

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Estimación de la huella de carbono en base al GHG Protocol en la
Municipalidad Distrital de Paucartambo, Región Pasco – 2022**

**Para optar el título profesional de:
Ingeniero Ambiental**

Autor:

Bach. Jeferson YURIVILCA RAMIREZ

Asesor:

Dr. David Johnny CUYUBAMBA ZEVALLOS

Cerro de Pasco - Perú- 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Estimación de la huella de carbono en base al GHG Protocol en la
Municipalidad Distrital de Paucartambo, Región Pasco – 2022**

Sustentada y Aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA
PRESIDENTE

Mg. Rosario Marcela VÁSQUEZ GARCÍA
MIEMBRO

MSc. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ingeniería

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 183-2023-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**Estimación de la huella de carbono en base al GHG Protocol en la
Municipalidad Distrital de Paucartambo, Región Pasco – 2022**

Apellidos y nombres de los tesistas:

Bach. YURIVILCA RAMIREZ, Jeferson

Apellidos y nombres del Asesor:

Dr. CUYUBAMBA ZEVALLOS, David Johnny

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Ambiental

Índice de Similitud

22%

APROBADO

Se informa al decanato para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 28 de diciembre del 2023

UNDA UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villar Requies Carbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

A mis padres por el apoyo incondicional que me brindaran y acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia apoyándome en cada proyecto y vivenciando cada uno de mis logros.

Gracias por estar presente en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona.

RESUMEN

Frente a una salud pública resquebrajada, la economía convaleciente y una educación ambiental precaria en la sociedad, es necesario conocer las implicancias de la huella de carbono de las actividades de la municipalidad distrital de Paucartambo como búsqueda de lograr una ecoeficiencia institucional para lograr la sostenibilidad ambiental en sus actividades.

La investigación se tiene como objetivo principal estimar la huella de carbono en base al protocolo de gases de efecto invernadero en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022.

Con la investigación se determinó que la municipalidad distrital de Paucartambo tiene movimiento lento en sus actividades, pero ello genera gran volumen de gases de efecto invernadero durante el 2022 teniendo como resultado emisiones de 93 555 TMCO_2eq , emisiones de CH_4 es de 44.55 toneladas y emisiones de N_2O es de 4.32 toneladas de N_2O .

La huella de carbono teniendo como metodología la GHG Protocol en la Municipalidad Distrital de Paucartambo, lo cual ayudo a evaluar cual es el volumen total de gases de efecto invernadero, de ello si esta municipalidad producto de sus actividades como la administrativa, obras, sistema de serenazgo, gestión de residuos, estadio municipal Ancara, coliseo municipal y camal municipal genera estos gases, de lo cual se pudo evidencia que si se genera gases como CO_2 , CH_4 y N_2O .

Palabras claves: Municipalidad Distrital de Paucartambo, gases de efecto invernadero, metodología la GHG Protocol, CO_2 , CH_4 y N_2O .

ABSTRACT

Faced with a cracked public health, the convalescing economy and a precarious environmental education in society, it is necessary to know the implications of the carbon footprint of the activities of the district municipality of Paucartambo as a search to achieve institutional eco-efficiency to achieve environmental sustainability in their activities.

The main objective of the research is to estimate the carbon footprint based on the greenhouse gas protocol in the District Municipality of Paucartambo in the Pasco Region during 2022.

With the investigation, it was determined that the district municipality of Paucartambo has slow movement in its activities, but this generates a large volume of greenhouse gases during 2022, resulting in emissions of 93,555 TMCO₂eq, emissions of 44.55 tons of CH₄ and emissions of N₂O is 4.32 tons of N₂O.

The carbon footprint using the GHG Protocol as a methodology in the District Municipality of Paucartambo, which helped to evaluate the total volume of greenhouse gases, if this municipality is a product of its activities such as administration, works, serenazgo, waste management, Ancara municipal stadium, municipal coliseum and municipal slaughterhouse generate these gases, from which it was possible to show that gases such as CO₂, CH₄ and N₂O are generated.

Keywords: District Municipality of Paucartambo, greenhouse gases, GHG Protocol methodology, CO₂, CH₄ and N₂O.

INTRODUCCIÓN

En este contexto, el perfil profesional y ocupacional del Ingeniero Ambiental, presenta un marco pertinente para el desarrollo de lo planteado en esta investigación pues se promueven las aptitudes “planificadora, organizadora, investigadora, de control, evaluadora, analítica, crítica, de síntesis, creativa de planes, programas y proyectos” que conduzcan a la gestión con el fin de mejorar las condiciones de prevención, manejo y la reducción de impactos generados al ambiente. Además, está en capacidad de aplicar principios y teorías administrativas, económicas y socioculturales en la gestión del Desarrollo Sostenible, en un ambiente regional y municipal, además, desarrollar esquemas operativos, tecnológicos y administrativos.

El método usado en nuestra investigación es el analítico, ya que trataremos de desglosar las áreas administrativas que conforman la infraestructura de la Municipalidad Distrital de Paucartambo, para establecer las relaciones respecto a las variables formuladas. De la misma línea, utilizaremos el método deductivo, toda vez que partimos de situaciones particulares del consumo de energía eléctrica, combustible e insumos innecesarios de las oficinas de la unidad en estudio para posteriormente formular las implicancias, partiendo de la observación sistemática de la teoría de la huella de carbono.

El autor.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMENiii

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICEvi

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FOTOGRAFIASxi

ÍNDICE DE GRÁFICOSxi

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1	Identificación y determinación del problema.....	1
1.2	Delimitación de la investigación.....	2
1.3	Formulación del problema.....	2
1.3.1	Problema principal:.....	2
1.3.2	Problemas Específicos:.....	3
1.4	Formulación de objetivos.....	3
1.4.1	Objetivo General:.....	3
1.4.2	Objetivos Específicos:.....	3
1.5	Justificación de la investigación.....	3
1.6	Limitaciones de la investigación.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de estudio.....	5
2.1.1.	Antecedentes Internacional.....	5
2.1.2.	Antecedente a nivel nacional	7
2.1.3.	Antecedentes a nivel local	8
2.2	Bases teóricas - científicas	10
2.3	Definición de los términos básicos	16
2.4	Formulación de hipótesis.....	19
2.4.1	Hipótesis General	19
2.4.2	Hipótesis Específicos.....	19
2.5	Identificación de las variables	19
2.5.1	Variable independiente	19
2.5.2	Variable dependiente.....	20
2.6	Definición operacional de variables e indicadores	21

CAPÍTULO III

MÉTODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1	Tipo de investigación	22
3.2	Nivel de la investigación	23
3.3	Métodos de investigación	23
3.4	Diseño de la investigación	23
3.5	Población y muestra.....	24

3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.7	Técnicas de procesamientos y análisis de datos	25
3.8	Tratamiento estadístico	25
3.9	Orientación ética filosófica y epistémica	25

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	Descripción del trabajo de campo	26
4.1.1	Localización de la zona de estudio	26
4.1.2	Accesibilidad	28
4.1.3	Identificación de fuentes de actividades en la Municipalidad distrital de Paucartambo	28
4.1.4	Caracterización de las fuentes primordiales de gases de efecto invernadero en la Municipal Distrital Paucartambo	29
4.2	Presentación, análisis e interpretación de resultados	30
4.2.1	Generadores de gases de efecto invernadero	30
4.2.2	Determinación de factor de emisión	30
4.2.3	Resultado de la emisión directa Alcance 1, se muestra en la tabla a continuación.	33
4.2.4	Resultado de la emisión indirecta Alcance 2	35
4.2.5	Resultado de la emisión indirecta Alcance 3	38
4.2.6	Huella de carbono en base al GHG Protocol Global	40
4.1	Prueba de hipótesis	45

4.2	Discusión de resultados.....	46
------------	-------------------------------------	-----------

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL PARA LOS GEI (SOCIEDAD PÚBLICA DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL GOBIERNO VASCO, 2013) TABLA 1	14
TABLA 2: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	21
TABLA 3: ACTIVIDADES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO.....	28
TABLA 4: TIPOS DE EMISIONES DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD	30
TABLA 5: FACTOR DE EMISIÓN UTILIZADO EN EL PERÚ CO ₂	31
TABLA 6: FACTOR DE EMISIÓN UTILIZADO EN EL PERÚ CH ₄ y N ₂ O	32
TABLA 7: TIPOS DE EMISIONES DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD- ALCANCE 1	33
TABLA 8: TIPOS DE EMISIONES DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD	34
TABLA 9: CONTRIBUCIÓN DE GEI POR LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO- 2022.....	35
TABLA 10: TIPOS DE EMISIONES DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD- ALCANCE 2	36
TABLA 11: CONTRIBUCIÓN DE GEI POR LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO- 2022.....	37
TABLA 12: EMISIONES DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD- ALCANCE 3	39
TABLA 13: CONTRIBUCIÓN DE GEI POR LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO- 2022.....	40
TABLA 14: VOLUMEN DE GASES DE CO ₂ GENERADOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO.....	40
TABLA 15: VOLUMEN DE GASES DE CO ₂ GENERADOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO.....	43

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFÍA 1: VISTA DEL LOCAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO ...	27
FOTOGRAFÍA 2: VISTA AEREA DEL LOCAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: VOLUMEN DE GASES DE CO ₂ GENERADOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO	41
GRÁFICO 2: % DE GASES DE CO ₂ GENERADOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO	42
GRÁFICO 3: % DE GASES GENERADOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARTAMBO	44

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación y determinación del problema

Los efectos de la pandemia COVID 19 en nuestra sociedad, nos deja como lección de seguir produciendo para luego consumir de manera sostenible como se hacía antes de esta emergencia mundial.

Al retorno progresivo de actividades del pos pandemia deben de proponerse planes de ecoeficiencia en las diversas instituciones con el fin de vigilar el consumo innecesario de los recursos naturales, minorar la contaminación, controlar la liberación a la atmósfera de Gases de Efecto Invernadero (GEI), reducir la cantidad y disposición final de residuos, concientizar la falta de agua potable, entre otros que contemplan la agenda del desarrollo sostenible.

Los efectos causantes del calentamiento global, y por consiguiente el cambio climático, al igual que los gases de efecto invernadero es un aspecto

ambiental significativo que amerita la adecuada gestión del desarrollo sostenible.

“El rastro de gases de efecto invernadero (GEI) que dejan las actividades humanas se conoce como huella de carbono, el cual es importante para tomar medidas y poner en marcha las iniciativas necesarias para reducirla al máximo” (Ibredola, 2021).

Frente a una salud pública resquebrajada, la economía convaleciente y una educación ambiental precaria en la sociedad, es necesario conocer las implicancias del GHG Protocol (Protocolo de gases de efecto invernadero) de las actividades de la municipalidad distrital de Paucartambo como búsqueda de lograr una ecoeficiencia institucional para lograr la sostenibilidad ambiental en sus actividades.

1.2 Delimitación de la investigación

El trabajo, establecerá límites de la investigación en términos de espacio, tiempo, universo y del contenido, tal como se expresan a continuación:

- a.** Delimitación espacial o geográfico: Municipalidad Distrital de Paucartambo.
- b.** Delimitación temporal: Los datos a trabajarse corresponden al año 2022.
- c.** Delimitación del universo: Actividades administrativas de la municipalidad en estudio.
- d.** Delimitación del contenido: Impacto ambiental.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema principal:

¿Cuál es la huella de carbono en base al GHG Protocol en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022?

1.3.2 Problemas Específicos:

- ¿Cuál es la huella de carbono de emisiones directas en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022?
- ¿Cuál es la huella de carbono de emisiones indirectas en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022?

1.4 Formulación de objetivos

1.4.1 Objetivo General:

Estimar la huella de carbono en base al protocolo de gases de efecto invernadero en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Estimar la huella de carbono de emisiones directas en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022.
- Estimar la huella de carbono de emisiones indirectas en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022.

1.5 Justificación de la investigación

El cambio climático es uno de los principales problemas ambientales que en hoy día causan mayor preocupación en muchas organizaciones, tanto públicas como privadas incluyendo gobiernos y personas individuales; ya que se teme que los efectos que estos producen, pueden ser profundamente negativos, incluso catastróficos tanto a nivel mundial como en regiones vulnerables

específicas. Estas repercusiones pueden afectar no solo el medio ambiente, sino también generar impactos sobre los sectores económicos, sociales, agrícolas, entre otros, que a su vez pueden afectar el bienestar de la humanidad.

En este contexto, el perfil profesional y ocupacional del Ingeniero Ambiental, presenta un marco pertinente para el desarrollo de lo planteado en esta investigación pues se promueven las aptitudes “planificadora, organizadora, investigadora, de control, evaluadora, analítica, crítica, de síntesis, creativa de planes, programas y proyectos” que conduzcan a la gestión con el fin de mejorar las condiciones de prevención, manejo y la reducción de impactos generados al ambiente. Además, está en capacidad de aplicar principios y teorías administrativas, económicas y socioculturales en la gestión del Desarrollo Sostenible, en un ambiente regional y municipal, además, desarrollar esquemas operativos, tecnológicos y administrativos.

Estas capacidades, son un soporte y una oportunidad para el desarrollo de esta investigación, además permiten tener en cuenta todos los factores involucrados en el proceso

Esta investigación, además de establecer las estrategias ambientales más factibles para la contribución a la mitigación del cambio climático, nace con el fin de establecer y graduar la gestión de Gases Efecto Invernadero dentro de la Municipalidad Distrital de Paucartambo como un eje estructurante dentro de sus planes estratégicos y de desarrollo, y posicionar a esta institución como una organización pionera en la investigación y el cálculo de la Huella de Carbono en sus actividades.

1.6 Limitaciones de la investigación

No hubo limitación alguna para desarrollar la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudio

Diversos estudios han sido elaborados por instituciones de nivel nacional e internacional.

2.1.1. Antecedentes Internacional

Salazar, A. (2010). Plan de gestión de los gases de efecto invernadero para reducir la huella de carbono generada por interconexión eléctrica en Colombia. Tesis de título. Universidad Tecnológica de Pereira. “desde hace más de 50 años, la problemática del cambio climático se ha ido convirtiendo en un fenómeno de gran importancia a nivel mundial para los gobiernos, organizaciones y personas en general. Se han creado instituciones e instrumentos para el desarrollo de estudios, normas e informes mundiales, entre otros, que sirvan de modelo global, con el fin de implementar estrategias para prevenir las consecuencias del cambio climático y mitigar las que ya son evidentes actualmente. Este trabajo tiene como objetivo principal proponer un

plan de gestión de Gases Efecto Invernadero para Interconexión Eléctrica S.A., con las estrategias más factibles para contribuir a la mitigación del cambio climático, partiendo de un inventario de emisiones de Gases Efecto Invernadero, teniendo en cuenta los procesos asociados directa e indirectamente con el negocio de transporte de energía de alto voltaje en Colombia”.

Cordero, Otilia. (2011). Cálculo de la Huella de Carbono Según la Metodología Francesa Bilan Carbone de los Transportes públicos de la ciudad de Limoges. Tesis de Maestría. Universidad de Zaragoza España. “La preocupación internacional por las consecuencias contraproducentes del cambio climático, ha hecho que en los últimos años haya un sin número de pactos políticos que abogan por un compromiso, de mitigar o reducir dicho impacto. Entre ellos, el Protocolo de Kioto que ha motivado a diversos países, organizaciones e instituciones a tomar medidas para conocer a fondo la dinámica de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Entre estas medidas esta la herramienta Huella de Carbono que es un indicador que cuantifica las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), producidas por las acciones humanas, especialmente de los productos y servicios producidos, a lo largo de toda su vida útil, expresadas en toneladas CO₂ equivalente. Se han desarrollado distintas metodologías de cálculo de la Huella de Carbono, que han tomado fuerza en varios países (Reino Unido, Francia, Estados Unidos, etc.), y que tienen el objetivo de mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, como por ejemplo el Bilan Carbone®, Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol), PAS 2050, entre otras. Conocer la huella de carbono institucional permite identificar las posibles vías a seguir para reducir o aminorar las emisiones. Esta investigación realiza una descripción general de la metodología francesa de cálculo de la huella de carbono Bilan Carbone®, efectuándose su aplicación metodológica en la Sociedad de los Transportes Públicos de la ciudad Limoges

S.T.C.L. (República de Francia) en el periodo 2009. Se calculan e identifican las partidas que emitieron una mayor cantidad de gases de efecto invernadero (GEI). Los resultados demuestran diferencias importantes entre partidas. Las emisiones generadas directa e indirectamente por las actividades de la S.T.C.L fueron de 2913 toneladas de carbono equivalente, aproximadamente 10681 toneladas de CO₂ equivalentes, identificándose las partidas de transportes de carga, insumos, desplazamientos y electricidad como las áreas principales causantes de emisiones de gases de efecto invernadero de la empresa”.

2.1.2. Antecedente a nivel nacional

Ayala, J. & Cordero, Z. (2020). Estimación de la huella de carbono de la Municipalidad Distrital de Tambo-Provincia La Mar-Región de Ayacucho. Tesis de Título. Universidad Cesar Vallejo. “La presente investigación tuvo como objetivo estimar la huella de carbono de la Municipalidad Distrital de Tambo ubicado en la Provincia de La Mar del Departamento de Ayacucho por las actividades desarrolladas durante el año 2020, expresadas en toneladas de CO₂ equivalentes, mediante la metodología del protocolo de gases de efecto invernadero, al igual que los factores de emisión del IPPC, del MINAM y los del “Department for Environment, Food and Rural Affairs”. El procedimiento que se realizó para la estimación de la Huella de carbono en la MDT fue: primeramente, organización y visita a la institución de manera que se pudiera hacer el levantamiento de información con ayuda de los formatos de recolección de datos y las encuestas que permitieron realizar la descripción de emisiones para el año 2020, posteriormente, se trabajó en gabinete en la operacionalización de la información recolectada. Finalmente, se obtuvo un total 109.53 toneladas de CO₂ equivalente como resultado de la estimación de Huella de carbono de la MDT, mientras que, por alcance, se tiene la siguiente información: el Alcance 1 con 57.51 por ciento, Alcance 2 con 32.04 por ciento y el Alcance 3 con 10.45

por ciento de participación en la huella de carbono total para el año 2020. Para la mitigación de la huella de carbono en La MDT se planteó la adecuación e implementación de más áreas verdes, realizar programas de forestación en lugares estratégicos cuyo manejo y mantenimiento este bajo responsabilidad de esta misma. Para una posterior estimación de Huella de Carbono, se espera que la MDT trabaje en la mitigación y neutralización a mediano y largo plazo, enseñando con el ejemplo a todos los pobladores del distrito de Tambo a ser más responsables y amigables con el medio ambiente”.

Holgado, L. & Robles, M. (2021). Evaluación y compensación de la huella de carbono en la empresa agroindustrial koken del Perú- Junín 2021. Tesis de Titulo. Universidad Privada del Norte. “La presente investigación tuvo como objetivo evaluar y proponer acciones de mitigación o compensación de la huella de carbono dirigido a la empresa agroindustrial Koken del Perú, para lo cual la presente investigación respondió a un diseño de campo de tipo exploratoria e investigación proyectiva. El instrumento utilizado fue la herramienta de cálculo del GHG Protocol separando entre el Alcance 1 (emanaciones directas), el Alcance 2 (vertidos indirectos relacionados con la energía) y el Alcance 3 (otros vertidos indirectos). En cuanto a la población, la misma queda considerada por la fábrica Koken del Perú; asimismo, en virtud de lo anterior, la muestra queda definida por los procesos de la línea de producción de maca de la empresa Koken del Perú. De lo anterior se determinó la huella de carbono generada siendo esta 3760.623 KgCO₂eq, siendo la emisión de huella de carbono; se desarrollaron acciones de mitigación las cuales, de implementarse correctamente, disminuirán las emisiones hasta en un 3,22%”.

2.1.3. Antecedentes a nivel local

Yachas, E. (2019). Determinación de la huella de carbono en las acciones administrativas de los trabajadores de la Municipalidad Distrital de

Santa Ana de Tusi para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero, 2019. Tesis de Título. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. “La presente investigación, tuvo como objetivo determinar la Huella de Carbono en las acciones administrativas de los trabajadores de la Municipalidad Distrital de Santa Ana de Tusi para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero – 2019. Expresado en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂eq), se utilizó la guía de cálculo de emisiones GEI para la HC Perú, esta metodología se basa en: las Directrices del IPCC del 2006 para inventarios de GEI (GL 2006), la ISO-14064, el Estándar corporativo de contabilidad y reporte (GHG Protocol o Protocolo GEI) y en el Quinto reporte del IPCC (AR5). Se identificó como alcance 1 el uso de combustible para transporte propio, alcance 2 el consumo de energía eléctrica y alcance 3 el consumo de papel. Para la determinación del alcance 1 se utilizó el cuadro de necesidades de combustible para el año fiscal 2019, para estimar el consumo de energía eléctrica se tomaron datos mensuales de los recibos de luz expresados en Kwh de los 14 medidores encontrados dentro de las 10 propiedades de la municipalidad y la cantidad de papel consumida se obtuvo del cuadro de necesidades-útiles de escritorio expresados en millar/año. Los resultados indican que se ha emitido un total 90.725 tCO₂eq durante el año 2019 por el uso de combustible para transporte propio; de los cuales, 45.756 tCO₂eq es por consumo Diesel B5 y 44.969 tCO₂eq por el consumo de combustible tipo Gasohol súper plush de 90 octanos. En cuanto al alcance 2 se ha emitido un total de 22.931 tCO₂eq, de los cuales 12.720 tCO₂eq es emitido por el Palacio Municipal siendo así la propiedad que más energía eléctrica consume. Referente al consumo de papel se ha emitido 2.706 tCO₂eq siendo el alcance que menos gases ha emitido. Se desarrolló una encuesta a los trabajadores del palacio municipal el cual fue validado por el método Alfa de Cronbach, permitió analizar mejor las acciones administrativas de los trabajadores de la municipalidad

llegándose a proponer la forestación, el uso eficiente de los recursos y la incorporación de fuentes de energía renovables como alternativas para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero en la Municipalidad Distrital de Santa Ana de Tusi. Palabras Claves: Huella de Carbono, acciones administrativas, Municipalidad Distrital de Santa Ana de Tusi, energía eléctrica, combustible, papel, CO₂eq, gases de efecto invernadero”.

2.2 Bases teóricas - científicas

2.2.1 ¿Qué es el GHG protocol?

El GHG Protocol es una metodología que profundiza en el conocimiento de las emisiones de GEI. De esta forma, se registran tanto las emisiones directas como las indirectas, en un análisis integral y muy detallado (Aplanet, 2022).

Este método fue elaborado por el Instituto de Recursos Mundiales y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible. Permite medir las emisiones de todos los gases de efecto invernadero como son CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC y SF₆ (Aplanet, 2022).

2.2.2 Alcance 1, 2 y 3 del GHG Protocol

Esta clasificación se divide en tres alcances. Las empresas deben cuantificar, como mínimo, los dos primeros. Por su parte, el tercero queda a elección de cada compañía, de este dependerá, en gran parte, la precisión y relevancia que tenga el informe final, por tanto, pueden ser vitales para garantizar los principios que rigen esta metodología (Aplanet, 2022).

- **Alcance 1:** se corresponde con las emisiones GEI directas, es decir, las originadas por fuentes que pertenecen al negocio. Se incluyen también aquellas que, aunque no sean de su propiedad, estén controlados por este. Por ejemplo, la combustión, el uso de vehículos o la fabricación de productos (Aplanet, 2022).

- **Alcance 2:** está relacionado con las emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad. Es decir, las causadas por la generación de electricidad con fines energéticos. Igualmente, abarca el consumo de esta por parte de fuentes no renovables, así como la escasa eficiencia de los dispositivos (Aplanet, 2022).
- **Alcance 3:** son el resto de emisiones indirectas de GEI. Se trata de aquellas fuentes que no son propiedad de la compañía ni están controladas por esta. Como ejemplos, destacan las entidades colaboradoras o los distribuidores. Estas pueden representar entre el 80 y el 97 % de las emisiones de una organización (Aplanet, 2022).

2.2.3 Cambio Climático

La Secretaría de Medio Ambiente y de recursos Naturales de México explica que: Los científicos definen al cambio climático como todo cambio que ocurre en el clima a través del tiempo resultado de la variabilidad natural o de las actividades humanas. El calentamiento global, por su parte, es la manifestación más evidente del cambio climático y se refiere al incremento promedio de las temperaturas terrestres y marinas globales. Es importante decirte que a pesar de que el clima cambia naturalmente, los expertos señalan que existen claras evidencias de que el calentamiento del planeta registrado en los últimos 50 años puede ser atribuido a los efectos de las actividades humanas (SEMARNAT, 2009).

“El cambio climático se define como un cambio estable y durable en la distribución de los patrones de clima en periodos de tiempo que van desde décadas hasta millones de años. El concepto puede referirse, específicamente, al cambio climático causado por la actividad humana y los causados por procesos naturales de la Tierra y el sistema solar” (Pérez, 2013).

“Producto de este fenómeno, el clima promedio sufre una variación a mediano y largo plazo. “El cambio climático puede deberse a procesos naturales como los ciclos de intensidad solar o erupciones volcánicas, y también a cambios antropogénicos persistentes como el cambio de composición de la atmósfera debido a la emisión de gases de efecto invernadero, o al cambio de uso del suelo” (Proyecto Cascada, 2017).

2.2.4 Gases de Efecto Invernadero

Los Gases de Efecto Invernadero, conocidos con las siglas GEI son: Componentes gaseosos en la atmósfera, de origen natural o antropogénico, que absorben y emiten la radiación proveniente de la superficie terrestre, por la propia atmósfera y por las nubes. Al efecto de retener la radiación dentro de la atmósfera se conoce como Efecto Invernadero y tiene la función de mantener la temperatura en un rango en el que la vida en la tierra sea viable. Cuando existe una concentración de GEI demasiado elevada, la radiación solar se concentra en la capa baja de la atmósfera, la temperatura incrementa y la tierra tiende a calentarse; esta situación da lugar al llamado calentamiento global (Proyecto Cascada, 2017).

Un ejemplo claro de GEI es el vapor de agua (H_2O), y otros más conocidos son: el dióxido de carbono (CO_2), el óxido nitroso (N_2O), el metano (CH_4), el monóxido de carbono (CO), los hidrofluorcarbonos (HFC), entre otros (Ballesteros y León, 2007).

La principal fuente antropogénica del dióxido de carbono es la combustión de combustibles fósiles como el petróleo, el gas o el carbón, la quema de biomasa y los cambios de uso del suelo. En el caso del óxido nitroso, su fuente antropogénica principal es la agricultura, asociada al uso de fertilizantes nitrogenados, y en menor medida, el tratamiento de aguas

residuales, el quemado de combustibles fósiles y los procesos químicos industriales. El metano se encuentra asociado al uso de combustibles fósiles y a la producción agropecuaria, por la descomposición de materia orgánica (estiércol y otros). Los hidrofluorcarbonos provienen de la industria de fabricación de aerosoles, plásticos y refrigerantes entre otros. Están clasificados en GEI directos e indirectos (Ballesteros y León, 2007).

Los GEI directos, son gases que contribuyen al efecto invernadero tal como son emitidos a la atmósfera. En este grupo se encuentran: el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y los compuestos halogenados (Ballesteros y León, 2007).

Los GEI Indirectos, son precursores de ozono troposférico, además de contaminantes del aire ambiental de carácter local y en la atmósfera se transforman en gases de efecto invernadero directo. En este grupo se encuentran: los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano y el monóxido de carbono (Ballesteros y León, 2007).

2.2.5 Potencial de Calentamiento Global

El potencial está determinado por el efecto invernadero se origina porque la energía que llega del sol está formada por ondas de frecuencias altas que traspasan la atmósfera, sin mucha resistencia. La energía remitida hacia el exterior, es absorbida por los gases, produciendo el efecto invernadero. Esta retención de la energía hace que la temperatura aumente. Y se provoca el efecto invernadero porque la energía que llega a la Tierra se devuelve más lentamente; entonces el rápido incremento de la temperatura global es producto del "efecto invernadero", debido a la liberación de GEI de origen antropogénico a la atmósfera. No todos los GEI tienen la misma capacidad de provocar calentamiento global, pero su intensidad depende de su poder de radiación y el

tiempo promedio que lamolécula del gas permanece en la atmósfera (Espíndola & Valderrama, 2012).

El efecto de cada GEI depende de la concentración en la atmósfera, aunque también de su “potencial de calentamiento global”. El cual es directamente proporcional entre el potencial de calentamiento y el efecto del gas liberado en la atmósfera. El dióxido de carbono no es el gas con mayor potencial de calentamiento global, a pesar de tener mayor concentración en la atmósfera, siendo éste el hexafluoruro de azufre (Espíndola & Valderrama, 2012).

A continuación, mostramos el potencial de calentamiento de algunos de los GEI (Espíndola & Valderrama, 2012).

Tabla 1:
Potencial de calentamiento global para los GEI (Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco, 2013)

Gases de efecto invernadero	Potencial de calentamiento global
Dióxido de carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	21 – 23
Óxido nitroso (N ₂ O)	230 – 310
Perfluorocarbonos (PFC)	5700 – 11900
Hidrofluorocarbonos (HFC)	13000 – 14000
Hexafluoruro de carbono (SF ₆)	23000

2.2.6 Huella de carbono

Hemos podido recopilar diversas concepciones de huella de carbono, entre las cuales podemos mencionar:

La huella de carbono es la medida del impacto de todos los gases de efecto invernadero producidos por nuestras actividades (individuales, colectivas, eventuales y de los productos) en el medio ambiente. Se refiere a la cantidad en toneladas o kilos de dióxido de carbono equivalente de gases de efecto invernadero, producida en el día a día, generados a partir de la quema de combustibles fósiles para la producción de energía, calefacción y transporte entre otros procesos. Su cálculo sigue los principios del Protocolo de emisiones de gases de efecto invernadero o la norma ISO 14064 incorporados en las metodologías disponibles (Schneider & Samaniego, 2010).

El análisis de huella de carbono proporciona como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global de la actividad que desarrolla la organización. La huella de carbono se configura así como punto de referencia básico para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía y para la utilización de recursos y materiales con mejor comportamiento medioambiental (Ministerio para la Transición Ecológica, 2015).

En una primera aproximación puede decirse que el cálculo de la huella de carbono consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$

Donde el dato de actividad, es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI. Por ejemplo, cantidad de gas natural utilizado en la calefacción (kWh de gas natural); y el factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “dato de actividad”. Estos factores varían en función de la actividad que se trate (Ministerio para la Transición Ecológica, 2015).

Por otro lado, cabe destacar a qué hace referencia el término CO₂eq, unidad utilizada para exponer los resultados en cuanto a emisiones de GEI. Los gases que se indican en el Protocolo de Kioto como máximos responsables del

efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, los denominados gases de efecto invernadero (GEI), son: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido de nitrógeno (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF₆) y, desde la COP 181 celebrada en Doha a finales de 2012, el trifluoruro de nitrógeno (NF₃). Sin embargo, el CO₂ es el GEI que influye en mayor medida al calentamiento del planeta, y es por ello que las emisiones de GEI se miden en función de este gas. La t CO₂eq es la unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento atmosférico o potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de estos GEI, expresado en términos del PCG de una unidad de CO₂ (Ministerio para la Transición Ecológica, 2015).

2.3 Definición de los términos básicos

2.3.1 Aspecto ambiental:

“Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente. La identificación de los aspectos ambientales es un proceso continuo, que determina impactos potenciales pasados, presentes o futuros, positivos o negativos, de las actividades de la organización sobre el medio ambiente; incluye también la identificación de situaciones potenciales legales o reglamentarias, o de negocios, que puedan afectar la organización; pueden incluir la identificación de impactos sobre la salud y la seguridad de las personas, y aspectos asociados a la evaluación de riesgos” (MINAM, 2021).

2.3.2 Combustibles fósiles:

“Combustibles basados en carbono procedentes de depósitos de hidrocarburos fósiles, incluidos el carbón, la turba, el petróleo y el gas natural” (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de México-SEMARNAT, 2009).

2.3.3 Dióxido de carbono equivalente (CO₂eq):

“Los resultados finales de un inventario de emisiones de GEI se reportan en toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂eq). Para hacer esto, es necesario convertir la emisión de GEI a unidades de CO₂eq usando el Potencial de Calentamiento Global (PCG) de cada gas. Es la cantidad de emisiones de CO₂ que provocaría la misma intensidad radiante que una determinada cantidad emitida de un GEI bien mezclado o una mezcla de gases de efecto invernadero, multiplicados por sus PCG respectivos para tener en cuenta los distintos tiempos que se mantienen en la atmósfera” (SEMARNAT, 2009).

2.3.4 Efecto Invernadero:

“Los GEI absorben con eficacia la radiación infrarroja, emitida por la superficie de la tierra, las nubes y por la atmósfera debido a estos mismos gases. La atmósfera emite radiación en todas direcciones, incluida la descendente hacia la superficie de la tierra. Por lo tanto, los GEI atrapan el calor en el sistema superficie-troposfera. Esto se denomina efecto invernadero” (SEMARNAT, 2009).

2.3.5 Emisiones Directas:

“Las emisiones directas o puntos de emisión se definen en el punto de la cadena energética donde éstas son liberadas y se atribuyen a ese punto en la cadena energética, ya sea un sector, una tecnología o una actividad. Por ejemplo: las emisiones generadas por las centrales eléctricas que utilizan el carbón como combustible se consideran emisiones directas del sector encargado del suministro de energía” (SEMARNAT, 2009).

2.3.6 Emisiones Indirectas:

“Las emisiones indirectas o emisiones asignadas al sector del consumo final se refieren a la energía utilizada en los sectores de consumo

final y representan las emisiones asociadas a las primeras etapas de producción de energía para el consumo final” (SEMARNAT, 2009).

2.3.7 Factor de emisión:

“Coeficiente que relaciona los datos de actividad con la cantidad del compuesto químico que constituye la fuente de las últimas emisiones. Los factores de emisión se basan a menudo en una muestra de datos sobre mediciones, calculados como promedio para determinar una tasa representativa de las emisiones correspondientes a un determinado nivel de actividad en un conjunto dado de condiciones de funcionamiento” (SEMARNAT, 2009).

2.3.8 Manejo ambientalmente racional:

“Adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los residuos se manejen de manera que el medio ambiente y la salud de las personas queden protegidas contra los efectos perjudiciales que se puedan derivar de tales residuos” (Construye, 2016)

2.3.9 Medidas de ecoeficiencia en el sector público:

“Son acciones que permiten la mejora continua del servicio público, mediante la optimización en el uso de recursos, así como la generación de menos impactos negativos en el ambiente, manteniendo o mejorando la calidad del servicio público. El resultado de la implementación de las medidas se refleja en los indicadores de desempeño, de economía de recursos y de minimización de residuos e impactos ambientales, y se traducen en un ahorro económico para el Estado” (MINAM, 2021).

2.3.10 Tecnologías limpias:

“Tecnologías aplicadas a los procesos y productos con la finalidad de reducir al mínimo la generación de residuos y usar las materias primas, recursos naturales y energía de una manera más eficiente, al mismo tiempo que contribuyen a proteger el ambiente, prevenir la contaminación y generar competitividad” (MINAM, 2021).

2.3.11 Valorización:

“Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética” (MINAM, 2021).

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

La huella de carbono en base al GHG Protocol en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022 supera las 100 TMCO_2eq .

2.4.2 Hipótesis Específicos

- La huella de carbono de emisiones directas en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022 supera las 40 TMCO_2eq .
- La huella de carbono de emisiones indirectas en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022 supera las 60 TMCO_2eq .

2.5 Identificación de las variables

2.5.1 Variable independiente

- Huella de carbono

2.5.2 Variable dependiente

- GHG Protocol

2.6 Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 2:
Operacionalización de las variables de investigación

VARIABLES	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Huella de carbono	Independiente	Indicador ambiental que pretende reflejar la totalidad de GEI emitidos por una organización.	- Emisiones directas - Emisiones indirectas	Consumo de combustibles Consumo de energía Consumo de papel	Ficha de datos
GHG Protocol.	Dependiente	Estándar para el cálculo de la Huella de Carbono de Organización.		Fuentes de emisión Factores de emisión	Protocolo de aplicación

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

MÉTODOLÓGICA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

De acuerdo al objetivo, esta investigación es del tipo aplicada dado que el tipo de ámbito al que se aplica es muy específico y bien delimitado, ya que no se trata de explicar una amplia variedad de situaciones, sino que más bien se pretende abordar los problemas específicos.

De acuerdo al tipo de datos empleado, esta investigación es del tipo cualitativa debido a que se basa en la obtención de datos en principio no cuantificables, basados en la observación y encuestas. Sin embargo, son operativizados con el fin de ser analizados y finalmente la abstracción acerca de las implicancias del fenómeno en estudio.

De acuerdo al grado de manipulación de las variables, la investigación es del tipo no experimental, dado que se basa fundamentalmente en la observación. En ella las variables e indicadores que

forman parte de la situación o sucesos determinados no son controladas a criterio personalizado.

Finalmente, de acuerdo al periodo temporal que se realiza, esta investigación es del tipo transversal porque se centran en la comparación de determinadas características o situaciones en una unidad de tiempo determinada.

3.2 Nivel de la investigación

De acuerdo al nivel de profundización en el objeto de estudio, la investigación es del tipo explicativa porque se busca determinar las causas y consecuencias de un fenómeno concreto.

3.3 Métodos de investigación

El método usado en nuestra investigación es el analítico, ya que se desglosó las áreas administrativas que conforman la infraestructura de la Municipalidad Distrital de Paucartambo, para establecer las relaciones respecto a las variables formuladas.

De la misma línea, utilizaremos el método deductivo, toda vez que partimos de situaciones particulares del consumo de energía eléctrica, combustible e insumos innecesarios de las oficinas de la unidad en estudio para posteriormente formular las implicancias, partiendo de la observación sistemática de la teoría de la huella de carbono.

3.4 Diseño de la investigación

El diseño de investigación es No experimental o sin intervención transeccional, en base a los cálculos realizados de acuerdo a la metodología usada se calculó la huella de carbono.

3.5 Población y muestra

El número de trabajadores en la Municipalidad Distrital de Paucartambo asciende a 59 trabajadores, esta información fue recolectada a través de los registros que tiene el área de Recursos Humanos.

Para la determinación de la muestra del estudio, se aplicó el siguiente criterio:

Margen: 5%
Nivel de confianza: 95%
Poblacion: 59

Tamaño de muestra: 52

Ecuacion Estadistica para Proporciones poblacionales

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

n= Tamaño de la muestra
Z= Nivel de confianza deseado
p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)
q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)
e= Nivel de error dispuesto a cometer
N= Tamaño de la población

De acuerdo a ello, se llegó a calcular una muestra de 52 trabajadores, por lo que se vio conveniente realizar la evaluación a todo el personal, es decir, a los 59 trabajadores de la Municipalidad Distrital de Paucartambo, de manera que los resultados sean más precisos y verídicos.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas a emplearse son:

- a. **La entrevista:** Destinado a las personas quienes están a cargo de las diferentes oficinas de la Municipalidad Distrital de Paucartambo.

- b. El análisis documental:** Basado en los datos obtenidos a partir de copias o escaneados de los recibos por energía eléctrica y de consumo de combustibles.

Se utilizó como instrumento la encuesta de modo virtual a través de formularios, con preguntas cerradas.

3.7 Técnicas de procesamientos y análisis de datos

Los resultados se presentan en hojas de cálculo y manejadores elementales de base de datos y fueron representados conforme a las variaciones de la huella del carbono y los consumos innecesarios de insumos para las diferentes áreas administrativas de la Municipalidad Distrital de Paucartambo.

3.8 Tratamiento estadístico

Para la investigación se utilizó el Software Microsoft Excel

3.9 Orientación ética filosófica y epistémica

Tal como se establece en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, referimos que esta investigación no hace manipulación de seres vivos, más sí las entrevistas y llenado de formularios a los responsables de las diversas oficinas del campo muestral de la Municipalidad Distrital de Paucartambo.

Asimismo, la información obtenida de cada uno de las oficinas fueron única y estrictamente para fines de estudio del consumo energético en la institución.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción del trabajo de campo

4.1.1 Localización de la zona de estudio

Las instalaciones de la municipalidad distrital de Paucartambo se encuentran en la plaza 28 de Julio S/N en la localidad de Paucartambo de la provincia y región de Pasco, donde laboran en un total de 59 personas que son servidores públicos de esta población, esta localidad de Paucartambo se encuentra a una altitud de 2880 msnm, el municipio mencionado administra la superficie de 704,33 km². Las instalaciones del municipio distrital de Paucartambo se pueden observar en la siguiente imagen:

Fotografía 1:

Vista del local de la Municipalidad Distrital de Paucartambo



Fotografía 2:

Vista aérea del local de la Municipalidad Distrital de Paucartambo



4.1.2 Accesibilidad

Para acceder a la zona de estudio desde la capital de Lima y desde la ciudad de Cerro de Pasco se accede:

- Utilizando la carretera central desde la capital de la república (Lima), pasando por la ciudad de La Oroya, Junin y Carhuamayo, desde este último se parte a la localidad de Paucartambo recorriendo aproximadamente 38 Km.
- Desde la ciudad de Cerro de Pasco se toma la carretera central pasando por las localidades de Colquijirca, Villa de Pasco, Shelby y llegando a Carhuamayo, desde este último se parte a la localidad de Paucartambo recorriendo aproximadamente 38 Km.

4.1.3 Identificación de fuentes de actividades en la Municipalidad distrital de Paucartambo

Para el cálculo de la huella de carbono de la Municipalidad Distrital de Paucartambo se detalla las actividades en la siguiente tabla.

Tabla 3:
Actividades de la Municipalidad Distrital de Paucartambo

N°	Actividad	Número de maquinarias y equipos involucrados	Número de persona involucradas
1.	Administrativa	➤ 1 camioneta	25
		➤ Uso de computadoras	
2.	Obras	➤ 2 cargadores frontal	6
		➤ 1 volquete	
3.	Sistema de serenazgo	➤ 3 motocicletas	10
		➤ 2 camionetas	

4.	Gestión de residuos	➤	1 compactador	8
5.	Estadio Municipal Ancara	➤	Uso de energía eléctrica en oficinas e instalaciones	1
6.	Coliseo Municipal	➤	Uso de energía eléctrica en oficinas e instalaciones	2
7.	Camal municipal	➤	Uso de energía eléctrica instalaciones	7
Total				59

Fuente: Elaboración propio

4.1.4 Caracterización de las fuentes primordiales de gases de efecto invernadero en la Municipal Distrital Paucartambo

De las fuentes ya identificadas de las generadoras de gases de efecto invernadero en la Municipalidad distrital de Paucartambo se identificó de acuerdo al alcance directo e indirecto cumpliendo la metodología de GHG Protocol, que cumple los alcances 1, 2 y 3 tal como se pormenoriza a continuación:

- **Alcance 1:** Emisiones directas, emisiones generadas por fuentes propias (uso de combustibles) en las actividades la municipalidad distrital de Paucartambo en la administración, Obras, Sistema de serenazgo, Gestión de residuos.
- **Alcance 2:** Emisiones Indirectas, emisiones generadas por dispendio de electricidad en las actividades la municipalidad distrital de Paucartambo en la administración, Estadio Municipal Alcara, Coliseo Municipal y Camal municipal.
- **Alcance 3:** Emisiones Indirectas, emisiones generadas por el consumo de papel en la administración.

4.2 Presentación, análisis e interpretación de resultados.

4.2.1 Generadores de gases de efecto invernadero

En la tabla N°4 se presenta los tipos de emisiones de acuerdo al alcance de las actividades de la Municipalidad distrital de Paucartambo.

Tabla 4:

Tipos de emisiones de acuerdo a la actividad

Alcance	Detalle de la emisión
Alcance 1	Emisión directa de gases de efecto invernadero: Consumo de combustible por vehículos y equipo pesados.
Alcance 2	Emisión indirecta de gases de efecto invernadero: Consumo de energía eléctrica
Alcance 3	Emisión indirecta de gases de efecto invernadero: Consumo de papel

Fuente: Elaboración propio

4.2.2 Determinación de factor de emisión

Para determinar el factor de emisión se utilizó la “guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización”, guía dada por el “Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España”, detallado en el Anexo 1 los factores de emisión.

En las tablas N° 5 y 6 se presenta el factor de emisión utilizado en el Perú.

**Tabla 5:
Factor de emisión utilizado en el Perú CO2**

FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ POR DEFECTO DEL TRANSPORTE TERRESTRE Y RANGOS DE INCERTIDUMBRE			
Tipo de combustible	Por defecto [kg/TJ]	Inferior	Superior
Gasolina para motores	69300	67500	73000
Gas/Diesel Oil	74100	72600	74800
Gases licuados de petróleo	63100	61600	65600
Queroseno	71900	70800	73700
Lubricantes^b	73300	71900	75200
Gas natural comprimido	56100	54300	58300
Gas natural	56100	54300	58300
Biogasolina / Biodiesel*	70800		

Fuente: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - Volumen 2: Energía, pág. 3.16, cuadro 3.2.1

Tabla 6:
Factor de emisión utilizado en el Perú CH₄ y N₂O

FACTORES DE EMISIÓN POR DEFECTO DE N₂O Y CH₄ DEL TRANSPORTE TERRESTRE Y RANGOS DE INCERTIDUMBRE^(a)						
Tipo de combustible / Categoría representativa de vehículo	CH₄ [kg/TJ]			N₂O [kg/TJ]		
	Por defecto	Inferior	Superior	Por defecto	Inferior	Superior
Gasolina para motores - sin controlar^(b)	33.00	9.60	110.00	3.20	0.96	11.00
Gasolina para motores - catalizador de oxidación^(c)	25.00	7.50	86.00	8.00	2.60	24.00
Gasolina para motores - vehículo para servicio ligero con poco kilometraje, modelo 1995 o más nuevo^(d)	3.80	1.10	13.00	5.70	1.90	17.00
Gas / Diesel Oil^(e)	3.90	1.60	9.50	3.90	1.30	12.00
Gas Natural ^(f)	92.00	50.00	1540.00	3.00	1.00	77.00
Gas licuado de petróleo ^(g)	62.00	na	na	0.20	na	na
Etanol, camionetas Estados Unidos ^(h)	260.00	77.00	880.00	41.00	13.00	123.00
Etanol, automóviles, Brasil ⁽ⁱ⁾	18.00	13.00	84.00	na	na	na

Fuente: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - Volumen 2: Energía, pág. 3.21

4.2.3 Resultado de la emisión directa Alcance 1, se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 7:
Tipos de emisiones de acuerdo a la actividad- Alcance 1

Alcance Directa	Tipo de vehículo y/o maquinaria	Cantidad de combustible (gl/día)	Cantidad de combustible (gl/mes)	Cantidad de combustible (gl/año)	Cantidad de combustible (ton/año)	Valor calórico neto VNC* (TJ/t)	Consumo de combustible (TJ)
Administrativa: Transporte de alcalde	1 camioneta	6	180	2160	2.16	0.04	0.0864
Obras	1 cargador frontales y 1 Retroexcavadora	20 galones/ equipo	1200	14400	14.40	0.04	0.576
	1 Volquete	15	450	5400	5.40	0.04	0.216
Sistema de serenazgo	3 Motocicletas	2 galones/ equipo	180	2160	2.16	0.04	0.0864
	2 Camioneta	6 galones/ equipo	360	4320	4.32	0.04	0.1728
Gestión de residuos	1 Compactador	15	450	5400	5.40	0.04	0.216
TOTAL							1.35

*En base a tabla N° 09

Fuente: Municipalidad distrital de Paucartambo

**Tabla 8:
Tipos de emisiones de acuerdo a la actividad**

Tipo de combustible	VCN	Unidad	Fuente
Gas Licuado de Petróleo	0.05	GJ/kg	Carta Formal de Petroperu
Diesel B5	0.04	GJ/kg	Carta Formal de Petroperu
Gasolina	0.04	GJ/kg	Carta Formal de Petroperu
Gas Natural	0.04	GJ/m3	Carta Formal de Petroperu
Gasohol 84	0.04	GJ/kg	Carta Formal de Petroperu
Gasohol 90	0.04	GJ/kg	Carta Formal de Petroperu
Gasohol 95	0.04	GJ/kg	Carta Formal de Petroperu
Gasohol 97	0.04	GJ/kg	Carta Formal de Petroperu
Turbo A1	42.8	MJ/kg	http://www.bvindicopi.gob.pe/normas/321.006.pdf
Gasohol	0.04	GJ/kg	Carta Formal de Petroperu
Petróleo Industrial	0.04	GJ/kg	Carta Formal de Petroperu
IFO 380	1053 1	Kcal/Kg	http://www.energypiagroup.com/pdf/ficha_tecnica_ifo_380.pdf
Gasolina 100LL	43.5	MJ/kg	http://www.bvindicopi.gob.pe/normas/321.005.pdf
Diesel B2	0.04	GJ/kg	Carta Formal de Petroperu
Biocombustible (100% etanol)	27.0 0	TJ/Gg	Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - Capítulo 1: Introducción, pág. 1.19

El total de combustible consumido en el año 2022 en las actividades de la Municipalidad distrital de Paucartambo es de 1.35 TJ a continuación con esta información se calculó la contribución de gases de efecto invernadero por la Municipalidad distrital de Paucartambo según el alcance 1.

4.2.3.1 Aplicación de Fórmula:

$$\text{Consumo de Combustible} * \text{Factor de emisión} = \text{Emisiones GEI}$$

**Tabla 9:
Contribución de GEI por la Municipalidad distrital de Paucartambo-2022**

Consumo de Combustible (TJ)	Factor de emisión	Emisiones GEI CO₂(t)	Emisiones GEI CH₄ (t)	Emisiones GEI N₂O (t)
1.35	69300 para CO ₂	93555		
	33 para CH ₄		44.55	
	3.2 para N ₂ O			4.32

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.2 Interpretación

De las actividades de administración, actividades de gestión de equipo pesados por el área de obras, actividades de sistema de serenazgo y gestión de residuos por la Municipalidad distrital de Paucartambo según al alcance 1 (Uso de combustibles fósiles) la generación total de emisiones GEI CO₂(t) es de 93 555 toneladas en el año 2022, emisiones GEI CH₄ (t) es de 44.55 toneladas en el año 2022 y emisiones GEI N₂O (t) es de 4.32 toneladas en el año 2022.

4.2.4 Resultado de la emisión indirecta Alcance 2

Para el alcance 2 se procedió a recolectar la información de consumo de energía en las diversas actividades en la Municipalidad distrital de Paucartambo, tal como se detalla a continuación:

**Tabla 10:
Tipos de emisiones de acuerdo a la actividad- Alcance 2**

Alcance Indirecta	Consumo mensual de energía eléctrica (kW/mes)												Consumo anual (kW / anual)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Administrativa	6453	3567	3800	4326	4579	4127	5643	4698	4327	4154	5043	7865	58582
Estadio Municipal	543	267	346	423	465	487	523	402	305	435	543	587	5326
Ancara													
Coliseo Municipal	256	198	156	275	254	287	265	209	249	312	287	265	3013
Camal municipal	45	34	38	46	51	46	57	53	61	52	64	76	623
TOTAL													67544

Fuente: Elaboración propia

El total de energía eléctrica consumido en el año 2022 por las actividades de la Municipalidad distrital de Paucartambo es de 67 544 kW / anual. Con esta información se calculó la contribución de gases de efecto invernadero contribuido por la Municipalidad distrital de Paucartambo según el alcance.

4.2.4.1 Aplicación de fórmula:

$$\text{Consumo Energético} * \text{Factor de emisión} = \text{Generación de Emisiones}$$

Tabla 11:

Contribución de GEI por la Municipalidad distrital de Paucartambo-2022

Alcance Indirecta	Consumo anual (kW / anual)	Consumo anual (MW/ anual)	Factor de emisión CO₂ red eléctrica Perú (tCO₂/MWh)	Generación de emisión CO₂ red eléctrica Perú (tCO₂eq)
Administrativa	58582	58.582	0.55	32.2201
Estadio Municipal	5326	5.326	0.55	2.9293
Ancara				
Coliseo Municipal	3013	3.013	0.55	1.65715
Camal municipal	623	0.623	0.55	0.34265
Total	67544	67.544		37.1492

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.2 Interpretación

De las actividades de administración, estadio municipal ancara, coliseo municipal y camal municipal por la Municipalidad distrital de Paucartambo según al alcance 2 (consumo de energía eléctrica) la generación total de emisiones GEI CO₂(t) es de 37.1492 toneladas en el año 2022.

4.2.5 Resultado de la emisión indirecta Alcance 3

Para este alcance 3 se procedió a recolectar la información de consumo de papel en las diversas actividades en la Municipalidad distrital de Paucartambo, tal como se detalla a continuación:

**Tabla 12:
Emisiones de acuerdo a la actividad- Alcance 3**

Alcance Indirecta	Consumo mensual de papel A4 (Millares)												Consumo mensual de papel A4 (Millares)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Administrativa	32	27	24	26	31	37	36	41	32	30	34	47	397
TOTAL													397

Fuente: Elaboración propia

El total de consumó de papel en el año 2022 por las actividades de la Municipalidad distrital de Paucartambo es de 397 millares en el año 2022. Con esta información se calculó la contribución de gases de efecto invernadero por la Municipalidad distrital de Paucartambo según el alcance.

4.2.5.1 Aplicación de fórmula:

$$\text{Consumo de Papel} * \text{Factor de emisión} = \text{Generación de Emisiones}$$

**Tabla 13:
Contribución de GEI por la Municipalidad distrital de Paucartambo-2022**

Alcance Indirecta	Consumo mensual de papel A4 (Millares)	Área (m ²)	Densidad (g/m ²)	Total de papel (Kg)	Factor de emisión CO ₂ / Kg de papel	Generación de emisión CO ₂ (tCO ₂ eq)
Administrativa	397	0.0623	75	1,857.1	0.00184	3.42

Fuente: Elaboración propia

4.2.5.2 Interpretación

De las actividades de administración por la Municipalidad distrital de Paucartambo según al alcance 3 (consumo de papel) la generación total de emisiones GEI CO₂(t) es de 3.42 toneladas en el año 2022.

4.2.6 Huella de carbono en base al GHG Protocol Global

En base a los cálculos anteriores se muestra los resultados globales de los gases de efecto invernadero por la Municipalidad Distrital de Paucartambo.

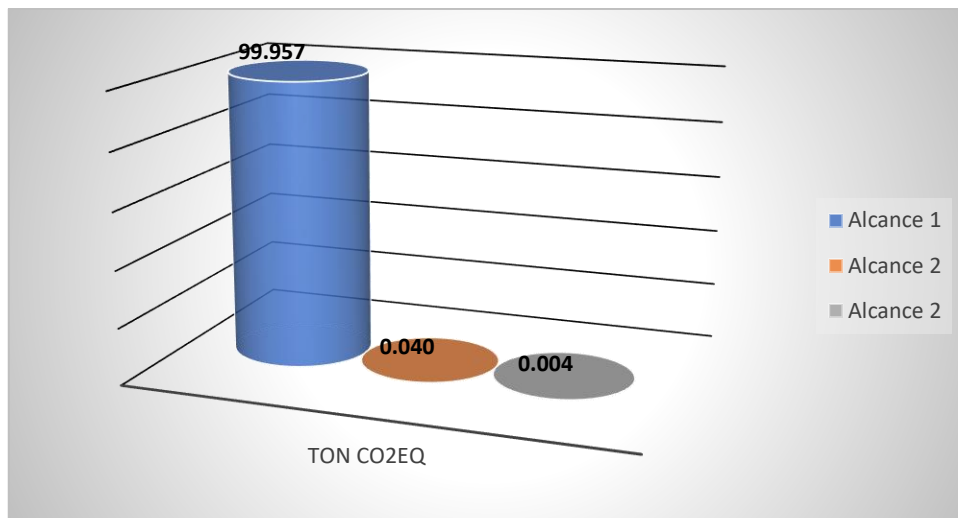
**Tabla 14:
Volumen de gases de CO₂ generados en la Municipalidad Distrital de Paucartambo**

Alcance	Detalle de la emisión	ton CO ₂ eq	% de generación
Alcance 1	Emisión directa de gases de efecto invernadero: Consumo de combustible	93555	99.957
Alcance 2	Emisión indirecta de gases de efecto invernadero:	37.1492	0.040

	Consumo de energía eléctrica		
Alcance 2	Emisión indirecta de gases de efecto invernadero: Consumo de papel	3.42	0.004
TOTAL		93595.57	100 %

Fuente: Elaboración propia

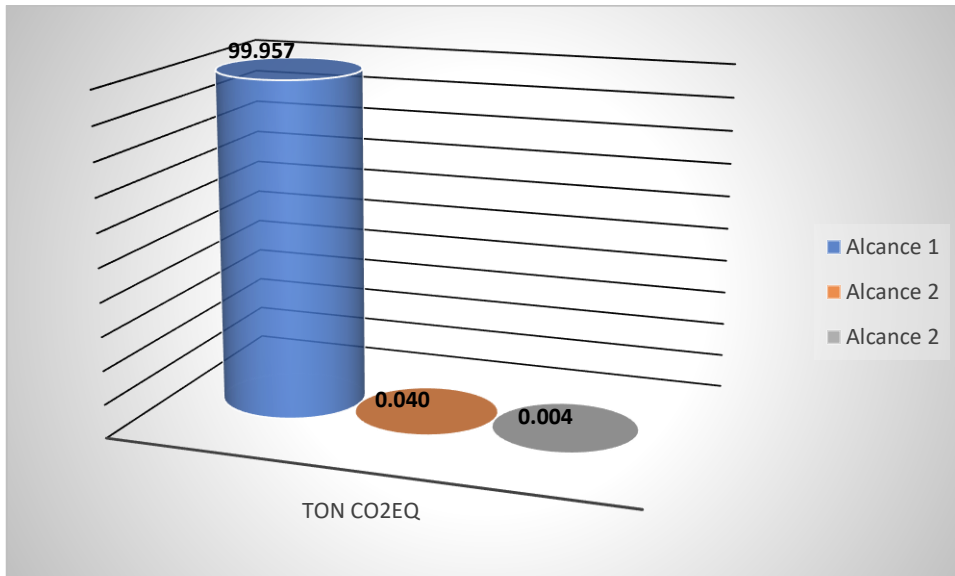
Gráfico 1:
Volumen de gases de CO₂ generados en la Municipalidad Distrital de Paucartambo



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2:

% de gases de CO₂ generados en la Municipalidad Distrital de Paucartambo



Fuente: Elaboración propia

4.2.6.1 Interpretación

De las actividades administrativas, obras, sistema de serenazgo, gestión de residuos, estadio municipal Ancara, coliseo municipal y camal municipal, pertenecientes a la Municipalidad distrital de Paucartambo según el alcance 1 (Uso de combustibles fósiles) represento una generación total de emisiones GEI CO₂(t) en un 99.957%, seguido del alcance 2, (consumo de energía eléctrica) representa emisiones GEI CO₂(t) en un 0.04% y finalmente el alcance 3 (consumo de papel) genera un total de emisiones GEI CO₂(t) en un 0.004%, lo cual evidencia que el mayor generador de CO₂ es el consumo de combustibles fósiles.

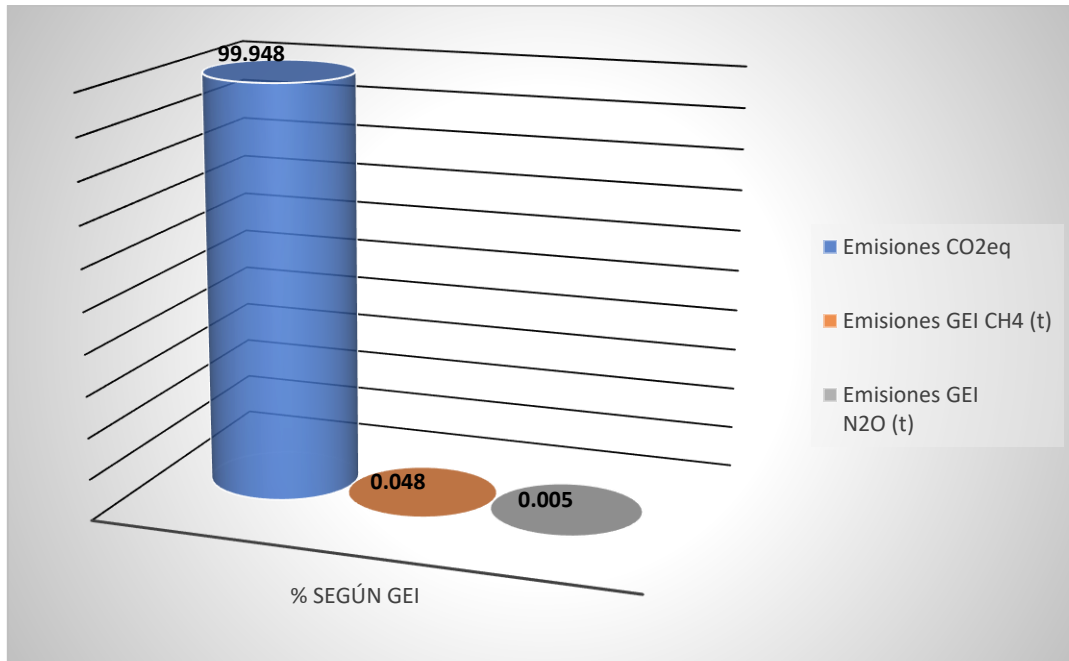
Tabla 55:
Volumen de gases de CO₂, CH₄ y N₂O generados en la Municipalidad Distrital de Paucartambo

Alcance	Detalle de la emisión	Emisiones CO₂eq	Emisiones GEI CH₄ (t)	Emisiones GEI N₂O (t)
Alcance 1	Emisión directa de gases de efecto invernadero: Consumo de combustible	93555	44.55	4.32
Alcance 2	Emisión indirecta de gases de efecto invernadero: Consumo de energía eléctrica	37.1492		
Alcance 2	Emisión indirecta de gases de efecto invernadero: Consumo de papel	3.42		
TOTAL		93595.57	44.55	4.32

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3:

% de gases generados en la Municipalidad Distrital de Paucartambo



Fuente: Elaboración propia

4.2.6.2 Interpretación

De las actividades administrativa, obras, sistema de serenazgo, gestión de residuos, estadio municipal Ancara, coliseo municipal y camal municipal, perteneciente a la Municipalidad distrital de Paucartambo según el tipo de gases, la generación total de emisiones GEI CO₂(t) representa el 99.948% con un total de 93595.57 toneladas de CO₂, seguido de emisiones de CH₄ lo cual represento el 0.048% con un total de 44.55 toneladas de CH₄, seguido de emisiones de N₂O lo cual represento el 0.005% con un total de 4.32 toneladas de N₂O.

4.3 Prueba de hipótesis

Evaluando la hipótesis se pudo determinar que la huella de carbono en base al protocolo de gases de efecto invernadero en la Municipalidad Distrital de Paucartambo es válida ya que superó lo previsto del total de gases de efecto invernadero, solamente en el CO₂ es de 93 595.57 TMCO₂eq, confirmándose la hipótesis inicial.

“La huella de carbono en base al protocolo de gases de efecto invernadero en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022 supera las 100 TMCO₂eq”.

Las emisiones directas de gases a la huella de carbono en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022 son de 93 555 TMCO₂eq, emisiones es de 44.55 toneladas de CH₄ y N₂O es de 4.32 toneladas.

Las emisiones indirectas de gases a la huella de carbono en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022 son de 40.5692 TMCO₂eq lo cual no supero lo que se tenía previsto que fue de 60 TMCO₂eq.

4.4 Discusión de resultados

El estudio nos permitió determinar la huella de carbono teniendo como metodología la GHG Protocol en la Municipalidad Distrital de Paucartambo, lo cual ayudo a evaluar el volumen total de gases de efecto invernadero, generados por el desarrollo de sus actividades gases, evidenciando que si se genera gases como CO₂, CH₄ y N₂O.

Los resultados fueron mayor a los esperados, es decir la municipalidad distrital de Paucartambo genera un volumen muy alto de lo previsto, ya que al inicio en nuestra hipótesis se previó la generación de 100 TMCO₂eq, lo cual de nuestra investigación se detectó que se genera en las actividades de administrativa, obras, sistema de serenazgo, gestión de residuos, estadio municipal Ancara, coliseo municipal y camal municipal el volumen de 93 595.57 TMCO₂eq.

Actualmente la municipalidad distrital de Paucartambo no cuenta con un proyecto de mitigación de estos gases de efecto invernadero, como por ejemplo la arborización de especies de flora a fin de retener estos gases que son emitidos por sus actividades cotidianas en beneficio de la población de Paucartambo.

CONCLUSIONES

- i. La huella de carbono teniendo como metodología la GHG Protocol en la Municipalidad Distrital de Paucartambo, ayudo a evaluar el volumen total de gases de efecto invernadero.
- ii. Las actividades administrativa, obras, sistema de serenazgo, gestión de residuos, estadio municipal Ancara, coliseo municipal y camal municipal desarrollados por la municipalidad distrital de Paucartambo generó gran cantidad de gases de efecto invernadero durante el 2022, con emisiones de 93 555 TMCO₂eq, 44.55 toneladas de CH₄ y 4.32 toneladas de N₂O .
- iii. La huella de carbono de emisiones directas en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022 es de 93 555 TMCO₂eq, 44.55 toneladas de CH₄ y 4.32 toneladas de N₂O.
- iv. La huella de carbono de emisiones indirectas en la Municipalidad Distrital de Paucartambo de la Región Pasco durante el 2022 es de 40.5692 TMCO₂eq lo cual no supero lo que se tenía previsto que fue de 60 TMCO₂eq.

RECOMENDACIONES

- i. A la fecha la municipalidad distrital de Paucartambo no cuenta con un proyecto de mitigación de estos gases de efecto invernadero, por lo que se recomienda la arborización de especies de flora a fin de retener los gases de efecto invernadero que produce sus actividades cotidianas en beneficio de la población de Paucartambo.
- ii. Asimismo, se recomienda realizar actividades de optimización de sus actividades a fin de reducir la generación de gases de efecto invernadero como por ejemplo el no uso de papel lo cual sería remplazado por la virtualidad de documentos, asimismo optimizar las labores en obras donde se usa los equipos y maquinarias con el uso de estos en un cronograma de actividades a fin de reducir los tiempos de uso.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Benavides Ballesteros, H. O., & León Aristizaba, G. E. (2007). *Información técnica sobre Gases de Efecto Invernadero y Cambio Climático*. Bogota: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>.
- Construye 2025. (2016). *Glosario RCD*. Obtenido de Estrategia Sustentable: <https://construye2025.cl/rcd/glosario>.
- D.S. N° 016-2021-MINAM. (24 de Julio de 2021). *Disposiciones para la gestión de la ecoeficiencia en las entidades de la administración pública*.
- Delgado, R. (2018). *Cálculo de la huella de carbono en la producción de concentrado de fruta: Agroindustrias Marsa SRL, Arequipa. Tesis de grado, Universidad Nacional San Agustín, Arequipa*. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8207>.
- Espíndola, C., & Valderrama, J. O. (2012). Huella del Carbono. Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. *Información Tecnológica*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf>.
- Fernandez, B., Gutierrez, M., & Rojas, D. (2020). *La huella de carbono del proceso de extracción de materia prima para la producción del cemento, ladrillo y acero*. Universidad Cooperativa de Colombia, Bogota. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/28395>.
- Gallegos, A., & Erazmo, 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. Tesis de maestría, Universidad Internacional SEK, Quito. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2904>

Guido Aldana, P. A. (2017). *Cambio climático: selección, clasificación y diseño de medidas de adaptación.* Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Obtenido de https://www.imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/cambio-climatico/files/assets/common/downloads/publication.pdf

Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación.* México D.F.: McGRAW-HILL.

Hinoistroza, M. (2019). *Huella de carbono del traslado de estudiantes, profesores y trabajadores de la Universidad Ricardo Palma (URP).* Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3918>.

IBERDROLA. (12 de Julio de 2021). *¿Qué es la huella de carbono y por qué es vital reducirla para frenar el cambio climático?* Obtenido de <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/huella-de-carbono>.

MINAM. (2009). *Manual para municipios ecoeficientes.* Lima, Perú: Ministerio del Ambiente. Obtenido de https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/manual_para_municipios_ecoeficientes.pdf.

MINAM. (Setiembre de 2016). *Guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público.* Obtenido de Sistema Nacional de Información Ambiental: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-ecoficiencia-instituciones-sector-publico-0>.

Ministerio para la Transición Ecológica. (2015). *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. Madrid:Oficina Española de Cambio Climático. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf.

Ord. Mun. N° 022-2013-MDPM/CM. (26 de Diciembre de 2013). *Aprobación de los instrumentos de gestión de la Municipalidad Distrital de Pillco Marca*.

Pérez, M. (2019). *Cálculo de la huella de carbono en la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali para la elaboración de un plan de carbono neutro, Pucallpa – Perú*. Tesis de grado, Pucallpa. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4239>.

Pérez, P. (2018). *Huella de Carbono de la Universidad San Francisco de Quito año 2017 y Plan de Mitigación de Emisiones de CO₂-eq*. Proyecto de tesis, Universidad San Francisco de Quito, Quito. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/7594>.

Pérez, S. (2013). *Cambio Climático*. Diapositivas. Obtenido de <https://prezi.com/5yuvcxsn8ens/copy-of-el-cambio-climatico/>.

Plataforma digital única del estado peruano. (07 de Junio de 2022). *Ecoeficiencia - Presidencia de la República del Perú*. Obtenido de [gob.pe: https://www.gob.pe/944-presidencia-de-la-republica-del-peru-ecoeficiencia](https://www.gob.pe/944-presidencia-de-la-republica-del-peru-ecoeficiencia).

Proyecto CASCADA. (2017). *El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos*. Costa Rica: Proyecto CASCADA. Obtenido de

https://www.conservation.org/docs/default-source/publication/pdfs/cascade_modulo-1-el-clima-el-cambio-climatico-la-vulnerabilidad-y-acciones-contra-el-cambio-climatico.pdf.

Sachs, J. (2014). *La era del desarrollo sostenible*. Barcelona: Grupo Planeta.

Obtenido de

https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/31/30978_La_era_del_desarrollo_sostenible.pdf.

Salomón, L. (22 de Agosto de 2016). Ser ecoeficiente ya no es un dilema. *Forbes*

México. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/ecoeficiente-ya-no-dilema/>

Schneider, H., & Samaniego, J. (2010). *La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios*. Obtenido de Repositorio

CEPAL:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/S2009834_es.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de México.

(2009). *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. México:

Dirección General de Estadística e Información Ambiental de la SERMANAT. Obtenido de

https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf.

SEMARNAT. (2009). *Cambio climático: Ciencia, evidencia y acciones*. México

D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de

https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf.

Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco. (2013). 7

metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto

invernadero. Bilbao: Ihobe. Obtenido de

https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/7metodologias_gei/es_def/a_djuntos/7METODOLOGIAS.pdf.

UNDAC. (2019). *Líneas de investigación*. Resolución C.U. N° 0849 - 2019 - UNDAC -C.U. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/13dTY-Pshvz8fq6w1Mx3xCJXAwwqX3nVcQ/view>.

Vepica Corporate. (01 de Abril de 2021). *Ecoeficiencia: una vía para alcanzar la sostenibilidad empresarial* obtenido de <https://www.vepica.com/es/blog/ecoeficiencia-una-via-para-alcanzar-la-sostenibilidad-empresarial>

ANEXOS

ANEXO N° 01
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
Factores de emisión

ANEXO N° 01-A

Factores de emisión para Vehículos y Equipos

		2015			2016			2017			2018			2019			2020			2021			2022			
		CO ₂ kg/ud	CH ₄ g/ud	N ₂ O g/ud	CO ₂ kg/ud	CH ₄ g/ud	N ₂ O g/ud	CO ₂ kg/ud	CH ₄ g/ud	N ₂ O g/ud	CO ₂ kg/ud	CH ₄ g/ud	N ₂ O g/ud	CO ₂ kg/ud	CH ₄ g/ud	N ₂ O g/ud	CO ₂ kg/ud	CH ₄ g/ud	N ₂ O g/ud	CO ₂ kg/ud	CH ₄ g/ud	N ₂ O g/ud	CO ₂ kg/ud	CH ₄ g/ud	N ₂ O g/ud	
Gasolina (l)	Turismos (M1)	2,262	0,271	0,034	2,253	0,264	0,031	2,236	0,254	0,028	2,213	0,251	0,028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Furgonetas y furgones (N1)	2,260	0,672	0,066	2,251	0,675	0,066	2,234	0,664	0,064	2,211	0,674	0,064	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	2,260	0,498	0,021	2,251	0,498	0,021	2,234	0,491	0,021	2,211	0,492	0,021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cidomobres y motocicletas (L)	2,296	2,363	0,046	2,286	2,338	0,046	2,270	2,315	0,045	2,246	2,301	0,045	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E5 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,236	0,250	0,027	2,236	0,245	0,026	2,236	0,242	0,025	2,236	0,245	0,026	
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,234	0,657	0,062	2,234	0,614	0,057	2,234	0,592	0,055	2,234	0,598	0,055	
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,234	0,492	0,021	2,234	0,489	0,021	2,234	0,487	0,021	2,234	0,488	0,021	
	Cidomobres y motocicletas (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,270	2,273	0,046	2,270	2,222	0,045	2,270	2,186	0,045	2,270	2,163	0,045	
E10 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,119	0,250	0,027	2,119	0,245	0,026	2,119	0,242	0,025	2,119	0,245	0,026	
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,117	0,657	0,062	2,117	0,614	0,057	2,117	0,592	0,055	2,117	0,598	0,055	
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,117	0,492	0,021	2,117	0,489	0,021	2,117	0,487	0,021	2,117	0,488	0,021	
	Cidomobres y motocicletas (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,152	2,273	0,046	2,152	2,222	0,045	2,152	2,186	0,045	2,152	2,163	0,045	
E85 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,359	0,250	0,027	0,359	0,245	0,026	0,359	0,242	0,025	0,359	0,245	0,026	
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,357	0,657	0,062	0,357	0,614	0,057	0,357	0,592	0,055	0,357	0,598	0,055	
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,357	0,492	0,021	0,357	0,489	0,021	0,357	0,487	0,021	0,357	0,488	0,021	
	Cidomobres y motocicletas (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,392	2,273	0,046	0,392	2,222	0,045	0,392	2,186	0,045	0,392	2,163	0,045	
E100 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,007	0,250	0,027	0,007	0,245	0,026	0,007	0,242	0,025	0,007	0,245	0,026	
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,005	0,657	0,062	0,005	0,614	0,057	0,005	0,592	0,055	0,005	0,598	0,055	
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,005	0,492	0,021	0,005	0,489	0,021	0,005	0,487	0,021	0,005	0,488	0,021	
	Cidomobres y motocicletas (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,040	2,273	0,046	0,040	2,222	0,045	0,040	2,186	0,045	0,040	2,163	0,045	
Gasóleo (l)	Turismos (M1)	2,561	0,010	0,119	2,556	0,009	0,117	2,538	0,008	0,117	2,513	0,008	0,118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Furgonetas y furgones (N1)	2,559	0,010	0,075	2,554	0,010	0,074	2,536	0,010	0,075	2,511	0,009	0,073	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	2,556	0,099	0,081	2,551	0,092	0,087	2,533	0,083	0,094	2,508	0,077	0,104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B7 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,488	0,007	0,119	2,488	0,007	0,119	2,488	0,007	0,119	2,488	0,006	0,118	
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,486	0,009	0,074	2,486	0,008	0,074	2,486	0,009	0,076	2,486	0,008	0,072	
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,483	0,072	0,113	2,483	0,064	0,120	2,483	0,057	0,125	2,483	0,053	0,130	
B10 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,412	0,007	0,119	2,412	0,007	0,119	2,412	0,007	0,119	2,412	0,006	0,118	
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,410	0,009	0,074	2,410	0,008	0,074	2,410	0,009	0,076	2,410	0,008	0,072	
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,407	0,072	0,113	2,407	0,064	0,120	2,407	0,057	0,125	2,407	0,053	0,130	
B20 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,160	0,007	0,119	2,160	0,007	0,119	2,160	0,007	0,119	2,160	0,006	0,118	
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,158	0,009	0,074	2,158	0,008	0,074	2,158	0,009	0,076	2,158	0,008	0,072	
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,155	0,072	0,113	2,155	0,064	0,120	2,155	0,057	0,125	2,155	0,053	0,130	
B30 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,908	0,007	0,119	1,908	0,007	0,119	1,908	0,007	0,119	1,908	0,006	0,118	
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,906	0,009	0,074	1,906	0,008	0,074	1,906	0,009	0,076	1,906	0,008	0,072	
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,903	0,072	0,113	1,903	0,064	0,120	1,903	0,057	0,125	1,903	0,053	0,130	
B100 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,144	0,007	0,119	0,144	0,007	0,119	0,144	0,007	0,119	0,144	0,006	0,118	
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,142	0,009	0,074	0,142	0,008	0,074	0,142	0,009	0,076	0,142	0,008	0,072	
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,139	0,072	0,113	0,139	0,064	0,120	0,139	0,057	0,125	0,139	0,053	0,130	
LPG (l)	Turismos (M1)	1,652	0,207	0,026	1,652	0,206	0,025	1,652	0,207	0,024	1,652	0,205	0,022	1,652	0,206	0,018	1,652	0,204	0,017	1,652	0,204	0,016	1,652	0,205	0,016	
CNG (kg)	Turismos (M1)	2,700	1,056	0,033	2,708	1,065	0,033	2,708	1,067	0,033	2,714	1,063	0,034	2,700	1,080	0,033	2,725	1,080	0,034	2,726	1,074	0,034	2,716	1,079	0,033	
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	2,700	2,354	0,000	2,708	2,375	0,000	2,708	2,370	0,000	2,714	2,380	0,000	2,700	2,398	0,000	2,725	2,409	0,000	2,726	2,412	0,000	2,716	2,395	0,000	

Factores de emisión (kgCO₂e/ud)

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Gasolina (l)	Turismos (M1)	2,384	2,383	2,382	2,374	2,282	2,276	2,281	2,280	2,279	2,269	2,251	2,227	-	-	-	-
	Furgonetas y furgones (N1)	2,390	2,390	2,389	2,388	2,297	2,292	2,296	2,296	2,296	2,287	2,270	2,247	-	-	-	-
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	2,371	2,371	2,371	2,371	2,280	2,275	2,280	2,279	2,280	2,271	2,253	2,230	-	-	-	-
	Ciclomotores y motocicletas (L)	2,483	2,475	2,469	2,466	2,375	2,369	2,373	2,373	2,374	2,364	2,347	2,322	-	-	-	-
E5 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,250	2,250	2,249	2,250
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,269	2,266	2,265	2,265
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,253	2,253	2,253	2,253
	Ciclomotores y motocicletas (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,346	2,344	2,343	2,342
E10 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,133	2,133	2,132	2,133
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,152	2,149	2,148	2,148
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,136	2,136	2,136	2,136
	Ciclomotores y motocicletas (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,228	2,226	2,225	2,224
E85 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,373	0,373	0,372	0,373
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,392	0,389	0,388	0,388
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,376	0,376	0,376	0,376
	Ciclomotores y motocicletas (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,468	0,466	0,465	0,464
E100 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,021	0,021	0,020	0,021
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,040	0,037	0,036	0,036
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,024	0,024	0,024	0,024
	Ciclomotores y motocicletas (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,116	0,114	0,113	0,112
Gasóleo (l)	Turismos (M1)	2,694	2,694	2,695	2,695	2,545	2,520	2,595	2,593	2,593	2,587	2,569	2,544	-	-	-	-
	Furgonetas y furgones (N1)	2,679	2,679	2,679	2,681	2,530	2,506	2,580	2,579	2,579	2,574	2,556	2,531	-	-	-	-
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	2,675	2,675	2,676	2,678	2,529	2,505	2,580	2,580	2,580	2,577	2,560	2,538	-	-	-	-
B7 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,520	2,520	2,520	2,519
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,506	2,506	2,506	2,505
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,515	2,517	2,518	2,519
B10 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,444	2,444	2,444	2,443
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,430	2,430	2,430	2,429
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,439	2,441	2,442	2,443
B20 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,192	2,192	2,192	2,191
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,178	2,178	2,178	2,177
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,187	2,189	2,190	2,191
B30 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,940	1,940	1,940	1,939
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,926	1,926	1,926	1,925
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,935	1,937	1,938	1,939
B100 (l)	Turismos (M1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,176	0,176	0,176	0,175
	Furgonetas y furgones (N1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,162	0,162	0,162	0,161
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,171	0,173	0,174	0,175
LPG (l)	Turismos (M1)	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680	1,679	1,679	1,678	1,665	1,664	1,664	1,664	1,663	1,662	1,662	1,662
CNG (kg)	Turismos (M1)	2,794	2,784	2,755	2,790	2,789	2,770	2,772	2,755	2,738	2,747	2,747	2,753	2,739	2,764	2,765	2,755
	Camiones y autobuses (N2, N3, M2, M3)	2,848	2,830	2,803	2,810	2,815	2,794	2,784	2,783	2,766	2,775	2,774	2,781	2,767	2,792	2,794	2,783

Al realizar los cálculos a través de los factores de emisión desglosados por gases (kgCO₂/ud, gCH₄/ud, gN₂O/ud) es posible que se obtengan resultados ligeramente diferentes que al realizarlos a través del factor de emisión

ANEXO N° 01-B

Factores de emisión por Consumo de energía eléctrica

2022

Fuente: CNMC (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia)
<https://gdo.cnmc.es/CNE/accesoEtiquetado.do>

Etiquetado restante de comercializadoras que han efectuado redenciones de GdO

Factor de Mix de electricidad de las comercializadoras que han efectuado redenciones de garantías de origen a sus clientes una vez detraídas dichas redenciones.

Comercializadora	kg CO ₂ e/kWh
AB ENERGÍA 1903, S.L.	0,273
ACCIONA GREEN ENERGY DEVELOPMENTS SL	0,000
ACSOL ENERGÍA GLOBAL, S.A.	0,272
ADEINNOVA ENERGIA S.L	0,273
ADEFAS ENERGIA SL	0,000
AGRI-ENERGIA, S.A.	0,215
AHORRELUZ SERVICIOS ONLINE S.L	0,252
ALCANZIA ENERGIA, S.L.	0,272
ALPIQ ENERGIA ESPAÑA SAU	0,272
ARACAN ENERGIA S.L.	0,269
ARSUS ENERGIA, S.L	0,273
ATLAS ENERGIA COMERCIAL, S.L.	0,272
AUDAX RENOVABLES, S.A	0,000
AVANZALIA ENERGIA COMERCIALIZADORA SA	0,204
AXPO IBERIA S.L.	0,264
BIROU GAS S.L.	0,270
BP GAS & POWER IBERIA, S.A.U.	0,000
CAPITAL ENERGY COMERCIALIZADORA, S.L.U	0,000
CEPSA GAS Y ELECTRICIDAD, S.A.U.	0,195
CIMA ENERGIA COMERCIALIZADORA SL	0,272
COMERCIALIZADORA ADI ESPAÑA, S.L.	0,268
COMERCIALIZADORA ELECTRICA PENINSULAR S.L.	0,273
CYE ENERGIA SL	0,272
DISA ENERGIA ELECTRICA S.L.	0,000
EDP CLIENTES SAU	0,272
EDP ESPAÑA, S.A	0,273
ELECTRA NORTE ENERGÍA, S.A	0,256
ELECTRICA DE GUIXES ENERGIA, SL	0,273
ELECTRICA SEROSENSE, S.L.	0,272
ELECTRICIDAD ELEIA S.L.	0,273
EMPRESA DE ALUMBRADO ELECTRICO DE CEUTA, S.A.	0,273
ENDESA ENERGÍA RENOVABLE, S.L.	0,000
ENDESA ENERGÍA S.A.U.	0,272
ENDI ENERGY TRADING SL	0,267
ENERGIA DLR COMERCIALIZADORA, SL	0,273
ENERGIA NUFRI SL	0,271
ENERGIA VIVA SPAIN, S.L.	0,272
ENERGY BY COGEN S.L.U.	0,273
ENERGY STROM XXI SL	0,240

Comercializadora	kg CO ₂ e/kWh
RESPIRA ENERGÍA S.A.	0,112
ROFEICA ENERGÍA S.A.	0,273
RONDA OESTE ENERGÍA, S.L.	0,271
SAMPOL INGENIERIA Y OBRAS SA	0,269
SERVIGAS S XXI SA	0,267
SISTEMAS URBANOS DE ENERGÍAS RENOVABLES S.L.	0,273
SMART ELECTRIC ENGINEERING P2P SL	0,000
SOCIEDAD ARAGONESA DE COMERCIALIZACION DE ENERGIA S.L.	0,250
SUNAIR ONE ENERGY S.L.	0,273
SYDER COMERCIALIZADORA VERDE SL	0,258
TELECOR S.A. UNIPERSONAL	0,000
THE YELLOW ENERGY, S.L.	0,273
TOTALENERGIES CLIENTES S.A.U.	0,051
TOTALENERGIES ELECTRICIDAD Y GAS ESPAÑA, S.A.U.	0,270
TOTALENERGIES MERCADO ESPAÑA, S.A.U.	0,230
VISALIA ENERGIA S.L.	0,273
VIVO ENERGIA FUTURA S.A.	0,272
WATIO WHOLESALE, S.L.	0,273
WATIUM, S.L.	0,273
WIND TO MARKET S.A.	0,261

Etiquetado de comercializadoras que no han efectuado redenciones de GdO

Factor de Mix de electricidad de las comercializadoras que no han efectuado redenciones de garantías de origen a sus clientes.

Comercializadora	kg CO ₂ e/kWh
Comercializadoras sin GdO	0,273
Comercializadoras GdO renovables	0,000
Comercializadoras GdO de cogeneración de alta eficiencia	0,302
ADS ENERGY 8.0 SL	0,001
AED ENERGIA ELECTRICA, S.L.	0,000
ALUMBRA CORPORACIÓN, S.L.	0,000
AMPERIOS ENERGY TRADE, S.L.	0,000
ASTRALCAD ENERGIA, S.L.	0,000
BARTER SHARING, S.L.	0,036
BASSOLS ENERGIA COMERCIAL, S.L.	0,000
BLUBAT PULSAR, S.L.	0,193
BON PREU, SAU	0,000
CIDE HCENERGÍA S.A.U.	0,265
CLEARVIEW ENERGY S.L.	0,000
COMERCIALIZADORA DE ELECTRICIDAD Y GAS DEL MEDITERRÁNEO S.L.	0,000
COMERCIALIZADORA ELECTRICA DE CADIZ, S.A.U.	0,000
COMERCIALIZADORA ENERGÉTICA SOSTENIBLE, S.A.U.	0,000
CONECTA2 ENERGIA, S.L.	0,215
COOPERATIVA ELECTRICA DE CASTELLAR, S.C.V (COMERC)	0,000
COOPERATIVA ELÉCTRICA BENÉFICA SAN FRANCISCO DE ASÍS, COOP. V.	0,238

“COMERCIALIZADORAS SIN GDO's (no contempladas en el siguiente listado)”

ANEXO N° 01-C

Factores de emisión por consumo de papel y uso de computadoras

CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO								
PROYECTO:	ADECUACIÓN UCI HOSPITAL SAN RAFAEL							
INTEGRATES	ANDRÉS FERNANDO ACOSTA MAHECHA, PAULA ESTEPHANIA ACUÑA PADILLA, ELIZABETH GARCÍA MUÑOZ, MANUEL ANTONIO VARGAS CAMELO							
DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO								
A continuación se presentan cada una de las fases que contempla el proyecto y para las cuales se realizó el CÁLCULO de la huella de carbono por consumo de papel, energía eléctrica, combustible y aguas residuales.								
Fase I	DIAGNÓSTICO (Elaboración de informes y análisis)							
Fase II	DISEÑO (Elaboración diseños arquitectonicos, hidraulicos, electricos y voz y datos)							
Fase III	ACATIVIDADES PRELIMINARIAS (Cerramiento y demoliciones)							
Fase IV	INSTALACIONES (Instalaciones de redes electricas, hidrosanitarias, gases)							
Fase V	ACABADOS (Instalación cielo rasos, pintura muros, carpintería metalica, pisos y media cañas)							
Fase VI	PRUEBAS Y AFINAMIENTO (Desarrollo de pruebas funcionales de las sistemas eletricos, hidrosanitarios, gases y voz y datos Corrección de fallas)							
Fase VII	PUESTA EN MARCHA (entrega de las instalaciones intervenidas al personal calificado área Covid 19)							
I. DIAGNÓSTICO (Elaboración de informes y análisis)								
PAPEL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO								
MATERIAL	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD DE RESMAS	PESO C/RESMA (KG)	CONSUMO (KG)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kg papel)	EMISIÓN (KG CO2)		
PAPEL	0,87	1	2,35	2,0445	1,84	3,76188		
					TOTAL TON CO2	0,0038		
ENERGÍA ELÉCTRICA CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO								
MAQUINA	CANTIDAD	DÍAS	TRABAJO (DÍAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTOR DE CONSUMO (WATTS)	CONSUMO REAL (Kwh)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kwh)	EMISIÓN (KG CO2)
COMPUTADOR	4	15	60	480	250	120	0,136	16,32
IMPRESORA, FOTOCOPIADORA, ESCANER	1	9	8,666666667	69	600	41,6	0,136	5,66
BOMBILLO	6	26	156	1248	50	62,4	0,136	8,49
TELEFONO	6	26	156	1248	4	4,992	0,136	0,68
							TOTAL	31,14
							TOTAL TON CO2	0,0311
COMBUSTIBLE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO								
VEHICULO	CANTIDAD	TRABAJO (DÍAS)	FACTOR DE CONSUMO (GAL/DÍA)	CONSUMO REAL (GAL)	CONSUMO REAL (LITROS)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/LT)	EMISIÓN (KG CO2)	
DESPLAZAMIENTO DE PERSONAL VEHICULO CONVENCIONAL	2	8	1	16	59,84	2,272	135,96	
						TOTAL TON CO2	0,1360	

ANEXO N° 02
IMÁGENES DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA

Fotografía N° 001: Vista del ingreso al distrito de Paucartambo



Fotografía N° 002: Conteo de horas trabajadas por el compactador en el recojo de residuos solidos



Fotografía N° 003: Actividades en el camal municipal



Fotografía N° 004: Vista de las actividades de uso de equipo de maquinaria pesada



Fotografía N° 005: Conteo de horas trabajadas por equipo pesados

