TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA GREENHOUSE GAS PROTOCOL Y LA NORMA ISO 14064-1:2018, EN LA EMPRESA POSADA PERÚ S.A.C. – 2021"

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Presentado por:

Italo Manuel Cornelio Yzaguirre (0000-0002-1070-4728)

Asesor:

Alfredo David Lescano Lozada (0000-0003-2370-2681)

Lima – Perú

2023

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 19 de marzo del 2024.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Mirtha Rosario Nazario Ramirez
Miembro: Mg. Roberts Rios Pereyra
Miembro: Mg. Carlos Alberto Satalaya Rengifo

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

"ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA GREENHOUSE GAS PROTOCOL Y LA NORMA ISO 14064-1:2018, EN LA EMPRESA POSADA PERÚ S.A.C. – 2021"

Presentada por la/el estudiante/bachiller:

- **Italo Manuel Cornelio Yzaguirre**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Asesorado por: Mg. Alfredo David Lescano Lozada

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del tesista de la carrera de Ingeniería Ambiental en la sustentación, concluyen de manera unánime ( ) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesista: Italo Manuel Cornelio Yzaguirre			Nota (en letras): Dieciséis (16)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

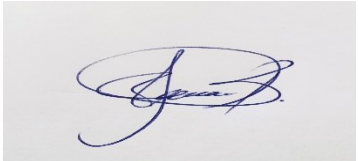
Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. Mirtha Rosario Nazario Ramirez
Presidente



Mg. Roberts Rios Pereyra
Miembro 1



Mg. Carlos Alberto Satalaya Rengifo
Miembro 2



Mg. Alfredo David Lescano Lozada
Asesor

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN[1]

Lima, 25 de marzo del 2024

Señor,
Dr. Carlos Zavalaga Reyes

Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Yo: Italo Manuel Cornelio Yzaguirre, egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis Alfredo David Lescano Lozada, declaramos que este informe final de tesis de investigación titulado: Estimación de la Huella de Carbono, Utilizando la Metodología Greenhouse Gas Protocol y la Norma ISO 14064-1:2018, en la Empresa Posada Perú S.A.C. – 2021, sustentado para obtener el título de Ingeniero ambiental, es original.

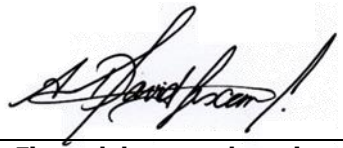
Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



Firma tesista
Italo Cornelio
DNI: 48297737



Firma del asesor de tesis
David Lescano
DNI: 40708514

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Estimación de la huella de carbono, utilizando la metodología Greenhouse Gas Protocol y la Norma ISO 14064-1:2018, en la empresa Posada Perú S.A.C. – 2021

Autores. Italo Manuel Cornelio Yzaguirre

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2367261625).

Resultado de la evaluación. 9%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Estimación de la huella de carbono

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	3%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	es.wikipedia.org Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	1%
3	ytqp-qa.promperu.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	prezi.com Fuente de Internet	1%
5	theibfr.com Fuente de Internet	1%
6	www.infoenergetica.com Fuente de Internet	<1%

Tipo de artículo: Artículo de Investigación

ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA POSADA PERÚ S.A.C. – 2021

Cornelio Yzaguirre, Italo Manuel; Lescano Lozada, Alfredo David

RESUMEN

Con el propósito de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, se ha decidido evaluar la huella de carbono de las empresas. Esto implica la necesidad de hacer un inventario y control de las emisiones durante el proceso productivo. El objetivo de la investigación es medir la huella de carbono y proponer soluciones para disminuir los gases de efecto invernadero emitidos por cada fuente de emisión, en una empresa que proporciona servicios de construcción y explotación de canteras. Se siguió el protocolo de la ISO 14064-1:2018, que establece los requisitos para el diseño, desarrollo y cálculo de inventarios de gases de efecto invernadero. Se encontró que en el año 2021, Posada Perú S.A.C. generó un total de 5 812.02 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO2 e) en sus actividades, con la categoría 1 representando el 95.06%, la categoría 3 el 4.9%, la categoría 2 el 0.03%, y la categoría 4 el 0.01%. Por ello, las principales acciones a tomar por la empresa es la de implementar fuentes de energía distintas a la de la energía fósil, mejorar los planes de mantenimiento de los equipos que trabajan con hidrocarburos, instalación de paneles solares, entre otros.

Palabras clave: *Huella de carbono, Inventario de CO_2, GEI, Gestión Ambiental*

ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA POSADA PERÚ S.A.C. – 2021

Cornelio Yzaguirre, Italo Manuel; Lescano Lozada, Alfredo David

ABSTRACT

With the purpose of reducing greenhouse gas emissions, it has been decided to evaluate the carbon footprint of companies. This implies the need to inventory and control emissions during the production process. The objective of the research is to measure the carbon footprint and propose solutions to reduce greenhouse gases emitted by each emission source, in a company

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

that provides construction and quarrying services. The ISO 14064-1:2018 protocol was followed, which establishes the requirements for the design, development and calculation of greenhouse gas inventories. It was found that in the year 2021, Posada Perú S.A.C. generated a total of 5,812.02 tons of carbon dioxide equivalent (tCO2 e) in its activities, with category 1 representing 95.06%, category 3 4.9%, category 2 0.03%, and category 4 0.01% . Therefore, the main actions to be taken by the company are to implement energy sources other than fossil energy, improve maintenance plans for equipment that works with hydrocarbons, installation of solar panels, among others.

Keywords: *Carbon footprint, CO_2 inventory, GHG, Environmental Management*

INTRODUCCIÓN

El cambio climático ha afectado al planeta Tierra como resultado de las acciones humanas, incluyendo la intervención y el uso excesivo de los recursos naturales. (Aristizábal-Alzate & González-Manosalva, 2021). La industrialización a partir de 1958 generó un aumento de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), emitidos a través de los procesos de transformación asociados a la extracción y quema de combustible de gas natural, carbón, petróleo y turba (Garcia, Quito & Perdomo, J, 2020) . Estos procesos industriales derivados de las energías fósiles han generado el incremento de emisiones de GEI (expresados en toneladas de CO_2e), que han ocasionado como consecuencia el cambio climático (Martínez, Campos & Castillo, 2021), siendo este definido como la alteración a largo plazo de los patrones climáticos generado por la emisión de GEI de fuentes antrópicas (Oblitas, Perez & Ocaña, 2023). Los GEI requieren evaluaciones frecuentes respecto a la cuantificación de los cambios en el ciclo global del carbono equivalente que ayuden a mitigar la incidencia del cambio climático para tomar acciones en corto, mediano y largo plazo (Martínez, et al., 2021). En este sentido, se han generado diversas posturas a nivel global para llegar a un convenio conjunto. Uno de ellos ocurrió en el Acuerdo de París (2015), donde se establecieron compromisos inherentes en torno al cambio climático (Allouhi et al., 2015).

En relación con estos compromisos, las empresas y organizaciones han optado por reducir sus emisiones de CO_2e como un aspecto importante para el incremento de su competitividad en el mercado. Uno de los procesos de control ambiental, es la medición de la huella de carbono (HC) (Chrysikopoulos & Chountalas, 2018a).Este indicador permite identificar las principales actividades y fuentes de emisión de GEI, siendo usada como una herramienta de medición que trata de cuantificar las emisiones de GEI de una organización implicadas en sus flujos de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

procesos, la cual refleja la idea de “cuanto contamina” dicho proceso (Cano, Berrio, Carvajal & Arango, 2023).

En el sector de la construcción, las emisiones de gases de efecto invernadero están vinculadas al uso de energía durante la etapa de producción, especialmente cuando los servicios se prestan en áreas que no tienen acceso directo a suministros de energía y ésta debe ser generada mediante la combustión de combustibles fósiles. (Jain, Tiwari, Parida & Anbanandam, 2022). Por otro lado, en el caso de minería, las etapas de exploración y explotación son las que etapas de mayor generación (Barros, Chamorro, Molina & López, 2022).

En Latinoamérica, dentro las empresas que ofrecen servicios para construcción y minería han encontrado distintas alternativas sostenibles para sus procesos los que conllevan a la reducción de GEI en sus actividades(Martínez et al., 2021). Las más populares son la gestión de aspectos e impactos a través del sistema de gestión ambiental ISO 14001:2015 y la de Gestión de Huella de Carbono ISO 14064-1:2018 (Aguirre, Díaz & Pasqualino, 2019).

Bajo esta premisa, el Perú, mediante el Ministerio del Ambiente (MINAM), busca generar acciones que puedan prevenir y mitigar los efectos que puedan causar el cambio climático, desarrollando e implementando iniciativas que permitan reducir las emisiones de GEI (Ministerio del Ambiente, 2015). Estas iniciativas se fundamentan en la implementación de metodologías de cálculo como el Protocolo GHG (Greenhouse Gas Protocol) y la Norma ISO 14064-1:2018, ambas utilizadas para contabilizar los gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por una organización. Para llevar a cabo este cálculo, es necesario identificar las fuentes de emisión de GEI, tanto directas (aquellas provenientes de fuentes controladas directamente por la organización) como indirectas (generadas por el consumo de energía eléctrica y otras fuentes no controladas por la organización), con el fin de mejorar la precisión de los factores de emisión. (MINAM, 2022). Ambas metodologías son ampliamente empleadas para calcular la huella de carbono en entidades tanto públicas como privadas. (Oblitas et al., 2023). Para la presente investigación se optó por el uso de la Norma ISO 14064-1:2018 para el cálculo de la huella de carbono ya que esta presenta mayor alcance en las categorías de fuentes de emisión; dando mayor objetividad sobre qué actividad/proceso de la empresa genera mayor cantidad de GEI (Zambrano and Salvatierra, 2022).

Es así como Posada Perú S.A.C. con sede principal en Asturias, España, con más de 70 años de experiencia, amplía sus operaciones en nuestra región creando en el año 2010 una sede en Perú, organización especialista en servicios de movimiento de tierra, demoliciones técnicas y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

explotación de canteras (minería no metálica). Dichos servicios han permitido comprender que la empresa Posada Perú no está exenta de iniciativas de reducción de GEI. Por tal motivo, el presente estudio ve importante implementar la estimación de la huella de carbono y poder con ello identificar las principales fuentes de emisión de GEI de la empresa y proponer soluciones para reducir los GEI emitidas por cada fuente identificada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Principios Metodológicos

Se utilizó la metodología mencionada por la ISO 14064-1:2018 – Gases de efecto invernadero (MINAM, 2022), para determinar la cantidad de CO_2e para las fuentes de carbono en la empresa Posada Perú. El CO_2e es una unidad de medida que considera el potencial de calentamiento global de varios gases de efecto invernadero y los representa en términos de su equivalencia al dióxido de carbono (CO_2). (Bermeo, Rodríguez and Alvarez, 2018a).

Recopilación de la información

Para la recopilación, manejo y desarrollo de la información se diseñaron tablas en la plataforma Microsoft Office Excel. Los ítems de cada tabla fueron de acuerdo con las directrices de la Norma ISO 14064-1:2018 para el procesamiento de la información.

Procedimientos del estudio

Según la ISO 14064-1:2018, se tienen que establecer los límites del cálculo de la Huella de Carbono. Primero los “Limites Organizacionales”, relacionados a las líneas de negocios y operaciones que influyen en el cálculo de la HC; en este caso, los servicios de movimiento de tierras, demoliciones técnicas y explotación de cantera. Segundo los “Límites Operacionales”, divididos en Emisiones directas y Emisiones indirectas (Cáceres Quevedo, 2018) los cuales se muestran en la Tabla 2.

Se seleccionaron las instalaciones y proyectos ejecutados en el año 2021 de la empresa Posada Perú ya que se tuvo como objetivo obtener una certificación ambiental y se brindaron las herramientas para obtener los datos para la investigación. La empresa se dedica a brindar los servicios de movimiento de tierras, demoliciones técnicas, fabricación de agregados, voladuras y alquiler de maquinaria pesada enfocada en los sectores de la minería, la construcción y la industria (Posada Perú, 2022).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Tabla 1: *Dirección de los proyectos incluidos en el alcance*

Proyecto/Cliente	Dirección
OFICINA ADMINISTRATIVA	Av. Rivera Navarrete 762 Piso 15, San Isidro
ACCIONA-PTAR PACHACUTEC	Av. La Playa s/n, Ventanilla
CAFISAC-REFINERÍA LA PAMPILLA	Monte Azul Almacenes, Ventanilla, Lima
CANTERA DINO	Huanchaco, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad
CANTERA MOUNTAIN POWER	Av. C, Ventanilla Alta, Ventanilla, Callao, al costado derecho del "Complejo Deportivo Freddy Ternero" (alt. del paradero final de la línea de Transporte Urbano Proyecto 7)
CANTERA VIRRILA	Bayóvar 4. Virrilá. Planta de Cemento. Virrilá – Planta Piura: 125 Km. (Panamericana Norte).
CCM2L-ESTACIÓN 17	Av. Nicolás de Ayllón con Parque San Cosme - La Victoria y El Agustina
CCM2L-ESTACIÓN 18	Av. Nicolás de Ayllón con Av. Circunvalación -San Luis
CCM2L-ESTACIÓN 19	Av. Nicolás de Ayllón con Av. Nicolás Arriola - Ate y San Luis
CCM2L-ESTACIÓN 2	Av. Óscar R. Benavides con Av. Buenos Aires -Callao y Bellavista
CCM2L-ESTACIÓN 26	Av. Nicolás de Ayllón con Av. Javier Prado - Ate
CCM2L-ESTACIÓN 4	Av. Óscar R. Benavides con Av. Insurgentes -Callao y Bellavista
CCM2L-PV01 Y PV02	Av. Óscar R. Benavides con Av. Buenos Aires -Callao y Bellavista
DEMOLICIÓN PILOTES-CHANCAY	Terminal Portuario de Chancay, distrito de Chancay, provincia de Huaral, departamento de Lima.
IPK-LAP	AEROPUERTO JORGE CHAVEZ - LADO AIRE - ACALLAO

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificado el alcance de la medición, se procedió a establecer la información de la línea base de las diferentes fuentes de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que se podrían cuantificar. Para ello se clasificaron en 4 categorías:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Categoría 1: Consumos de combustible de fuentes fijas y móviles.
- Categoría 2: Emisiones indirectas de energía, que comprenden el consumo de electricidad, calor, frío o vapor para realizar actividades laborales, todos ellos provenientes de una fuente externa.
- Categoría 3: Emisiones indirectas por transporte.
- Categoría 4: Emisiones indirectas por productos utilizados por la organización.

Tabla 2: *Fuentes de emisión incluidas en el inventario*

CATEGORIA	Fuente de emisión	Descripción
1	Combustión estacionaria	Emisiones de gases de efecto invernadero producidas por la combustión de combustibles en generadores eléctricos y otros dispositivos estacionarios.
	Combustión móvil	Emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por la combustión de combustible en vehículos de transporte y maquinaria.
2	Consumo de energía eléctrica	Emisiones de GEI derivadas de la generación de energía eléctrica en centrales térmicas
3	Transporte casa - trabajo	Emisiones generadas por la contratación de taxis o movilidades para el traslado del personal.
	Transporte de materiales	Emisiones generadas por la contratación de un proveedor para el transporte de material.
4	Consumo de papel	Emisiones indirectas generadas por la producción del papel consumido.
	Consumo de agua	Emisiones indirectas por la potabilización del agua consumida

Fuente: Elaboración propia

Una vez definidos los límites e identificadas las fuentes de emisión de GEI, se procede a efectuar el cálculo de la HC equivalente. Esta metodología consiste en aplicar un factor de emisión para cada fuente identificada, en relación al nivel de actividad ejecutada (Eggleston, Buendia, Miwa, Ngara & Tanabe, 2006). Dicha metodología varia en relación con cada categoría.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Obtención de datos

Los datos son contabilizados a través de la plataforma SAP Business One. Los proveedores de Posada brindaron tanto los insumos para el funcionamiento de nuestras fuentes directas, así como los servicios de las fuentes indirectas.

Se elaboró, mensualmente, una valorización por los servicios que brinda cada proveedor, señalando las cantidades consumidas y la unidad de medida. Dicha información alimenta nuestra base de datos anual según la categoría de la fuente de emisión. Para la presente investigación se utilizaron valorizaciones de Enero a Diciembre del 2021.

Categoría 1

Combustión estacionaria

El total de consumo de combustible Diesel B5 para las fuentes fijas se obtuvo de los reportes de compra y consumos del año 2021 descargados de la plataforma SAP. Posada Perú S.A.C. en su base de datos cuenta con 9 equipos de combustión estacionaria. Se realizo la sumatoria total de los equipos, se identificó el combustible fósil que utilizan y se multiplicó por el factor de emisión (Zhu, Wang & Chen, 2016a).

Combustión móvil

El total del consumo de combustible Diesel se obtuvo del reporte de compras del 2021. Se consideraron dos tipos de combustión móvil: para vehículos industriales (volquetes, retroexcavadoras, entre otros equipos industriales) y para transporte terrestre (camionetas, camiones para transporte y cisternas de agua).

El factor de emisión para transporte terrestre se obtuvo de la Plataforma Huella de Carbono Perú. El factor para vehículos industriales se calculó como “Transporte Todo Terreno” según las directrices del IPCC (Eggleston, et al., 2006).

Categoría 2

Consumo energía eléctrica

El total de consumo eléctrico corresponde a la oficina administrativa ubicada en San Isidro, las demás sedes y proyectos no cuentan con un suministro directo de energía, estos trabajan a partir de generadores de energía a base de combustibles fósiles. Los datos se obtuvieron a partir de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

los recibos de energía eléctrica. Se sumaron los consumos en hora punta y fuera de hora punta (Zhang & Xu, 2015).

Categoría 3

Transporte casa – trabajo

Se realizó una encuesta a todo el personal donde se registró el medio de transporte y el tiempo que demoran en ir de casa al trabajo y del trabajo a casa. Luego se tomó una muestra representativa con un nivel de confianza al 90% y un margen de error del 10%. Se obtuvo el dato de las emisiones multiplicando la distancia total recorrido por el factor de emisión según el medio de transporte utilizado (DEFRA, 2023). Se tomaron en cuenta los siguientes transportes: Auto propio, buses de transporte público pequeños, buses de transporte público metropolitano, bus interprovincial, motocicleta, scooter eléctrico, taxi y tren eléctrico.

Transporte de materiales

Para realizar el cálculo obtuvimos el peso total de la carga transportada, la distancia total recorrida, el número de viajes realizados y el factor de emisión del medio de transporte utilizado. Al multiplicarlos, obtuvimos el total de emisión por transporte de materiales (DEFRA, 2023).

Categoría 4

Consumo de papel

En Posada Perú se utiliza el papel Bond A4 el cual tiene las dimensiones de 210 x 297 mm (REPROGRAF, 2022). Para calcular el peso en kilogramos del papel utilizado se multiplicó el área por el peso (0.075 kg), luego por las unidades del empaque (500 unidades) y por la cantidad de empaques utilizados. Posada también hacer uso de hojas Bond A3 de 420 x 297 mm, para el que se aplicó el mismo proceso (Cano *et al.*, 2023a).

Consumo de agua

El total del consumo de agua potable en bidones (20 m^3) para consumo humano se obtuvo del reporte de “salida de mercancías” de la plataforma SAP.

Factores de emisión

Los factores de emisión empleados en el presente estudio fueron extraídos de las bases de datos disponibles en la plataforma Huella de Carbono Perú, del Ministerio del Ambiente de Perú, y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

del repositorio del Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA). Estos se presentan en la Tabla 3 (Choudhary, Srivastava & De, 2018; Aristizábal & González, 2021a).

Tabla 3 *Factores de emisión de las fuentes de emisión de Gases de efecto invernadero, según categoría.*

Concepto	Categoría	FE (CO_2)	FE (CH_4)	FE (N_2O)	Fuente
Diesel fuente estacionaria (Gal)	1	9.996090	0.012141	0.022157	(MINAM, 2022)
Biodiesel fuente estacionaria (Gal)	1	0.315060	0.000374	-	(MINAM, 2022)
Diesel fuente móvil (Gal)	1	9.468128	0.015289	0.132699	(MINAM, 2022)
Biodiesel fuente móvil (Gal)	1	0.286386	-	-	(MINAM, 2022)
Energía eléctrica (MWh)	2	0.173900	-	-	(MINAM, 2022)
Auto propio - Diesel (km)	3	0.000169	0.000000	0.000002	(MINAM, 2022)
Auto propio - Gasolina (km)	3	0.000170	0.000000	0.000000	(DEFRA, 2023)
Auto propio - GLP (Km)	3	0.000197	0.000000	0.000000	(DEFRA, 2023)
Couster (Km)	3	0.000096	0.000000	0.000001	(DEFRA, 2023)
Combi (Km)	3	0.000096	0.000000	0.000001	(DEFRA, 2023)
Metropolitano (Km)	3	0.000107	0.000000	0.000001	(DEFRA, 2023)
Motocicleta (Km)	3	0.000081	0.000002	0.000001	(DEFRA, 2023)
Bicicleta (Km)	3	0.000000	0.000000	0.000000	(DEFRA, 2023)
Bus (Km)	3	0.000107	0.000000	0.000001	(DEFRA, 2023)
Corredor azul (Km)	3	0.000117	0.000000	0.000001	(DEFRA, 2023)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Caminata (Km)	3	0.000000	-	-	(DEFRA, 2023)
Scooter eléctrico (Km)	3	0.000005	0.000000	0.000000	(DEFRA, 2023)
Taxi (Km)	3	0.000147	0.000000	0.000001	(DEFRA, 2023)
Tren eléctrico (Km)	3	0.000004	0.000000	0.000000	(DEFRA, 2023)
Camión articulado <33t	3	0.000079	0.000000	0.000001	(DEFRA, 2023)
Camión rígido general	3	0.000877	0.000000	0.000013	(DEFRA, 2023)
FE papel 0% reciclado (Kg)	4	0.955654	-	-	(MINAM, 2022)
FE papel 100% reciclado (Kg)	4	0.795403	-	-	(MINAM, 2022)
Agua (m3)	4	0.344000	-	-	(MINAM, 2022)

RESULTADOS

Considerando la metodología antes mencionada y habiendo elaborado una calculadora en la aplicación Excel se procedió a ingresar la información y realizar el cálculo de la HC de Posada Perú. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 4. El total de emisiones de GEI de Posada Perú es de 5 527.21 tCO_2e.

Se puede observar que las fuentes de emisión principales son las de la Categoría 1, específicamente los de combustión móvil. Dichas emisiones son las generadas por los equipos utilizados para el movimiento de tierras y excavaciones. Las emisiones de categoría 1 representan el 99.96% del total general de los GEI generados por Posada Perú.

Por otro lado, la Categoría 2 muestra un total de emisiones de 1.78 tCO_2e generadas por el consumo de energía eléctrica por proveedores. El consumo se mantuvo constante durante el 2021 y fue tomado principalmente de la oficina principal.

En la categoría 3, Se obtuvo un total de 43.04 tCO_2e generados por el transporte de material, y por el transporte de trabajadores en el trayecto de casa – trabajo – casa se generaron 241.80 tCO_2e.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Finalmente, en la Categoría 4, se encontró que el total de emisiones por el consumo de papel fue de 0.51 tCO_2e y por el consumo de agua fue de 0.01 tCO_2e.

Tabla 4 *Inventario de GEI para Posada Perú (por categoría, tipo de GEI en tCO_2e y porcentaje*

Fuente de emisión	Emisiones (tCO_2)	Emisiones CH_4 (tCO_2e)	Emisiones N2O (tCO_2e)	Emisiones HFC (tCO_2e)	Total tCO_2e	Contribución general
Categoría 1						
Combustión estacionaria	762.44	0.95	1.69	-	765.06	13.16%
Combustión móvil	4,415.07	7.45	337.3	-	4,759.82	81.90%
Categoría 2						
Energía eléctrica	1.78	-	-	-	1.78	0.03%
Categoría 3						
Transporte de materiales	42.32	0.01	0.71	-	43.04	0.74%
Transporte casa - trabajo	239.72	0.13	1.95	-	241.80	4.16%
Categoría 4						
Consumo de papel	0.51	-	-	-	0.51	0.01%
Consumo de agua	0.01	-	-	-	0.01	0.0001%
Emisiones totales	**5,419.53**	**8.50**	**340.94**	**0.00**	**5,812.02**	**100.00%**

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

El sector construcción representa cerca del 40% de las emisiones de GEI a nivel mundial (Garcia, Quito & Perdomo, 2020) Esto se debe a la amplia variedad de equipos y maquinaria empleados en los procedimientos de construcción, los cuales funcionan con combustibles de origen fósil.

Durante el año 2020 y 2021, los proyectos de construcción fueron afectados por la pandemia del COVID-19, esto ya que las medidas de restricción de movilización paralizaron los proyectos

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

durante los primeros meses post aparición del sars-COV-2. No obstante, en el año 2021, conforme se avanzó en el proceso de vacunación, las medidas fueron más permisivas, las licitaciones y proyectos de construcción fueron iniciando labores nuevamente (Madera, Camacho, Muñoz, Merino & Galvan, 2022). En el caso de Posada Perú, a comparación de los años 2019 y 2020; los proyectos en el año 2021 se incrementaron debido a la mejora en la implementación de estándares internacionales en gestión de la seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente. También al aperturarse el mercado, luego del confinamiento por el COVID-19, se incrementaron la cantidad de obras, por lo que las operaciones en la empresa también lo hicieron. Se lograron tener contratos con el megaproyecto del Consorcio Constructor Metro 2 de Lima.

En el sector construcción se ha identificado que la categoría 1 es la que cuenta con mayor contribución en la huella de carbono, con un 95%, este le lleva una diferencia considerable a la energía eléctrica de suministro. De la Tabla 1, solo la oficina principal se abastece de energía eléctrica brindada por un proveedor del servicio; por otro lado, los proyectos donde participa la empresa se abastecen a partir de generadores de energía por combustión. A diferencia del sector industrial, se menciona que la mayor emisión de GEI se obtiene del consumo eléctrico de suministro, mientras que en los proyectos donde participa Posada Perú S.A.C. se obtiene electricidad a partir de la combustión fósil; por ello se observa que hay un alto consumo en la combustión estacionaria (Zhu, Wang & Chen, 2016b; Cano *et al.*, 2023a).

Además, factores como el tamaño del proyecto, su duración, ubicación y la cantidad de maquinaria utilizada guardan una relación directa con las emisiones de gases de efecto invernadero al medio ambiente. En contraste con la huella de carbono de una planta de agregados en Indonesia, la cantidad de CO2e emitida por la empresa Posada Perú es mayor en 3971.45 tCO_2e en la categoría 1.(Cahyono, Sobriyah, Setyawan & Setyono, 2018). Esto ya que en dicho estudio solo se toma en cuenta la producción de agregados, más no los trabajos realizados por maquinaria pesada (fuentes móviles). No obstante, si lo comparamos solo con las fuentes estacionarias, podemos observar que el estudio en Indonesia (1553.43 tCO_2e) es mayor que el de Posada Perú S.A.C (765.06 tCO_2e) casi en el doble de emisiones. Lo cual hace una relación directa con la capacidad de producción del estudio indonesio, ya que este cuenta con 4 plantas de agregados y Posada Perú cuenta solo con una (Cahyono et al., 2018). Asimismo, es importante mencionar que a los equipos de combustión se les debe asignar un plan de mantenimiento preventivo ya que este proceso asegura la fiabilidad de los equipos. El mantenimiento es el proceso mediante el cual se asegura el correcto funcionamiento de los

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

equipos y mantiene la eficiencia de este para evitar la emisión de mayores cantidades de GEI (Solís, Zaragoza & González, 2019).

Posada Perú en el año 2021 participo de proyectos de movimiento de tierra, donde se utilizaron alrededor de 35 equipos de maquinaria pesada, los cuales aportaron una cantidad de 4,759.82 tCO_2e. Comparándolo con el proyecto "Construcción de la Vía Evitamiento Chimbote" encargado a la empresa Ferrovial Construcción S.A. - Sucursal Perú; esta tiene una flota de 40 equipos aproximadamente y según el reporte emitido a HC Perú, la contribución a la huella de carbono de las fuentes móviles fue de 4,508.60 tCO_2e (Ferrovial Construccion S.A., 2023). Se puede observar que, por la cantidad de equipos móviles, la emisión en tCO2e es similar, no obstante, presenta una diferencia de 200 tCO_2e, la cual puede deberse a la antigüedad de los equipos de línea amarilla de Posada Perú S.A.C. que fueron fabricados entre el año 2015 y 2018, por otro lado, se puede deber a las piezas utilizadas en los mantenimientos preventivos o la frecuencia de estos (Chrysikopoulos & Chountalas, 2018b; Hallioui et al., 2023).

En el caso de la categoría 2 se obtuvo 1.78 tCO2e anual. Dicho valor es relativamente bajo, en comparación con empresas del rubro, ya que solo la oficina principal cuenta con un suministro directo de una empresa operadora de servicios eléctricos. Mientras que, en la producción de materiales en el Municipio de Toluviejo en Colombia, se muestra que solo en la producción de 50 m^3 de agregados, iguala la cantidad de tCO_2e emitidos por energía eléctrica de suministro (Rodríguez et al., 2018). Ahora teniendo en cuenta que en Posada Perú se producen anualmente cerca de 200 000 m^3 de material, la cantidad de emisiones por categoría 2 aumentarían. No obstante, los de categoría 1 disminuirían, ya que se dejaría de utilizar la combustión estacionaria para el funcionamiento de las plantas de agregados (Martínez et al., 2021).

El transporte de material fue la siguiente fuente de generación de CO_2e. En el año 2021, se realizaron aproximadamente 55 movilizaciones de equipos pesados a los diferentes proyectos de Posada Perú. Debido al poco movimiento de cargas, la generación de CO_2e por este tipo de transporte fue baja. Como Posada Perú cuenta con flota propia para la carga y descarga de materiales, no se contrata el servicio de transporte de material, por ello la mayor cantidad de las emisiones se ve reflejado en la categoría 1. En comparación con otras HC halladas en la industria de la construcción, el transporte de equipos y material representa una mayor emisión (Garcia, Quito & Perdomo, 2020). Cabe mencionar que no se realizaron envíos vía marítima y terrestre.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

En el cálculo de las emisiones por el transporte de personal casa-trabajo, se encontró que la mayor cantidad de personal se moviliza en buses de transporte publico pequeños y en auto propio. A pesar de que en los proyectos de Posada se opta por colocar un transporte de acercamiento, la cantidad de personal que se moviliza en auto propio genera un aumento en las emisiones (Eggleston, et al., 2006). También se debe mencionar que Posada Perú S.A.C. en el año 2021 tuvo un máximo de 196 personas en sus planillas, lo cual es un numero corto, dando una generación de 0.22 t CO_2e; al ser la mayoría de los trabajadores quienes se movilizan en transporte público, los resultados tienen tendencia a ser menores; a comparación del transporte en auto propio (Ayalon et al., 2014; Barros et al., 2022).

CONCLUSIÓN

El presente articulo detallo el proceso para calcular la huella de carbono de la empresa Posada Perú S.A.C. Esta fue realizada siguiendo los lineamientos de la ISO 14064-1:2018 – Gases de efecto invernadero

Según la investigación se evidencia que la categoría 1 es la mayor fuente de generación de GEI, emitida por los equipos móviles y estacionarios que consumen hidrocarburos en la etapa de operaciones. Este es un punto positivo ya que a implementación de medidas mitigación dependen de la aprobación de sus propios dirigentes. El propósito de este estudio fue demostrar la aplicación del estándar internacional ISO 14064-1:2018 en el cálculo de la huella de carbono para una empresa dedicada a prestar servicios a la industria de la construcción y minería, con el objetivo de proponer medidas para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

RECOMENDACIONES

Una de las propuestas para reducir las emisiones en las operaciones de Posada, es la de implementar un sistema fotovoltaico ON-GRID para la sede de Ventanilla (Aguirre, Díaz & Pasqualino, 2019; Amero, Moura & De Almeida, 2020). De esta manera se reduciría en un 80% el consumo de combustibles fósiles de los equipos estacionarios. Esto ya que se dejaría de utilizar los grupos electrógenos y se procedería a utilizar energía de la red pública y solar (Gielen, Boshell, Saygin, Bazilian, Wagnet & Gorini 2019).

Otra propuesta es la de implementar vehículos eléctricos para el transporte del personal, al cambiar la flota de pick reduciría aproximadamente 2500 galones de combustible anuales, lo cual representa 25 kg CO_2e. Por otro lado, para los equipos estacionarios y móviles de mayor envergadura, se propone implementar un plan de mantenimiento preventivo. Los

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

mantenimientos son necesarios para prolongar el tiempo de vida de los equipos, asimismo para verificar que los sistemas de combustión se encuentren en buen estado y la emisión de GEI sea menor. También se menciona que la realización de mantenimientos optimiza en un 2% el consumo de combustible de los equipos (Jain *et al.*, 2022; Golinucci, Tonini, Rocco & Colombo 2023).

REFERENCIAS

Aemro, Y. B., Moura, P., & De Almeida, A. T. (2020). Design and modeling of a standalone Dc-Microgrid for off-grid schools in rural areas of developing countries. Energies, 13(23). https://doi.org/10.3390/en13236379

Aguirre-Mendoza, A. M., Díaz-Mendoza, C., & Pasqualino, J. (2019). Renewable energy potential analysis in non-interconnected islands. Case study: Isla Grande, Corales del Rosario Archipelago, Colombia. Ecological Engineering, 130, 252–262. https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.08.020

Allouhi, A., El Fouih, Y., Kousksou, T., Jamil, A., Zeraouli, Y., & Mourad, Y. (2015). Energy consumption and efficiency in buildings: Current status and future trends. Journal of Cleaner Production, 109, 118–130. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.139

Araos, F. (2018). Navigating in open waters: Tensions and agents in marine conservation in the Patagonia of Chile. Revista de Estudios Sociales, 2018(64), 27–41. https://doi.org/10.7440/res64.2018.03

Aristizábal-Alzate, C. E., & González-Manosalva, J. L. (2021). Application of NTC-ISO 14064 standard to calculate the Greenhouse Gas emissions and Carbon Footprint of ITM's Robledo campus. DYNA (Colombia), 88(218), 88–94. https://doi.org/10.15446/dyna.v88n218.88989

Ayalon, O., Lev-On, M., Lev-On, P., & Goldrath, T. (2014). Greenhouse Gas emissions reporting in Israel: Means to manage energy use. Energy Conversion and Management, 85, 612–618. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2014.04.064

Barros, E. M., Chamorro, A. C., Molina, M. A., & López, D. D. (2022). Indicadores de sostenibilidad ambiental de una mina de arcilla en La Guajira (Colombia). Información Tecnológica, 33(5), 125–134. https://doi.org/10.4067/s0718-07642022000500125

Bermeo, J. F., Rodríguez, V. M., & Alvarez, M. J. (2018). Carbon footprint in corporate logistics operations in the food sector. Environmental Quality Management, 27(3), 135–146. https://doi.org/10.1002/tqem.21535

Cáceres Quevedo, A. (2018). SOCIAL RESPONSIBILITY AND THE CARBON FOOTPRINT IN ORGANIZATIONS. Revista Estrategia Organizacional, 7(2), 43–49.

Cahyono, S. D., Sobriyah, Setyawan, A., & Setyono, P. (2018). A Greenhouse Gas (GHG) Assessment on Aggregates Production Stages of the Road Construction in Greater Solo Area, Indonesia. International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET),

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

9(12), 1073–1081. http://iaeme.comhttp://iaeme.com/Home/journal/IJCIET1074http://iaeme.com

Canciano-Fernández, J., Reinosa-Valladares, M., Hernández-Garcés, A., Núñez-Hernández, M., & Ramírez-Díaz, L. (2020). Estimación de la huella de carbono en la producción de vidrio en Cuba Estimating the carbon footprint in producing glass in Cuba.

Cano, N., Berrio, L., Carvajal, E., & Arango, S. (2023). Assessing the carbon footprint of a Colombian University Campus using the UNE-ISO 14064–1 and WRI/WBCSD GHG Protocol Corporate Standard. Environmental Science and Pollution Research, 30(2), 3980–3996. https://doi.org/10.1007/s11356-022-22119-4

Chen, Q., Dunn, J. B., & Allen, D. T. (2019). Aggregation and Allocation of Greenhouse Gas Emissions in Oil and Gas Production: Implications for Life-Cycle Greenhouse Gas Burdens. ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 7(20), 17065–17073. https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b03136

Choudhary, P., Srivastava, R. K., & De, S. (2018). Integrating Greenhouse gases (GHG) assessment for low carbon economy path: Live case study of Indian national oil company. Journal of Cleaner Production, 198, 351–363. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.032

Chrysikopoulos, S., & Chountalas, P. (2018). Integrating energy and environmental management systems to enable facilities to qualify for carbon funds. Energy and Environment, 29(6), 938–956. https://doi.org/10.1177/0958305X18762586

de Albuquerque Landi, F. F., Fabiani, C., Pioppi, B., & Pisello, A. L. (2023). Sustainable management in the slow fashion industry: carbon footprint of an Italian brand. International Journal of Life Cycle Assessment. https://doi.org/10.1007/s11367-023-02205-6

DEFRA. (2023). Greenhose Gas Protocol. Recuperado el 10 de 05 de 2023, de Calculation Tools and Guidance: https://ghgprotocol.org/calculation-tools-and-guidance

Eggleston, H., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., & Tanabe, K. (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Japan.

Ejike Okoli, E., & Amadi, A. (2014). IADC/SPE-170518-MS Sustainable Safety Performance In Drilling Operation.

Ferrovial Construccion S.A. (2023). Reporte de Huella de Carbono Organizacional.

Garcia Ochon, J., Quito, J., & Perdomo, J. (2020). Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente. Universidad Cooperativa de Colombia, IV, 1–22.

Gielen, D., Boshell, F., Saygin, D., Bazilian, M., Wagnet, N., & Gorini, R. (2019). The role of renewable energy in the global energy transformation. Energy Strategy Reviews, 24, 38–50. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.01.006

Golinucci, N., Tonini, F., Rocco, M. V., & Colombo, E. (2023). Towards BitCO2, an individual consumption-based carbon emission reduction mechanism. Energy Policy, 183. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113851

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Isabel Zambrano Alvarez, G. I., & Marcos Salvatierra Pilozo, D. I. (2022). Ciencias Técnicas y Aplicadas Artículo de Investigación. 7(6), 1042–1068. https://doi.org/10.23857/pc.v7i6

Jain, B., Tiwari, D., Parida, M., & Anbanandam, R. (2022). Assessment of vehicular fuel consumption and interaction with pavement characteristics using HDM-4 on Indian urban road network: A case of Pune city. Case Studies in Construction Materials, 17. https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01362

León, E., & Ávila, J. (2018). Determinación de la huella de carbono por medio del protocolo (GHG) Green House Protocol y medidas de mitigación para el cementerio distrital del norte de Bogotá D.C [Tesis de posgrado]. Universidad Libre, Bogotá, Colombia.

Madera, Y., Camacho, M., Muñoz, A., Merino, N., & Galvan, A. (2022). Covid-19 y la Construcción en el Perú-Investigación de Principales Impactos en la Gestión de Proyectos. LACCERI Internationa Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 20, 20–25.

Martínez, M. C., Campos, L. E., & Castillo, J. (2021). Metodologías para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero: descripción del proyecto de control en una industria productora de cemento. Revista Tecnología En Marcha. https://doi.org/10.18845/tm.v34i3.5313

Mayacela, C., Núñez, G., Cañizares, B., & Moya, D. (2019). Greenhouse Gas emission determination of typical infrastructure in High Andean cities: Study Case Ambato city-Ecuador. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 354(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/354/1/012125

MINAM. (2022). Manual de metodologías de cálculo de emisiones GEI. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2015). Huella de carbono. Compromiso Perú Climático: Green House Gas (GHG) Protocol y la aplicación de ISO 14064-1. Lima. Obtenido de http://www.minam.gob.pe/semanaclimatica/wp-content/uploads/sites/104/2015/06/1La-Huella-de-Carbono-y-Neutralizaci%C3%B3n-como-instrumentos-de-sostenibilidad.pdf

Molina-Castro, G., & Calderón-Jiménez, B. (2021). Evaluating Asymmetric Approaches to the Estimation of Standard Uncertainties for Emission Factors in the Fuel Sector of Costa Rica. Frontiers in Environmental Science, 9. https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.662052

Morales, R. (2018). Huella de carbono en el alcance 1 y 2, utilizando la metodología del GreenHouse Gas Protocol (GHG Protocol) y la norma ISO 14064-1:2006, en el Centro de Producción "Productos Union" [Tesis de pregrado]. Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.

Oblitas, A. M., Pérez, A. N., & Ocaña, C. L. (2023). Application of the Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) and the ISO 14064-1: 2006 standard for the estimation of the carbon footprint at the National University of Jaen in 2021. DYNA (Colombia), 90(226), 90–97. https://doi.org/10.15446/dyna.v90n226.106038

Oviedo, M. (2018). Evaluación de las metodologías para el desarrollo del inventario nacional de gases de efecto invernadero en el sector industrial [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Agraria, Lima, Perú.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Posada Perú. (2022). Posada. Recuperado el 03 de Octubre de 2022, de https://posada.pe/

REPROGRAF. (2022). Ficha Técnica PAPEL FOTOCOPIA A4 500H 75GR REPROGRAF. Lima: Dimerc.

REPSOL. (2016). Ficha de Datos de Seguridad Diesel B5 . Lima: Repsol.

Rodríguez, C. J. V., Ortega, G. P. M., Madera, J. C. B., & Cruz, M. J. C. (2018). Evaluación de la Huella de Carbono en la Producción de Materiales Agregados para la Construcción en el Municipio de Toluviejo - Colombia. Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 2018-July. https://doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.18

Sirotiuk, P., & Viglizzo, E. (2013). Estimación de la Huella de Carbono del proceso de panificación en la cadena agroindustrial del trigo. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 39(3), 281–289.

Zambrano, I., & Salvatierra, M. (2022). Estimación de la eficiencia energética y huella de carbono en dos empresas metalmecánicas de Manabí. 7(6), 1042–1068. https://doi.org/10.23857/pc.v7i6

Zerón, M., & Arias, J. (2019). Huella de carbono según la ISO 14064-1:2011 de las actividades académicas de la Universidad Peruana Unión, sede Lima [Tesis de pregrado]. Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.

Zhang, J., & Xu, L. (2015). Embodied carbon budget accounting system for calculating carbon footprint of large hydropower project. Journal of Cleaner Production, 96, 444–451. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.060

Zhu, Y., Wang, L., & Chen, A. (2016a). Carbon Footprint Calculation and Applied Research of Printing Enterprise Based on the ISO14064-1 Standard.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ANEXOS

Anexo 1. Evidencia envío a Revista Científica Kawsaypacha

Gmail

italo Manuel Cornelio <italo.crnelio@gmail.com>

[KAWSAYPACHA] Envío recibido

María Isabel Merino <revistas@pucp.edu.pe> lun, 25 mar., 14:28
Para: Italo Manuel Cornelio Yzaguirre <italo.crnelio@gmail.com>

Italo Manuel Cornelio Yzaguirre:

Gracias por enviarnos su manuscrito "**Estimación de la huella de carbono de las actividades de la empresa Posada Perú S.A.C. – 2021**" a Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente.

Gracias al sistema de gestión de revistas online que usamos podrá seguir su progreso a través del proceso editorial identificándose en el sitio web de la revista:

URL del manuscrito: https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/Kawsaypacha/authorDashboard/submission/28472

Nombre de usuaria/o: icornelioy

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactar con nosotros/as. Gracias por tener en cuenta esta revista para difundir su trabajo.

María Isabel Merino

Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente
INTE-PUCP
https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/kawsaypacha
Correo: publicaciones-inte@pucp.pe

María Isabel Merino Gómez

Editora
Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente
INTE-PUCP
https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/kawsaypacha
Correo: publicaciones-inte@pucp.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anexo 2. Documento de aprobación del comité de ética.

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

CARTA DE EXONERACIÓN DE EVALUACIÓN POR COMITÉ DE ÉTICA

Lima, 17 de febrero de 2022.

Estimado Director Académico de la carrera de Ingeniería Ambiental.

Mg. Gonzalo Francisco Flores Roca.

Luego de la lectura, como responsable de investigación, **indico que el proyecto titulado** "ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA GREENHOUSE GAS PROTOCOL Y LA NORMA ISO 14064-1:2018, EN LA EMPRESA POSADA PERÚ S.A.C. – 2021" del tesista Italo Manuel Cornelio Yzaguirre **no será enviado al Comité de ética** por estar exonerado según la **Resolución Directoral No. 012-DGIDI-CIENTIFICA-2021 en atribución al numeral 2**, análisis de bases de datos y por no incluir a seres humanos ni animales en su análisis.

En particular, las bases de datos pueden provenir de organismos gubernamentales o empresas privadas. Pueden ser de acceso público o pueden ser obtenidas mediante una solicitud o por convenios institucionales. El tesista toma esta base de datos, la analiza y realiza conclusiones. El tesista deberá obtener la autorización institucional, cuando corresponda, y adjuntarla en la versión final de la tesis.

Habiendo cumplido con el proceso y los requerimientos se solicita la emisión de la resolución directoral de aprobación del proyecto de tesis mencionado.

Sin otro particular, atentamente me despido



Responsable de Investigación

Mg. Dámaso Wilfredo Ramirez Huaroto

T// (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N° 030-2022-DACIA-DAFCA-U. CIENTIFICA

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Lima, 17 de febrero del 2022

VISTO:
El informe de revisión independiente académica del proyecto de tesis titulado: ***"ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA GREENHOUSE GAS PROTOCOL Y LA NORMA ISO 14064-1:2018, EN LA EMPRESA POSADA PERÚ S.A.C. – 2021"*** presentado por:

- **Italo Manuel Cornelio Yzaguirre**

CONSIDERANDO:
Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el título profesional de **Ingeniero(a) Ambiental** en la **Facultad de Ciencias Ambientales**, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:
Aprobar e inscribir el proyecto de tesis titulado: ***"ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA GREENHOUSE GAS PROTOCOL Y LA NORMA ISO 14064-1:2018, EN LA EMPRESA POSADA PERÚ S.A.C. – 2021"*** y establecer el inicio del periodo de ejecución del mencionado proyecto.

Nombrar al docente **Alfredo David Lescano Lozada** como asesor para el desarrollo de la tesis en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese,

Dr. Gonzalo Francisco Flores Roca
Director Académico
Carrera de Ingeniería Ambiental

Anexo 4. Encuesta utilizada para el calculo de la distancia Casa – Trabajo – Casa

ENCUESTA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE POSADA PERÚ

El propósito del siguiente cuestionario es recopilar información para calcular las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generadas por las actividades de TRABAJO PRESENCIAL durante el año.

Para ello necesitamos tu gentil colaboración en llenar este cuestionario.

*Los datos personales son recopilados para los fines expuestos previamente, y no se extenderá a otra finalidad que no haya sido la establecida de manera inequívoca como tal al momento de su recopilación.

I. DATOS GENERALES

1. DNI:

2. ¿En que Proyecto te encuentras trabajando?
   - 19/015 UM MOUNTAIN POWER
   - 21/029 UM OQUENDO
   - 21/020 PETAR PACHACUTEC
   - 16/014 GENERALES METRO 2 DE LIMA
   - 22/016 CVC CHIMBOTE
   - 22/027 CAFISAC – LAP
   - 21/007 OFICINA PRINCIPAL
   - 23/015 PISCO
   - 23/018 TRUJILLO

II. TRANSPORTE CASA - TRABAJO

3. Medio de transporte más frecuente utilizado:
   - Movilidad contrata por la empresa
   - Auto compartido – Carpooling
   - Auto propio – Diesel
   - Auto propio – Gasolina
   - Auto propio – GLP
   - Bicicleta
   - Bus
   - Caminata
   - Combi
   - Corredor – ATU
   - Couster
   - Metropolitano
   - Moto
   - Scooter eléctrico

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Taxi
- Tren eléctrico

4. Medio de transporte alternativo:
   - Movilidad contrata por la empresa
   - Auto compartido – Carpooling
   - Auto propio – Diesel
   - Auto propio – Gasolina
   - Auto propio – GLP
   - Bicicleta
   - Bus
   - Caminata
   - Combi
   - Corredor – ATU
   - Couster
   - Metropolitano
   - Moto
   - Scooter eléctrico
   - Taxi
   - Tren eléctrico

5. Minutos que demora en llegar de casa a tu proyecto o sede:

6. Minutos que demoras llegar de tu proyecto a casa:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ENCUESTA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE POSADA PERÚ

El propósito del siguiente cuestionario es recopilar información para calcular las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generadas por la actividades de TRABAJO PRESENCIAL durante el año.

Para ello necesitamos tu gentil colaboración en llenar este cuestionario.

*Los datos personales son recopilados para los fines expuestos previamente, y no se extenderá a otra finalidad que no haya sido la establecida de manera inequívoca como tal al momento de su recopilación.

martin.poncerios1997@gmail.com Cambiar cuenta

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

DATOS GENERALES

DNI *

Tu respuesta

- (●) 19/015 UM MOUNTAIN POWER
- ( ) 21/029 UM OQUENDO
- ( ) 21/020 PETAR PACHACUTEC
- ( ) 16/014 GENERALES METRO 2 DE LIMA
- ( ) 22/016 CVC CHIMBOTE
- ( ) 22/027 CAFISAC - LAP
- ( ) 21/007 OFICINA PRINCIPAL
- ( ) 23/015 PISCO
- ( ) 23/018 TRUJILLO
- ( ) Otros:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

II. TRANSPORTE CASA - TRABAJO

Seleccion su medio de transporte más frecuente y el alternativo.

Medio de transporte más frecuente utilizado: *

Elegir

Medio de transporte alternativo: *

Elegir

Minutos que demora en llegar de casa a tu proyecto o sede *

Tu respuesta

Minutos que demoras llegar de tu proyecto a casa *

Tu respuesta

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis