.00	N/A	N/A	-4093.72
Papel de oficina	0.00	12612.44	0.00	N/A	N/A	42850.48
Papel mixto	0.00	6606.52	0.00	N/A	N/A	9527.97
HDPE	0.00	12011.84	0.00	N/A	N/A	239.35
LDPE	N/A	1501.48	0.00	N/A	N/A	29.92
PET	0.00	14113.92	0.00	N/A	N/A	281.24
PP	0.00	1801.77	0.00	N/A	N/A	35.90
PS	N/A	4204.15	0.00	N/A	N/A	83.77
PVC	N/A	3603.55	0.00	N/A	N/A	71.80
Plástico mixto	0.00	3002.96	0.00	N/A	N/A	59.84
Metales mixtos	0.00	8408.29	0.00	N/A	N/A	167.54
Vidrio	0.00	16516.28	0.00	N/A	N/A	329.11
Residuos Orgánicos mixtos	N/A	98797.41	0.00	0	0	83318.44
Residuos sólidos municipale s mixtos	N/A	16215.99	0.00	N/A	N/A	20599.78
TOTAL						191957.94

Tabla 11 Estimación de los gases de efecto invernadero según el escenario base producidos por el supermercado “Mi Mercado” para el año 2021.

Fuente: Modelo de Reducción de los Residuos

Una vez determinado, el escenario base se ingresaron los datos correspondientes a las Toneladas registradas y las Toneladas dispuestas en el escenario alternativo para gestionar los residuos sólidos y tuvo un total de 189464.39 MTCO₂E, así como se muestra en la Tabla 12

Material	ESCENARIO ALTERNATIVO						
	Ton Fuente Reducida	Ton Recicladas	Ton Dispuestas	Ton Quemadas	Ton Compostadas	Ton Digestión anaeróbica	Total TMC ₂ E
Cartón corrugado	0.00	125.54	22997.26	0.00	N/A	N/A	37853.71
Periódico	0.00	85.59	17631.88	0.00	N/A	N/A	-4306.03
Papel de oficina	0.00	123.46	12488.98	0.00	N/A	N/A	42977.07
Papel mixto	0.00	58.35	6548.17	0.00	N/A	N/A	9236.74
HDPE	0.00	120.02	11891.82	0.00	N/A	N/A	145.59
LDPE	46.48	N/A	1455.00	0.00	N/A	N/A	-54.47
PET	0.00	143.84	13970.08	0.00	N/A	N/A	128.9
PP	0.00	0.00	6.88	0.00	N/A	N/A	0.14
PS	0.00	N/A	4204.15	0.00	N/A	N/A	83.77
PVC	0.00	N/A	3603.55	0.00	N/A	N/A	71.80
Plástico mixto	0.00	0.00	3002.96	0.00	N/A	N/A	59.84
Metales mixtos	0.00	46.66	8361.63	0.00	N/A	N/A	-38.43
Vidrio	0.00	59.51	16456.77	0.00	N/A	N/A	311.29
Residuos Orgánicos mixtos	N/A	N/A	98771.51	0.00	25.9	0	83294.68
Residuos sólidos municipales mixtos	N/A	N/A	16215.99	0.00	N/A	N/A	20599.78
TOTAL							189464.39

Tabla 12 Determinación de los Gases de Efecto Invernadero según el escenario alternativo del supermercado “Mi Mercado” en el año 2021.

Análisis de la reducción y minimización de la huella de carbono a través de la propuesta de minimización de los residuos sólidos y de los Gases de Efecto Invernadero en el supermercado “Mi Mercado” para el año 2021

Para emisiones de gases de efecto invernadero tanto en un escenario base y el alternativo se realizó mediante el cálculo de minimización sobre la huella de carbono teniendo un resultado -2493.55 MTCO₂E mediante la fórmula que se menciona a continuación:

$$TDHC=GA - GLN$$

$$TDHC= 191957.94 - 189464.39$$

$$\text{TDHC} = -2493.55$$

Según la aplicación de la fórmula se obtuvo como minimización de -2493.55 MTCO₂E, el que es parecido a la eliminación aproximada anual equivalente a las emisiones de 529 vehículos, con una conservación de 280584 galones de gasolina y una conservación o mantenimiento con un 103898 de cilindros de propano usados en las barbacoas caseras, como se detalla en la siguiente Figura 4

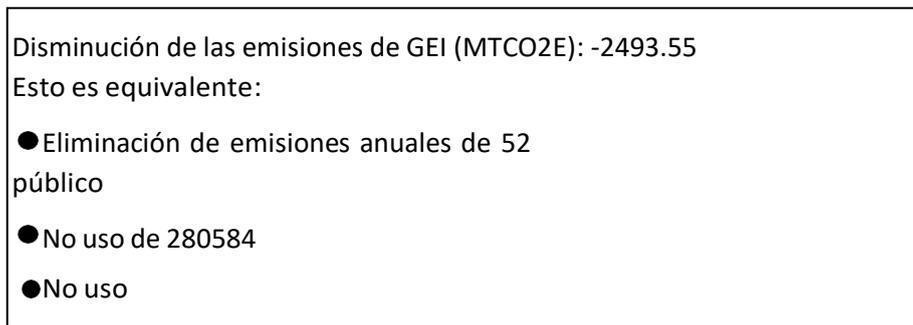


Figura 9 Minimización de la huella de carbono del supermercado “Mi Mercado” en el año 2021.

Fuente: Modelo Reducción de Residuos

V. DISCUSION

Según (Garcia Gomez, 2015) la producción o generación de residuos por los supermercados y descontrol desmesurado presenta alto índices elevados por encima de las 72 Toneladas diarias en el año 2015 y su manejo inadecuado ocasionado por la ausencia de planes y la falta sensibilización por los comerciantes presentes en dicha zona. Así mismo se realizó un mapeo total de esta zona través de la realización de encuestas dando como resultados un déficit de aprovechamiento de los residuos y ausencia de capacitaciones y según comparativa con el presente trabajo realizado se levantó información teniendo como resultado la generación de 7 a 9 Toneladas diarias de residuos a través de las encuestas en el Supermercado “Mi Mercado”, así como el gran déficit de acopio, majeo y aprovechamiento.

Según los resultados mostrados en la Tabla 6 nos muestra la ausencia de un plan de valorización sobre los residuos sólidos y su aprovechamiento ante la ausencia de manejo, segregación y disposición final adecuado y como se muestra de manera más detallada en los Anexos con los instrumentos de recolección de datos esto debido a que no existe conocimiento ni retroalimentación acerca de los residuos y los GEI por parte de los socios del supermercado “Mi mercado”.

Todos los datos ingresados en el software Modelo Reducción de Residuos (WARM) y comparativa entre el escenario base y el alternativo se logró observar para el escenario base tiene mayor emisión sobre los gases del efecto invernadero el que nos dio como resultado equivalente a 56,471.69 de $TMCO_2E$ producto de la suma del periódico, papel blanco y papel mixto, en el caso de los plásticos (HDP, LDPE, PET, PCV) con un 622.31 de $TMCO_2eq.$, metales mixtos con un 167.54 $TMCO_2eq$ y el vidrio con 329.11 $TMCO_2eq$ así también al comparar posteriormente las reducciones de las fuentes como el reciclaje y el compostaje sobre los residuos sólidos orgánicos que están mezclados estos pudieron influenciar sobre la minimización acerca de las emisiones de $TMCO_2eq.$ y en la propuesta de minimización para

valorizar los residuos sólidos tanto orgánicos e inorgánicos en sustento a la gran problemática como lo es la ausencia del aprovechamiento de residuos que tiene como resultado la disminución de las TMCO₂E que corresponde a una diferencia entre el escenario base y alternativo

Según el estudio de caracterización y la clasificación de residuos sólidos se generó una mayor proporción en el año 2021 donde se observó la mayor generación de residuos orgánicos (residuos de alimentos) que constituyen el 32.8% del total anual de 2724.24 Ton lo que se representa en la tabla 5 el que es proveniente del Supermercado “Mi mercado” en cuanto a la maleza y áreas verdes se encuentra en 0 debido a que es una zona comercial con zonas aledañas de agricultura pero que no interviene en el proceso de dicha zona. Sin embargo al realizar una comparativa con la investigación de (F. Rahimi, 2015) sobre las diferentes emisiones de GEI y las medidas de la gestión sobre los residuos sólidos alternativos en Teherán a través del modelo de la reducción de los residuos (WARM) y donde su mayor generación en cuanto a los residuos sólidos sobre los residuos orgánicos así como su porcentaje de aprovechamiento que viene de los restos de alimentos, poda, pasto, hojas con 41.3%. Se concluyó que existe una diferencia en cuanto al aprovechamiento en residuos orgánicos de Teherán, considerándose mayor la clasificación de los residuos orgánicos según el origen.

En este modelo de reducción sobre los residuos (WARM) nos permitió determinar las diferentes emisiones de GEI como es el CO₂eq. que incluyó la minimización y las fuentes como el reciclaje, compostaje y su disposición final en este caso quebrada honda el que no tiene un adecuado control de los residuos orgánicos e inorgánicos que se generan en el supermercado “Mi mercado”, considerando dos escenarios (base y alternativo), cantidades de residuos generadas, el tipo de residuo y la aplicación del reciclaje promoviendo programas tanto de aprovechamiento y capacitación acerca de temas relacionados al tema de residuos sólidos. La minimización de los gases de efecto invernadero de residuos en ambos escenarios fue de -2493.55 MTCO₂E. En comparación al Protocolo de gases de efecto invernadero que utilizo. Sin embargo, realizando una comparativa con el proyecto aplicando el

protocolo de los GEI que fue usada por (Vilches , Dávila , & Varela , 2015) para poder determinar la huella de carbono total dentro de las inmediaciones de la Universidad Politécnica Salesiana de la ciudad de Quito, donde estableció tres alcances que están debidamente relacionados con el uso del combustible con 16.82 TCO₂ en cuanto al consumo de energía con un 209.07 TCO₂E y las diferentes emisiones de los gases de efecto invernadero de residuos sólidos con un 647.99 TCO₂E donde se obtuvo un total de 873.878 TCO₂E. Como parte final se tiene mayor alcance en la estimación de la huella de carbono donde se consideró como principales indicadores el uso sobre los combustibles y el consumo de la energía, adicional se toma en cuenta otros GEI como son el CH₄ y el N₂O.

Todos los datos obtenidos después de usar el modelo de reducción WARM utilizados para estimar la HC de desechos, fue de 272696.42 teniendo altos índices de la generación de residuos expresado en MTCO₂e, realizando la comparativa al artículo de (Salmeron Gallardo, y otros, 2017) quien usó un software como es el MRS-GEI donde su resultado fue de 378,930 Ton/CO₂eq, las comparativa entre ambos métodos es el software mencionado tiene base tres etapas la composición, el reciclaje y la disposición en el punto final de los residuos y donde en esta investigación se puede incluir el reciclaje, el compostaje y la disposición final en su punto determinado. Según esto se tiene una mayor cantidad de los residuos evaluados y en tanto la huella de carbono resulta mayor en toda la investigación.

El resultado obtenido de acuerdo a investigaciones realizadas por (Costello , McGarvey, & Birisci, 2017) y su aplicación de WARM se realizó minimizando la HC con un promedio del 25.4 Ton Métricas del CO₂eq donde demostró que el enfoque más efectivo es la de valorizar los residuos orgánicos, así como el reciclar los residuos inorgánicos totales. Por otra parte, para realizar el análisis elaborado por (County of Los Angels Department of Public Works, 2016) discutió que si se modificarse el escenario línea base al escenario alternativo hubo una minimización total de 2.31 millones de MTCO₂eq.

Según la investigación se analizó tres escenarios: el reciclar, la disposición final y el proceso de compostaje, esto en comparativa con el artículo de

(Mahmoudkhani, Valizadeh , & Khastoo, 2014) que analizó que la mayor parte de los escenarios fue: la disposición en el punto final, la digestión anaeróbica, la combustión, la minimización en la fuente: la incineración y el reciclaje donde demostró que el reciclaje como último escenario resulta ser más eficiente para minimizar las emisiones.

Los resultados de acuerdo a las investigaciones de (Barrientos Gutierrez & Molina Chávez, 2014) aplicó lineamientos que son establecidos según el Protocolo de Kioto en cuanto a emisiones sobre los gases de efecto invernadero y sus factores establecidos por el IPCC que analizó los siguientes alcances; Alcance 1: emisiones directas que son producidos por consumo de los combustibles, Alcance 2: emisiones indirectas por uso y consumo de agua, papel, transporte, al realizar una comparativa se demostró que el alcance número 1 tuvo mayor porcentaje de las emisiones de CO₂ con un 88.25%, el alcance número 2 con un 10.67% y como alcance número 3 con un 1.08% teniendo como emisión total de 38.93 de TonCO₂eq con una semejanza a una huella de carbono de 24.41 KgCO₂eq. Respaldo por la investigación de (Galarza Baldeón , 2017) quien usó la NTP de la ISO 14064 los alcances 1 y 2, determinó la mayoría de emisiones son procedentes del concreto premezclado y su fabricación (alcance 1), el consumo de la energía (alcance 2) con un 85,8% y el 14,2%, con emisión total de 6831,45 Ton de CO₂eq.

En base a todos los resultados sobre la presente investigación analizó dos escenarios base y escenario alternativo, donde el escenario base consideró las cantidades de los residuos que se dispusieron y el escenario alternativo tomó en cuenta la cantidad sobre los residuos reciclados y los compostados, y se obtuvo el resultado de una huella de carbono de 191957.94 TmCO₂eq y un escenario alternativo de 189464.39, donde el mejor método con mayores cantidades de residuos analizados es el reciclaje. La comparativa con la investigación realizada por (Montejano Nares, 2018) se obtuvo la huella de carbono con 294 Kg. CO₂eq/Ton de residuo y se evidenció que el escenario favorable es la disposición de los residuos en los vertederos de 487 Kg CO₂eq/Ton de residuo, mientras que la digestión anaeróbica fue la más favorable y con una huella de 128 Kg. CO₂eq/Ton de residuos,

demostrándose que el tratamiento biológico fue más eficiente y que se clasifica y recupera a un 100% los diferentes materiales recuperables.

VI. CONCLUSIONES

1. El modelo reducción de los residuos (Warm) nos permitió determinar la huella de carbono para los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos en el año 2021 del supermercado “Mi Mercado”, tomando como base la gestión de los residuos sólidos aplicando el escenario base y obteniendo como resultado 191957.94 TMCO_2eq y como escenario alternativo la implementación de la valorización de los residuos dentro de un programa de gestión donde se obtuvo como resultado de 189464.39 TMCO_2eq .
2. Se determinó que, según el estudio de la caracterización de los residuos orgánicos, así como inorgánicos se generaron en el supermercado “Mi Mercado” que en su mayoría fueron orgánicos con un 32.8%, de residuos no aprovechables se tiene un 20.1%, de residuos aprovechables un 41.7% y finalmente los residuos inorgánicos con un 5.4%. Se identificó el incremento en la generación de los residuos en los meses de octubre, noviembre y diciembre por la acumulación de personas por festividades.
3. Se concluyó que a partir de la implementación de la valorización de residuos según el modelo planteado y la ausencia de algún plan de minimización la mejor opción es la del reciclaje con un resultado de 42.07% de plásticos, el 12.78% en los cartones, con un 41.51% en papel, en el fierro un 4.75%, el aluminio con un 1.52%, vidrios con un 6.06% e inorgánicos con un 44.2%.
4. Se determinó la minimización de la huella de carbono que fue de -2493.55 TMCO_2eq aplicando el modelo de reducción de residuos WARM en el supermercado “Mi mercado” para adecuada gestión de los residuos el que representa una gran minimización teniendo como un excedente alto en la disposición de los residuos en ausencia de planes.

VII. RECOMENDACIONES

- El modelo usado en la presente investigación que calcula las toneladas métricas del dióxido de carbono (TMCO₂eq), puede aplicarse en otras organizaciones, municipalidades, supermercado para la gestión de sus residuos con el fin de calcular la huella de carbono que pueden generar.
- La investigación analizó alrededor de 15 tipos de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos de los 60 que permite el modelo de reducción de residuos (WARM), se recomienda que en futuras investigaciones se analice con mayores cantidades de residuos.
- El modelo de reducción de residuos (WARM) que se usó en esta investigación, tendría mejor resultado el método del reciclaje se empleara a grandes cantidades de residuos generados tales como las actividades en la gestión de residuos tanto en organizaciones, municipalidades, u otras instituciones de manera ordenada y sistematizada. Con este punto u opción, se reducirá en mayores proporciones las emisiones de los GEI y también se contribuye de manera indirecta al mejoramiento económico organizacional.

REFERENCIAS

Arias, J. (2020). El medio ambiente un nuevo aniversario y pocos avances. Arequipa, Perú <https://ucsp.edu.pe/el-medio-ambiente-arequipeno-un-nuevo-aniversario-y-pocos-avances/>

Bambarén, C. & Alatrística, Mds. (2016). Huella de carbono en cinco establecimientos de salud del tercer nivel de atención de Perú, 2013. Rev. Perú Medicina Experimental de Salud Pública. Abril-junio, 2016. Vol. 33(2). <https://www.scielosp.org/pdf/rpmesp/2016.v33n2/274-277/es>

Balkenhol, M. & otros (2018). Huella de carbono en el Hospital Base de Puerto Montt. Revista Médica de Chile, 146, 1384-1389 Temuco, Chile <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v146n12/0717-6163-rmc-146-12-1384.pdf>

Banco Mundial (2018) Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes. Washington. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317?show=full>

Barbosa, L. & otros (2018). Determinación De La Huella De Carbono Por Medio Del Protocolo (Ghg) Green House Gas Protocol Y Medidas De Mitigación Para El Cementerio Distrital Del Norte Bogota D.C. Bogotá <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/15903/DETERMINACION%20DE%20LA%20HUELLA%20DE%20CARBONO%20POR%20MEDIO%20DEL%20PROTOCOLO%20%28GHG%29%20GREEN%20HOUSE%20GAS%20PROTOCOL%20Y%20ME.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Barrientos, E. & Molina, M. (2014) Medida de la huella de carbono en una empresa de fabricación de briquetas. Lima, Perú <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1369848>

Benavides H. (2007) Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático. Única edición. Pág. 29

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>

Cancán, B. & otros (2019). Determinación De La Huella De Carbono En Base A La Norma Iso 14064-1:2006 En Una Planta De Tratamiento De Residuos Peligrosos En Chilca, Lima, Perú
http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4101/CANC%20%81N%20Y%20C%93RDOVA_PREGRADO_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cárdenas, D. (2017). Cálculo de Huella de Carbono del Archivo Central Hochschild Mining sede Lima 2016 a través del Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Lima, Perú
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7080/Cardenas_bd.pdf?sequence=3

Catalá, G. (2020). Diseño y validación de un procedimiento de cálculo de la huella de carbono en una administración local. Extraído el 7 de diciembre del 2021.
<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1755/1/Tesis%20J%20Catala%20Goyanes.pdf>

CCPY (2007) Gases de efecto invernadero. Única edición. Informe. Yucatán, México <http://www.ccpy.gob.mx/cambio-climatico/gases-efecto-invernadero.php>

CEPAL (2013) Acerca del cambio climático. Única edición. Informe. Santiago de Chile, Chile <https://www.cepal.org/es/temas/cambio-climatico/acerca-cambio-climatico>

Chávez, R. (2015). Introducción a la Metodología de la Investigación. Ecuador, <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6785>

Clemente, M. (2019) Propuesta de estrategias de la Huella de Carbono de los procesos de la empresa Konecta BTO SL, Sucursal en Perú, sede Lima cargo, durante el 2019. Cajamarca, Perú.

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27848/Clemente%20P%203%20a9rez%20c%20Diego%20Roberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Costello, C. (2017). Achieving Sustainability beyond Zero Waste: A Case Study from a College Football Stadium. 14 de Julio del 2017.

<https://www.mdpi.com/2071-1050/9/7/1236>

County of Los Angeles Department of Public Works (2016). Comparative Greenhouse Gas Emissions Analysis of Alternative Scenarios for Waste Treatment and/or Disposal. Los Angeles, Estados Unidos: Tetra Tech Inc., Eugene Tseung, HDR Engineering, febrero de 2016.

https://dpw.lacounty.gov/epd/SoCalConversion/PDFS/CT_Comparative_GHG_Analysis_Feb_2016.pdf

Crispín, A. (2018). "Determinación De La Huella De Carbono De La Empresa Jrc Ingeniería Y Construcción Sac En La Unidad Minera El Brocal" Huancayo, Perú

https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6211/T010_45727071_M%20-%20Abel%20Crispin%20Jurado.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Directrices del IPCC del 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Kanagawa, Japón

https://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/0_Overview/V0_0_Overview.pdf

Erazo, S. (2018) Determinación de la huella de carbono y la huella hídrica en el Instituto Tecnológico Superior Sucre, Quito, Ecuador: Propuesta de un sistema de mitigación. Quito.

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2904/2/TESIS%20ALEXANDRA%20ERAZO%20GUZM%C3%81N%20DOCUMENTO%20FINAL%2009-03.pdf>

Espindola, C. & Valderrama, J. (2012). Huella de carbono. Parte 1. Conceptos, Métodos de estimación y Complejidades Metodológicas. La Serena, Chile.
<https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf>

Fahimenh, F. & Jafar N. (2015). Investigation of greenhouse gas emissions from alternative waste management strategies in Tehran by waste reduction model (WARM). Tehran, Iran : Research Journal of Chemistry and Environment, Noviembre de 2015. 18, págs. 17-24.
<https://srb.iau.ir/faculty/f-atabi/fa/articlesInPublications/1861>

Fernández, B.& otros (2020) La huella de carbono del proceso de extracción de materia prima para la producción del cemento, ladrillo, acero.
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/28395/2/2020_huella_carbono_proceso.pdf

Fonseca, J. Páez, E. Corredor, E. (2018). Metodología para la Estimación de Sostenibilidad Agropecuaria. Bogotá, Colombia. p. 48-54.
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/4118/4120>

García, F. (2015) “Modelo de logística inversa para materiales residuales reutilizables de la Plataforma Andrés Avelino Cáceres. Arequipa, Perú.
<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/2238/44.0388.II.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Huamán K. & Tejada, A. (2021) Determinación de la Huella de Carbono en los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Privada del Norte, Cajamarca 2020. Cajamarca, Perú.
https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28967/Huam%c3%a1n%20Sevilla%20Karla%20Fiorela_Tejada%20Reyes%20Arturo%20Joshua_ParciaI.pdf?sequence=1&isAllowed=y

INEI (2020). En El 2020 Población Peruana Alcanza 32,6 Millones De Habitantes Lima, Perú
http://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/np101_2020.pdf

Lorena, N. (2020). Medición De La Huella De Carbono De Las Actividades Realizadas Por Los Turistas Que Visitan Playa Grande - Taganga -Magdalena Para Proponer Alternativas De Mitigación De Las Emisiones De Los Gases De Efecto Invernadero. Bogotá, Colombia
https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/4405/Nieto_Cindy_Lorena_2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Luna, D. (2019). Huella de Carbono, una Herramienta de Gestión Ambiental en la Industria de las Bebidas. Colombia
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/2805/HUELLA%20DE%20CARBONO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Manos unidas (2020) Calentamiento global. Única edición. Observatorio. Madrid, España <https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/definicion-cambio-climatico>

Mellado, N. & Carrasco, S. (2021). Huella de carbono de Latinoamérica como herramienta de medición de impacto en Instituciones privadas, 2017-2021. Cusco, Perú.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1050>

Mera, C. (2020). Estimación y propuesta de mitigación de la Huella de Carbono de la producción de óxido de calcio en la Empresa P'HUYU YURAQ II, 2019. Cajamarca, Perú.
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24000/Mera%20Garc%c3%ada%2c%20Cleydi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio del ambiente (2016) Aprende a prevenir los efectos del mercurio. Segunda edición. Pág. 8. Lima, Perú.
file:///D:/Users/LJarata/Downloads/residuos_y_areas_verdes.pdf

Ministerio del medio ambiente (2021) Huella de carbono. Única edición. Santiago de Chile, Chile.

<https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>

Ministerio de Energía y Minas (2020). Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del Sector Energía. Lima, Perú
https://infocarbono.minam.gob.pe/wpcontent/uploads/2021/06/RAGEI_2016Energia-Estacionaria_Ajustado-MINAM-11-06-21.pdf

Montejano, E. (2018) Comparación de distintos escenarios de tratamiento de residuos urbanos en la ciudad de Madrid mediante la metodología de la Huella de Carbono. Madrid, España. Febrero, 2018.
https://oa.upm.es/50486/1/TFG_ELENA_MONTEJANO_NARES.pdf

Quispe, G. (2020). La huella del carbono relacionado del consumo del combustible de las unidades de transporte de la Universidad Nacional del Altiplano Puno.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/15699/German_Roberto_Quispe_Zapana.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Racines C. (2018) Análisis de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante descomposición aeróbica de residuos industriales en mezcla con residuos pecuarios. Única edición. Quito – Ecuador. Página 3
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6058/1/T2552-MCCNA-Racines-Analisis.pdf>

Ramírez, L. (2021). Cuantificación de la Huella de Carbono derivado de los recursos materiales consumidos en la construcción de edificaciones educativas en la región Cajamarca. Cajamarca, Perú.
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29077/Vasquez%20Mejia%2c%20Wilter%20Javier.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Saavedra, N. (2017). Cálculo de la huella de carbono de EDEGEL S.A.A. en el año 2014, según la metodología de la norma ISO 14064-1, Piura, Perú
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3161/ING_591.pdf?sequence=1

Sabino, C. (1992). El proceso de la investigación. Buenos aires, Argentina.
http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf

Torres, L., Carbo, N. & López, J. (2017). Huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes y personal del nivel secundario sobre emisiones de gases de efecto invernadero. Vol. 7-Nro. (2). Julio –noviembre 2017.}
<https://www.redalyc.org/pdf/4676/467652767007.pdf>

UNITED STATES ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY (2021)
Información básica sobre el modelo de reducción de residuos. Extraído el día 29 de Diciembre del 2021 de <https://www.epa.gov/warm/basic-information-about-waste-reduction-model-warm>

Vega E. (2021) Calentamiento global: que es y cómo se produce. Única edición. Informe. Lima, Perú <https://gestion.pe/peru/calentamiento-global-que-es-y-como-se-produce-calentamiento-global-cambio-climatico-gases-de-efecto-invernadero-nnda-nnlt-noticia/>

Vilchez, R. & Otros (2015). Determinación de la Huella de Carbono en la Universidad Politécnica Salesiana, Sede Quito, Campus Sur, Año base 2012. Quito, Ecuador: La Granja: Revista de Ciencias de l Vda, Junio del 2015. Vol. 1,21.
https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13837/1/Lgr_n21_Vilches_D%c3%a1vila_Varela.pdf

Wiche, P. & otros (2020). Estado del arte nacional e internacional de alternativas metodológicas para levantamiento de datos, monitoreo, reporte y verificación y calculadoras de Huella de Carbono. Santiago, Chile.
<https://certificacionsustentable.cl/wp-content/uploads/2021/01/Producto-1-EA-medicio%CC%81n-FINAL-v.2.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento N° 1 - Encuesta de Levantamiento de Información



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL ENCUESTA

Encargado del registro:			
Hora:		Fecha:	

La presente encuesta tiene por objetivo obtener los datos de la situación actual sobre el manejo, segregación y acopio de los Residuos Sólidos del supermercado "MI MERCADO" ubicado en la Plataforma de Andrés Avelino Cáceres - Arequipa. 2021. Sirviendo como aporte en el trabajo de investigación para la tesis denominada "Determinación de la huella de carbono de residuos sólidos a través del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero" para controlar la emisión de gases de efecto invernadero – 2021; en tal sentido, solicitamos a usted responder las siguientes preguntas.

1. Seudónimo		2. Edad		3. Sexo	
4. Tiempo trabajando en el rubro					

RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- ¿Cómo calificaría el recojo de los residuos sólidos?
BUENO REGULAR MALO
- ¿Qué cantidad de residuos sólidos se producen a diario aproximadamente?
 - <5 Tonelada al día
 - <6 Toneladas al día
 - <7 Toneladas al día
 - <8 Toneladas al día
 - <9 Toneladas al día
- Conoce usted acerca del manejo de residuos sólidos y ha recibido información o capacitación con respecto a este tema
SI NO
- ¿Qué tipo de residuos genera Ud. en su trabajo?
 - Orgánicos
 - Inorgánicos
 - Contaminantes
 - Comunes
 - Todos

5. Conoce usted acerca de los gases de efecto invernadero y del impacto que ocasiona al medio ambiente

SI NO

Para realizar una segregación

6. Se identifican y clasifican los residuos adecuadamente para su eliminación en el recipiente respectivo

SI NO

7. Cada cuanto es el recojo de residuos sólidos y en que horarios:

8. Utilizan algún método de reducción o minimización de los residuos sólidos tales la realización de compostaje y comercialización de residuos

SI NO

Aspecto de control de residuos solidos

9. Se debe realizar inspecciones periódicas, con el objetivo de controlar el cumplimiento de recojo, segregación, acopio y aprovechamiento de los residuos solidos

SI NO

10. Se debe contar con un formato de inspección y control tanto para residuos sólidos, así como gases de efecto invernadero como el Dióxido de carbono

SI NO

11. Se debería de sistematizar la información recolectada y optimizar esta actividad con la disminución de residuos sólidos y su aprovechamiento

SI NO

Para la implementación de una propuesta

12. ¿Se cuenta con contenedores o recipientes con tapa para la recolección de residuos sólidos de acuerdo a la norma y según a su clasificación de colores?

SI NO

13. Se cuenta con bolsas con bolsas de polietileno de alta densidad de color rojo (residuos biocontaminados), bolsas negras (residuos comunes) y bolsas amarillas (residuos especiales).

SI NO

14. El personal de limpieza coloca los recipientes con sus respectivas bolsas, doblándolo hacia afuera, recubriendo los bordes del contenedor.

SI NO

15. Los recipientes están ubicados lo más cerca posible a la fuente de generación.

SI NO

16. Usted cree que es necesario realizar ESTRATEGIAS o IMPLEMENTAR UN PLAN DE MEJORA que permita un adecuado sistema de manejo de residuos solidos

SI NO

“MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION”

Anexo 2. Instrumento N° 2 - Residuos sólidos inorgánicos – Huella de Carbono

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Instrumento de medición N° 2: Residuos sólidos inorgánicos - Huella de carbono															
"HUELLA DE CARBONO DE RESIDUOS SÓLIDOS APLICANDO EL MODELO WARM PARA UNA PROPUESTA DE MINIMIZACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO -AREQUIPA 2021"																	
Asesor:	Quijano Pacheco, Wilber Samuel					Líneas de investigación					Sistemas de Gestión ambiental						
Responsables:	Jarata Iquise Lizbeth Lizandra					Sistemas de Gestión ambiental					Sistemas de Gestión ambiental						
Tipo de material	Escenario	Meses												Peso total (Ton.)	TMC02E		
		En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agost.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.				
Plástico	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
Botellas PET	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
Cartón	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
Papel blanco	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
Fierro	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
Film limpio	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
Papel mixto	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
Papel Periódico	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
Aluminio	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
Botellas de vidrio	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
PVC	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
Chatarra	Cantidad reciclada																
	Cantidad dispuesta																
TOTAL																	


 Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
 CIP N° 25450


 Freida Velasco Espinoza
 CEP 41649

Anexo 3. Instrumento de validación N° 3 - Residuos Sólidos Orgánicos – Huella de carbono



Instrumento de medicion N° 3 : Residuos solidos orgánicos - Huella de carbono

"HUELLA DE CARBONO DE RESIDUOS SÓLIDOS APLICANDO EL MODELO WARM PARA UNA PROPUESTA DE MINIMIZACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO -AREQUIPA 2021"

Asesor: Quijano Pacheco, Wilber Samuel

Lineas de investigacion

Responsables: Jarata Iquise Lizbeth Lizandra

Sistemas de Gestion ambiental

Tipo de material	Escenario (Ton)	Meses												Peso total (Ton.)	TCO ₂ E	
		En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agost.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.			
Residuos de alimentos	Cantidad reciclada															
	Cantidad dispuesta															
Residuos de maleza y poda	Cantidad reciclada															
	Cantidad dispuesta															
TOTAL																

ING. CIPARELI HUANCA PONCE
 Registro 751304 - AMBIENTAL

Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
 CIP N° 25450

Frecia Velasco Espinoza
 CEP: 41649

Anexo 4. Instrumento de validación N° 4 - Huella de Carbono

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Instrumento de medicion N° 4: Huella de carbono	
"HUELLA DE CARBONO DE RESIDUOS SÓLIDOS APLICANDO EL MODELO WARM PARA UNA PROPUESTA DE MINIMIZACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO -AREQUIPA 2021"			
Asesor:	Quijano Pacheco, Wilber Samuel		Líneas de investigación
Responsables:	Jarata Iquise Lizbeth Lizandra		Sistemas de Gestion ambiental
Tipo de material	Escenario base (TMCO2E)	Escenario alternativo (TMCO2E)	Disminución de la huella de carbono (TMCO2E)
Plástico			
Botellas PET			
Cartón			
Papel blanco			
Fierro			
Film limpio			
Papel mixto			
Papel periódico			
Aluminio			
Botellas de vidrio			
PVC			
Chatarra			
TOTAL			
 ING. CIPARELI HUANCA PONCE Registro 751304 - AMBIENTAL		 Dr. Eustero Horacio Acosta Suasnabar CIP N° 25450	 Frecia Velasco Espinoza CEP: 41649

Anexo 5. Validación de Instrumentos 1– Ing. Areli Huanca Ponce

VALIDACION DE INSTRUMENTO 1

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Areli Huanca Ponce
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente universitaria/Especialista
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.4 Nombre del instrumento: ENCUESTA DE LA CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS
- 1.5 Autor (a) Del instrumento: JARATA IQUISE LIZBETH IZANDRA

II. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento Si cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento No cumple con los requisitos para su aplicación.

x

IV. PROMEDIO E VALORACION

85%

Arequipa, 17 de febrero del 2022


 ING. CIP ARELI HUANCA PONCE
 Registro 151304 - AMBIENTAL

Anexo 6. Validación de instrumentos 2 - Ing. Areli Huanca Ponce

VALIDACION DE INSTRUMENTO 2

III. DATOS GENERALES

1.6 Apellidos y Nombres: Areli Huanca Ponce
 1.7 Cargo e institución donde labora: Docente universitaria/Especialista
 1.8 Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
 1.9 Nombre del instrumento: RESIDUOS INORGANICOS- HUELLA DE CARBONO
 1.10 Autor (a) Del instrumento: JARATA IQUISE LIZBETH IZANDRA

IV. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

85%

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento Si cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento No cumple con los requisitos para su aplicación.

X

IV. PROMEDIO E VALORACION

85%

Arequipa, 17 de febrero del 2022


 ING. CIPARELI HUANCA PONCE
 Registro 151304 - AMBIENTAL

Anexo 7. Validación de instrumentos 3 - Ing. Areli Huanca Ponce

VALIDACION DE INSTRUMENTO 3

V. DATOS GENERALES

- 1.11 Apellidos y Nombres: Areli Huanca Ponce
- 1.12 Cargo e institución donde labora: Docente universitaria/Especialista
- 1.13 Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.14 Nombre del instrumento: RESIDUOS SOLIDOS ORGÁNICOS -
HUELLA DE CARBONO
- 1.15 Autor (a) Del instrumento: JARATA IQUISE LIZBETH IZANDRA

VI. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento Si cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento No cumple con los requisitos para su aplicación.

X

IV. PROMEDIO E VALORACION

85%

Arequipa, 17 de febrero del 2022


 ING. CIP ARELI HUANCA PONCE
 Registro 151304 - AMBIENTAL

Anexo 8. Validación de instrumentos 4 - Ing. Areli Huanca Ponce

VALIDACION DE INSTRUMENTO 4

VII. DATOS GENERALES

- 1.16 Apellidos y Nombres: Areli Huanca Ponce
- 1.17 Cargo e institución donde labora: Docente universitaria/Especialista
- 1.18 Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.19 Nombre del instrumento: HUELLA DE CARBONO
- 1.20 Autor (a) Del instrumento: JARATA IQUISE LIZBETH IZANDRA

VIII. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento Si cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento No cumple con los requisitos para su aplicación.

X

IV. PROMEDIO E VALORACION

85%

Arequipa, 17 de febrero del 2022


 ING. CIP ARELI HUANCA PONCE
 Registro 151304 - AMBIENTAL

Anexo 9. Validación de instrumentos 1 - Dr, Eusterio Horacio Acosta Suasnaber

VALIDACION DE INSTRUMENTO 1

IX. DATOS GENERALES

- 1.21 Apellidos y Nombres: DR, EUSTERIO HORACIO ACOSTA SUASNABER
- 1.22 Cargo e institución donde labora:
- 1.23 Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.24 Nombre del instrumento: ENCUESTA DE LA CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS
- 1.25 Autor (a) Del instrumento: JARATA IQUISE LIZBETH IZANDRA

X. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento Si cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento No cumple con los requisitos para su aplicación.

X

IV. PROMEDIO E VALORACION

80%

Lima, 19 de enero del 2022


 Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
 CIP N° 25450

Anexo 10. Validación de instrumentos 2 - Dr, Eusterio Horacio Acosta Suasnaber

VALIDACION DE INSTRUMENTO 2

XI. DATOS GENERALES

- 1.26 Apellidos y Nombres:
- 1.27 Cargo e institución donde labora:
- 1.28 Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.29 Nombre del instrumento: RESIDUOS INORGANICOS- HUELLA DE CARBONO
- 1.30 Autor (a) Del instrumento: JARATA IQUISE LIZBETH IZANDRA

XII. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.								X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.								X				
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.								X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.								X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales								X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.								X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.								X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.								X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.								X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.								X				

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento Si cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento No cumple con los requisitos para su aplicación.

x

IV. PROMEDIO E VALORACION

80%

Arequipa, 19 de enero del 2022



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnaber
CIP N° 25450

Anexo 11. Validación de instrumentos 3 - Dr, Eusterio Horacio Acosta Suasnabar

VALIDACION DE INSTRUMENTO 3

XIII. DATOS GENERALES

- 1.31 Apellidos y Nombres:
- 1.32 Cargo e institución donde labora:
- 1.33 Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.34 Nombre del instrumento: RESIDUOS SOLIDOS ORGÁNICOS -
HUELLA DE CARBONO
- 1.35 Autor (a) Del instrumento: JARATA IQUISE LIZBETH IZANDRA

XIV. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento Si cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento No cumple con los requisitos para su aplicación.

x

IV. PROMEDIO E VALORACION

80%

Lima, 19 de enero del 2022



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

Anexo 12. Validación de instrumentos 4 - Dr, Eusterio Horacio Acosta Suasnaber

VALIDACION DE INSTRUMENTO 4

XV. DATOS GENERALES

1.36 Apellidos y Nombres: DR. EUSTERIO ACOSTA SUASNABER
 1.37 Cargo e institución donde labora:
 1.38 Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
 1.39 Nombre del instrumento: HUELLA DE CARBONO
 1.40 Autor (a) Del instrumento: JARATA IQUISE LIZBETH IZANDRA

XVI. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento Si cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento No cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. PROMEDIO E VALORACION

Arequipa, 19 de enero del 2022



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnaber
CIP N° 25450

Anexo 15. Validación de instrumentos 3 - Dr, Frecia Velasco Espinoza

VALIDACION DE INSTRUMENTO 3

XXI. DATOS GENERALES

- 1.51 Apellidos y Nombres: DRA. FRECIA VELASCO ESPINOZA
- 1.52 Cargo e institución donde labora:
- 1.53 Especialidad o línea de investigación: ECONOMÍA
- 1.54 Nombre del instrumento: RESIDUOS SOLIDOS ORGÁNICOS - HUELLA DE CARBONO
- 1.55 Autor (a) Del instrumento: JARATA IQUISE LIZBETH IZANDRA

XXII. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento Si cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento No cumple con los requisitos para su aplicación.

x

IV. PROMEDIO E VALORACION

93.5%

Arequipa, 19 de enero del 2022


 Frecia Velasco Espinoza
 CEP: 41649

Anexo 16. Validación de instrumentos 4 - Dr, Frecia Velasco Espinoza

VALIDACION DE INSTRUMENTO 4

XXIII. DATOS GENERALES

1.56 Apellidos y Nombres: DRA. FRECIA VELASCO ESPINOZA
 1.57 Cargo e institución donde labora:
 1.58 Especialidad o línea de investigación: ECONOMÍA
 1.59 Nombre del instrumento: HUELLA DE CARBONO
 1.60 Autor (a) Del instrumento: JARATA IQUISE LIZBETH IZANDRA

XXIV. ASPECTOS DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento Si cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento No cumple con los requisitos para su aplicación.

x

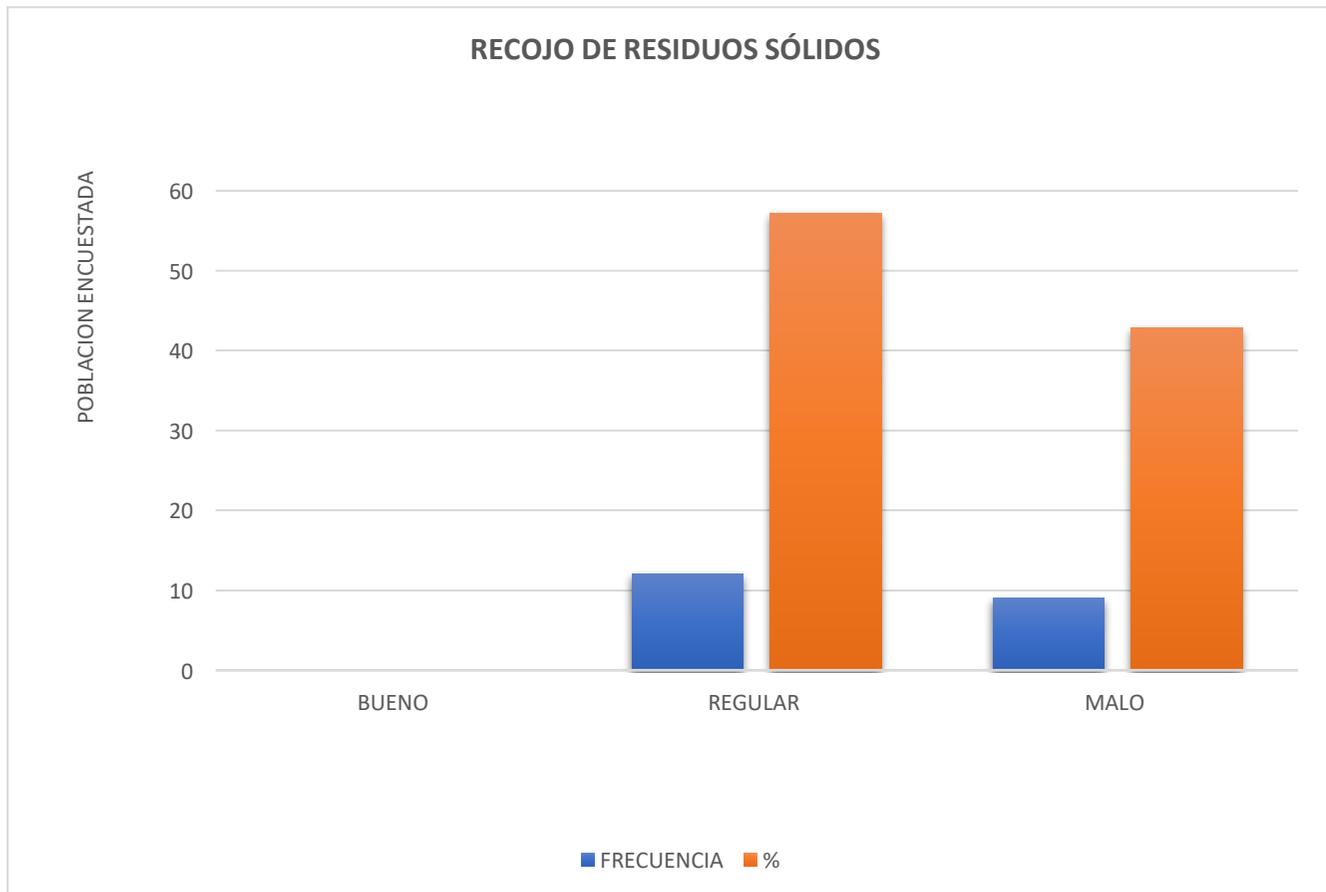
IV. PROMEDIO E VALORACION

93.5%

Arequipa, 19 de enero d


 Frecia Velasco Espinoza
 CEP: 41649

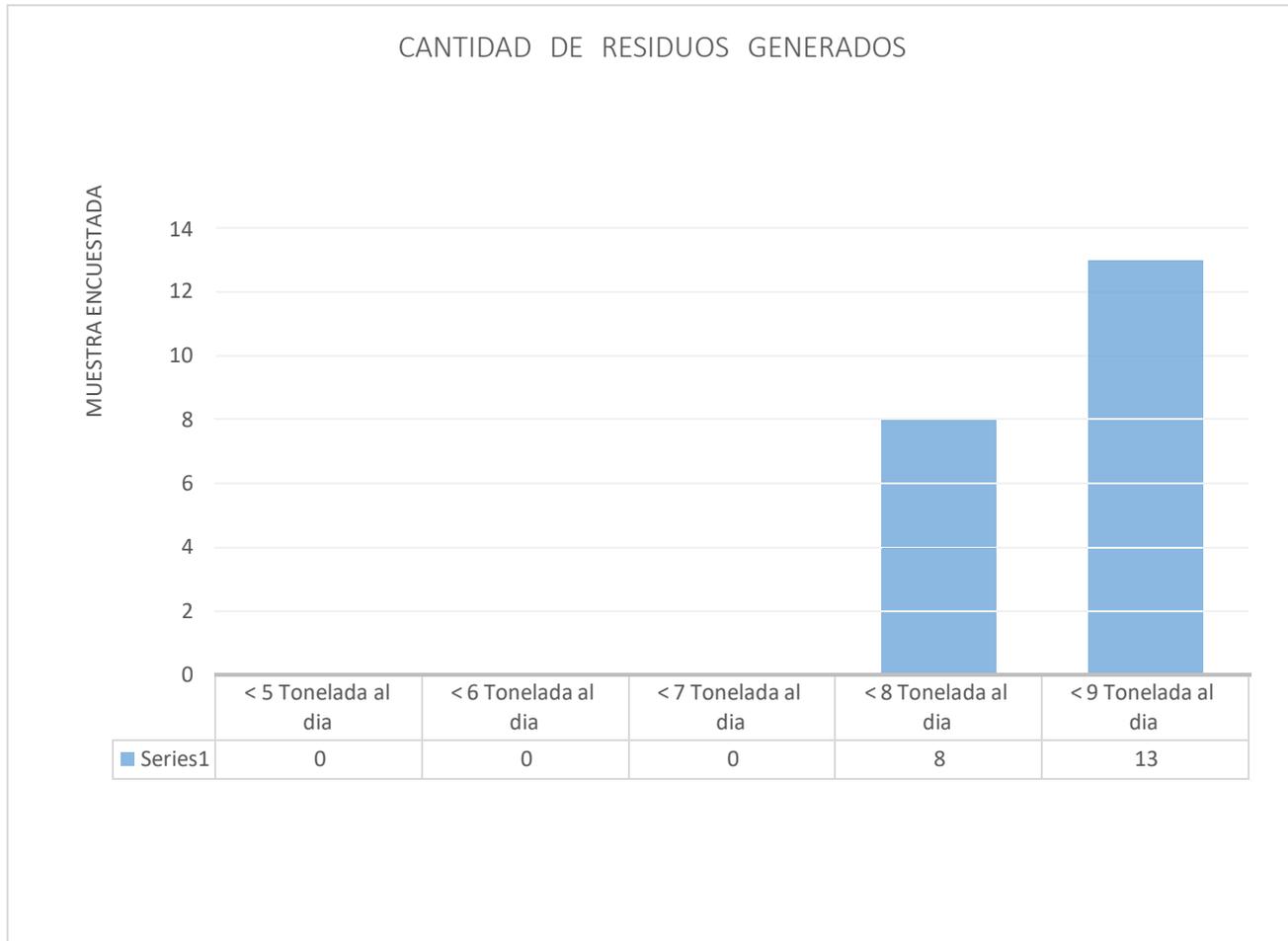
Anexo 17. Resultados de las encuestas – Recojo de Residuos Sólidos



COMO CALIFICARIA EL RECOJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

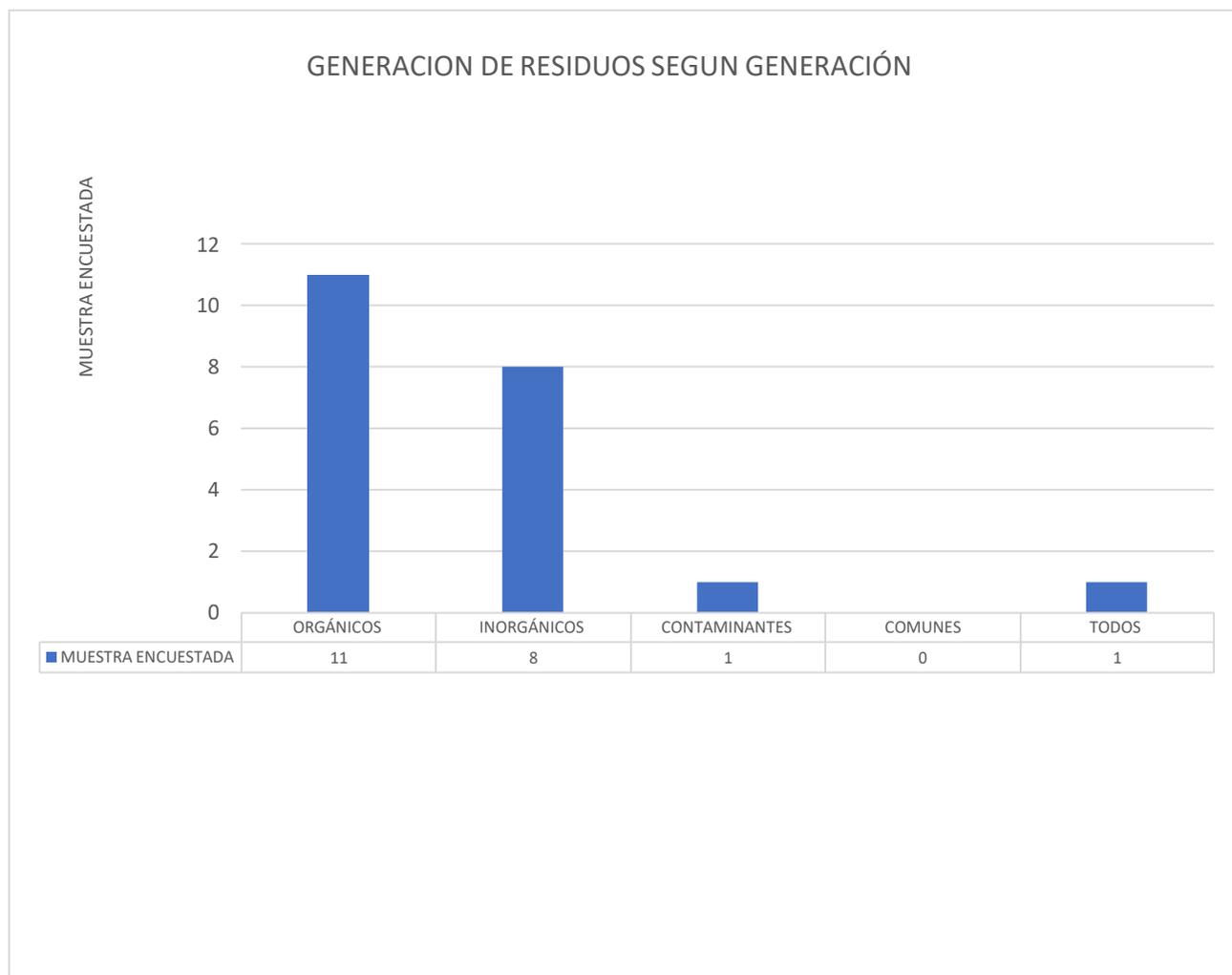
VALORACION	FRECUENCIA	%
BUENO	0	0
REGULAR	12	57.14
MALO	9	42.86
TOTAL	21	100

Anexo 18. Resultados de las encuestas – Cantidad de residuos generados



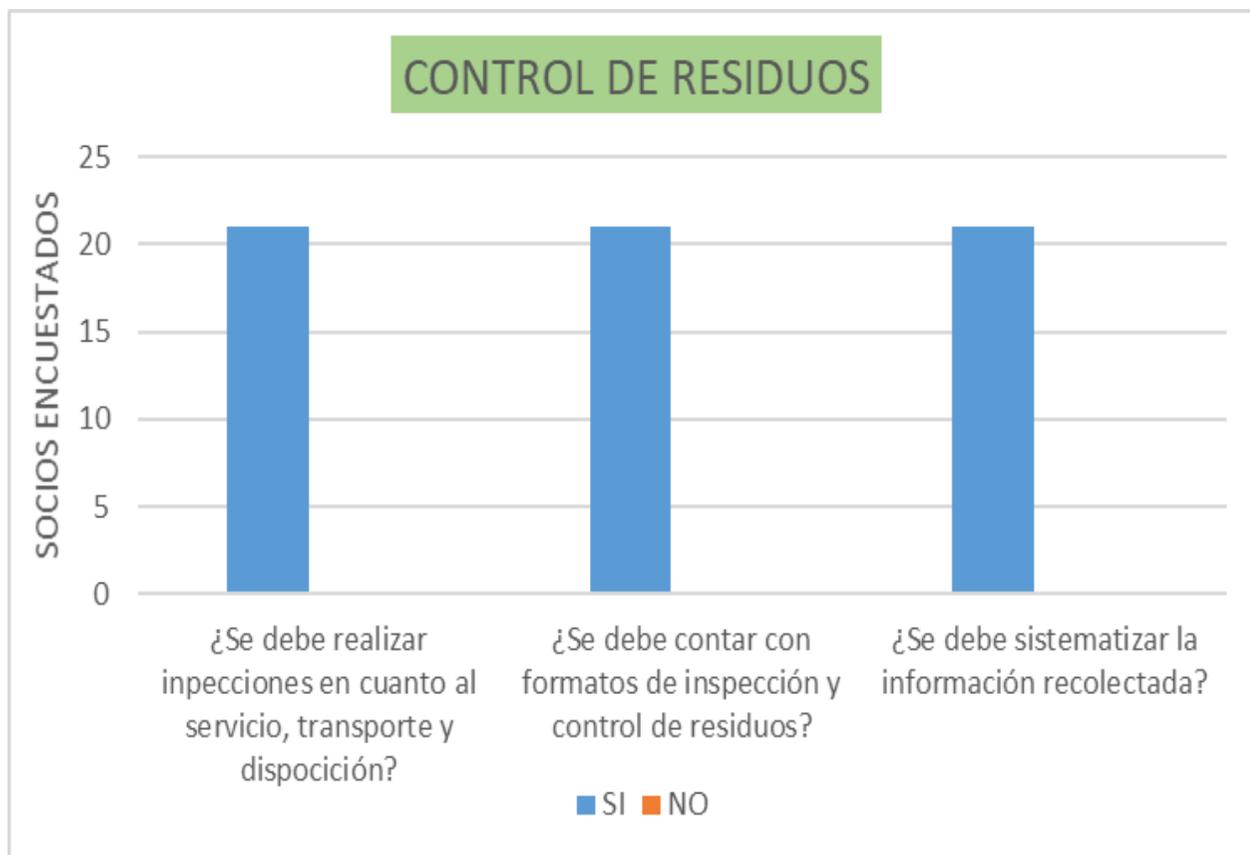
CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADO	
CANTIDADES	MUEST ENC
< 5 Tonelada al dia	
< 6 Tonelada al d	
< 7 Tonelada	
< 8 Ton	
< 9	

Anexo 19. Resultados de las encuestas – Generación de residuos según su clasificación



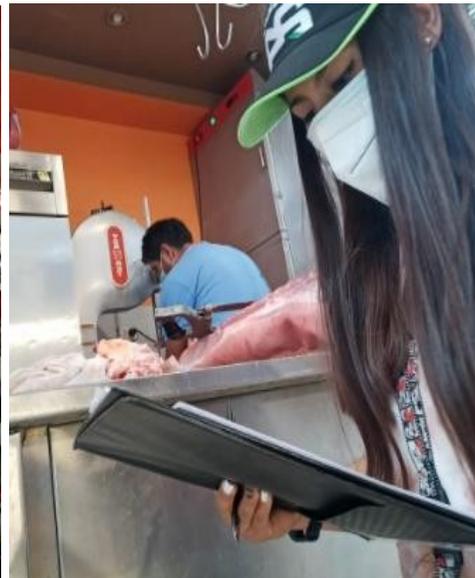
GENERACION DE RESIDUOS SEGÚN CLASIFICACIÓN	
TIPOS DE RESIDUOS	MUESTRA ENCUESTADA
ORGÁNICOS	11
INORGÁNICOS	8
CONTAMINANTES	1
COMUNES	0
TODOS	1

Anexo 20. Resultados de las encuestas – Control de los residuos



CONTROL DE RESIDUOS		
IMPLEMENTACION DOCUMENTARIA	SI	NO
¿Se debe realizar inspecciones en cuanto al servicio, transporte y disposición?	21	0
¿Se debe contar con formatos de inspección y control de residuos?	21	0
¿Se debe sistematizar la información recolectada?	21	0

Anexo 21. Evidencias de las encuestas realizadas



Anexo 22. Botadero Quebrada Honda



ANEXO 23. Ingreso de datos al escenario base y alternativo del modelo WARM

Material	Baseline Scenario						Alternative Scenario						Change (Alt-Base) MTCO2E	
	Tons Recycled	Tons Landfilled	Tons Combusted	Tons Composted	Tons Anaerobically Digested	Total MTCO2E	Tons Source Reduced	Tons Recycled	Tons Landfilled	Tons Combusted	Tons Composted	Tons Anaerobically Digested		Total MTCO2E
Corrugated Containers	0.00	23122.80	0.00	N/A	N/A	38456.52	0.00	125.54	22997.26	0.00	N/A	N/A	37853.71	-602.81
Newspaper	0.00	17717.47	0.00	N/A	N/A	-4093.72	0.00	85.59	17631.88	0.00	N/A	N/A	-4306.03	-212.31
Office Paper	0.00	12612.44	0.00	N/A	N/A	42850.48	0.00	123.46	12488.98	0.00	N/A	N/A	42077.07	-773.42
Mixed Paper (general)	0.00	6606.52	0.00	N/A	N/A	9527.97	0.00	58.35	6548.17	0.00	N/A	N/A	9236.74	-291.23
HDPE	0.00	12011.84	0.00	N/A	N/A	239.35	0.00	120.02	11891.82	0.00	N/A	N/A	145.59	-93.76
LDPE	N/A	1501.48	0.00	N/A	N/A	29.92	46.48	N/A	1455.00	0.00	N/A	N/A	-54.47	-84.39

Anexo 24. Ingreso de distancia convertida a millas al Modelo de Reducción de Residuos WARM

Waste Reduction Model (WARM)

1 Scenarios → **2 Further Characteristics** → 3 General Information → 4 Calculation

▼ Waste Transport Characteristics

Emissions that occur during transport of materials to the management facility are included in this model. You may use default transport distances, 20 miles, or provide information on the transport distances for the various MSW management options.

Use default distance
 Define distance

Management option	Default Distance (miles)	Defined Distance (miles)
Landfill	20	18
Combustion	20	
Recycling	20	
Composting	20	
Anaerobic Digestion	20	

Back Next

Anexo 25. Ingreso de datos del investigador en el modelo de reducción de los residuos WARM

WARM

File

Home *Data Entry - (RESULTADOS.warm) Report

Waste Reduction Model (WARM)

1 Scenarios 2 Further Characteristics 3 General Information 4 Calculation

The following input are optional and may be used to customize your summary report.

Organization:

Name:

Reporting period: to

Description:

Back Next

Anexo 26. Generación del reporte de emisiones de CO₂eq. en el Modelo de Reducción WARM

Waste Reduction Model (WARM) Summary Report (MTCO₂E)

GHG Emissions Analysis - Summary Report

GHG Emissions Waste Management Analysis for **Supermercado "Mi Mercado"**
Prepared by: **Lizbeth Lizandra Jarata Iquise**
Project Period for this Analysis: **Enero to Diciembre**

Material	Baseline Scenario						Alternative Scenario						Change (Alt-Base) MTCO ₂ E	
	Tons Recycled	Tons Landfilled	Tons Combusted	Tons Composted	Tons Anaerobically Digested	Total MTCO ₂ E	Tons Source Reduced	Tons Recycled	Tons Landfilled	Tons Combusted	Tons Composted	Tons Anaerobically Digested		Total MTCO ₂ E
Corrugated Containers	0.00	23122.80	0.00	N/A	N/A	38456.52	0.00	125.54	22997.26	0.00	N/A	N/A	37853.71	-602.81
Newspaper	0.00	17717.47	0.00	N/A	N/A	-4093.72	0.00	85.59	17631.88	0.00	N/A	N/A	-4306.03	-212.31
Office Paper	0.00	12612.44	0.00	N/A	N/A	42850.48	0.00	123.46	12488.98	0.00	N/A	N/A	42077.07	-773.42
Mixed Paper (general)	0.00	6606.52	0.00	N/A	N/A	9527.97	0.00	58.35	6548.17	0.00	N/A	N/A	9236.74	-291.23
HDPE	0.00	12011.84	0.00	N/A	N/A	239.35	0.00	120.02	11891.82	0.00	N/A	N/A	145.59	-93.76
LDPE	N/A	1501.48	0.00	N/A	N/A	29.92	46.48	N/A	1455.00	0.00	N/A	N/A	-54.47	-84.39
PET	0.00	14113.92	0.00	N/A	N/A	281.24	0.00	143.84	13970.08	0.00	N/A	N/A	128.90	-152.34
PP	0.00	1801.77	0.00	N/A	N/A	35.90	0.00	0.00	6.88	0.00	N/A	N/A	0.14	-35.77
PS	N/A	4204.15	0.00	N/A	N/A	83.77	0.00	N/A	4204.15	0.00	N/A	N/A	83.77	0.00
PVC	N/A	3603.55	0.00	N/A	N/A	71.80	0.00	N/A	3603.55	0.00	N/A	N/A	71.80	0.00
Mixed Plastics	0.00	3002.96	0.00	N/A	N/A	59.84	0.00	0.00	3002.96	0.00	N/A	N/A	59.84	0.00
Mixed Metals	0.00	8408.29	0.00	N/A	N/A	167.54	0.00	46.66	8361.63	0.00	N/A	N/A	-38.43	-205.97
Glass	0.00	16516.28	0.00	N/A	N/A	329.11	0.00	59.51	16456.77	0.00	N/A	N/A	311.29	-17.81
Mixed Organics	N/A	98797.41	0.00	0.00	0.00	83318.44	N/A	N/A	98771.51	0.00	25.90	0.00	83294.68	-23.76
Mixed MSW	N/A	16215.99	0.00	N/A	N/A	20599.78	N/A	N/A	16215.99	0.00	N/A	N/A	20599.78	0.00
						191957.94							189464.39	

a) For explanation of methodology, see the [EPA WARM Documentation](#)

b) Emissions estimates provided by this model are intended to support voluntary GHG measurement and reporting initiatives.

c) The GHG emissions results estimated in WARM indicate the full life-cycle benefits waste management alternatives. Due to the timing of the GHG emissions from the waste management pathways, (e.g., avoided landfilling and increased recycling), the actual GHG implications may accrue over the long-term. Therefore, one should not interpret the GHG emissions implications as occurring all in one year, but rather through time.

d) The equivalency values included in the box to the right were developed based on the EPA [Greenhouse Gas Equivalencies Calculator](#) and are presented as an example of potential equivalencies. Additional equivalencies can be calculated using WARM results at the [Greenhouse Gas Equivalencies Calculator](#) website or using alternative data sources.

Total Change in GHG Emissions (MTCO₂E): -2493.55

This is equivalent to...
Removing annual emissions from **529** Passenger Vehicles
Conserving **280584** Gallons of Gasoline
Conserving **103898** Cylinders of Propane Used for Home Barbeques



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, QUIJANO PACHECO WILBER SAMUEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Huella de carbono de residuos solidos aplicando el modelo warm para una propuesta de minimización de gases de efecto invernadero-Arequipa 2021", cuyo autor es JARATA IQUISE LIZBETH LIZANDRA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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, 29 de Abril del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
QUIJANO PACHECO WILBER SAMUEL DNI: 06082600 ORCID 0000-0001-78897928	Firmado digitalmente por: WLSAMUELQUP el 29- 04-2022 07:48:18

Código documento Trilce: TRI - 0298580