

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO “CREACIÓN DE SERVICIO DEL CENTRO CULTURAL Y RECREATIVO DEL BARRIO ALBERTO ANGULO - SEÚL” MEDIANTE EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA CIUDAD DE CONTAMANA - DISTRITO DE CONTAMANA-PROVINCIA DE UCAYALI-REGIÓN LORETO”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA: Abisrror Sangama, Cozbi Lidia

ASESOR: Calixto Vargas, Simeón Edmundo

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Contaminación Ambiental

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geológica

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 71087168

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22471306

Grado/Título: Maestro en administración de la educación

Código ORCID: 0000-0002-5114-4114

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Vásquez Baca, Yasser	Título oficial de máster universitario en planificación territorial y gestión ambiental.	42108318	0000-0002-7136-697X
2	Cámara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001-9180-7405
3	Fernández Escobar, Angie Tatyana	Maestro en ciencias en agroecología, mención: gestión ambiental	77127919	0000-0002-0666-900X

D

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 20:00 horas del día 12 del mes de mayo del año 2022, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron la sustentante y el **Jurado Calificador** mediante la plataforma Google Meet integrado por los docentes:

- Mg. Yasser Vásquez Baca (Presidente)
- Mg. Frank Erick Cámara Llanos (Secretario)
- Mg. Angie Tatyana Fernández Escobar (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N°891-2022-D-FI-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **“SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO “CREACIÓN DE SERVICIO DEL CENTRO CULTURAL Y RECREATIVO DEL BARRIO ALBERTO ANGULO - SEÚL” MEDIANTE EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA CIUDAD DE CONTAMANA - DISTRITO DE CONTAMANA-PROVINCIA DE UCAYALI-REGIÓN LORETO”**, presentado por el (la) Bach. **Cozbi Lidia ABISRROR SANGAMA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándola **APROBADA** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de 12 y cualitativo de **SUFICIENTE** (Art. 47)

Siendo las 20:56 horas del día 12 del mes de mayo del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

Doy gracias a Dios por permitirme alcanzar mis objetivos profesionales.

A mi familia, por apoyarme durante en el camino a la consecución del título profesional de ingeniera ambiental

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a la Universidad de Huánuco, Facultad de Ingeniería del Programa Académico de Ingeniería Ambiental. Asimismo, al equipo docente por impartir sus enseñanzas durante mi desarrollo preprofesional.

En segundo lugar, al Mg. Calixto Vargas, Simeón Edmundo, quien guio y apoyó el desarrollo del proyecto en calidad de asesor de investigación.

Finalmente, a Dios por ser mi guía y permitir superar los obstáculos presentes durante esta travesía. A mi familia por brindarme soporte emocional e incondicional en mi formación académica. A ello este honor y mi eterna gratitud.

ABISRROR SANGAMA, Cozbi Lidia.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
ACRÓNIMOS.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv
CAPÍTULO I.....	16
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1. Descripción del problema.....	16
1.2. Formulación del problema de investigación.....	17
1.2.1. Problema general	17
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. Objetivo general	18
1.4. Objetivos específicos	18
1.5. Justificación de la investigación	18
1.5.1. A nivel teórico	18
1.5.2. A nivel metodológico.....	19
1.5.3. A nivel social.....	19
1.6. Limitaciones de la investigación.....	19
1.7. Viabilidad de la investigación	20
CAPÍTULO II.....	21
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes de la investigación.....	21
2.1.1. Antecedentes internacionales	21
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	22
2.1.3. Antecedentes locales.....	24
2.2. Bases teóricas	25
2.2.1. Huella de carbono.....	25
2.2.2. Sostenibilidad Ambiental	29

2.3. Definiciones conceptuales:.....	36
2.4. Hipótesis.....	37
2.4.1. Hipótesis general.....	37
2.4.2. Hipótesis específicas.....	38
2.5. Variables.....	39
2.5.1. Variable independiente.....	39
2.5.2. Variable dependiente:.....	39
2.6. Operacionalización de variables:.....	40
CAPÍTULO III.....	41
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
3.1. Tipo de investigación.....	41
3.1.1. Enfoque.....	41
3.1.2. Diseño de la investigación.....	41
3.2. Población y muestra.....	42
3.2.1. Población.....	42
3.2.2. Muestra.....	42
3.3. Recolección y análisis de la información.....	43
3.3.1. Para la recolección de datos.....	43
3.3.2. Presentación de datos.....	45
3.3.3. Para el análisis e interpretación de datos.....	45
CAPÍTULO IV.....	46
4. RESULTADOS.....	46
4.1. Procesamiento de datos.....	46
4.1.1. Huella de carbono en la etapa de obras provisionales y trabajos preliminares.....	46
4.2. Contraste de hipótesis.....	75
4.2.1. Hipótesis general.....	75
CAPÍTULO V.....	77
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	77
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM –WGS -84 Zona 18 S, de la ubicación del proyecto	20
Tabla 2. Marco de variables o aspectos de la sostenibilidad ambiental en la gestión de proyectos.....	33
Tabla 3. Mapeo de los procesos de gestión de proyectos del PMI y los elementos de la Guía.....	35
Tabla 4. Vértices de la ubicación en coordenadas UTM –WGS -84 Zona 18 S, del ámbito de la investigación	42
Tabla 5. Potencial de calentamiento global.....	44
Tabla 6. Datos para el cálculo de las emisiones por combustión de maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	47
Tabla 7. Consumo en galones de combustible por maquinaria y vehículos empleados en las obras provisionales y trabajos preliminares.....	48
Tabla 8. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares.	49
Tabla 9. Dióxido de carbono (Co2) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares.....	50
Tabla 10. Metano (CH4) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	51
Tabla 11. Nitrógeno (NO2) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares.	52
Tabla 12. Resumen de emisiones en toneladas equivalentes de gases de efecto invernadero emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	53

Tabla 13. Calculo final de toneladas de CO2 equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares.	54
Tabla 14. Dióxido de carbono (Co2) equivalente emitido por la utilización de acero en las obras provisionales y trabajos preliminares	55
Tabla 15. Dióxido de carbono (Co2) emitido por el personal en las obras provisionales y trabajos preliminares.	57
Tabla 16. Factor de conversión según IEA 2013 para el consumo de energía eléctrica de equipo y personal en las obras provisionales y trabajos preliminares	58
Tabla 17 Dióxido de carbono (Co2) equivalente emitido producto del consumo de energía eléctrica en las obras provisionales y trabajos preliminares.....	58
Tabla 18. Huella de carbono en las obras provisionales y trabajos preliminares.	59
Tabla 19. Consumo en galones de combustible por maquinaria y vehículos empleados en las obras de estructuras	61
Tabla 20. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras	62
Tabla 21. Dióxido de carbono (Co2) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructura	63
Tabla 22. Metano (CH4) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras	64
Tabla 23. Óxido nítrico (NO2) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras	65
Tabla 24. Resumen de emisiones en toneladas equivalentes de gases de efecto invernadero emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras	66
Tabla 25. Calculo final de toneladas de CO2 equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras	67

Tabla 26. Dióxido de carbono (Co ₂) equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras	68
Tabla 27. Dióxido de carbono (Co ₂) equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras.	69
Tabla 28. Dióxido de carbono (Co ₂) emitido por el personal en las obras de estructuras	70
Tabla 29. Dióxido de carbono (Co ₂) emitido producto del consumo de energía eléctrica en las obras de estructuras.....	72
Tabla 30. Huella de carbono en las obras de estructuras.....	73
Tabla 31. Huella de carbono en obras de obras preliminares y estructuras en el proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana - Provincia de Ucayali - Región Lore	74
Tabla 32. Contraste de hipótesis de la Sostenibilidad Ambiental en el Proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana”, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana	75
Tabla 33 Huella de carbono del personal de obra.	95
Tabla 34 Huella de carbono vehículos y equipos de obra.	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo conceptual de evaluación y formato de reporte (colores oscuros: nivel actual – colores claros: nivel deseado)	32
Figura 2. Diagrama de flujo de las obras provisionales y trabajos preliminares en el Proyecto”	46
Figura 3. Consumo en galones de combustible por maquinaria y vehículos empleados en las obras provisionales y trabajos preliminares	48
Figura 4.. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	49
Figura 5. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	50
Figura 6. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	51
Figura 7. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	52
Figura 8. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	53
Figura 9. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	54
Figura 10. Dióxido de carbono (Co ₂) equivalente emitido por la utilización de acero en las obras provisionales y trabajos preliminares	56
Figura 11. Toneladas de Dióxido de carbono (Co ₂) emitido por el personal en las obras provisionales y trabajos preliminares.....	57
Figura 12. Toneladas de Dióxido de carbono (Co ₂) equivalente emitido por el personal en las obras provisionales y trabajos preliminares.....	58
Figura 13. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	59
Figura 14. Diagrama de flujo en etapa de estructuras en el Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl,	

de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.	60
Figura 15. Consumo en galones de combustible por maquinaria y vehículos empleados en las obras de estructuras	61
Figura 16. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras	62
Figura 17. Dióxido de carbono (Co2) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructura.	63
Figura 18. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares	64
Figura 19. Óxido nítrico (NO2) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructura	65
Figura 20. Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras	66
Figura 21. Calculo final de toneladas de CO2 equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras	67
Figura 22. Dióxido de carbono (Co2) equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras	68
Figura 23. Toneladas de Dióxido de carbono (Co2) equivalente emitido por el concreto en las obras de estructuras	69
Figura 24. Toneladas de Dióxido de carbono (Co2) emitido por el personal en las obras de estructuras.	71
Figura 25. Toneladas de Dióxido de carbono (Co2) emitido por el personal en las obras de estructuras	72
Figura 26. Huella de carbono en las obras de estructuras	73
Figura 27. Huella de carbono en obras de estructuras	74

RESUMEN

La presente tesis titulada “Sostenibilidad Ambiental del proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo - Seúl” mediante el cálculo de la huella de carbono de la ciudad Contamana - distrito de Contamana-provincia de Ucayali-región Loreto”, tuvo por **objetivo** evaluar la Sostenibilidad Ambiental del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante la evaluación del balance de carbono del distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto. Para ello la **metodología** utilizada fue de tipo mixto y diseño correlacional, la medición de la huella carbono y consumo sostenible, se empleó el método compuesto desarrollado por el estándar internacional ISO 14064 y la regla técnica peruana ISO 14064-1: 2011 y se emplearon los valores de los factores de emisión internacionales propuestos por las Directrices para Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Los **resultados** indican que se obtuvieron 90.78971374 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente en la etapa de obras provisionales y preliminares, y en la etapa de obras de estructuras 295.9864848 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente. En **conclusión**, de la evaluación del cálculo de la huella de carbono se evidenció que en la etapa de obras provisionales y trabajos preliminares la huella de carbono es menores, esto tiende a incrementar en la etapa de estructuras, por el mayor uso de maquinarias, vehículos, consumo de materiales y del personal. El consumo tanto de combustible y energía incrementa por el tamaño de maquinaria empleada en las actividades a mayor huella de carbono, más débil es la sostenibilidad ambiental.

Palabras claves: Ambiente, carbono, huella y sostenibilidad.

ABSTRACT

The present thesis entitled "Environmental Sustainability of the project "Creation of Service of the Cultural and Recreational Center of the Alberto Angulo Neighborhood - Seoul" by calculating the carbon footprint of the city Contamana - district of Contamana - province of Ucayali - Loreto region", aimed to evaluate the Environmental Sustainability of the Project Creation of Service of the Cultural and Recreational Center of the Alberto Angulo Neighborhood - Seoul, of the city of Contamana, by evaluating the carbon balance of the district of Contamana - Province of Ucayali - Loreto Region. For this, the methodology used was of mixed type and correlational design, the measurement of the carbon footprint and sustainable consumption, the composite method developed by the international standard ISO 14064 and the Peruvian technical rule ISO 14064-1: 2011 was used and the values of the international emission factors proposed by the Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories of the Intergovernmental Panel on Climate Change were used. The results indicate that 90.78971374 tons of greenhouse gas equivalent were obtained in the provisional and preliminary works stage, and 295.9864848 tons of greenhouse gas equivalent were obtained in the structural works stage. In conclusion, From the evaluation of the carbon footprint calculation, it was found that the carbon footprint is lower in the provisional works and preliminary works stage; this tends to increase in the structures stage, due to the greater use of machinery, vehicles, consumption of materials and personnel. Fuel and energy consumption increases due to the size of the machinery used in the activities, the larger the carbon footprint, the weaker the environmental sustainability.

Key words: Environment, carbon, footprint and sustainability.

ACRÓNIMOS

CO₂: Dióxido de Carbono

CH₄: Metano

NO₂: Nitrógeno

CO₂eq: Dióxido de Carbono Equivalente

GEI: Gases de efecto invernadero

FE: Factores de emisión de gases de efecto invernadero

ISO 14064: Organización Internacional para la Estandarización –
Cuantificación de Gases de Efecto Invernadero

MINAM: Ministerio del Ambiente del Perú

PCG: Potencial de calentamiento global

Tj: Tera Joules

Gg gigagramos

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que la sostenibilidad ambiental consiste en asegurar que las generaciones futuras puedan contar con recursos con capacidad de poder mantener la misma calidad de vida, incluso mejor, que las actuales. Enfocarse en la huella de carbono de la actividad antrópica y como poder reducirlo para mejorar nuestras vidas sobre el planeta.

Además, que las principales fuentes que emiten Gases de Efecto Invernadero (GEI). en los proyectos, el uso de hidrocarburos y la generación de residuos sólidos, muchos de ellos de demolición. Es decir que la producción, exportación, consumo y gestión de un bien y sus residuos, admite GEI. Por ello la Huella de Carbono ayuda a determinar la cantidad de emisiones de GEI que se liberan hacia la atmósfera como consecuencia de las actividades en una construcción. De esta forma, el cálculo de la huella de carbono se promete como una de las soluciones para conocer cuál es nuestra huella ambiental y en práctica las medidas para llegar a reducirlas.

Puesto que la huella de carbono es una herramienta que además de ayudar a ser más competitivos permite una adopción de mejor manera al mercado exterior, mejorar la imagen de las instituciones, reduce los costes energéticos y con esto ayudar al desarrollo sostenible y cuidado del medio ambiente.

Es por ello que en la presente investigación “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo - Seúl” mediante el cálculo de la huella de carbono de la ciudad Contamana - distrito de Contamana-provincia de Ucayali-región Loreto”, se investiga a fondo acerca de la huella hídrica (HC) y carbono (HC) en la administración abordando el problema de la sostenibilidad ambiental a partir de la evaluación de gases de efecto invernadero (huella de carbono) en un proyecto con inversión pública, lo que permite ampliar el conocimiento, comportamiento y efectos de dichas actividades, para así proponer alternativas de solución que favorezcan al ambiente.

Para el logro de los objetivos se desarrollaron los siguientes capítulos dentro de la investigación:

Capítulo I, se describe y formula el problema, con se definen y delimitan los de objetivos, se realiza la fundamentación, limitación y viabilidad del desarrollo del proyecto.

Capítulo II, se describen los antecedentes internacionales, nacionales y los locales, además de la fundamentación teórica, definición de variables, conceptos importantes, planteamiento de la hipótesis y la operacionalización de las variables.

Capítulo III, se describe la metodología con el tipo de investigación enfoques y alcances, describe la población y muestra además de las técnicas e instrumentos empleados durante la investigación.

Capítulo IV, Se muestran los resultados de la investigación a través del procesamiento de los datos y comprobación de la hipótesis.

Finalmente, en el capítulo V, se exponen las discusiones de los resultados, como también las conclusiones, recomendaciones y fuentes bibliográficas además de los anexos.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

La problemática ambiental, que aqueja a la humanidad durante los últimos años, es generada principalmente por actitud antropocéntrica en la ciudadanía. Esto en consecuencia expone los contextos que amenazan la vida y conservación de la humanidad, como la contaminación y consumismo de recursos como agua, energía, daño a la diversidad y producción excesiva de residuos sólidos (Nuvia, 2016). Adicional a ello, la globalización que contribuye constantemente al cambio significativo del ambiente, maneras de vivir y fabricación de servicios y bienes para la satisfacción de las demandas industriales. Estas últimas inventadas y promovidas por empresas que intervienen en las formas de vida humanas y ecológicas, promoviendo el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y la depredación de la biodiversidad (Gomez,2013).

El Banco Mundial en una investigación realizada el 2010 sobre el desarrollo mundial indica que, el desarrollo de la economía nunca será proporcionalmente equitativo o eficaz para neutralizar las consecuencias producidas por la contaminación, que en su mayoría aumenta por los altos niveles de carbono y el calentamiento global. Para el 2030, se necesitarán 75,000 millones de dólares al año para la habilitación y 400,000 millones para proyectos que disminuyan la contaminación.

El área de construcción también aporta al alza de los niveles de la huella de carbono. Ello se refleja en el uso de energía de las edificaciones en funcionamiento, que contribuyen en la emisión de gases de efecto invernadero, afectan gravemente a la atmósfera (Gorkum,2020). Un informe sobre las edificaciones en Inglaterra puntualiza que, durante el período útil de un edificio se emiten el 83% de las emisiones, en la edificación 17% y en la manutención 0.4%

(Department for Business, Innovation & Skills, 2010). Por ello, es importante valorar la sostenibilidad del ambiente y las consecuencias de la huella de carbono, para reformular la mentalidad de consumo y depredación de la sociedad. Ello visibilizará el impacto del comportamiento humano y el cambio climático (Naciones Unidas, 1992).

1.2. Formulación del problema de investigación

1.2.1. Problema general

¿Cuál es Sostenibilidad Ambiental del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es la huella de carbono de las maquinarias y vehículos en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto?

¿Cuál es la huella de carbono del consumo de materiales en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto?

¿Cuál es la huella de carbono del personal en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana - Provincia de Ucayali - Región Loreto?

1.3. Objetivo general

Evaluar la Sostenibilidad Ambiental del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

1.4. Objetivos específicos

Determinar la huella de carbono de las maquinarias y vehículos en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto

Determinar la huella de carbono del consumo de materiales en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

Determinar la huella de carbono del personal en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana - Provincia de Ucayali - Región Loreto.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. A nivel teórico

A nivel teórico permitió evaluar la huella de carbono en el rubro de edificación e infraestructura, que colabora afecta negativamente al ambiente al derrochar bienes naturales, energía y difusión gases con efecto invernadero. A partir de ello, es importante difundir una perspectiva ecológica y sostenible en la construcción (Freire, et al. 2016).

1.5.2. A nivel metodológico

En la metodología se emplean las normas internacionales y nacionales de valoración sobre la sostenibilidad ambiental a través de la estimación de la huella de carbono en el proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana”

1.5.3. A nivel social

Por su relevancia social porque la evaluación de la sostenibilidad porque permitió monitorear el progreso del sector construcción hacia el desarrollo sostenible, esta evaluación permitirá establecer las actividades constructivas del proyecto y su efecto en la sostenibilidad del ambiente a través de la estimación de la huella de carbono. Por su parte Global España (2010) señala que el rubro edil usa el 40% de los bienes naturales, además del 30% de energía y prolifera 30% de gases de efecto invernadero. En este sentido, es importante investigar la *“Sostenibilidad Ambiental del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana - Provincia de Ucayali - Región Loreto”*.

1.6. Limitaciones de la investigación

El presente informe final de tesis se limitó debido a que sus resultados obtenidos son válidos sólo para la zona influyente de la tesis “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana”, no pudiendo extenderse a otras muestras similares sin el control de las variables en estudio.

La disponibilidad presupuestaria, ya que el proyecto fue autofinanciado.

La pandemia causada por el virus SARS-COVID 19 restringió el desarrollo de actividades de transporte y recolección de información, al

respecto la tesista empleara todas las medidas de bioseguridad pertinentes para su ejecución.

1.7. Viabilidad de la investigación

El proyecto fue viable debido a que se obtuvo el financiamiento necesario para su ideación y desarrollo.

A nivel técnico fue viable, pues se emplearon los estándares internacionales ISO 14064 y la norma técnica peruana ISO 14064-1:2011 para la valoración de la emisión de gases de efecto invernadero.

A nivel social, el proyecto fue apoyado técnicamente por el Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas, docente de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco. Asimismo, se contrató un especialista en estadística y un equipo de campo para la recopilación de las muestras. A continuación, se describe el tiempo y ubicación del estudio en la tabla 1.

Tabla 1.
Coordenadas UTM –WGS -84 Zona 18 S, de la ubicación del proyecto

Ámbito de la investigación	Vértices	Coordenadas este	Coordenadas norte
Proyecto “Creación de	A	499174.30	9187754.64
Servicio del Centro	B	499219.65	9187801.84
Cultural y Recreativo del	C	499253.81	9187795.20
Barrio Alberto Angulo -	D	499287.64	9187739.22
Seúl”	E	499267.37	9187701.44

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Freire, et al. (2016), en el artículo “Incorporación de huella de carbono y huella ecológica en las bases de costes de construcción. Estudio de caso de un proyecto de urbanización en Écija, España”, Revista Hábitat Sustentable - España, cuyo **objetivo** fue Incorporar las huellas ecológicas y de carbono en los presupuestos designados a la construcción. **Metodología**, se evaluó la medición de carbono, costos directos e indirectos, relacionados a la mano de obra, maquinaria y consumo de materiales. Los **resultados**, demuestran que es factible integrar la huella de carbono como evaluador ambiental en el presupuesto y costos de los proyectos ediles de urbanización y construcción, tomando en cuenta los parámetros ambientales en la edificación para la cualificación ambiental de la zona. Se **concluye** que es importante integrar las características ambientales en la gestión pública. Para ello se desarrolla la metodología del Sistema de Clasificación de la Información de Construcción (SCIC), utilizado por la gestión de Andalucía. Esta matriz apoya en la toma de decisiones respecto a reglas de adjudicación, elementos fiscales y otros.

García, et al. (2019), en la investigación, “Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente”, Universidad Cooperativa de Colombia- Colombia, describe que el **objetivo** fue analizar el impacto de la huella de carbono en la construcción y el entorno. Se empleó la **metodología** de evaluación del ciclo de vida (LCA), que calcula e informa la proliferación de gases de efecto invernadero de las edificaciones, valorando su vida útil (sustracción de elementos primarios, elaboración. Construcción y gestión de la vida útil). Los **resultados** indican que el impacto de la contaminación ambiental

promovió la mentalidad de salvaguardar el medio ambiente. Por ello, se proyecta en el sector la vanguardia de las construcciones ecológicas. Se **concluyó** que la emisión de carbono durante la etapa vital de las construcciones tuvo mayor importancia en la comunidad científica y gubernamental.

Pedroza & Arena (2019), en el trabajo de investigación “Análisis de la Huella de Carbono y Alternativas de Mitigación en El Uso de los Materiales más utilizados en La Construcción”, Universidad Francisco de Paula Santander-Colombia cuyo **objetivo** fue evaluar los niveles de la huella de carbono y posibilidades de reducción en la utilización de materiales del rubro edil. La **Metodología** desarrolla la recolección de la información en investigaciones de América, Oceanía y Europa sobre el uso de materiales de construcción y huella de carbono empleando la matriz de evaluación de gases de efecto invernadero PAS 2050. Los **resultados** del estudio de caso o, edificio de Facultad de Ingenierías, encontramos que las emisiones de CO₂ son de 1688,14 ton CO₂ provenientes de los factores de emisión promedio de América del sur, este valor se representa en un estimativo de 98,7–99,2% las cuales provienen de la proliferación de dióxido de carbono incorporadas en la materia prima de construcción y transporte de estos, y el 1,3–0,8% se deben al uso eléctrico de maquinaria de construcción y obraje, este valor se estima de acuerdo a los niveles de erradicación de la compañía eléctrica de la región. Se **concluyó** que las emisiones de CO₂ totales y considerando las alternativas de mitigación indica que, al utilizar materiales de otras regiones y la adopción de tecnología de construcción que ahorra energía, como el uso de cemento con cenizas volantes, aluminio reciclado, acero de refuerzo reciclado, tubería de PVC reciclada y mampostería que implementen en nuevas tecnologías en el proceso de cocción reciclado, siempre que sea posible.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Melgarejo, et al (2019), en la tesis “*Ciclo de vida energético y huella de carbono en dos tipos de residencias familiares de la ciudad de*

Lima”, Universidad Peruana Los Andes-Lima cuyo **objetivo** fue identificar la etapa de vida útil en dos complejos residenciales multi y unifamiliares en Lima, con mayor consumo eléctrico y que aportan en los altos índices de gases de efecto invernadero, para disminuir las consecuencias ambientales y plantear opciones que optimizan la eficacia de la energía y la reducción del impacto ambiental. En la **metodología** se emplea el procedimiento de valoración del ciclo de vida (ECV) en base a la normativa ISO 14040 y 14044. Esta permite la valoración de las etapas de edificación, ejecución y destrucción para evaluar el uso de energía y huella de carbono en un período de 50 años. Los **resultados** exponen que durante la etapa de ejecución las edificaciones residenciales emplean mayor energía, entre 56 y 80 por ciento. En la etapa de edificación se aportan más niveles en la huella de carbono, siendo 56% para la edificación unifamiliar y 69% en la multifamiliar. Estas cantidades se relacionan con el uso de aparatos electrónicos. Se **concluye** que para disminuir los índices de la huella de carbono es necesario reemplazar la materia prima de construcción por elementos ecológicos, así como la aplicación de energía renovable y aparatos eléctricos eficientes y sustentables.

Cueva & Falen (2020), en la tesis *“Propuesta de concreto eco-sostenible con la adición de caucho reciclado para la construcción de pavimentos urbanos en la ciudad de Lima”*, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas-Lima cuyo **objetivo** fue manufacturar un prototipo de concreto ecológico y sostenible de caucho reutilizado para la fabricación de pavimento en Lima. En la **metodología** se analizaron 11 ejemplares de concreto de caucho reutilizado de 25 y 20 mm, cuya composición reemplaza los añadidos del concreto en un 50 por ciento. La mezcla emplea los indicadores de pavimento de concreto para la ciudad, empleando elementos reductores como fragua y agua. Los **resultados** muestran que la mezcla de caucho es resistente a la presión en suplentes del 20 por ciento. Asimismo, en reemplazos del 40 por ciento se obtuvo una fisura de 36 kg/cm². Se **concluyó** que la optimización del compuesto

alcanzó la disminución en el coste de elaboración por metro cúbico de 2,9 por ciento y el decrecimiento de la huella de carbono de 0.4 por ciento.

García (2016), en la tesis “*Análisis de la huella de carbono de una industria de concreto y agregados en sus tres alcances*”, Universidad Nacional Agraria La Molina-Lima, cuyo **objetivo** fue determinar los índices de los gases de efecto invernadero en la fabricación de concreto y añadidos en tres magnitudes. La **metodología** tomó como estudio de caso una instalación móvil de fabricación de concreto y agregados de una zona de Apurímac, la cual tiene la finalidad de abastecer de concreto premezclado a un gran proyecto de construcción. Cabe mencionar que, la empresa encargada del proyecto de construcción realizó la nivelación del terreno (el cual presentó vegetación predominantemente de pajonal altoandino) en un área de 5.7 hectáreas aproximadamente, para la instalación de la industria mencionada. Se empleó datos de campo de una empresa privada del sector construcción durante abril de 2013 y marzo de 2014, tales como el consumo de combustible y productos químicos generadores de GEI en grupos electrógenos, vehículos y equipos; cantidad de extintores y viajes aéreos aproximados. En los **resultados** se recomienda utilizar variables de proliferación de gases de efecto invernadero de tipo 2. Para ello, se emplean los índices de emisión representativos en cada nación que provienen de data relacionada al carbono emitido por lotes de combustible y tecnologías consumidas en un territorio. Los cuales permitirían reducir la incertidumbre del cálculo y estimar mejor las tendencias a través del tiempo. Se **concluyó** que, para facilitar la estimación anual de la huella de carbono, las fábricas deben producir y asegurar una matriz con data de su actividad, como el gasto de combustible por equipos, vehículos y otros.

2.1.3. Antecedentes locales

Cartagena (2019) en la investigación “Estudio de la generación y caracterización de los residuos sólidos municipales de la ciudad de Contamana, provincia de Ucayali, departamento de Loreto”, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana- Iquitos, determinó como **objetivo**

determinar data de tipo cualitativa y cuantitativa, empleando técnicas de muestreo estadístico y análisis para estimar la producción per cápita e instaurar propuestas de solución. La **metodología**, fue de tipo básica de nivel descriptivo comparativo. Los **resultados** indican que en el área A se identificó 0.44 kg/hab./día per cápita, en el área B 0.45 kg/hab./día y en Contamana 0.45 kg/hab./día. En Contamana se estableció que la densidad en los residuos sólidos fue de 196.93 Kg/m³. Se **concluye** que los elementos con mayor presencia física en los residuos sólidos no domiciliarios son desechos inertes (17,30% con 5.54 kilos), después de las bolsas (14,37% con 4.60 kilos), plásticos (4,43% con 13.84 kilos) y residuos sanitarios (1,22% con 0.39 kilos).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Huella de carbono

García (2013) y MINAM (2009), explican que la huella de carbono es la magnitud de los efectos de nuestras acciones sobre el medio ambiente, que provocan el cambio climático. Esta mide la proliferación de manera directa e indirecta de gases de efecto invernadero vinculados a empresas, sociedad y colectivos que colaboran con este problema. Por otro lado, García (2013) y AENOR (2011), definen cuatro ámbitos para medir la huella de carbono:

- Huella de carbono de Organización: Brinda datos acerca de los gases de efecto invernadero proliferados por acciones de compañías o civiles. Esta se mide en t (toneladas) o kg. (kilogramos).
- Huella de carbono de Producto: Analiza la suma de gases de efecto invernadero transmitidos en la vida útil de un artículo. Se mide en t (toneladas) o kg. (kilogramos) de dióxido de carbono.
- Huella de carbono de Eventos: Calcula los gases de efecto invernadero proliferados en eventos. Se mide en t (toneladas) o kg. (kilogramos) de dióxido de carbono equivalente.

- Huella de carbono de Personas: Calcula la suma de gases de efecto invernadero producidos por una persona. Se mide en t (toneladas) o kg. (kilogramos) de dióxido de carbono.

Alcances de la huella de carbono

WRI, et al. (2005) menciona que, se determinan tres alcances con la finalidad de brindar información y calcular los gases de efecto invernadero. Estos optimizan la transparencia y ofrecen valores para organizaciones y políticas para disminuir el cambio climático. Los primeros alcances (1 y 2) procuran que las organizaciones no calculen la proliferación de gases de efecto invernadero sobre la misma ratio. Asimismo, las organizaciones proporcionan información diferenciada de los alcances 1 y 2.

Alcance 1: La proliferación de gases de efecto invernadero derivan de la información individual o controlada, y que surgen de tareas como fabricación de electricidad, que emplea la combustión en calderas, hornos y otros. Asimismo, de las tareas químicas o físicas se proliferan emisiones de producción o gestión de químicos o metales. De rubro móvil, se originan emisiones del traslado de materiales y trabajadores, que se identifican como información móvil (medios de transporte). La irradiación fugitiva se origina por la emanación accidental o programada de equipamiento y otros (WRI, et al 2005).

Alcance 2: Irradiación de gases de efecto invernadero vinculados a la electricidad. WRI, et al (2005), considera que las emisiones por la fabricación de energía se disipan en sus procesos. En este alcance la proliferación de gases es indirecta.

Alcance 3: Esta categoría responde a la proliferación de gases indirectos que surgen de las tareas de la empresa, pero no se tiene información o no se encuentra controlada por la compañía, como la explotación de materiales, gases, minerales y el transporte.

WRI, et al. (2005) señala que este alcance no es determinante y brinda la determinación de innovación en la gestión de gases de efecto invernadero. Las organizaciones deberían centrarse en calcular e informar las tareas principales de su negocio y objetivos, brindando datos relevantes. Debido a que las organizaciones determinan qué categoría informar, esta última podría no ser útil. A pesar de ello, es relevante debido a los argumentos:

- Simbolizan altos índices en base a la proliferación de los alcances 1 y 2 de las organizaciones.
- Colaboran con la manifestación de peligro de los gases de efecto invernadero de las organizaciones.
- Determinadas como elementos primordiales en el feedback con clientes, proveedores, inversionistas y otros.
- Podrían representar bajos índices en la proliferación de gases realizados o coincidentes por la organización.

Además, WRI, et al. (2005) menciona que, para calcular la proliferación de alcance 3 no se incluye el estudio de la dimensión del período de vida de los gases de efecto invernadero en la producción y operatividad. Generalmente es necesario centrarse en una o dos tareas impulsadoras de gases de efecto invernadero.

Estándares y guías para la estimación de la huella de carbono de una empresa

Los estándares para evaluar la sostenibilidad ambiental a través del cálculo de la huella de carbono de una organización, según Ihobe (2013), son las siguientes:

ISO 14064, Según SGS del Perú S.A.C. (2014), esta norma surge de la norma internacional de gestión ambiental ISO 14000 y brinda a los rubros industriales y gubernamentales un grupo de técnicas que

promueven proyectos que aminoran la irradiación de GEI. Además, según INDECOPI (2011) consta de tres partes:

- ISO 14064 - 1: Norma organizacional que permite calcular y gestionar datos de la irradiación y erradicación de GEI.
- ISO 14064 - 2: Norma de proyectos, que cuantifica la evaluación y gestión de datos en la disminución de la irradiación o el incremento de la erradicación de GEI.
- ISO 14064 - 3: Norma que orienta la ratificación y comprobación de GEI.

Para el caso del Perú, se cuenta con:

NTP ISO 14064- 1: 2011

También llamada Norma Técnica Peruana ISO 14064-parte 1: 2011, que es una adaptación de ISO 14064-1:2006 y posee cambios a nivel terminológico debido al español peruano, además fue reestructurado en base a los informes GP 001: 1995 y GP 002:1995. Fue elaborada en el 2011 por el Comité Técnico de Normalización de Gestión Ambiental, un organismo adscrito al Ministerio del Ambiente (INDECOPI, 2011).

INDECOPI (2011) indica que, la parte uno de esta norma corresponde a la guía del nivel organizacional. Asimismo, describe los fundamentos de la planificación, elaboración y administración de registros de gases de efecto invernadero para empresas.

“GHG Protocol” - Protocolo de GEI

WRI, et al. (2005) señala que, el Protocolo de GEI se considera un pacto interdisciplinario entre organizaciones privadas y gubernamentales, reunidas por el Instituto de Recursos Mundiales - WRI, organización localizada en Estados Unidos, y el Consejo Mundial

Empresarial para el Desarrollo Sustentable-WBCSD. Equipo conformado por 170 organizaciones del mundo, ubicada en Ginebra. Este proyecto fue promovido en 1998 con el objetivo de normas de cálculo e información de organizaciones respecto a los gases de efecto invernadero. Este se compone de dos normas:

- Norma corporativa de cálculo y reporte de protocolo de GEI: Brinda un reporte detallado en calcular e informar la proliferación de gases de efecto invernadero, basados en la guía de irradiación de los seis gases de efecto invernadero estipulados en el Protocolo de Kioto.
- Norma de medición de proyectos del protocolo GEI: Reporte que orienta el cálculo en la disminución de la proliferación de gases de efecto invernadero provenientes de programas concretos.

La AEC-Asociación Española de la Calidad (2014), el Protocolo de GEI se considera el instrumento más consultado en la elaboración y gestión de guías de la proliferación de GEI.

2.2.2. Sostenibilidad Ambiental

Considerado un elemento importante durante los últimos años. Las empresas y sociedad tienen la responsabilidad de fomentar el logro de la sostenibilidad ambiental. Asimismo, en las áreas políticas y económicas se han instaurado las nuevas formas de idear y guiar las empresas y finanzas en el camino de la estabilidad socio ambiental. Los componentes sostenibles, día a día son exigidos por los clientes en las áreas de diseño, puesta en valor y desafíos que enfrentan las organizaciones para cambiar las perspectivas (Porrás, 2017).

En el enfoque de proyectos, la sostenibilidad es una técnica por explorar. Existen algunos progresos, sobre todo en el área de construcción, que ha elaborado diferentes investigaciones e instrumentos para favorecer su adhesión y habituación (Porrás, 2017).

Para cambiar esta realidad es importante detectar el escenario de la sostenibilidad de proyectos a partir del qué, cómo y cuándo transformar

el contexto. La investigación pretende evaluar la sostenibilidad ambiental en proyectos con financiación estatal (Porrás, 2017).

Conceptualización de sostenibilidad

La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo determina en 1987 que el desarrollo sostenible compensa los problemas de la actualidad evitando arriesgar las habilidades de la sociedad futura en satisfacer sus requerimientos. Luego, en 1997, Elkington la define como la idea de triple resultado, donde se desarrolla un equilibrio entre las áreas sociales, económicas y ambientales. Para el año 2002, Dyllick & Hockerts estipulan que se fundamenta en adhesión de las dimensiones ambiental, social y económica relacionados en características temporales cortas y largas.

En 1992, la ONU en la cumbre de Río identifica los derechos, responsabilidades y pilares del desarrollo sostenible, en el cual humanidad es considerada un elemento de cuidado. Posteriormente en 2012, esta cumbre determina la implementación de un sistema económico-ecológico y la instauración de tratados internacionales para la sostenibilidad.

En proyectos de inversión, el líder del gremio de gestión de proyecto durante el 2006 mencionó que, la cooperación iniciaría a través de la instauración de políticas ambientales oportunas y el uso de la perspectiva de triple resultado durante cada fase del proyecto. Asimismo, los líderes deben promover los ejercicios para la gestión y sostenibilidad de los proyectos, impulsar la economía enfocada en el triple resultado, añadir un equipo con visión sostenible y elaborar alternativas de herramientas y técnicas de diseño sostenible.

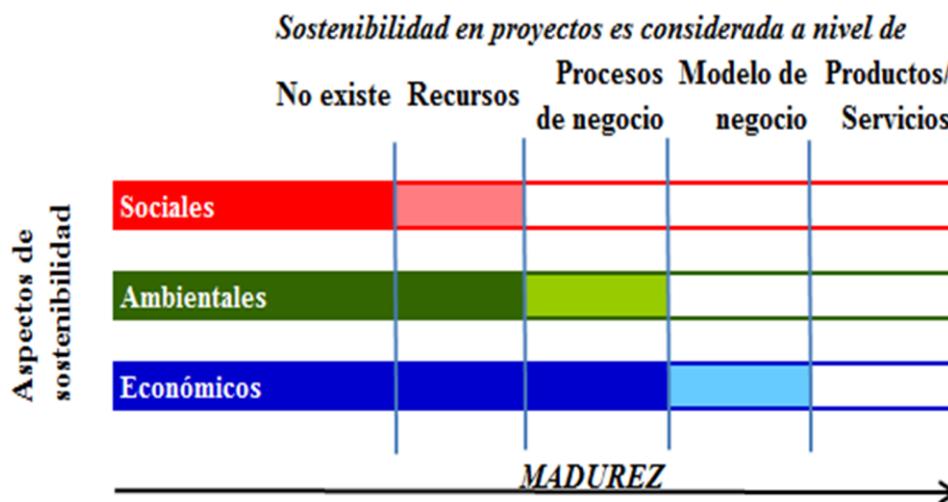
Conceptualización de la sostenibilidad en proyectos de inversión

Michaelides, et al (2014), Silvius & Van der Brink (2012) determinan que las características de los proyectos no responden al compromiso de sostenibilidad. Debido a que, a formulación de proyectos

tiene un enfoque de corto plazo y está centrada en productos, incluye las perspectivas de los desarrolladores y reduce el tiempo y costo para disminuir su dificultad. En cambio, el desarrollo sostenible está enfocado en las fases de la vida, donde incluye las inclinaciones y preocupaciones generacionales. Asimismo, está orientado en promover la estabilidad y adhesión de los aspectos sociales, ambientales y económicos. En este sentido, la investigación realizada por Silvius & Shipper (2010), desarrolla una matriz de valoración de proyectos y administración de los enfoques de las áreas ambiental, económica y social en 4 niveles: recursos, proceso de negocio, modelo de negocio, productos y servicios.

Figura 1.

Modelo conceptual de evaluación y formato de reporte (colores oscuros: nivel actual – colores claros: nivel deseado)



Nota. Adaptado de Silvius & Shipper (2010).

Shen, et al (2007) desarrollaron un checklist que valora la sostenibilidad de un proyecto en la fase de ideación. Esto proporciona un aprendizaje integrado en los diversos aspectos de la sostenibilidad, en las fases de ideación, formulación, edificación, operatividad y destrucción. Del mismo modo, Martens & Monteiro de Carvalho (2014) evalúan 20 ideas de sostenibilidad en las corporaciones, específicamente en la administración de proyectos. Luego, plantean una matriz de sostenibilidad para la administración de proyectos descrita en la siguiente tabla.

Tabla 2.

Marco de variables o aspectos de la sostenibilidad ambiental en la gestión de proyectos

Dimensión ambiental

- *Recursos naturales*
 - *Energía*
 - *Agua*
 - *Biodiversidad*
 - *Sistema de gestión de políticas ambientales*
 - *Gestión de impactos sobre el medio ambiente y ciclo de vida de los proyectos y servicios*
 - *Ecoeficiencia*
 - *Justicia ambiental*
 - *Educación y formación ambiental*
 - *Proyectos de alto riesgo, estrategia climática y la gobernabilidad*
 - *Informes ambientales*
-

Nota. Adaptado de Martens & Monteiro de Carvalho (2014)

En los proyectos, el factor de sostenibilidad influye de forma positiva en el impacto de este. Es así como la perspectiva de la organización cambia y le otorga credibilidad y responsabilidad social (Michaelides et. al, 2014). En este sentido, es necesario evaluar la integración del enfoque de sostenibilidad en las organizaciones durante sus procesos y productos. Los factores de sostenibilidad más importantes se encuentran agrupados en el informe de memorias para la sostenibilidad G4 informe global (GRI). Los procedimientos de evaluación y supervisión son aplicados en los proyectos.

Silvius & Schipper (2014) analizaron las competencias para la gestión de proyectos del Project Management Competency Development (PMCD) e IPMA Competence Baseline (ICB) y describen 5 competencias esenciales de sostenibilidad:

- **Entendimiento sistémico.** Desarrolla la habilidad de entender los factores iniciales e intermedios de las cuestiones de sostenibilidad difíciles.

- Antelación. Habilidad de reflexionar sistemáticamente en próximos acontecimientos y sociedades.
- Normatividad. Reflexión de las concepciones de ética, equidad, integridad socio ecológica, justicia y su formulación en las culturas de la sociedad.
- Estrategia. Aptitud de planificar y gestionar estrategias gubernamentales para frenar los problemas de sostenibilidad.
- Habilidades interpersonales. Cualidad de motivación e integración intercultural en la sociedad.

La investigación sobre los fundamentos de gestión de proyectos PMBOK del Project Management Institute (2008), determina que los sectores de conocimiento y sus procedimientos reconocen variables ambientales de la industria (reglamento gubernamental e industrial) y se consideran como componentes de entrada de 14 procesos (12 procedimientos de planificación, 1 de inicio y 1 de cierre).

La elaboración del PMBOK, incluye 4 sectores cognitivos y 13 procesos relacionados a la guía de gestión de proyectos. Uno de los sectores cognitivos pertenece al área ambiental donde se reconocen las cualidades ambientales de un proyecto y sus efectos en el medio ambiente.

Tabla 3.

Mapeo de los procesos de gestión de proyectos del PMI y los elementos de la Guía

		PMI							
		Grupo de procesos de la gestión de proyectos							
	Áreas de conocimiento	Inicio	Planeación	Ejecución	Monitoreo y control	Cierre	Total, de procesos por área	de procesos por área	
Guía PMBOK (2008)	Integración	1	1	1	2	1	6		
	Alcance	-	3	-	2		5		
	Tiempo	-	5	-	1		6		
	Costo	-	2	-	1		3		
	Calidad	-	1	1	1		3		
	Recursos humanos	-	1	3	-		4		
	Comunicación	1	1	2	1		5		
	Riesgos	-	5	-	1		6		
	Adquisiciones	-	1	1	1		4		
	Total, de procesos por grupo de procesos	2	20	8	10		42		
	Extensión de la construcción	Seguridad	-	1	1	1	-	3	
		Ambiental	-	1	1	1	-	3	
Financiera		-	1	-	1	1	3		
Reclamos		-	2	-	1	1	4		
Total, de procesos adicionales		0	5	2	4	2	13		

Nota. Elaboración propia a partir de la Guía del PMBOK®, la Extensión de la Construcción para el PMBOK® y la Guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad –G4.

Nivel de sostenibilidad ambiental

Incluye los niveles de sostenibilidad fuerte y débil. Respecto al primero, un proyecto es sosteniblemente débil si el desarrollo no aminora de una a otra generación. La sostenibilidad ambiental incluye el mantenimiento e incremento del capital transgeneracional (Solow, 1993). Por ello, si un proyecto disminuye su inversión natural e incrementa su inversión artificial es considerado como sosteniblemente débil.

Pearce & Tuner (1990) indican que la probabilidad de identificar acciones a corto plazo sostenibles generaría perjuicios en el ambiente. Asimismo, si el proyecto se ubica en un escenario donde aumenta o mantiene el capital humano durante los años se denomina como sosteniblemente fuerte. Del mismo modo se estima que el capital natural nunca podrá ser reemplazado por el hombre, pues ambos son suplementarios

2.3. Definiciones conceptuales:

Aspecto ambiental

Producido por servicio, elemento o tarea que tiene injerencia en el medio ambiente, comprendido como el escenario natural donde se extraen los elementos naturales y también es el hábitat de los seres vivos (NTP-ISO14001, 2004).

Huella de carbono

Expresión que explica la medida de gases de efecto invernadero que se proliferan a la atmósfera en consecuencia de una tarea específica como la elaboración de un artículo, brindar un servicio o articulación de la empresa (Aguilar et al., 2014).

Impacto ambiental

Considerado como la variación simbólica del ambiente como resultado del accionar de las personas (Conesa, V, 2010).

Proyecto de inversión

Conjunción de tareas implementadas en un intervalo específico de tiempo que incluye bienes para resolver un problema, saciar una necesidad o utilizar una posibilidad (Gardey, 2013).

Residuos de la construcción y demolición – RCD

Conjunto de desperdicios originados en tareas de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de edificaciones

e infraestructura (Artículo 6 del Decreto Supremo N.º 003-2013-VIVIENDA).

Sostenibilidad ambiental débil

El confort puede servarse reemplazando el capital natural por el manufacturado (Solow, 1997)

Sostenibilidad ambiental fuerte

La sustentabilidad del ambiente se limita a las particularidades ecológicas como la integridad, irreversibilidad, incertidumbre y existencia de componentes críticos del capital natural que contribuyen al bienestar humano (Solow, 1997).

Sostenibilidad Ambiental

Definida como la estabilidad entre la naturaleza y la sociedad (Ramos, 2007).

Sostenibilidad

Propiedad que protege las características de desarrollo y afianza las exigencias de la realidad evitando arriesgar las exigencias del futuro (Ramos, 2007).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Ha. La Sostenibilidad Ambiental es débil en el Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

Ho. La Sostenibilidad Ambiental es fuerte en el Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella

de carbono - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

2.4.2. Hipótesis específicas

H1. La huella de carbono de las maquinarias y vehículos es alta en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

Ho. La huella de carbono de las maquinarias y vehículos es baja en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

H2. La huella de carbono del consumo de materiales es alta en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

Ho. La huella de carbono del consumo de materiales es alta en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

H3. La huella de carbono es alta en el personal en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

Ho. La huella de carbono es baja en el personal en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto

Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

2.5. Variables

2.5.1. Variable independiente

Huella de carbono.

2.5.2. Variable dependiente:

Sostenibilidad ambiental.

2.6. Operacionalización de variables:

“Sostenibilidad ambiental del proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo - Seúl” mediante el Cálculo de la Huella de Carbono de la Ciudad de Contamana - distrito de Contamana-Provincia de Ucayali-Región Loreto”

Tesista: Bach. Abisrror Sangama, Cozbi Lidia.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Tipo de variable	Instrumento
Variable Independiente <i>Huella de carbono</i>	Cantidad de GEI que se liberan a la atmósfera de la consecuencia de actividades determinada, sea de fabricación de un producto, la prestación de un servicio, o el funcionamiento de una organización” (Aguilar et al., 2014)	<ul style="list-style-type: none"> •Huella de carbono del personal de obra •Huella de carbono de las maquinarias •Huella de carbono del consumo de materiales 	Plantel técnico Obreros Vehículos livianos Vehículos pesados Agregados Pintura Cemento Acero	Cuantitativa – numérica - continua	Hoja de campo para el cálculo de huella de carbono.
Variable Dependiente: <i>Sostenibilidad ambiental</i>	Es el servicio, ámbito económico, acción conjunta de actividades que se destinan a la satisfacción de una determinada necesidad (Gil, 2000).	<ul style="list-style-type: none"> •Materiales •Energía •Biodiversidad •Emisiones •Efluentes y residuos •Productos y servicios •Cumplimiento regulatorio •Transporte •General 	Proyecto con sostenibilidad ambiental débil. Proyecto con sostenibilidad ambiental fuerte	Cuantitativa – numérica - continua	Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

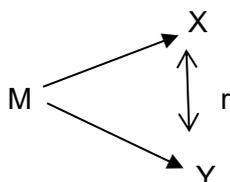
La investigación fue de índole aplicada, al respecto Cívico y Hernández (2007) citado por Vargas (2009) señala que es reconocida por el estudio de la realidad de la sociedad para integrar los resultados en la optimización estrategias y acciones, con miras de creatividad e innovación”. En este sentido se evaluará la sostenibilidad ambiental del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana - Provincia de Ucayali - Región Loreto.

3.1.1. Enfoque

La investigación tuvo un enfoque mixto, porque este es un enfoque complementario y provee distintos modelos y beneficios de investigación como información que detallada la sostenibilidad ambiental y la huella de carbono (Boeije, 2010; Eriksson y Kovalainen) Asimismo, tanto el enfoque cualitativo y cuantitativo tiene pros y contras que se olvidan al integrarlas (Gill y Johnson, 2010 citado por Santa, et al.,2018).

3.1.2. Diseño de la investigación

La investigación fue de tipo correlacional, es decir que el proyecto busca asociar fenómenos como la sostenibilidad ambiental y la huella de carbono durante el proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana”, para lo cual se empleará el siguiente esquema.



Dónde:

M = Muestra en estudio

X = Sostenibilidad ambiental.

Y = Huella de carbono

r = Relación que existente entre las variables.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Se tomó en cuenta la zona de influencia directa de la investigación.

Se muestra la geo ubicación en la tabla 4.

Tabla 4.

Vértices de la ubicación en coordenadas UTM –WGS -84 Zona 18 S, del ámbito de la investigación

Ámbito de la investigación	Vértices	Coordenadas este	Coordenadas norte
Proyecto “Creación de	A	499174.30	9187754.64
Servicio del Centro	B	499219.65	9187801.84
Cultural y Recreativo	C	499253.81	9187795.20
del Barrio Alberto	D	499287.64	9187739.22
Angulo - Seúl”	E	499267.37	9187701.44

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

3.2.2. Muestra

Se tuvo en cuenta las partidas que fueron ejecutadas en el proyecto de inversión pública, las cuales serán recolectadas del expediente técnico, de los reportes diarios del área de medio ambiente e informe mensual de la partida de medio ambiente del proyecto.

3.3. Recolección y análisis de la información

3.3.1. Para la recolección de datos

Técnica. Sostenibilidad ambiental.

Para recopilar la data se utilizó análisis de contenido de la sostenibilidad ambiental del proyecto, para lo cual abordarán las consecuencias vinculadas a elementos como energía y agua, y productos. Del mismo modo, se desarrollan características como biodiversidad, repercusión de productos, transporte, producción de servicios y gasto ambiental.

Técnica. Cálculo de la huella de carbono.

Para valorar la medición de la huella carbono y consumo sostenible, se empleó el método compuesto desarrollado por el estándar internacional ISO 14064 y la regla técnica peruana ISO 14064-1: 2011, a continuación, se describe la metodología:

- Para la estimación de la huella de carbono, se aplicó el método que consiste en el producto de la actividad (conformada por la información sobre la huella de carbono de vehículos, materiales y personal en la gestión de residuos del Proyecto "Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo - Seúl") con los factores de emisión, a continuación se muestra la ecuación empleada:

$$\text{Dato de emisión} = \frac{(\text{vehiculos} * FE_{CO_2}) + (\text{Materiales} * FE_{CO_2}) + (\text{personal} * FE_{CO_2})}{1000}$$

ecuación (2)

Donde:

Emisiones = emisiones expresadas en TCO₂

DA = Datos de actividad, expresado en TJ

Factor del dióxido de carbono, expresado en kg CO₂/TJ

Factor del metano, expresado en kg CH₄/TJ.

Potencial de calentamiento global del metano.

Potencial de calentamiento global del óxido nitroso

Cabe mencionar que para poder expresar las emisiones de metano y óxido nitroso en las unidades de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), se les debe de multiplicar por su respectivo potencial de calentamiento global para 100 años, de acuerdo a los valores establecidos por el IPCC (2007) indicados en la presente Tabla.

Tabla 5.
Potencial de calentamiento global

Gases	Para 100 años
CO ₂	1
CH ₄	25
N ₂ O	298

Nota. IPCC 2007.

- Para la selección de factores (FE) se seleccionaron de acuerdo a las fuentes de emisión de GEI identificadas y se emplearon los valores de los factores de emisión internacionales propuestos por las Directrices para Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC 2007) y el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del gobierno del Reino Unido (DEFRA, 2013). No se emplearon factores de emisión de Perú, debido a que no se cuenta con ellos a excepción de los factores del sector energía. Una vez obtenida la huella de carbono de la huella de carbono de vehículos, materiales y personal en la gestión de residuos del Proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo - Seúl”, con fines de comparación se estimó un indicador que consiste en la relación de las emisiones de GEI por m³.

Instrumento: Hoja de campo que valora la huella de carbono.

3.3.2. Presentación de datos.

Los datos fueron recolectados en el período de dos meses, empleando instrumentos para medir las variables de estudio. Esta información es presentada de manera cualitativa y cuantitativa.

La data cualitativa fue recopilada en la consulta a las fuentes bibliográficas, que luego se explican en los primeros capítulos y que refuerzan los campos conceptuales y temáticos de la investigación.

La data cuantitativa se agrupa y sintetiza en matrices tabuladas y procesadas en gráficos de barras y circulares.

3.3.3. Para el análisis e interpretación de datos

La información obtenida en el estudio de la sostenibilidad ambiental a partir de la medición de las emisiones de gases de efecto invernadero, fue sistematizada de manera estadística en el programa SPSS versión 25.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Procesamiento de datos

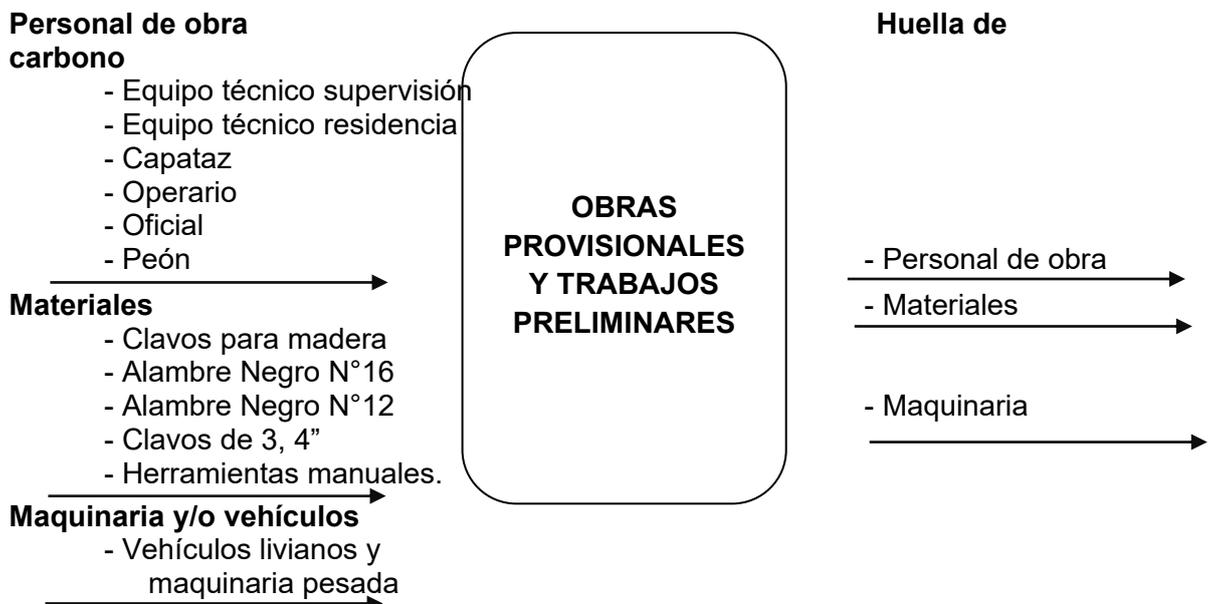
Evaluación de la huella de carbono en el Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto

4.1.1. Huella de carbono en la etapa de obras provisionales y trabajos preliminares

Se realizó la medición de la huella de carbono de la etapa de obras provisionales y trabajos preliminares, se muestra el diagrama de flujo, adaptado del estudio de impacto ambiental para el proyecto.

Figura 2.

Diagrama de flujo de las obras provisionales y trabajos preliminares en el Proyecto”



Nota. adaptado del estudio de impacto ambiental.

- Estimación de la huella de carbono de la maquinaria y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares

Para el cálculo huella de carbono se determinó a partir de las emisiones de gases de efecto invernadero, para lo cual se empleó la siguiente tabla.

Tabla 6.

Datos para el cálculo de las emisiones por combustión de maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares

Descripción	Valor	Unidad	Fuente
Densidad	870	Kg/m3	MSDS Diésel-Refinería La Pampilla
1 galón	0.0037854	m3	Conversor Metric
Valor energético	42.8	MJ/Kg	NTP 321.006
1 Gg	1000000	Kg	Conversor Metric
FE (CO2)	74100	Kg/TJ	IPCC:2006 Vol. 2 Cap. 2 cuadro 2.3
FE (CH4)	3	Kg/TJ	IPCC:2006 Vol. 2 Cap. 2 cuadro 2.3
FE (NO2)	0.6	Kg/TJ	IPCC:2006 Vol. 2 Cap. 2 cuadro 2.3

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

El cálculo previo para la determinación del consumo de combustible de energía estacionaria en Gigagramos (Gg) es:

Total de consumo (Gg)

$$= \text{total de consumo (gal)} * \text{Densidad} \left(\frac{m^3}{gal} \right)$$

$$* 0.0037854 \left(\frac{m^3}{gal} \right)$$

A continuación, se presenta los resultados del cálculo de gases de efecto invernadero por maquinaria y/o equipo empleando en las obras provisionales y trabajos preliminares:

Tabla 7.

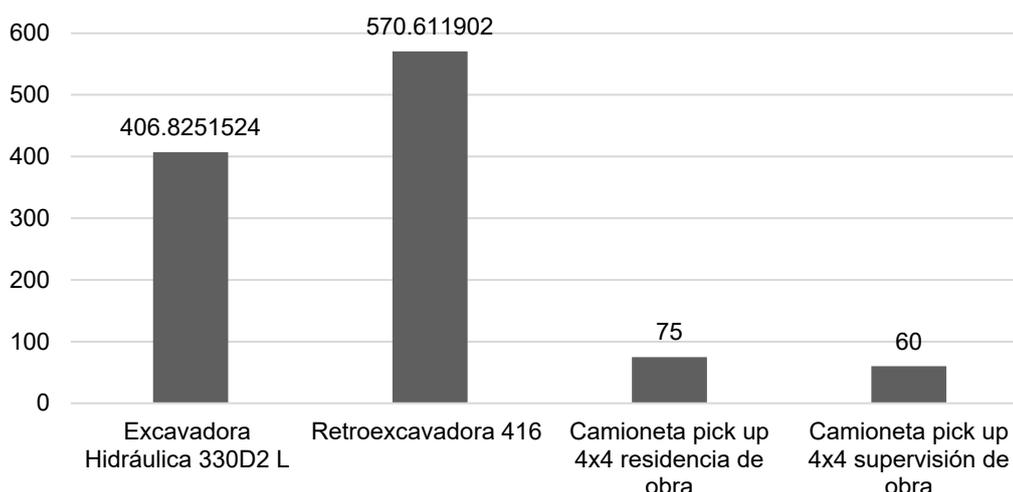
Consumo en galones de combustible por maquinaria y vehículos empleados en las obras provisionales y trabajos preliminares

Descripción	Consumo (Galones)	Horas
<i>Excavadora Hidráulica 330D2 L</i>	406.825	55
<i>Retroexcavadora 416</i>	570.612	72
<i>Camioneta pick up 4x4 residencia de obra</i>	75	-
<i>Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra</i>	60	-

Nota. Área de almacén de obra.

Figura 3.

Consumo en galones de combustible por maquinaria y vehículos empleados en las obras provisionales y trabajos preliminares



De la evaluación del consumo en galones de combustible en el Proyecto “Creación de Servicio”, el mayor consumo de combustible (petróleo), se presentó retroexcavadora 416 con 406,825 galones, Retroexcavadora hidráulica 330D2 L con 570.612 galones, 75 y 60 galones para las camionetas pick up 4x4 de la residencia y supervisión de obra.

Tabla 8.

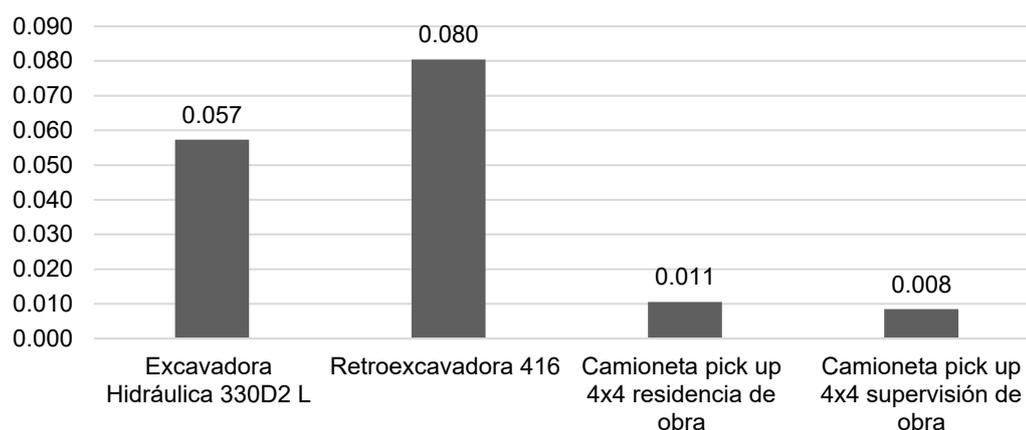
Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares.

Descripción	Consumo (Gg)	Factor conversión (Tj/Gg)	Consumo (TJ)
Excavadora Hidráulica 330D2 L	0.001339796	42.8	0.057
Retroexcavadora 416	0.001879194	42.8	0.080
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.000246997	42.8	0.011
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.000197598	42.8	0.008

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

Figura 4..

Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares



El mayor consumo de energía en (Tj) en Tera Joules en las maquinaria y vehículos empleados en las obras provisionales y trabajos preliminares en el Proyecto se presentó en la Excavadora Hidráulica 330D2 L con 0.057 Tera Joules, seguido Retroexcavadora 416 con 0.080 Tera Joules, 0.011 y 0.008 Tera Joules para las camionetas pick up 4x4 de la residencia y supervisión de obra.

Tabla 9.

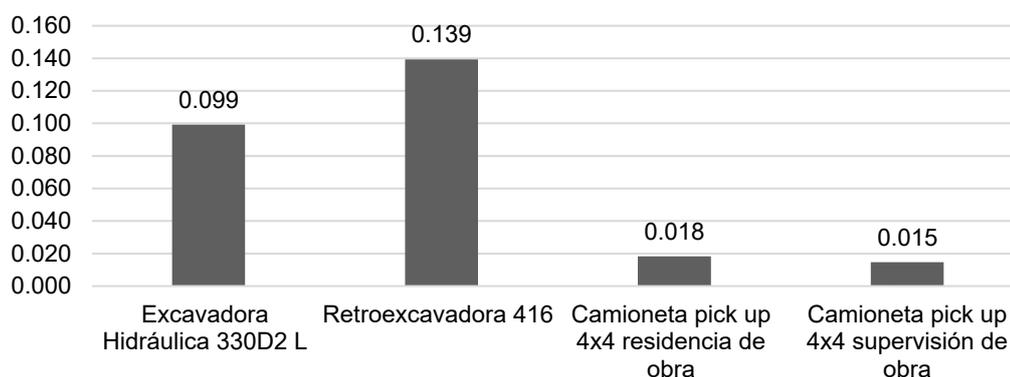
Dióxido de carbono (Co2) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares

<i>Descripción</i>	<i>Consumo (Gg)</i>	<i>Factor de Emisión de CO2 (Kg CO₂/TJ)</i>	<i>Emisiones de CO2 (Ton CO₂)</i>
Excavadora Hidráulica 330D2 L	0.001339796	74100	0.09927
Retroexcavadora 416	0.001879194	74100	0.13924
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.000246997	74100	0.01830
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.000197598	74100	0.01464
Total			0.27147

Nota. Registro Federal 2010 - EPA

Figura 5.

Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares



Las emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂) en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto de la ciudad de Contamana” La excavadora Hidráulica 330D2 L emite 0.09927 Ton CO₂, la retroexcavadora 416 emite 0.13924 Ton CO₂, la camioneta pick up 4x4 de la residencia emite 0.01830 Ton CO₂ y la camioneta de la supervisión de obra emite 0.01464 Ton CO₂.

Tabla 10.

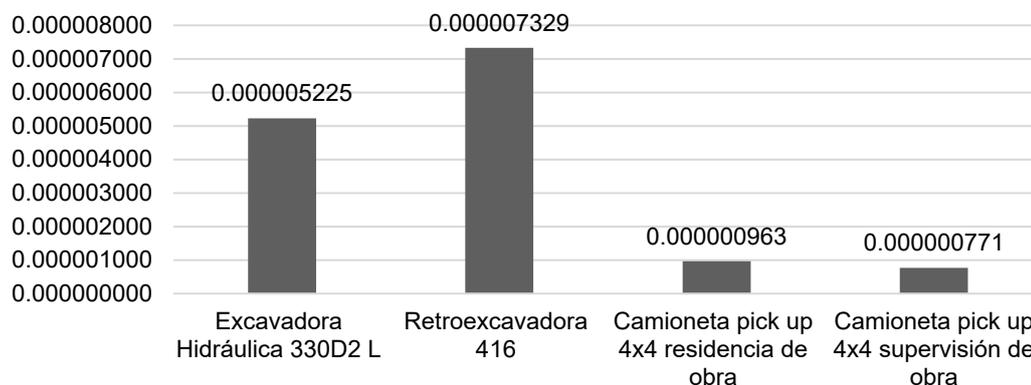
Metano (CH₄) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares

Descripción	Consumo (Gg)	Factor Emisión de CH₄ kg (CH₄/TJ)	Emisiones de CH₄ (Ton CH₄/TJ)
Excavadora Hidráulica 330D2 L	0.001339796	3.9	0.00000522
Retroexcavadora 416	0.001879194	3.9	0.00000732
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.000246997	3.9	0.00000096
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.000197598	3.9	0.00000077
Total			0.0000142

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

Figura 6.

Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares



Las emisiones de GEI en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto de la ciudad de Contamana”; Excavadora Hidráulica 330D2 L emite 0.00000522Ton CH₄, retroexcavadora 416 emite 0.00000732Ton CH₄, camioneta pick up 4x4 (residencia) emite 0.00000096 Ton CH₄ y la camioneta (supervisión) emite 0.00000077 Ton CH₄.

Tabla 11.

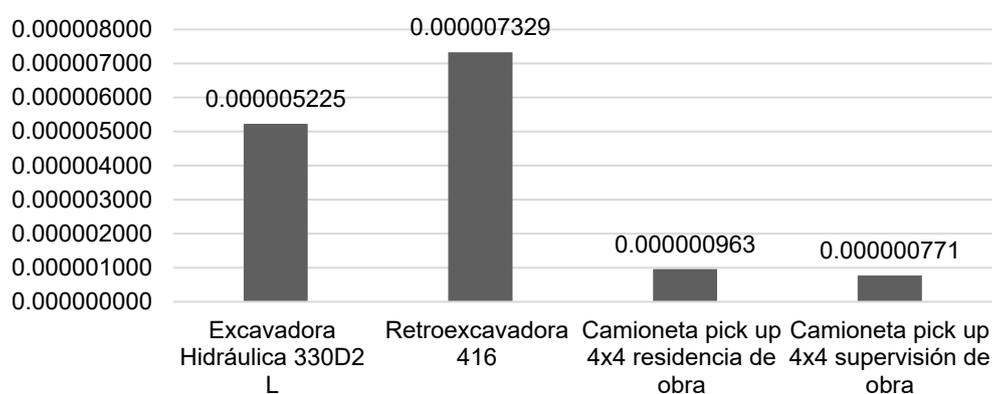
Nitrógeno (NO₂) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares.

Descripción	Consumo (Gg)	Factor Emisión de NO ₂ kg (NO ₂ /TJ)	Emisiones de NO ₂ (Ton NO ₂)
Excavadora Hidráulica 330D2 L	0.001339796	3.9	0.00000522
Retroexcavadora 416	0.001879194	3.9	0.00000732
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.000246997	3.9	0.00000096
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.000197598	3.9	0.00000077
Total			0.0000142

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

Figura 7.

Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares



Las emisiones de GEI (NO₂) en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto; excavadora Hidráulica 330D2 L emite 0.00000522Ton NO₂, retroexcavadora 416 emite 0.00000732Ton NO₂, la camioneta pick up 4x4 de la residencia emite 0.00000096 Ton NO₂ y la camioneta de la supervisión de obra emite 0.00000077 Ton NO₂.

Tabla 12.

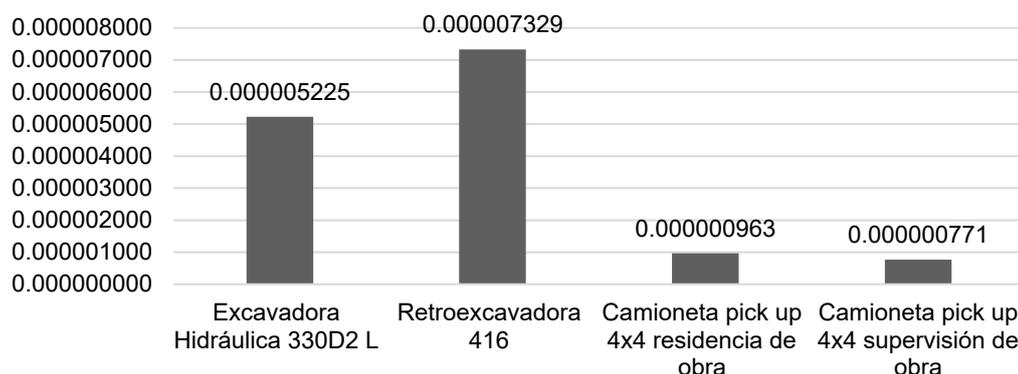
Resumen de emisiones en toneladas equivalentes de gases de efecto invernadero emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares

Descripción	Toneladas emisiones equivalente		
	CO2 (Ton NO ₂)	CH4 (Ton CH ₄)	NO2 (Ton NO ₂)
Excavadora Hidráulica 330D2 L	0.0992788	0.00013063	0.001557
Retroexcavadora 416	0.1392483	0.00018322	0.001557
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.0183024	0.00002408	0.002184
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.0146419	0.00001.926	0.000287
Total	0.2714716	0.00035720	0.005585

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

Figura 8.

Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares



Las emisiones de GEI (NO₂) en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto excavadora Hidráulica 330D2 L emite 0.00000522Ton NO₂, la retroexcavadora 416 emite 0.00000732Ton NO₂, la camioneta pick up 4x4 (residencia) emite 0.00000096 Ton NO₂ y la camioneta (supervisión) emite 0.00000077 Ton NO₂.

Tabla 13.

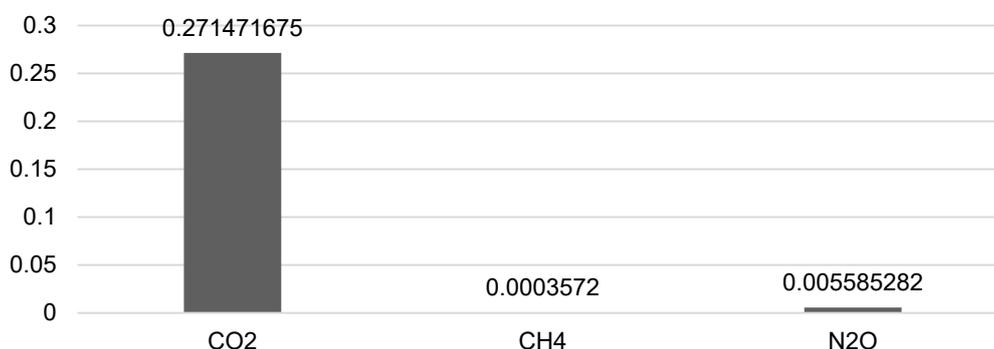
Calculo final de toneladas de CO2 equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares.

Descripción	Toneladas emisiones equivalente		
	CO2 (Ton CO ₂)	CH4 (Ton CH ₄)	NO2 (Ton NO ₂)
PCG	1	25	298
Excavadora Hidráulica 330D2 L	0.0992788	0.0001306	0.00155711
Retroexcavadora 416	0.1392483	0.0001832	0.0015571
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.0183024	0.0000240	0.0021840
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.0146419	0.0000192	0.0002870
Subtotal	0.2714716	0.0003572	0.00558528
Total			0.27741415

Nota. Registro Federal 2010 – EPA.

Figura 9.

Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares



Las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto se generó 0.2714716 toneladas de CO₂ (Ton CO₂), 00000732 toneladas de CH₄ (Ton CH₄), 0.00558528 toneladas de NO₂ (Ton NO₂), por tanto, se obtuvo una huella de carbono de 0.27741415 de gases de efecto invernadero equivalente.

- **Estimación de la huella de carbono de los materiales empleados en las obras provisionales y trabajos preliminares**

Para el cálculo huella de carbono, se determinó a partir de las emisiones de gases de efecto invernadero emitido por materiales, para lo cual se empleó la siguiente tabla.

Tabla 14.

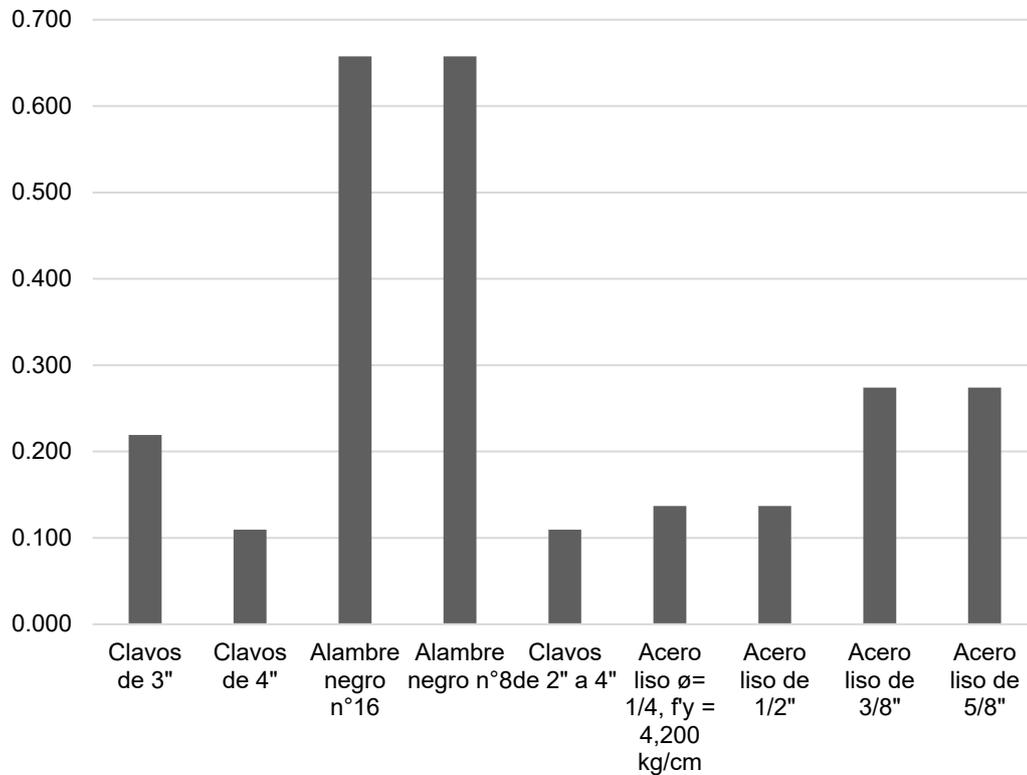
Dióxido de carbono (Co2) equivalente emitido por la utilización de acero en las obras provisionales y trabajos preliminares

Acero	Consumos materiales (kg)	Factor de conversión	Emisión de kg CO2	Emisiones de Tn CO2eq
<i>Clavos de 3"</i>	120.000	2.74	328.80	0.329
<i>Clavos de 4"</i>	60.000	2.74	164.40	0.164
<i>Alambre negro n°16</i>	240.000	2.74	657.60	0.658
<i>Alambre negro n°8</i>	240.000	2.74	657.60	0.658
<i>Clavos de 2" a 4"</i>	40.000	2.74	109.60	0.110
<i>Acero liso ø= 1/4, fy = 4,200 kg/cm</i>	1200.000	2.74	3288.00	3.288
<i>Acero liso de 1/2"</i>	1200.000	2.74	3288.00	3.288
<i>Acero liso de 3/8"</i>	480.000	2.74	1315.20	1.315
<i>Acero liso de 5/8"</i>	400.000	2.74	1096.00	1.096
Total			10905.20	10.91

Nota. Guía sectorial para el suministro de información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes – EPA

Figura 10.

Dióxido de carbono (Co2) equivalente emitido por la utilización de acero en las obras provisionales y trabajos preliminares



Nota. Guía sectorial para el suministro de información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes - EPA

Se observa las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto se generó 0.2714716 toneladas de CO₂ (Ton CO₂), 00000732 toneladas de CH₄ (Ton CH₄), 0.00558528 toneladas de NO₂ (Ton NO₂), por tanto, se obtuvo una huella de carbono de 0.27741415 de gases de efecto invernadero equivalente.

- Estimación de la huella de carbono del personal en las obras provisionales y trabajos preliminares

Para el cálculo de la huella de carbono a partir de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al personal en las obras provisionales y trabajos preliminares, se emplearon los datos de la siguiente tabla.

Tabla 15.

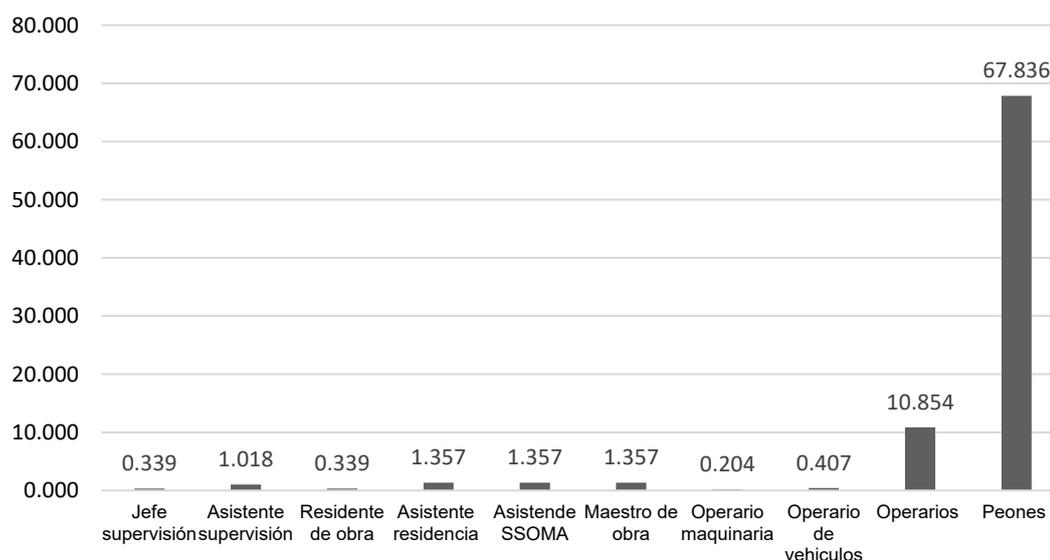
Dióxido de carbono (Co2) emitido por el personal en las obras provisionales y trabajos preliminares.

N° de personas	Horas/hombre	Factor	Emisiones de KgCO2	Tn CO2eq
Jefe supervisión	600.000	0.56529680	339.178	0.339
Asistente supervisión	1800.000	0.56529680	1017.534	1.018
Residente de obra	800.000	0.56529680	452.237	0.452
Asistente residencia	4800.000	0.56529680	2713.425	2.713
Asistente SSOMA	2400.000	0.56529680	1356.712	1.357
Maestro de obra	2400.000	0.56529680	1356.712	1.357
Operario maquinaria	360.000	0.56529680	203.507	0.204
Operario de vehículos	720.000	0.56529680	407.014	0.407
Operarios	19200.000	0.56529680	10853.699	10.854
Peones	120000.000	0.56529680	67835.616	67.836
Total				86.536

Nota. Guía sectorial para el suministro de información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes – EPA – Ministerio del Ambiente.

Figura 11.

Toneladas de Dióxido de carbono (Co2) emitido por el personal en las obras provisionales y trabajos preliminares.



Nota. Guía sectorial para el suministro de información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes – EPA – Ministerio del Ambiente.

Se observa las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente generadas por el personal de obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto; el personal peón emitió 67.836 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) equivalente, seguido del personal operario con 10.854 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) equivalente y por último el jefe de supervisión emitió 0.339 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) equivalente; por tanto se obtuvo una huella de carbono de 86.536 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.

Tabla 16.

Factor de conversión según IEA 2013 para el consumo de energía eléctrica de equipo y personal en las obras provisionales y trabajos preliminares

Descripción	Valor	Unidad	Fuente
FE tCO ₂	0.297	Mwh	IEA, 2013

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

Tabla 17.

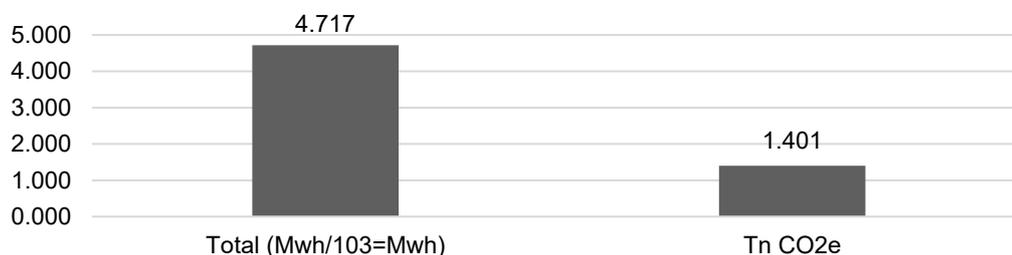
Dióxido de carbono (Co₂) equivalente emitido producto del consumo de energía eléctrica en las obras provisionales y trabajos preliminares

Descripción	Consumo kw.h	Total (Mwh/10³=Mwh)	FE Tn CO₂/Mwh)	Tn CO₂ eq
Equipos y personal de obra	4717.390	4.717	0.297	1.401

Nota. IEA, 2013.

Figura 12.

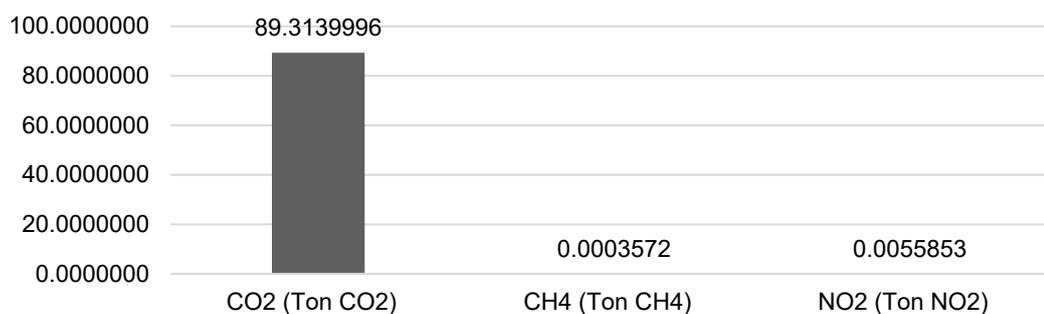
Toneladas de Dióxido de carbono (Co₂) equivalente emitido por el personal en las obras provisionales y trabajos preliminares



Las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente producto del consumo de energía eléctrica en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto se obtuvo un consumo de 4.717 (MWh) y una huella de carbono de 1.401 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.

Tabla 18.*Huella de carbono en las obras provisionales y trabajos preliminares.*

Descripción	Toneladas emisiones equivalente		
	CO2 (Ton CO ₂)	CH4 (Ton CH ₄)	NO2 (Ton NO ₂)
Maquinaria y vehículos	0.2714716	0.0003572	0.0055852
Materiales	2.5814000	-	-
Personal	86.4669279	-	-
Subtotal	89.3139995	0.0003572	0.0055852
Total			89.3199420

Nota. Registro Federal 2010 – EPA.**Figura 13.***Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares***Nota.** Registro Federal 2010 – EPA.

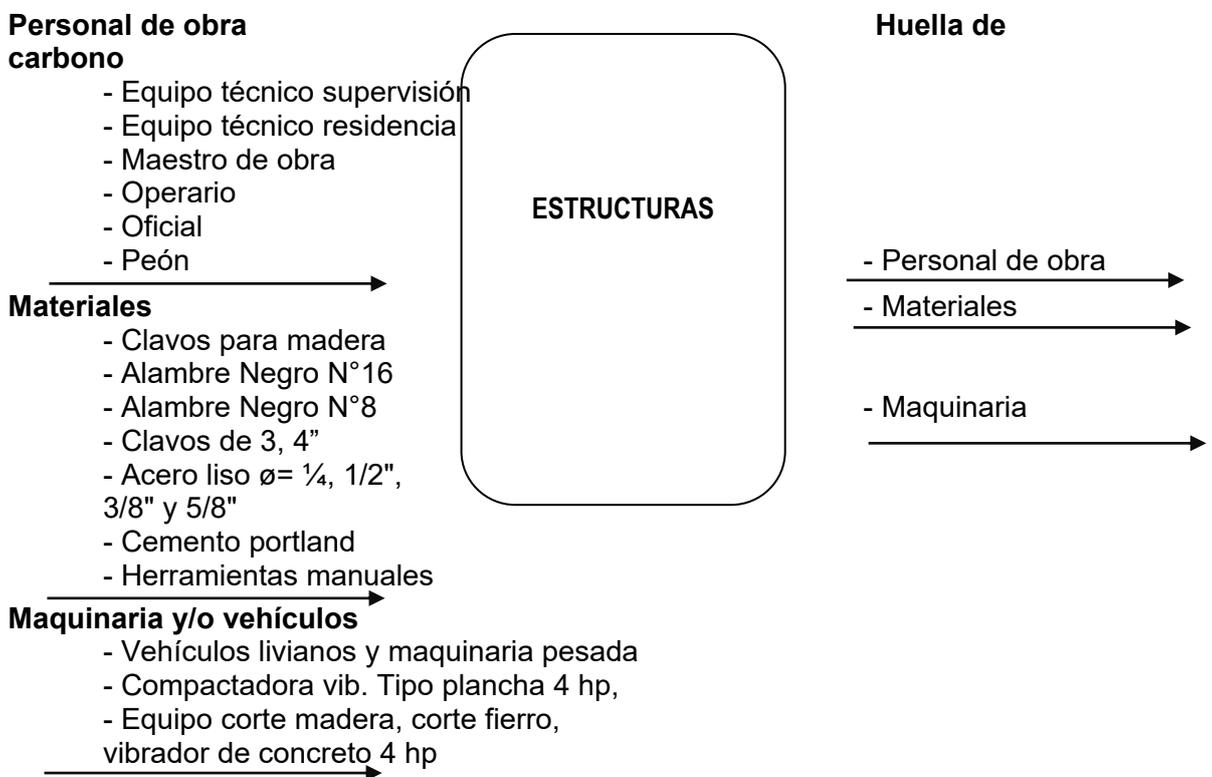
Se observa las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto se generó 0.2714716 Ton CO₂, 00000732 Ton CH₄, 0.00558528 Ton NO₂, por tanto, se obtuvo una huella de carbono de 89.3199420 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.

4.1.1.1. Huella de carbono en la etapa de estructuras

Se realizó la evaluación de la huella de carbono de la etapa de obras provisionales y trabajos preliminares, a continuación, se muestra el diagrama de flujo.

Figura 14.

Diagrama de flujo en etapa de estructuras en el Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.



Nota. adaptado del estudio de impacto ambiental.

Tabla 19.

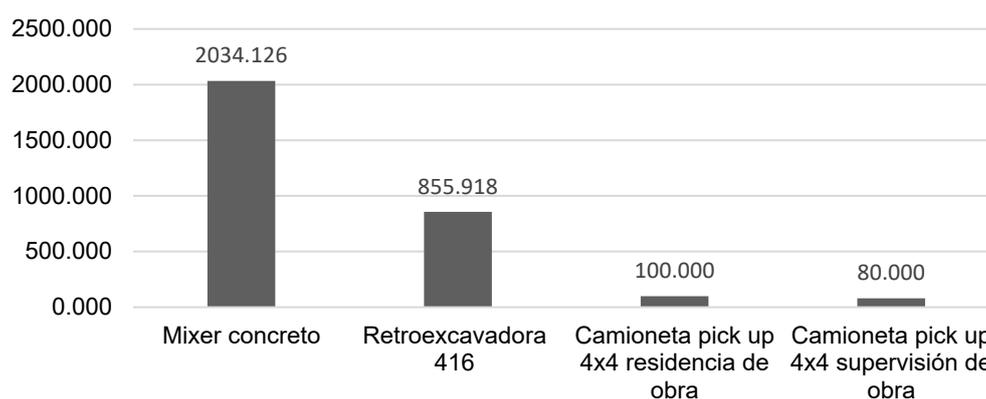
Consumo en galones de combustible por maquinaria y vehículos empleados en las obras de estructuras

Descripción	Consumo (Gg)	Horas
Mixer de concreto	2034.125	140
Retroexcavadora 416	855.918	36
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	100	-
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	80	-

Nota. Área de almacén de obra.

Figura 15.

Consumo en galones de combustible por maquinaria y vehículos empleados en las obras de estructuras



El consumo en galones de combustible por maquinaria y vehículos empleados en las obras estructuras en el Proyecto el mayor consumo de combustible (petróleo), para el Mixer de concreto con 2034.125 galones, seguido Retroexcavadora hidráulica 330D2 L con 855.918 galones, 100 y 80 galones para las camionetas pick up 4x4 de la residencia y supervisión de obra.

Tabla 20.

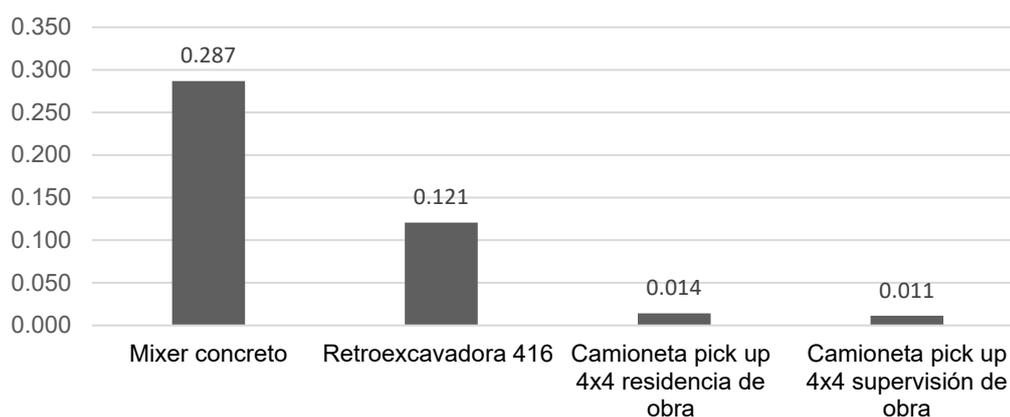
Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras

Descripción	Consumo (Gg)	Factor conversión (Tj/Gg)	Consumo (TJ)
Mixer de concreto	0.00669898	42.8	0.287
Retroexcavadora 416	0.002818791	42.8	0.121
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.00032933	42.8	0.014
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.000263464	42.8	0.011

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

Figura 16.

Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras



El mayor consumo de energía en (Tj) en Tera Joules en las maquinaria y vehículos empleados en las obras de estructuras en el Proyecto. se presentó en el Mixer de concreto con 0.287 Tera Joules, seguido Retroexcavadora 416 con 0.121 Tera Joules, 0.014 y 0.011 Tera Joules para las camionetas pick up 4x4 de la residencia y supervisión de obra.

Tabla 21.

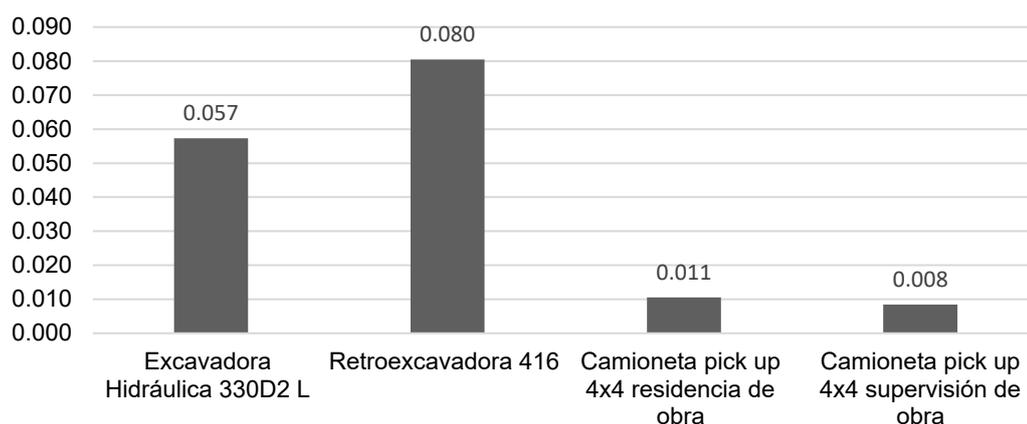
Dióxido de carbono (Co2) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructura

Descripción	Consumo (Gg)	Factor de Emisión de CO2 (Kg CO₂/TJ)	Emisiones de CO2 (Ton CO₂)
Mixer de concreto	0.001339796	74100	0.09927
Retroexcavadora 416	0.001879194	74100	0.13924
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.000246997	74100	0.01830
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.000197598	74100	0.01464
Total			0.27147

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

Figura 17.

Dióxido de carbono (Co2) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructura.



Se observa las emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂) en las obras de estructuras en el proyecto; Mixer de concreto emite 0.09927 Ton CO₂, la retroexcavadora 416 emite 0.13924 Ton CO₂, la camioneta pick up 4x4 de la residencia emite 0.01830 Ton CO₂ y la camioneta de la supervisión de obra emite 0.01464 Ton CO₂, la sumatoria de emisiones toneladas de CO₂ = 0.27147.

Tabla 22.

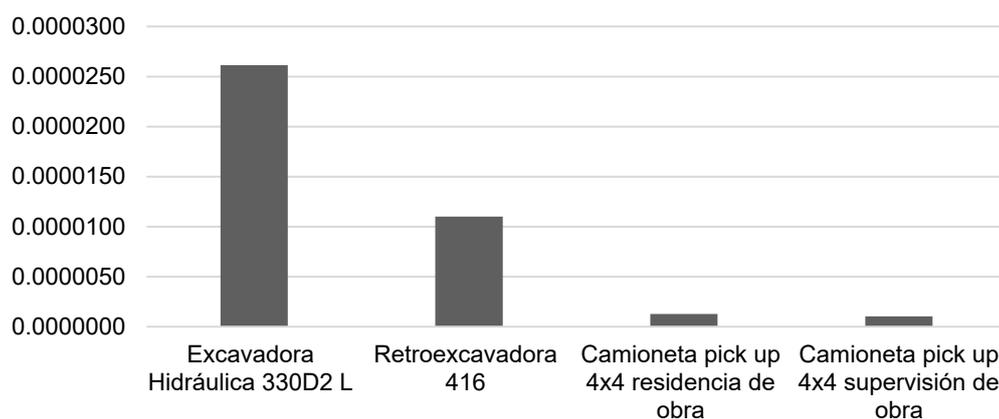
Metano (CH₄) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras

Descripción	Consumo (Gg)	Factor Emisión de CH ₄ kg (CH ₄ /TJ)	Emisiones de Ch ₄ (Ton Ch ₄)
Mixer de concreto	0.00669898	3.9	0.00002612
Retroexcavadora 416	0.002818791	3.9	0.00000109
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.00032933	3.9	0.00000128
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.000263464	3.9	0.00000102
Total			0.00003943

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

Figura 18.

Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras provisionales y trabajos preliminares



Las emisiones de GEI (CH₄) en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto; La retroexcavadora 416 emite 0.00002612, el Mixer de concreto emite 0.00000109, la camioneta pick up 4x4 de la residencia emite 0.000000128 y la camioneta de la supervisión de obra emite 0.00000102 Ton CH₄ respectivamente.

Tabla 23.

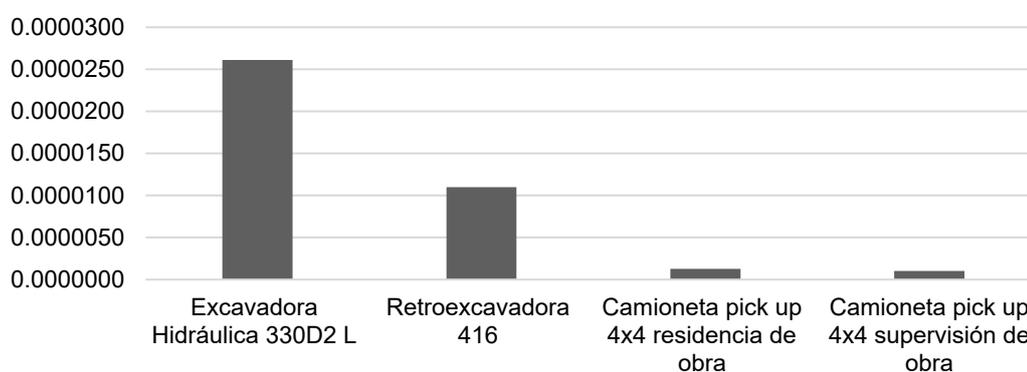
Óxido nítrico (NO₂) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras

<i>Descripción</i>	<i>Consumo (Gg)</i>	<i>Factor Emisión de NO₂ kg (NO₂/TJ)</i>	<i>Emisiones de NO₂ (Ton NO₂)</i>
Mixer de concreto	0.00669898	3.9	0.00002612
Retroexcavadora 416	0.002818791	3.9	0.00001099
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.00032933	3.9	0.00000128
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.000263464	3.9	0.00000102
Total			0.00003943

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

Figura 19.

Óxido nítrico (NO₂) emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructura



Se observa las emisiones de GEI (NO₂) en las obras de estructuras en el proyecto el Mixer de concreto emite 0.00002612Ton NO₂, la retroexcavadora 416 emite 0.00001099 Ton NO₂, la camioneta pick up 4x4 de la residencia emite 0.00000096 Ton NO₂ y la camioneta de la supervisión de obra emite 0.00000102 Ton NO₂, la sumatoria de emisiones toneladas de NO₂ = 0.00003943.

Tabla 24.

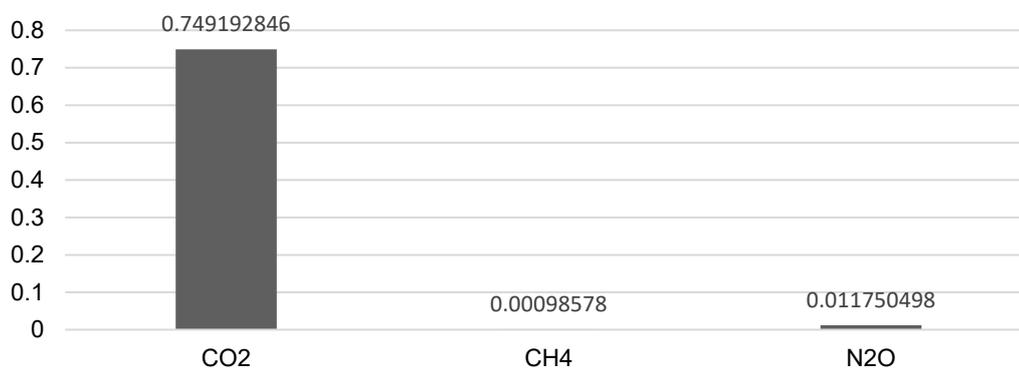
Resumen de emisiones en toneladas equivalentes de gases de efecto invernadero emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras

Descripción	Toneladas emisiones equivalente		
	CO2 (Ton NO ₂)	CH4 (Ton CH ₄)	NO2 (Ton NO ₂)
Mixer de concreto	0.49639440	0.00065315	0.007785554
Retroexcavadora 416	0.20887245	0.00027483	0.003275999
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.02440332	0.00003210	0.000382747
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.01952266	0.00002568	0.000306198
Total	0.74919284	0.00098578	0.011750498

Nota. Memoria descriptiva del proyecto.

Figura 20.

Energía consumida (Tj) por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras



Se observa las emisiones de gases de efecto invernadero en las obras de estructuras en el proyecto; las maquinarias y/o vehículos emiten 0.74919284 Ton CO₂, emiten 0.00098578 Ton CH₄ y 0.011750498 Ton NO₂.

Tabla 25.

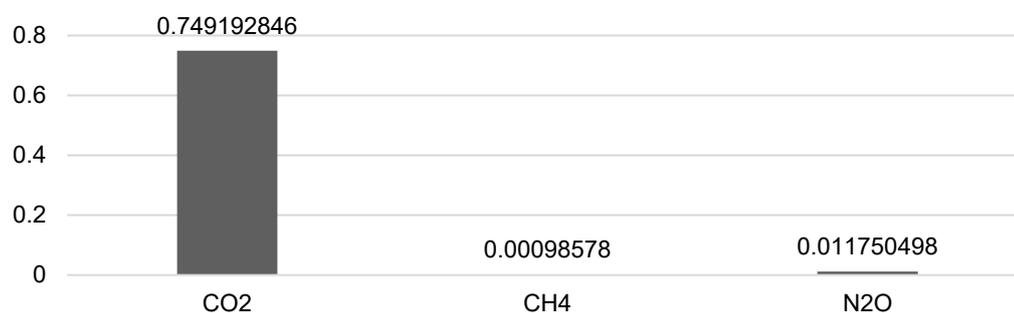
Calculo final de toneladas de CO2 equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras

Descripción	Toneladas emisiones equivalente		
	CO2 (Ton CO ₂)	CH4 (Ton CH ₄)	NO2 (Ton NO ₂)
PCG	1	25	298
Excavadora Hidráulica 330D2 L	0.496394403	0.000653151	0.007785554
Retroexcavadora 416	0.20887245	0.000274832	0.003275999
Camioneta pick up 4x4 residencia de obra	0.024403329	0.000032109	0.000382747
Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	0.019522663	0.000025687	0.000306198
Subtotal	0.749192846	0.00098578	0.011750498
Total			0.761929124

Nota. Registro Federal 2010 – EPA.

Figura 21.

Calculo final de toneladas de CO2 equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras



Las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente en las obras de estructuras en el proyecto; se generó 0.749192846 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) , 0.00098578 toneladas de CH₄ (Ton CH₄), 0.011750498 toneladas de NO₂ (Ton NO₂), por tanto se obtuvo una huella de carbono de 0.761929124 de gases de efecto invernadero equivalente.

- *Estimación de la huella de carbono de los materiales empleados en las obras de estructuras*

Para el cálculo huella de carbono, se determinó a partir de las emisiones de gases de efecto invernadero emitido por materiales.

Tabla 26.

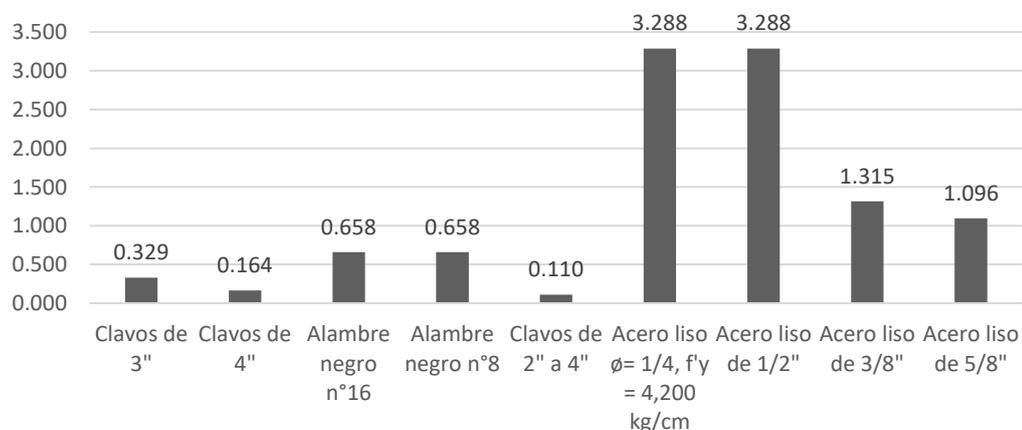
Dióxido de carbono (Co2) equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras

Acero	Consumos materiales (kg)	Factor de conversión	Emisiones de kg CO2	Tn CO2eq
Clavos de 3"	120.000	2.74	328.80	0.329
Clavos de 4"	60.000	2.74	164.40	0.164
Alambre negro n°16	240.000	2.74	657.60	0.658
Alambre negro n°8	240.000	2.74	657.60	0.658
Clavos de 2" a 4"	40.000	2.74	109.60	0.110
Acero liso $\phi= 1/4$, f'y = 4,200 kg/cm	120.000	2.74	328.00	3.288
Acero liso de 1/2"	1200.000	2.74	3288.00	3.288
Acero liso de 3/8"	480.000	2.74	1315.20	1.315
Acero liso de 5/8"	400.000	2.74	1096.00	1.096
Total			10905.20	10.91

Nota. Guía sectorial para el suministro de información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes - EPA

Figura 22.

Dióxido de carbono (Co2) equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras



Se observa las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto; se generó 240.000 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) para el alambre negro N° 8 y 16, 00000732 toneladas de CO₂ (Ton CO₂), 1200.000 para Acero liso de 1/2", y 40.000 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) para Clavos de 2" a 4"; por tanto se obtuvo una huella de carbono de 10.91 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.

Tabla 27.

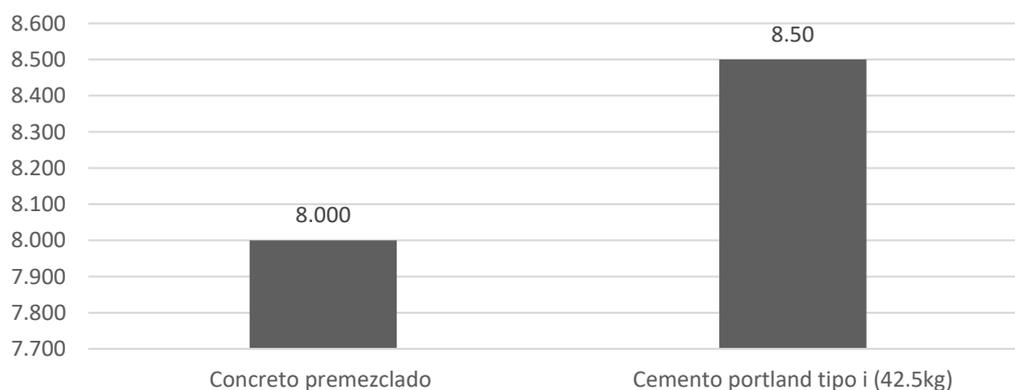
Dióxido de carbono (Co2) equivalente emitido por las maquinarias y/o vehículos en las obras de estructuras.

Concreto	Consumo	Factor de conversión	Tn CO2eq
Concreto premezclado	400 m ³	0.020	8.000
Cemento portland tipo I (42.5kg)	300 bolsas	0.400	8.500
Total			16.500

Nota. Guía sectorial para el suministro de información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes - EPA

Figura 23.

Toneladas de Dióxido de carbono (Co2) equivalente emitido por el concreto en las obras de estructuras



Nota. Guía sectorial para el suministro de información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes - EPA

Se observa las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente en las obras provisionales y trabajos preliminares en el proyecto, se generó 8.00 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) para el concreto premezclado y 8.5 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) para Cemento portland tipo I (42.5kg); por tanto, se obtuvo una huella de carbono de 16.500 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.

- *3Estimación de la huella de carbono del personal en las obras provisionales y trabajos preliminares*

Para el cálculo de la huella de carbono a partir de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al personal en las obras de estructuras, se emplearon los datos de la siguiente tabla.

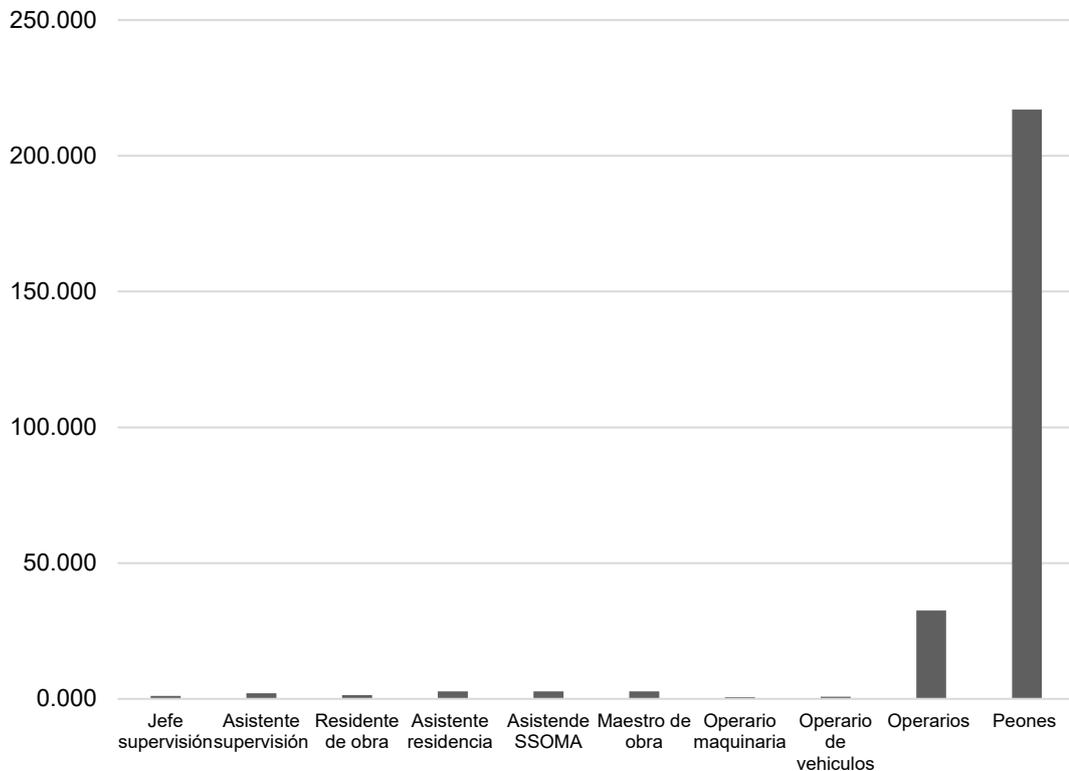
Tabla 28.*Dióxido de carbono (Co2) emitido por el personal en las obras de estructuras*

N° de personas	Horas/hombre	Factor	Emisiones	
			de KgCO2	Tn CO2eq
Jefe supervisión	1920.000	0.56529680	1085.370	1.085
Asistente supervisión	3600.000	0.56529680	2035.068	2.035
Residente de obra	2400.000	0.56529680	1356.712	1.357
Asistente residencia	4800.000	0.56529680	2713.425	2.713
Asistente SSOMA	4800.000	0.56529680	2713.425	2.713
Maestro de obra	4800.000	0.56529680	2713.425	2.713
Operario maquinaria	1080.000	0.56529680	610.521	0.611
Operario de vehículos	1440.000	0.56529680	814.027	0.814
Operarios	57600.000	0.56529680	32561.096	32.561
Peones	384000.000	0.56529680	217073.973	217.074
Total				263.677

Nota: Guía sectorial para el suministro de información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes – EPA – Ministerio del Ambiente.

Figura 24.

Toneladas de Dióxido de carbono (Co2) emitido por el personal en las obras de estructuras.



Nota. *Guía sectorial para el suministro de información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes – EPA – Ministerio del Ambiente.*

Se observa las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente generadas por el personal de obras de estructuras en el proyecto; el personal peón emitió 217.074 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) equivalente, seguido del personal operario con 32.561 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) equivalente y por último el jefe de supervisión emitió 1.085 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) equivalente; por tanto, se obtuvo una huella de carbono de 263.677 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.

Tabla 29.

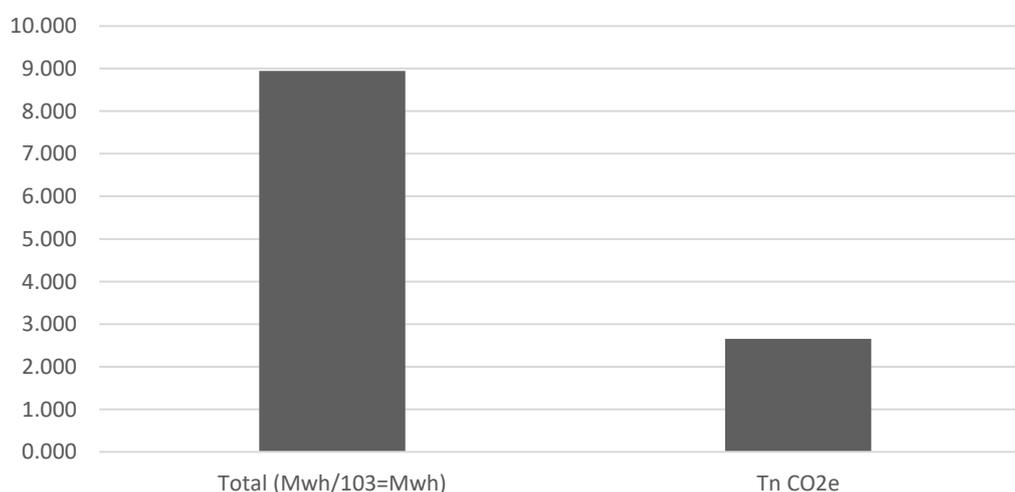
Dióxido de carbono (Co2) emitido producto del consumo de energía eléctrica en las obras de estructuras

<i>Descripción</i>	<i>Consumo kw.h</i>	<i>Total (Mwh/10³=M wh)</i>	<i>FE Tn CO₂/Mwh)</i>	<i>Tn CO2 eq</i>
Equipos y personal de obra	8945.000	8.945	0.297	2.657

Nota. IEA, 2013.

Figura 25.

Toneladas de Dióxido de carbono (Co2) emitido por el personal en las obras de estructuras

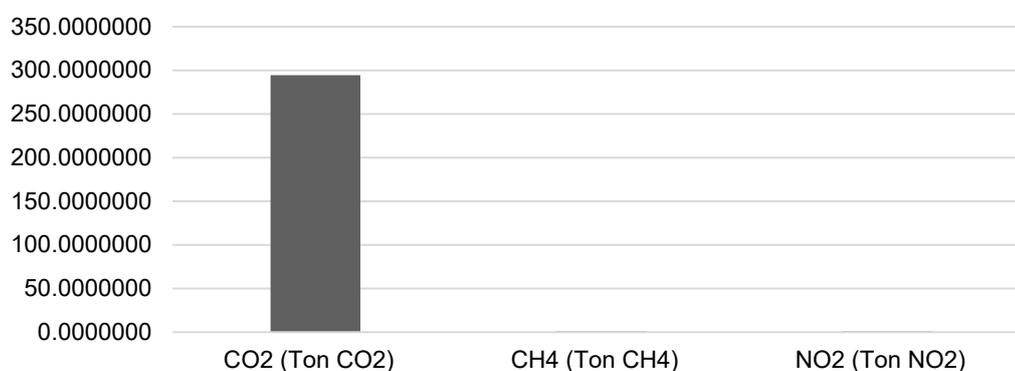


Nota. IEA, 2013.

Se observa las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente producto del consumo de energía eléctrica en las obras de estructuras en el proyecto; se obtuvo un consumo de 8.945 (MWh) y una huella de carbono de 2.657 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.

Tabla 30.*Huella de carbono en las obras de estructuras.*

Descripción	Toneladas emisiones equivalente		
	CO2 (Ton CO ₂)	CH4 (Ton CH ₄)	NO2 (Ton NO ₂)
Maquinaria y vehículos	0.7491928	0.7491928	0.7491928
Materiales	30.0618650		
Personal	263.6770413		
Subtotal	294.4880991	0.7491928	0.7491928
Total			295.9864848

*Nota. Registro Federal 2010 – EPA.***Figura 26.***Huella de carbono en las obras de estructuras**Nota. Registro Federal 2010 – EPA.*

Se observa las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente en las obras de estructuras en el proyecto; se generó 294.4880991 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) , 0.7491928 toneladas de CH₄ (Ton CH₄), 0.7491928 toneladas de NO₂ (Ton NO₂), por tanto se obtuvo una huella de carbono de 295.9864848 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.

Tabla 31.

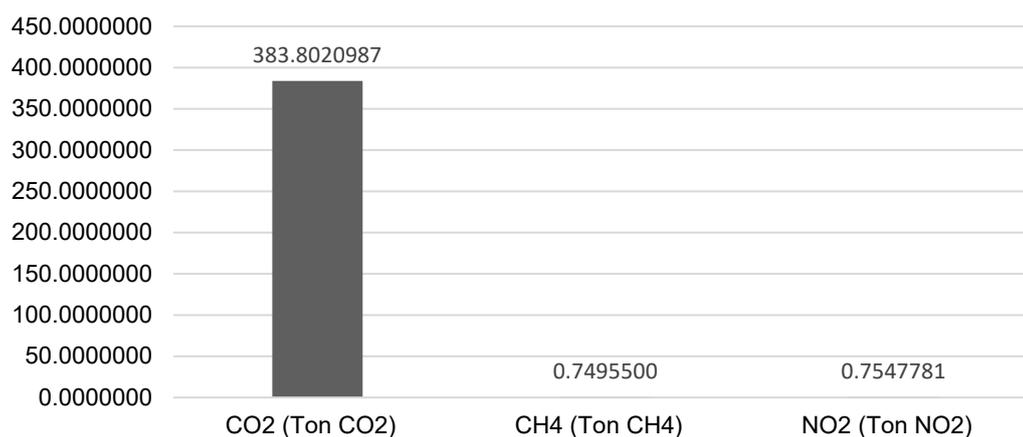
Huella de carbono en obras de obras preliminares y estructuras en el proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana - Provincia de Ucayali - Región Lore

Descripción	Toneladas emisiones equivalente		
	CO2 (Ton CO ₂)	CH4 (Ton CH ₄)	NO2 (Ton NO ₂)
Maquinaria y vehículos	1.0206645	0.7495500	0.7547781
Materiales	32.6374650		
Personal	350.1439692		
Subtotal	383.8020987	0.7495500	0.7547781
Total			385.3064268

Nota. Registro Federal 2010 – EPA.

Figura 27.

Huella de carbono en obras de estructuras



Las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente en las obras provisionales y trabajos preliminares y obras de estructuras en el proyecto se generó 383.8020987 Ton CO₂, 0.7495500 Ton CH₄, 0.7547781 Ton NO₂, se obtuvo una huella de carbono de 385.3064268 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.

4.2. Contraste de hipótesis

4.2.1. Hipótesis general

Ha. La Sostenibilidad Ambiental es débil en el Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

Ho. La Sostenibilidad Ambiental es fuerte en el Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

Para contraste de hipótesis se realizó mediante el método de correlación de Pearson, con un nivel de significancia de 0.05.

Tabla 32.

Contraste de hipótesis de la Sostenibilidad Ambiental en el Proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana”, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana

Variables	Huella de carbono	
	r	p
Sostenibilidad ambiental	0.548	0.027

Nota. Elaborado a partir de los resultados procesados en SPSS 21.

Del análisis estadístico relación significativa entre la sostenibilidad ambiental y la huella de carbono en el Proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana”, mediante el cálculo de la huella de carbono, se obtuvo un nivel de significancia de 0.027, y lo cual es menor a 0.05; por lo que, se rechaza la hipótesis Nula.

A continuación, el resultado obtenido es inferido con un nivel de confiabilidad del 95% y probabilidad de error 5%, con lo que se logró

demostrar la existencia de una correlación estadísticamente significativa de 0.548; lo que indica que existe una correlación positiva media entre las variables, con una relación dependencia de las variables del 54.8 %, al respecto tal relación entre variables muestra que: *cuanto mayor sea huella de carbono, más débil será la sostenibilidad ambiental.*

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El informe final de tesis titulada “Sostenibilidad Ambiental del proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo - Seúl” mediante el cálculo de la huella de carbono de la ciudad Contamana - distrito de Contamana-provincia de Ucayali-región Loreto” se contrasta con los siguientes autores:

- **Del objetivo general;** *Evaluar la Sostenibilidad Ambiental del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.* La medición de la huella de carbono, se obtuvo que fueron emitidas 90.78971374 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente en la etapa de obras provisionales y previsionales, Pedroza & Arena (2019) en su investigación también señala que emisiones de CO₂ son de 1688,14 ton CO₂ provenientes de los factores de emisión promedio de América del sur, este valor se representa en un estimativo de 98,7–99,2% las cuales provienen de la proliferación de CO₂ incorporadas a los elementos de construcción y del transporte de los mismos, y el 1,3–0,8% se deben al consumo energético de los equipos de construcción y mano de obra.

La valoración del impacto de la huella de carbono, se obtuvo que se emitió 295.9864848 toneladas de GEI equivalente en la etapa de obras estructuras, García, et al. (2019), indica que las evaluaciones de la huella de carbono durante la vida útil de las edificaciones despertaron gran interés en la comunidad científica, ámbitos gubernamentales y privados inclinados en el estudio de los factores del cambio climático.

La huella de carbono total durante la etapa obras provisionales, preliminares y obras de estructuras fue 385.3064268 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente, así también se concluyó que cuanto mayor sea huella de carbono, más débil será la sostenibilidad ambiental, al respecto

Freire, et al. (2016) señala que la adhesión de evaluadores ambientales (huella de carbono) en la planificación de costes y presupuesto de las obras ediles (construcción y urbanización) permitirá el perfeccionamiento de la calificación ambiental o sostenibilidad.

- **Del objetivo específico 1;** *Determinar la huella de carbono de las maquinarias y vehículos en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.* El consumo de combustible en galos se presentó retroexcavadora 416 con 406,825 galones, Retroexcavadora hidráulica 330D2 L con 570.612 galones siendo este el que mayor consumo presentó, mientras tanto 75 y 60 galones para las camionetas pick up 4x4 de la residencia y supervisión de obra. Y el consumo de energía consumida se presentó en la Excavadora Hidráulica 330D2 L con 0.057 Tera Joules, seguido Retroexcavadora 416 con 0.080 Tera Joules, 0.011 y 0.008 Tera Joules para las camionetas pick up 4x4 de la residencia y supervisión de obra. La emisión de Dióxido de carbono (Co2) La excavadora Hidráulica 330D2 L emite 0.09927 Ton CO2, la retroexcavadora 416 emite 0.13924 Ton CO2, la camioneta pick up 4x4 de la residencia emite 0.01830 Ton CO2 y la camioneta de la supervisión de obra emite 0.01464 Ton CO2.

En obra de estructuras el mayor consumo de combustible (petróleo), para el Mixer de concreto con 2034.125 galones, seguido Retroexcavadora hidráulica 330D2 L con 855.918 galones, 100 y 80 galones para las camionetas pick up 4x4 de la residencia y supervisión de obra. La energía consumida se presentó en el Mixer de concreto con 0.287 Tera Joules, seguido Retroexcavadora 416 con 0.121 Tera Joules, 0.014 y 0.011 Tera Joules para las camionetas pick up 4x4 de la residencia y supervisión de obra esto lo explica también Pedroza & Arena (2019) en su investigación “*Análisis de la Huella de Carbono y Alternativas de Mitigación en El Uso de los Materiales más utilizados en La Construcción*”, en la que encontró que las emisiones de CO2 son de 1688,14 ton CO2 provenientes de los factores de

emisión promedio de América del sur, este valor se representa en un estimativo de 98,7–99,2% las cuales provienen de la proliferación de dióxido de carbono incorporadas en la materia prima de construcción y transporte de estos, y el 1,3–0,8% se deben al uso eléctrico de maquinaria de construcción y obraje, este valor se estima de acuerdo a los niveles de erradicación de la compañía eléctrica de la región. A lo que Melgarejo, et al (2019) en su tesis “Ciclo de vida energético y huella de carbono en dos tipos de residencias familiares de la ciudad de Lima” agrega que durante la etapa de ejecución las edificaciones residenciales emplean mayor energía, entre 56 y 80 por ciento. En la etapa de edificación se aportan más niveles en la huella de carbono.

La emisión de Dióxido de carbono (Co₂) Mixer de concreto emite 0.09927 Ton CO₂, la retroexcavadora 416 emite 0.13924 Ton CO₂, la camioneta pick up 4x4 de la residencia emite 0.01830 Ton CO₂ y la camioneta de la supervisión de obra emite 0.01464 Ton CO₂, la sumatoria de emisiones toneladas de CO₂ = 0.27147. y el metano emitido La retroexcavadora 416 emite 0.00002612, el Mixer de concreto emite 0.00000109, la camioneta pick up 4x4 de la residencia emite 0.000000128 y la camioneta de la supervisión de obra emite 0.00000102 Ton CH₄ respectivamente. y óxido nítrico el Mixer de concreto emite 0.00002612Ton NO₂, la retroexcavadora 416 emite 0.00001099 Ton NO₂, la camioneta pick up 4x4 de la residencia emite 0.00000096 Ton NO₂ y la camioneta de la supervisión de obra emite 0.00000102 Ton NO₂, la sumatoria de emisiones toneladas de NO₂ = 0.00003943.

- **Del objetivo específico 2; *Determinar la huella de carbono del consumo de materiales en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.*** En el uso de acero se generó 0.2714716 toneladas de CO₂ (Ton CO₂), 00000732 toneladas de CH₄ (Ton CH₄), 0.00558528 toneladas de NO₂ (Ton NO₂), por tanto, se obtuvo una huella de carbono de 0.27741415 de gases de efecto invernadero equivalente.

- **Del objetivo específico 3;** *Determinar la huella de carbono del personal en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.* y en las obras de estructuras el personal peón emitió 217.074 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) equivalente, seguido del personal operario con 32.561 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) equivalente y por último el jefe de supervisión emitió 1.085 toneladas de CO₂ (Ton CO₂) equivalente; por tanto, se obtuvo una huella de carbono de 263.677 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente, la información estimada es importante para la toma de decisiones a reglas de adjudicación y elementos legales coincidiendo con lo que menciona Freire, et al. (2016) en su artículo “Incorporación de huella de carbono y huella ecológica en las bases de costes de construcción” demuestran que es factible integrar la huella de carbono como evaluador ambiental en el presupuesto y costos de los proyectos ediles de urbanización y construcción, tomando en cuenta los parámetros ambientales en la edificación para la cualificación ambiental de la zona y lo que agrega García, et al. (2019), en la investigación, “*Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente*” indicando que el impacto de la contaminación ambiental promovió la mentalidad de salvaguardar el medio ambiente. Por ello, se proyecta en el sector la vanguardia de las construcciones ecológicas.

CONCLUSIONES

Del informe final de tesis “Sostenibilidad Ambiental del proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo - Seúl” mediante el cálculo de la huella de carbono de la ciudad Contamana - distrito de Contamana-provincia de Ucayali-región Loreto” se concluye lo siguiente:

- De la evaluación del cálculo de la huella de carbono se evidenció que en la etapa de obras provisionales y trabajos preliminares la huella de carbono es menores, esto tiende a incrementar en la etapa de estructuras, por el mayor uso de maquinarias, vehículos, consumo de materiales y del personal. El consumo tanto de combustible y energía incrementa por el tamaño de maquinaria empleada en las actividades a mayor huella de carbono, más débil es la sostenibilidad ambiental.
- Al determinar la huella de carbono de las maquinarias y vehículos en la etapa de obras provisionales se obtuvo una huella de carbono de 0.27741415 de gases de efecto invernadero equivalente y en la etapa de estructuras se obtuvo una huella de carbono de 0.761929124 de gases de efecto invernadero equivalente.
- Al determinar la huella de carbono del consumo de materiales en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares se observa las emisiones en toneladas (CO₂) equivalente en el proyecto son menores con una huella de carbono de 0.27741415 y en la etapa de estructuras se obtuvo una huella de carbono mayor con 10.91 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.
- Al determinar la huella de carbono del personal en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares se obtuvo una huella de carbono de 86.536 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente, menor a lo que se obtuvo en la etapa de estructuras con una huella de carbono de 263.677 toneladas de gases de efecto invernadero equivalente.

RECOMENDACIONES

De las siguientes conclusiones alcanzadas en el informe final de tesis para la investigación titulada “Sostenibilidad Ambiental del proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo - Seúl” mediante el cálculo de la huella de carbono de la ciudad Contamana - distrito de Contamana-provincia de Ucayali-región Loreto”, se recomienda:

- Para disminuir la huella de carbono durante las etapa provisionales y previsionales de las obras, se recomienda mejorar los procesos para optimizar y racionalizar los recursos materiales y humanos.
- Del cálculo de la huella de carbono, se obtuvo que una mayor proliferación en toneladas de gases de efecto invernadero equivalente para la etapa de obras estructuras, es necesario optar medidas para la reducción de la fuente de energía para la minimización de GEI.
- La huella de carbono total de la etapa obras provisionales, preliminares y obras de estructuras fue 385.3064268 toneladas de GEI equivalente, así también se concluyó que cuanto mayor sea huella de carbono, más débil será la sostenibilidad ambiental, se recomienda la disminución de la huella de carbono para mejorar la sostenibilidad ambiental en proyectos de inversión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEC. (2014). AEC - GHG Protocol. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/ghg-protocol>
- Association for Project Management. (2006). APM supports sustainability outlooks.
- Banco Mundial (2010) Panorama general, versión Preliminar Desarrollo y cambio climático. Informe sobre el desarrollo mundial. Edición provisional, con posibles cambios finales. Washington, DC. Recuperado: <http://www.fao.org/3/XII/MS14-S.htm>
- Cartagena, S. (2019) Estudio de la generación y caracterización de los residuos sólidos municipales de la ciudad de Contamana, provincia de Ucayali, departamento de Loreto. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Recuperado: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/6256>.
- Cueva, L. & Falen, J. (2020), Propuesta de concreto eco-sostenible con la adición de caucho reciclado para la construcción de pavimentos urbanos en la ciudad de Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) Recuperado: <http://hdl.handle.net/10757/651661>.
- Department for Business, Innovation & Skills, (2010) Estimating the amount of CO₂ emissions that the construction industry can influence: supporting material for the low carbon construction IGT report. Department for Business, Innovation & Skills. Londres: BSI. Recuperado: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0379-39822016000300073&script=sci_arttext#B5
- Dyllick, T. & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11, 130-141.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals With Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone Publishing, Oxford.

- Freire, A., Marrero, M. & Muñoz, J. (2016) Incorporación de huella de carbono y huella ecológica en las bases de costes de construcción. Estudio de caso de un proyecto de urbanización en Écija, España. Revista Hábitat Sustentable Vol. 6, N°. 1. ISSN 0719 - 0700 / Págs. 06-17. Recuperado:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5567773>.
- García Ochoa, J. A., Quito Rodriguez, J. C., & Perdomo Moreno, J. A. (2019). Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente. Villavicencio: Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado: <http://hdl.handle.net/20.500.12494/16031>
- Gardey, A. (2013) Proyecto de inversión Recuperado:
<https://definicion.de/proyecto-de-inversion/>
- Global España (2010) Programa Cambio Global España 2020/50 del Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental de la Fundación General de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Recuperado:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5567773>.
- Gómez, G. (2013) Globalización, Del Consumo al Consumismo. Revista Globalización. Centro Latino Americano de Ecología Social – CLAES. Recuperado: <http://globalizacion.org/2013/11/la-sociedad-de-consumo/>.
- Gorkum, V. (2020) Research Report: CO 2 Emissions and energy consumption during the construction of concrete structures. Delft University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Geo Sciences. Delft: Faculty of Civil Engineering and Geo Sciences Recuperado: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0379-39822016000300073&script=sci_arttext#B5
- Martens, M.L., Monteiro de Carvalho, M. (2014). A conceptual framework of sustainability in project management. Project Management Institute Research and Education Conference. Recuperado de

<http://www.pmi.org/learning/framework-sustainability-project-management-1929>.

Melgarejo, M., Muñoz, Y. & Muñoz, D. (2019) Ciclo de vida energético y huella de carbono en dos tipos de residencias familiares de la ciudad de Lima. Universidad Peruana de los Andes. Lima. Recuperado: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/847>.

Michaelides, R., Bryde, D. & Ohaeri, U. (2014). Sustainability from a project management perspective. Project Management Institute Research and Education Conference. Recuperado de <http://www.pmi.org/learning/sustainability-project-management-perspective-8954>.

Michaelides, R., Bryde, D. & Ohaeri, U. (2014). Sustainability from a project management perspective. Project Management Institute Research and Education Conference. Recuperado de <http://www.pmi.org/learning/sustainability-project-management-perspective-8954>.

Naciones Unidas, (1992) Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático”. Recuperado: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>.

Nuvia, B. (2016) El consumo responsable: educar para la sostenibilidad ambiental. Aibi revista de investigación, administración e ingeniería, Volumen 4, Número 1 de 2016 Pag 29-34. Recuperado: <https://core.ac.uk/download/pdf/228862019.pdf>.

Pearce D., & Tuner, R. (1990) Economics of natural resources and the environment. Harvester Wheatsheaf. Nueva York.

Pearce et al., (1990) Economics of natural resources and the environment. Harvester Wheatsheaf. Nueva York.

Pedroza, Y. & Arena Y. (2019) Análisis de la Huella de Carbono y Alternativas de Mitigación en El Uso de los Materiales más utilizados en La

Construcción. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Colombia.

Recuperado:<http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/handle/123456789/25>

Porras, N. (2017) Una mirada a la sostenibilidad en la gestión de proyectos. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 12(3)328-344. ISSN 1870-557X. Recuperado: [http://www.spentamexico.org/v12-n3/A20.12\(3\)328-344.pdf](http://www.spentamexico.org/v12-n3/A20.12(3)328-344.pdf)

Shen, L., Li Hao, J., Wing-Yan, V. & Yao, H. (2007). A checklist for assessing sustainability. *Journal of Civil Engineering and Management*, XIII (4), 273-281.

Silvius, A.J. G., Schipper, R. (2010). A Maturity Model for Integrating Sustainability in Projects and Project Management. 24th IPMA World Congress, Istanbul.

Silvius, A.J.G., Schipper, R. (2014). Sustainability in Project Management Competencies: Analyzing the Competence Gap of Project Managers. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies*, 2014(2), 40-58.

Silvius, A.J.G., Shipper, R., Planko, J., van den Brink, J. & Köhler, A. (2012). *Sustainability in Project Management*. Gower e-Book.

Solow, R. (1993) An almost practical step toward sustainability. *Resources Policy*, 19 (30): 162-72.

Solow, R. (1997) Sustainability: an economist perspective. En R. Dorfman & N Dorman (eds): *Selected Readings in Environmental Economics*, 3er Ed. New York . Norton . Recuperado: https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/presentacion_carrenza_castiblanco.pdf

WRI. (2005). Instituto de Recursos Mundiales | Haciendo realidad las grandes ideas. <https://www.wri.org/>

ANEXOS

ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

“Sostenibilidad Ambiental del Proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl” mediante el Cálculo de la Huella de Carbono de la Ciudad de Contamana - distrito de Contamana-provincia de Ucayali-región Loreto”.

Tesista: Bach. ABISRROR SANGAMA, Cozbi Lidia.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables /dimensiones	Tipo y diseño de investigación	Población y muestra
<p>General ¿Cuál es Sostenibilidad Ambiental del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto?</p> <p>Específicos:</p> <p>PE1: ¿Cuál es la huella de carbono de las maquinarias y vehículos en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto?</p>	<p>General Evaluar la Sostenibilidad Ambiental del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.</p> <p>Específicos:</p> <p>OE1. Determinar la huella de carbono de las maquinarias y vehículos en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.</p>	<p>General La Sostenibilidad Ambiental es débil en el Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, mediante el cálculo de la huella de carbono - distrito de Contamana - Provincia de Ucayali - Región Loreto.</p> <p>Específicos:</p> <p>HE1. La huella de carbono de las maquinarias y vehículos es alta en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.</p> <p>HE2. La huella de carbono del consumo de materiales es alta</p>	<p>Variable dependiente Huella de carbono.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huella de carbono del personal de obra • Huella de carbono de las maquinarias • Huella de carbono del consumo de materiales <p>Variable independiente Sostenibilidad ambiental.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agua • Aire • Suelo 	<p>Tipo de investigación: Aplicativo</p> <p>Enfoque: Mixto.</p> <p>Diseño:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;"> HUELLA DE CARBONO </div> <div style="margin: 0 5px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;"> Proceso de la investigación </div> <div style="margin: 0 5px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL </div> </div> <p>Explicativo, tal como se muestra en el esquema.</p>	<p>Población. Para la población en cuenta el área de influencia directa del proyecto, a en la tabla se muestra su geo ubicación.</p> <p>Muestra. Se tendrá en cuenta las partidas que serán ejecutadas en el proyecto de inversión pública, las cuales serán recolectadas del expediente técnico</p>

PE2: ¿Cuál es la huella de carbono del consumo de materiales en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto?

PE3: ¿Cuál es la huella de carbono del en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto?

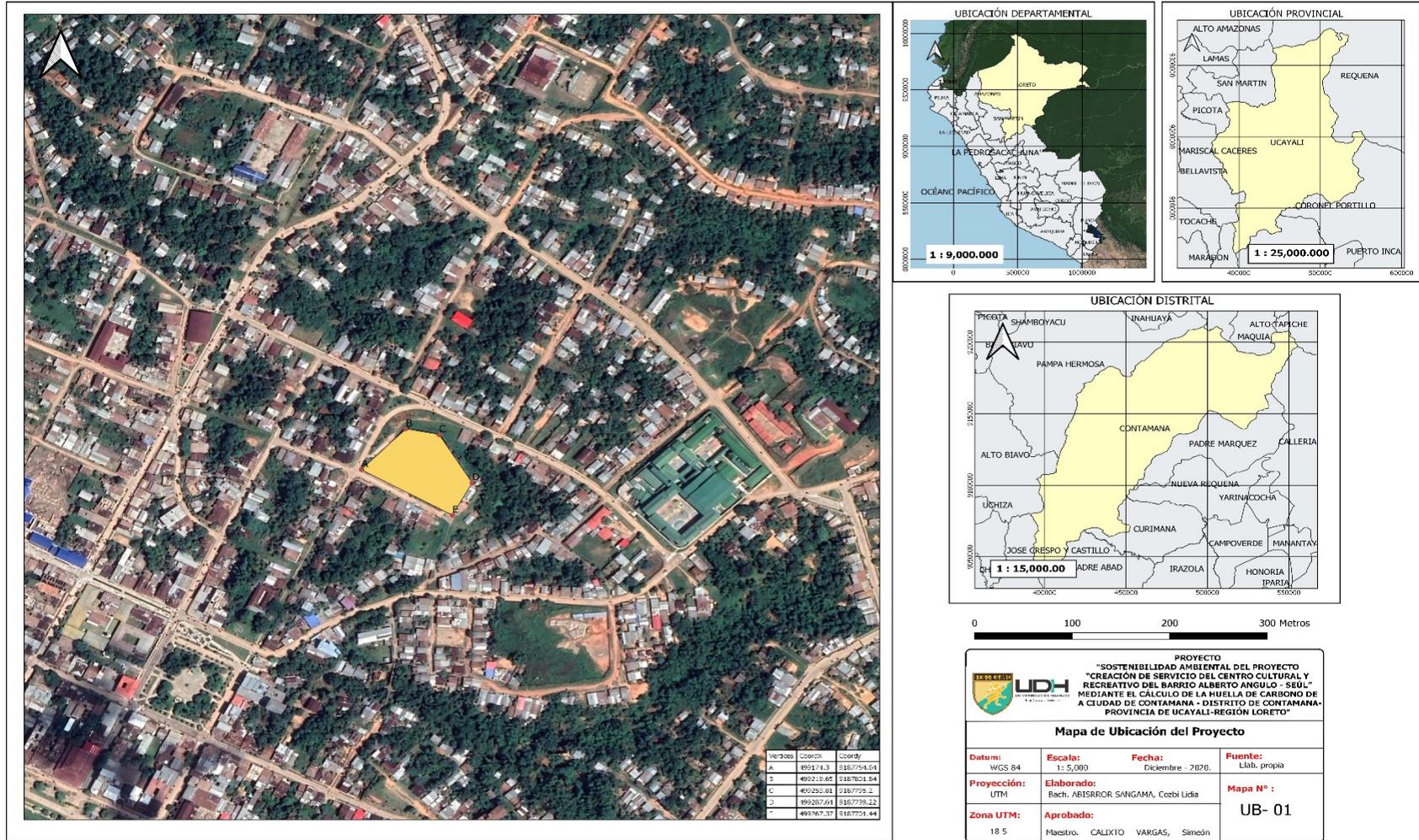
OE2. Determinar la huella de carbono del consumo de materiales en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

OE3. Determinar la huella de carbono en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del personal del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

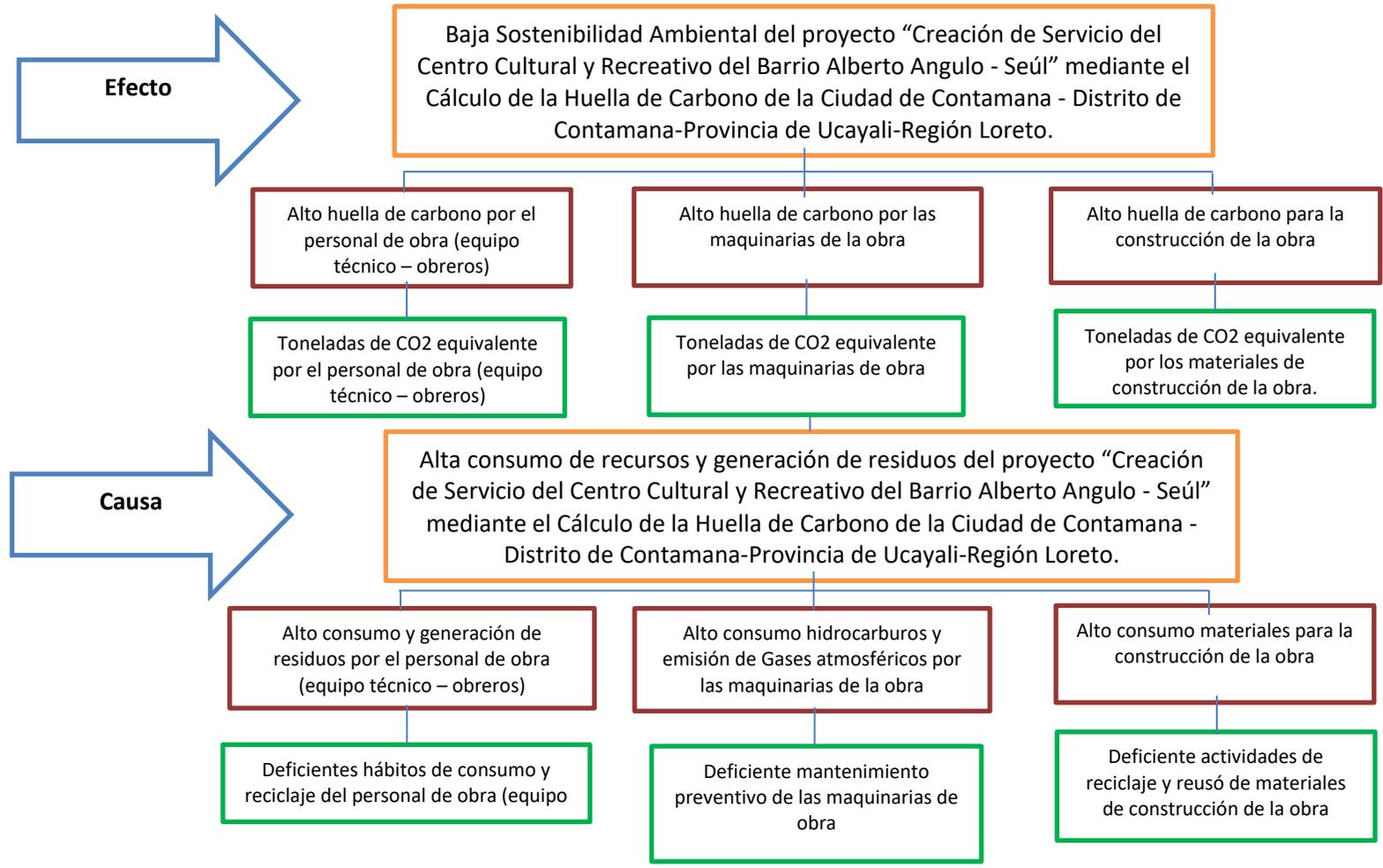
en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

HE3. La huella de carbono es alta en el personal en la etapa de obras provisionales, trabajos preliminares y de estructuras del Proyecto Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo – Seúl, de la ciudad de Contamana, - distrito de Contamana -Provincia de Ucayali - Región Loreto.

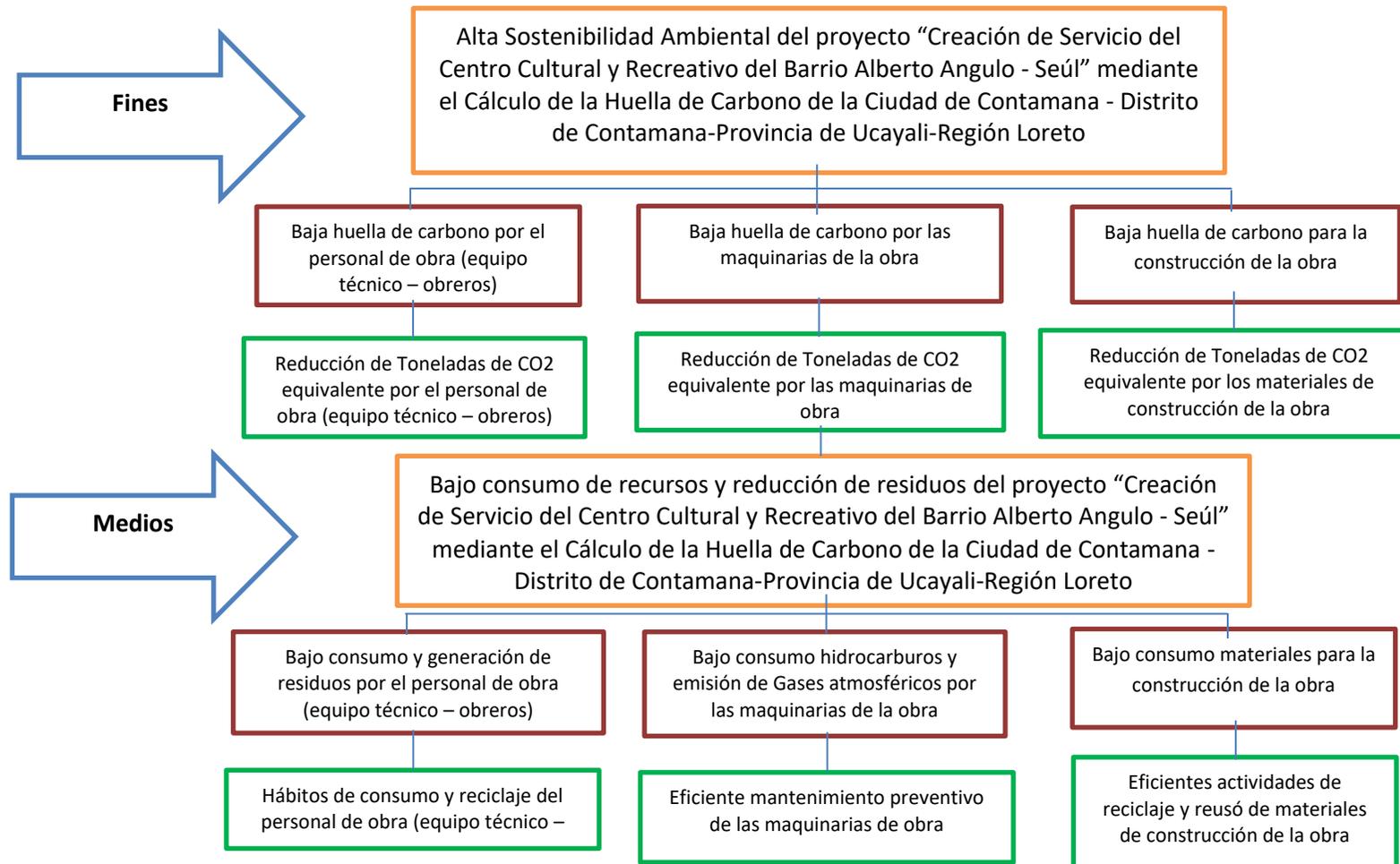
ANEXO 2 MAPA DE UBICACIÓN



ANEXO 3 ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS – MEDIO Y FINES



ANEXO 4 ÁRBOL DE MEDIO Y FINES



ANEXO 5 HOJA DE CAMPO PARA CÁLCULO DE LA HUELLA DE

I. Objetivo:

Analizar la huella de carbono del proyecto “*Creación de servicio del centro cultural y recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl*” de la ciudad de Contamana - distrito de Contamana - provincia de Ucayali - región Loreto.

II. Alcance:

La hoja de campo se aplicará para el cálculo de la huella de carbono (personal, maquinarias y consumo de materiales) del proyecto “*Creación de servicio del centro cultural y recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl*” de la ciudad de Contamana - distrito de Contamana - provincia de Ucayali - región Loreto.

III. Definiciones:

- Huella de carbono: Es el término empleado para describir la “cantidad de GEI que son liberados a la atmósfera como consecuencia de una actividad determinada, bien sea la fabricación de un producto, un servicio o funcionamiento de una organización” (Aguilar et al., 2014)
- Sostenibilidad Ambiental: Es el equilibrio que se genera a través de la relación armónica entre la sociedad y la naturaleza que lo rodea y de la cual es parte (Ramos, 2007).
- Sostenibilidad: Características del desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de futuras generaciones. (Ramos, 2007).

IV. Indicaciones:

Los datos son empleados para la elaboración de la tesis titulada “*Sostenibilidad ambiental del Proyecto “Creación de servicio del centro cultural y recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl” mediante el cálculo de la huella de carbono de la ciudad de Contamana - Distrito de Contamana-provincia de Ucayali-región Loreto*”, la que será presentada al Programa Académico Profesional de Ingeniería Ambiental, de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Huánuco.

CARBONO

I. Datos generales del lugar de la investigación:

Fecha:/...../.....

Hora:

Ubicación:

II. Cálculo de la huella carbono:

6.1. Cálculo la huella de carbono del personal de obra

Tabla 33

Huella de carbono del personal de obra.

<i>Personal de Obra</i>	Emisiones de CO2eq total	Huella de carbono Emisiones de CO2eq/persona
Ing. Residente de Obra		
Ing. Asistente de Obra 1		
Ing. Asistente de Obra 1		
Maestro de obra		
Almacenero		
Guardián		
Oficial de obra		
Operario de obra		
Peón		
Total		

6.2. Cálculo de la huella de Vehículos y equipos de obra

Tabla 34

Huella de carbono vehículos y equipos de obra.

<i>Vehículos y equipos de obra</i>	Emisiones de CO2eq total	Huella de carbono Emisiones de CO2eq/vehículo
Camioneta		
Tractor oruga		
Tractor retroexcavadora		
Tractor cargador frontal		
Camión 20 m3		
Compactadora		
Vibradora		
Total		

Cálculo de la huella de insumos y materiales de obra

Huella de carbono de insumos y materiales de obra

Vehículos y equipos de obra	Emisiones de CO₂eq total	Huella de carbono Emisiones de CO₂eq/material
Clavos de 1", 3" y 4"		
Alambre negro n°16		
Alambre negro n°8		
Clavos de 2" a 4"		
Perno c/tuerca-arandela 14" x 5/8"		
Tubo de fierro galvanizado de 3"		
Tubo de fierro galvanizado de 4"		
Tubo de fierro galvanizado de 2"		
Acero liso ø= 1/4, f'y = 4,200 kg/cm		
Acero liso de 1/2"		
Acero liso de 3/8"		
Acero liso de 5/8"		
Arena		
Asfalto rc-250		
Ladrillo tubular (10.105 x 0.165 x 0.21) m		
Cumbrera calaminon según diseño de proveedor		
Plancha calaminon termoacústico tat - 1060 esp=35mm con plancha esp=0.4 mm, con núcleo de espuma rigida de poliuretano		
Cemento portland tipo i (42.5kg)		
Cerámico 30 x 30 cm pei 4 - alto transito		
Cerámico 20 x 30 cm pei 4 - alto transito		
Cerradura expolock de embutir c/perilla		
Bisagra aluminizada 3 1/2" x 3 1/2"		
Cerrojo de 3"		
Chapas 3 golpes para puerta metalica		
Soldadura cellocord 1/8"		
Pegamento en polvo para ceramicos (bolsa 25 kg)		
Porcelana		
Cola sintetica p/carpinteria		
Lija para (madera, fierro y agua)		
Hoja de sierra		
Puerta de fierro doble hoja (2.40m x 2.60m), incl. Pintura y colocación		
Total		

Huella de carbono de insumos y materiales de obra

Vehículos y equipos de obra	Emisiones de CO ₂ eq total	Huella de carbono Emisiones de CO ₂ eq/material
Madera copaiba o tornillo		
Madera para andamiaje		
Madera corriente (catahua o similar)		
Regla de madera		
Madera copaiba de 2*6" brida tijeral		
Madera copaiba de 2*4" diagonal y montante		
Chapa de madera copaiba e=1		
Madera copaiba de 3" * 6" * 13' 1" * 10"		
Madera cedro o similar		
Madera tornillo 2" x 4"		
Platina de 3" x 3/16"		
Vigas de acero		
Cantoneras de aluminio 2"		
Alquitran como preservante		
Thiner		
Pintura latex, especial para pizarra		
Pintura anticorrosiva zincromato		
Tapaporos de madera acabada c/barniz		
Barniz transparente mate tekno		
Pintura acrilica		
Pintura anticorrosiva		
Selladores y fijadores		
Accesorios de anclaje		
Pintura imprimante para muros		
Plancha de acero agujerada (10" x 16" x 1/4")		
Tubo fierro galvanizado estándar 2"x 6.40m x 2mm		
Plancha de fibrocemento 0.60x1.20 m		
Espejo 3 mm - con bisel 1cm		
Vidrio templado color e=6 mm.		
Puerta doble hoja de cristal templado		
Refractante color verde e = 8 mm., inc.		
Suministro y colocación		
Puerta de mica con marco de aluminio		
Tabiqueria de mica con marco de Aluminio, inc. Sum.ycoloc.		
Total		

ANEXO 6 REGISTRO SEMANAL PARA EL CÁLCULO LA HUELLA DE CARBONO DEL PERSONAL

Registro semanal para el cálculo la huella de carbono del personal

Ejecución de obra: Semana 01.

Equipo técnico de la supervisión	Horas hombre por día						Total de Horas hombre
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Jefe de supervisión	4	5	4	4	4	5	26
Asistente de supervisión	8.30"	8.30"	8.30"	8.30"	7.30"	5.30"	48
Equipo técnico de la residencia							
Residente	8.	8	8	8	8	5	45
Asistente de residente	8.30"	8.30"	8.30"	7.30"	7.30"	5.30"	48
Asistente Seguridad y salud en el trabajo	8.30'	8.30'	8.30'	8.30'	8.30'	5.30	48
Total	36.30"	37.30"	36.30'	36.30"	36.30"	25.30"	215
Personal obrero	Horas hombre por día						Total de Horas hombre
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Maestro de obra	8.30"	8.30"	8.30"	8.30"	8.30"	5.30"	48
N° de Operarios en general (8)	8.30"	8.30"	8.30"	8.30"	8.50"	5.30"	48
N° de Operarios en maquinaria pesada (2)	3.	3	4	3	3	4	20
N° de Operarios de vehículos y equipo liviano (2)	3	2	4	4	4	2	19
N° de Oficiales (8)	8.30"	8.30"	8.30"	8.30"	8.30"	5.30"	48
N° de peones (50)	8.30"	8.30"	8.30"	8.30"	8.30"	5.30"	48
Total	40.00"	39.00	42.00"	41.00"	42.00"	28.00	231

Registro semanal para el cálculo la huella de carbono del personal

Ejecución de obra: Semana .22

Equipo técnico de la supervisión	Horas hombre por día						Total de Horas hombre
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Jefe de supervisión	4.00	6.00	4.00	4.00	5.00	4.00	27
Asistente de supervisión	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	48
Equipo técnico de la residencia							
Residente	8.00	6.00	4.00	8.00	8.00	8.00	46
Asistente de residente	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	48
Asistente Seguridad y salud en el trabajo	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	48
Total	38.00	38.00	36.30	36.00	37.00	26.00	217
Personal obrero	Horas hombre por día						Total de Horas hombre
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Maestro de obra	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
N° de Operarios en general (8)	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
N° de Operarios en maquinaria pesada (1)	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	5.30	48
N° de Operarios de vehículos y equipo liviano (2)	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	2.00	48
N° de Oficiales (8)	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
N° de peones (50)	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
Total	47.30"	47.30"	48.30"	47.30"	48.30"	29.30	

Registro semanal para el cálculo la huella de carbono del personal

Ejecución de obra: Semana ...03

Equipo técnico de la supervisión	Horas hombre por día						Total de Horas hombre
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Jefe de supervisión	6.00	6.00	8.30	8.30	8.30	5.30	48
Asistente de supervisión	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	48
Equipo técnico de la residencia							
Residente	6.00	8.30	6.00	7.30	7.30	5.30	46
Asistente de residente	2.30	8.30	7.30	8.30	8.30	5.30	48
Asistente Seguridad y salud en el trabajo	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
Total	38.00	48.00	40.00	42.30	42.30	27.30	230.30"
Personal obrero	Horas hombre por día						Total de Horas hombre
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Maestro de obra	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	48
Nº de Operarios en general (1)	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	48
Nº de Operarios en maquinaria pesada (2)	4.00	7.00	4.00	4.00	5.00	4.00	48
Nº de Operarios de vehículos y equipo liviano (2)	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	48
Nº de Oficiales (8)	8.30	7.30	8.30	8.30	8.30	8.30	48
Nº de peones (50)	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	48
Total	42.00	42.00	42.00	42.00	44.00	30.30	242.30

Registro semanal para el cálculo la huella de carbono del personal
Ejecución de obra: Semana 04

Equipo técnico de la supervisión	Horas hombre por día						Total de Horas hombre
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Jefe de supervisión	6.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	31.00
Asistente de supervisión	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	6.30	48.00
Equipo técnico de la residencia	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	78.00
Residente	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48.00
Asistente de residente	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48.00
Asistente Seguridad y salud en el trabajo	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48.00
Total	46.30	42.30	49.20	49.20	49.20	32.30	271.00
Personal obrero	Horas hombre por día						Total de Horas hombre
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Maestro de obra	6.30	8.30	8.30	8.30	6.30	5.30	48.00
Nº de Operarios en general	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48.00
Nº de Operarios en maquinaria pesada	8.30	4.00	4.00	4.00	4.00	5.30	29.30
Nº de Operarios de vehículos y equipo liviano	8.30	4.00	4.00	4.00	4.00	5.30	29.30
Nº de Oficiales	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48.00
Nº de peones	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48.00
Total	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	22.00	251.00

Registro semanal para el cálculo la huella de carbono del personal

Ejecución de obra: Semana 05

Equipo técnico de la supervisión	Horas hombre por día						Total de Horas hombre
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Jefe de supervisión	4.00	6.00	8.30	8.30	8.30	5.30	41
Asistente de supervisión	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
Equipo técnico de la residencia	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
Residente	5.00	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
Asistente de residente	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
Asistente Seguridad y salud en el trabajo	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
Total	73.00	48.20	51.00	51.00	51.00	33.00	271
Personal obrero	Horas hombre por día						Total de Horas hombre
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Maestro de obra	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
N° de Operarios en general	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
N° de Operarios en maquinaria pesada	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.30	29.30
N° de Operarios de vehículos y equipo liviano	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.30	29.30
N° de Oficiales	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
N° de peones	8.30	8.30	8.30	8.30	8.30	5.30	48
Total	46.00	46.10	42.00	42.00	42.00	33.00	251

**ANEXO 7 REGISTRO SEMANAL PARA EL CÁLCULO LA HUELLA DE
INSUMOS Y MATERIALES**

Acero	Peso KG
<i>Clavos de 3"</i>	80.000
<i>Clavos de 4"</i>	40.000
<i>Alambre negro n°16</i>	240.000
<i>Alambre negro n°8</i>	240.000
<i>Clavos de 2" a 4"</i>	40.000
<i>Acero liso $\varnothing = 1/4$, $f_y = 4,200$ kg/cm</i>	50.000
<i>Acero liso de 1/2"</i>	50.000
<i>Acero liso de 3/8"</i>	100.000
<i>Acero liso de 5/8"</i>	100.000
total	940.00

ANEXO 8 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE LOS EXPERTOS

HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN POR JUECES

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada

SOLICITUD DE VALIDACIÓN

Sr. Ing. Jonathan Oscar Bonifacio Munguía

Cargo: Docente Universitario del Programa Académico de Ingeniería Ambiental

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez de contenido de los instrumentos de recolección de datos a ser aplicados en el estudio denominado "*Creación de servicio del centro cultural y recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl*" de la ciudad de Contamana - distrito de Contamana - provincia de Ucayali - región Loreto".

Su valiosa ayuda consistirá en la evaluación de la pertinencia de cada una de los items con los objetivos, variables, dimensiones, indicadores, y la redacción de las mismas.

Agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, se despiden de Ustedes,
Gracias por su colaboración.



ABISRROR SANGAMA Cozbi Lidia
Responsable de la investigación

Adjunto:

1. Solicitud
2. Instrumentos de investigación.
3. Hoja de criterios para evaluar
4. Hoja de observaciones
5. Matriz de consistencia
6. Hoja de constancia de validación de experto.

**HOJA DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN POR JUECES
"HOJA DE CAMPO PARA CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO"**

Colocar el número 1, 2,3 y/o 4 según su apreciación.

N°	ITEMS	1	2	3	4
		Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Ciudad
I. Huella de Carbono etapa obras provisionales					
1	Huella de carbono del personal de obra, incluye al siguiente personal: a) Equipo técnico supervisión b) Equipo técnico residencia c) Capataz d) Operario e) Oficial f) Peón	3	4	4	3
2	Huella de carbono de la maquinaria y/o vehículos de obra, incluye lo siguiente: a) Mixer de concreto b) Retroexcavadora 416 c) Camioneta pick up 4x4 residencia de obra d) Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	4	4	4	4
3	Huella de carbono de los materiales de obra, incluye lo siguiente: a) Clavos de 3" b) Clavos de 4" c) Alambre negro N°16 d) Alambre negro N°8 e) Clavos de 2" a 4" f) Acero liso $\phi = 1/4$, $f_y = 4,200$ kg/cm g) Acero liso de 1/2" h) Acero liso de 3/8" i) Acero liso de 5/8"	2	2	2	2



Bonifacio Munguía Jonathan O.
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 177908

**HOJA DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN POR JUECES
"HOJA DE CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO"**

Colocar el número 1, 2,3 y/o 4 según su apreciación

N°	ITEMS	1	2	3	4
		Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Claridad
1. Cálculo de la huella de carbono					
1	<p>Cálculo de las emisiones por combustión de maquinarias y/o vehículos, incluye lo siguiente:</p> <p>g) Densidad (870 Kg/m³)</p> <p>h) 1 Galón = 0.0037854 m³</p> <p>i) Valor energético (42.8 Mj/Kg)</p> <p>j) 1 Gigagramo = 1,000,000 Kg</p> <p>k) Factores de emisión de gases de efecto invernadero (CO₂) = 74,100 Kg/Tj</p> <p>l) Factores de emisión de gases de efecto invernadero (CH₄) = 3.90 Kg/Tj</p> <p>m) Factores de emisión de gases de efecto invernadero (NO₂) = 3.9 Kg/Tj</p> <p>n) Potencial de calentamiento global CO₂ (Ton CO₂) = 1</p> <p>o) Potencial de calentamiento global CO₂ (Ton CH₂) = 25</p> <p>p) Potencial de calentamiento global CO₂ (Ton CO₂) = 298</p>	4	4	4	4



BONIFACIO MUNCION
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 177908

II. Huella de Carbono etapa estructuras					
4	Huella de carbono del personal de obra, incluye al siguiente personal: a) Equipo técnico supervisión b) Equipo técnico residencia c) Capataz d) Operario e) Oficial f) Peón	4	4	4	4
5	Huella de carbono de la maquinaria y/o vehículos de obra, incluye lo siguiente: a) Mixer de concreto b) Retroexcavadora 416 c) Camioneta pick up 4x4 residencia de obra d) Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	4	4	4	4
6	Huella de carbono de los materiales de obra, incluye lo siguiente: a) Clavos de 3" b) Clavos de 4" c) Alambre negro N°16 d) Alambre negro N°8 e) Clavos de 2" a 4" f) Acero liso $\phi = 1/4$, $f_y = 4,200$ kg/cm g) Acero liso de 1/2" h) Acero liso de 3/8" i) Acero liso de 5/8" j) Concreto premezclado k) Cemento Portland tipo I (42.5kg)	2	2	2	2

¿Existe, alguna dimensión que hace parte del constructo y no fue evaluada?

SI (x) NO ()

¿Cuál?

- Otros tipos de vehículos como volquetes, entre otros
- Considerar más procesos en etapa provisional en el cual por ejemplo se usa madera.

Firma y sello del juez



Asa
BUENAS VENTURAS, JUAN D.
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 177908

2	<p>Cálculo de las emisiones por la utilización de materiales, incluye lo siguiente:</p> <p>a) Factor de conversión 2.74 para Clavos de 3", Clavos de 4", Alambre negro N°16, Alambre negro N°8, Clavos de 2" a 4", Acero liso $\phi = 1/4$, $f_y = 4,200$ kg/cm, Acero liso de 1/2", Acero liso de 3/8", Acero liso de 5/8".</p> <p>b) Factor de conversión de toneladas CO₂ para Concreto premezclado = 0.020 Tn CO₂eq.</p> <p>c) Factor de conversión de toneladas CO₂ Cemento portland tipo I (42.5kg) = 0.400 Tn CO₂eq.</p>	2	2	2	2
3	<p>Calculo de las emisiones por el personal, incluye lo siguiente:</p> <p>Clavos de 3"</p> <p>a) $0.56529680 \cdot \text{horas hombre trabajo}$.</p>	3	3	3	3
4	<p>Calculo de las emisiones por el consumo de energía:</p> <p>a) Gases de efecto invernadero tonelada CO₂ = 4.717 Mwh/10³</p>	4	4	4	4

¿Existe, alguna dimensión que hace parte del constructo y no fue evaluada?

SI () NO (X)

¿Cuál?



 BORJA MUNGUÍA Jonathan O.
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 117908
 Firma y sello del juez

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Ing. Jonathan Oscar Bonifacio Munguia

De profesión Ingeniero Ambiental, actualmente ejerciendo el cargo Docente Universitario del Programa Académico de Ingeniería Ambiental por medio del presente hago constar que he revisado y validado los instrumentos de recolección de datos, presentado por ABISRROR SANGAMA, COZBI LIDIA, con DNI 71087168 aspirante al título de Ingeniera Ambiental de la Universidad de Huánuco; el cual será utilizado para recabar información necesaria para la tesis titulado *"Sostenibilidad Ambiental del proyecto "Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl" mediante el Cálculo de la Huella de carbono de la ciudad de Contamana - distrito de Contamana-provincia de Ucayali-región Loreto"*

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Instrumento 1 Hoja de campo para cálculo de la huella de carbono	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable
Instrumento 2 Hoja de cálculo de la huella de carbono	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable

Apellidos y nombres del juez/experto validador. Dr/ Mg: Ing. Jonathan Oscar Bonifacio Munguia

DNI: 46378040

Especialidad del validador: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible




Firma/sello

SOLICITUD DE VALIDACIÓN

Sr. Ing. Cristian Joel Salas Viscarra

Cargo: Docente Universitario del Programa Académico de Ingeniería Ambiental

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez de contenido de los instrumentos de recolección de datos a ser aplicados en el estudio denominado "*Creación de servicio del centro cultural y recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl*" de la ciudad de Contamana - distrito de Contamana - provincia de Ucayali - región Loreto".

Su valiosa ayuda consistirá en la evaluación de la pertinencia de cada una de los ítems con los objetivos, variables, dimensiones, indicadores, y la redacción de las mismas.

Agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, se despiden de Ustedes, Gracias por su colaboración.



ABISRROR SANGAMA, Cozbi Lidia
Responsable de la investigación

Adjunto:

1. Solicitud
2. Instrumentos de investigación.
3. Hoja de criterios para evaluar
4. Hoja de observaciones
5. Matriz de consistencia
6. Hoja de constancia de validación de experto.

HOJA DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN POR JUECES
"HOJA DE CAMPO PARA CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO"

Colocar el número 1, 2,3 y/o 4 según su apreciación.

N°	ITEMS	1	2	3	4
		Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Claridad
I. Huella de Carbono etapa obras provisionales					
1	Huella de carbono del personal de obra, incluye al siguiente personal: a) Equipo técnico supervisión b) Equipo técnico residencia c) Capataz d) Operario e) Oficial f) Peón	3	4	4	3
2	Huella de carbono de la maquinaria y/o vehículos de obra, incluye lo siguiente: a) Mixer de concreto b) Retroexcavadora 416 c) Camioneta pick up 4x4 residencia de obra d) Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	4	4	4	4
3	Huella de carbono de los materiales de obra, incluye lo siguiente: a) Clavos de 3" b) Clavos de 4" c) Alambre negro N°16 d) Alambre negro N°8 e) Clavos de 2" a 4" f) Acero liso $\varnothing = 1/4$, fy = 4,200 kg/cm g) Acero liso de 1/2" h) Acero liso de 3/8" i) Acero liso de 5/8"	2	2	2	2

II. Huella de Carbono etapa estructuras

4	Huella de carbono del personal de obra, incluye al siguiente personal: a) Equipo técnico supervisión b) Equipo técnico residencia c) Capataz d) Operario e) Oficial f) Peón	4	4	4	4
5	Huella de carbono de la maquinaria y/o vehículos de obra, incluye lo siguiente: a) Mixer de concreto b) Retroexcavadora 416 c) Camioneta pick up 4x4 residencia de obra d) Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	4	4	4	4
6	Huella de carbono de los materiales de obra, incluye lo siguiente: a) Clavos de 3" b) Clavos de 4" c) Alambre negro N°16 d) Alambre negro N°8 e) Clavos de 2" a 4" f) Acero liso $\varnothing = 1/4$, $f_y = 4,200$ kg/cm g) Acero liso de 1/2" h) Acero liso de 3/8" i) Acero liso de 5/8" j) Concreto premezclado k) Cemento Portland tipo I (42.5kg)	2	2	2	2

¿Existe, alguna dimensión que hace parte del constructo y no fue evaluada?

SI () NO ()

¿Cuál?


 Cristian Joel Salas Vizcarra
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP: 227472

Firma y sello del juez

HOJA DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN POR JUECES
"HOJA DE CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO"

Colocar el número 1, 2,3 y/o 4 según su apreciación

Nº	ITEMS	1	2	3	4
		Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Claridad
I. Cálculo de la huella de carbono					
1	<p>Cálculo de las emisiones por combustión de maquinarias y/o vehículos, incluye lo siguiente:</p> <p>g) Densidad (870 Kg/m³)</p> <p>h) 1 Galón = 0.0037854 m³</p> <p>i) Valor energético (42.8 Mj/Kg)</p> <p>j) 1 Gigagramo = 1,000,000 Kg</p> <p>k) Factores de emisión de gases de efecto invernadero (CO₂) = 74,100 Kg/Tj</p> <p>l) Factores de emisión de gases de efecto invernadero (CH₄) = 3.90 Kg/Tj</p> <p>m) Factores de emisión de gases de efecto invernadero (NO₂) = 3.9 Kg/Tj</p> <p>n) Potencial de calentamiento global CO₂ (Ton CO₂) = 1</p> <p>o) Potencial de calentamiento global CO₂ (Ton CH₂) = 25</p> <p>p) Potencial de calentamiento global CO₂ (Ton CO₂) = 298</p>	4	4	4	4

2	<p>Cálculo de las emisiones por la utilización de materiales, incluye lo siguiente:</p> <p>a) Factor de conversión 2.74 para Clavos de 3", Clavos de 4", Alambre negro N°16, Alambre negro N°8, Clavos de 2" a 4", Acero liso $\phi = 1/4$, $f_y = 4,200$ kg/cm, Acero liso de 1/2", Acero liso de 3/8", Acero liso de 5/8" .</p> <p>b) Factor de conversión de toneladas CO2 para Concreto premezclado = 0.020 Tn CO2eq.</p> <p>c) Factor de conversión de toneladas CO2 Cemento portland tipo I (42.5kg) = 0.400 Tn CO2eq.</p>	2	2	2	2
3	<p>Calculo de las emisiones por el personal, incluye lo siguiente:</p> <p>Clavos de 3"</p> <p>a) $0.56529680 \cdot \text{horas hombre trabajo}$.</p>	3	3	3	3
4	<p>Calculo de las emisiones por el consumo de energía:</p> <p>a) Gases de efecto invernadero tonelada CO2 = 4.717 Mwh/10³</p>	4	4	4	4

¿Existe, alguna dimensión que hace parte del constructo y no fue evaluada?

SI () NO ()

¿Cuál?


 Cristian Joel Salas Vizcarra
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. 227472
 Firma y sello del juez

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

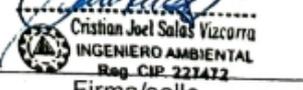
Yo, Cristian Joel Salas Vizcarra, De profesión Ingeniero Ambiental, actualmente ejerciendo el cargo de Docente contratado en la Facultad de Ingeniería, Programa Académico de Ingeniería Ambiental, por medio del presente hago constar que he revisado y validado los instrumentos de recolección de datos, presentado por ABISRROR SANGAMA, COZBI LIDIA, con DNI 71087168, aspirante al título de Ingeniera Ambiental de la Universidad de Huánuco; el cual será utilizado para recabar información necesaria para la tesis titulado "*Sostenibilidad Ambiental del proyecto "Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl" mediante el Cálculo de la Huella de carbono de la ciudad de Contamana - distrito de Contamana-provincia de Ucayali-región Loreto*"

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Instrumento 1 Hoja de campo para cálculo de la huella de carbono	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable
Instrumento 2 Hoja de cálculo de la huella de carbono	<input type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable

Apellidos y nombres del juez/experto validador. Dr/ Mg: Cristian Joel Salas Vizcarra
DNI N° 41135525

Especialidad del validador: en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible



Cristian Joel Salas Vizcarra
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP 227472
Firma/sello

SOLICITUD DE VALIDACIÓN

Sr. Yasser Vásquez Baca

Cargo: Docente de Universidad de Huánuco.....

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez de contenido de los instrumentos de recolección de datos a ser aplicados en el estudio denominado "*Creación de servicio del centro cultural y recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl*" de la ciudad de Contamana - distrito de Contamana - provincia de Ucayali - región Loreto".

Su valiosa ayuda consistirá en la evaluación de la pertinencia de cada una de los ítems con los objetivos, variables, dimensiones, indicadores, y la redacción de las mismas.

Agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, se despiden de Ustedes,
Gracias por su colaboración.

ABISRROR SANGAMA, Cozbi Lidia
Responsable de la investigación

Adjunto:

1. Solicitud
2. Instrumentos de investigación.
3. Hoja de criterios para evaluar
4. Hoja de observaciones
5. Matriz de consistencia
6. Hoja de constancia de validación de experto.

HOJA DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN POR JUECES
"HOJA DE CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO"

Colocar el número 1, 2,3 y/o 4 según su apreciación

Nº	ITEMS	1	2	3	4
		Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Claridad
I. Cálculo de la huella de carbono					
1	<p>Cálculo de las emisiones por combustión de maquinarias y/o vehículos, incluye lo siguiente:</p> <p>g) Densidad (870 Kg/m³)</p> <p>h) 1 Galón = 0.0037854 m³</p> <p>i) Valor energético (42.8 Mj/Kg)</p> <p>j) 1 Gigagramo = 1,000,000 Kg</p> <p>k) Factores de emisión de gases de efecto invernadero (CO₂) = 74,100 Kg/Tj</p> <p>l) Factores de emisión de gases de efecto invernadero (CH₄) = 3.90 Kg/Tj</p> <p>m) Factores de emisión de gases de efecto invernadero (NO₂) = 3.9 Kg/Tj</p> <p>n) Potencial de calentamiento global CO₂ (Ton CO₂) = 1</p> <p>o) Potencial de calentamiento global CO₂ (Ton CH₂) = 25</p> <p>p) Potencial de calentamiento global CO₂ (Ton CO₂) = 298</p>	4	4	3	4

II. Huella de Carbono etapa estructuras					
4	Huella de carbono del personal de obra, incluye al siguiente personal: a) Equipo técnico supervisión b) Equipo técnico residencia c) Capataz d) Operario e) Oficial f) Peón	4	4	3	4
5	Huella de carbono de la maquinaria y/o vehículos de obra, incluye lo siguiente: a) Mixer de concreto b) Retroexcavadora 416 c) Camioneta pick up 4x4 residencia de obra d) Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	4	3	3	3
6	Huella de carbono de los materiales de obra, incluye lo siguiente: a) Clavos de 3" b) Clavos de 4" c) Alambre negro N°16 d) Alambre negro N°8 e) Clavos de 2" a 4" f) Acero liso $\phi = 1/4$, $f_y = 4,200$ kg/cm g) Acero liso de 1/2" h) Acero liso de 3/8" i) Acero liso de 5/8" j) Concreto premezclado k) Cemento Portland tipo I (42.5kg)	4	3	3	3

¿Existe, alguna dimensión que hace parte del constructo y no fue evaluada?

SI (x) NO ()

¿Cuál?

Consumo de agua y generación de residuos sólidos _____



YASSER
VÁSQUEZ BACA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 131127

Firma y sello del juez

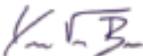
2	<p>Cálculo de las emisiones por la utilización de materiales, incluye lo siguiente:</p> <p>a) Factor de conversión 2.74 para Clavos de 3", Clavos de 4", Alambre negro N°16, Alambre negro N°8, Clavos de 2" a 4", Acero liso $\phi = 1/4$, $f_y = 4,200$ kg/cm, Acero liso de 1/2", Acero liso de 3/8", Acero liso de 5/8" .</p> <p>b) Factor de conversión de toneladas CO2 para Concreto premezclado = 0.020 Tn CO2eq.</p> <p>c) Factor de conversión de toneladas CO2 Cemento portland tipo I (42.5kg) = 0.400 Tn CO2eq.</p>	4	3	3	3
3	<p>Calculo de las emisiones por el personal, incluye lo siguiente:</p> <p>Clavos de 3"</p> <p>a) $0.56529680 \cdot \text{horas hombre trabajo}$.</p>	1	3	1	2
4	<p>Calculo de las emisiones por el consumo de energía:</p> <p>a) Gases de efecto invernadero tonelada CO2 = $4.717 \text{ Mwh}/10^3$</p>	4	3	3	4

¿Existe, alguna dimensión que hace parte del constructo y no fue evaluada?

SI (x) NO ()

¿Cuál?

Falta el factor de conversión para SO2 _____


YASSER
VÁSQUEZ BACA
INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 131127

Firma y sello del juez

HOJA DE RESPUESTAS DE LA VALIDACIÓN POR JUECES
"HOJA DE CAMPO PARA CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO"

Colocar el número 1, 2,3 y/o 4 según su apreciación.

N°	ITEMS	1	2	3	4
		Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Claridad
I. Huella de Carbono etapa obras provisionales					
1	Huella de carbono del personal de obra, incluye al siguiente personal: a) Equipo técnico supervisión b) Equipo técnico residencia c) Capataz d) Operario e) Oficial f) Peón	4	4	3	4
2	Huella de carbono de la maquinaria y/o vehículos de obra, incluye lo siguiente: a) Mixer de concreto b) Retroexcavadora 416 c) Camioneta pick up 4x4 residencia de obra d) Camioneta pick up 4x4 supervisión de obra	4	3	3	3
3	Huella de carbono de los materiales de obra, incluye lo siguiente: a) Clavos de 3" b) Clavos de 4" c) Alambre negro N°16 d) Alambre negro N°8 e) Clavos de 2" a 4" f) Acero liso $\varnothing = 1/4$, $f_y = 4,200$ kg/cm g) Acero liso de 1/2" h) Acero liso de 3/8" i) Acero liso de 5/8"	4	3	2	3

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Yasser Vásquez Baca -----

De profesión Ingeniero ambiental , actualmente ejerciendo el cargo de docente en la Universidad de Huánuco por medio del presente hago constar que he revisado y validado los instrumentos de recolección de datos, presentado por ABISRROR SANGAMA, COZBI LIDIA, con DNI 71087168 aspirante al título de Ingeniera Ambiental de la Universidad de Huánuco; el cual será utilizado para recabar información necesaria para la tesis titulado *"Sostenibilidad Ambiental del proyecto "Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl" mediante el Cálculo de la Huella de carbono de la ciudad de Contamana - distrito de Contamana-provincia de Ucayali-región Loreto"*

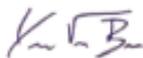
OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Instrumento 1 Hoja de campo para cálculo de la huella de carbono	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable
Instrumento 2 Hoja de cálculo de la huella de carbono	<input checked="" type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/> Aplicable <input type="checkbox"/> No aplicable

Apellidos y nombres del juez/experto validador. Dr/ Mg: Yasser Vásquez Baca

DNI: 42108318

Especialidad del validador: Magister en gestión ambiental y planificación territorial



YASSER
VÁSQUEZ BACA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 131127

Firma/sello

**ANEXO 9 AUTORIZACIÓN DE REALIZACIÓN DE LA TESIS EN EL
PROYECTO “CREACIÓN DE SERVICIO DEL CENTRO CULTURAL Y
RECREATIVO DEL BARRIO ALBERTO ANGULO – SEÚL”**



“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Contamana 05 de julio del 2021

Por el presente documento Yo, **Edwin Pio Barrios Vargas**, en mi calidad de Gerente General de la Constructora PREIMAQ S.A.C. en la ejecución de la obra “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo-Seúl de la Ciudad De Contamana- Distrito de Contamana- Provincia de Ucayali-Región Loreto.

AUTORIZA:

La gestión para el proyecto de tesis denominado: “Sostenibilidad Ambiental del Proyecto “Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo-Seúl” mediante el Cálculo de la Huella de Carbono de la Ciudad De Contamana- Distrito de Contamana- Provincia de Ucayali-Región Loreto”, por lo tanto **AUTORIZO** a la Bach. Ingeniería Ambiental Cozbi Lidia Abisrrior Sangama la ejecución del proyecto de tesis durante el tiempo a culminar en obra.

Para dar fe de lo escrito, suscribe la presente.



CONSTRUCTORA PREIMAQ S.A.C.
EDWIN PIO BARRIOS VARGAS
GERENTE GENERAL



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Contamana 05 de julio del 2021

Por el presente documento Yo, Ing. Manuel Antonio Yarleque Rojas, en mi calidad como Residente de Obra "Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo-Seúl de la Ciudad De Contamana- Distrito de Contamana- Provincia de Ucayali-Región Loreto.

AUTORIZA:

La gestión para el proyecto de tesis denominado: "Sostenibilidad Ambiental del Proyecto "Creación de Servicio del Centro Cultural y Recreativo del Barrio Alberto Angulo-Seúl" mediante el Cálculo de la Huella de Carbono de la Ciudad De Contamana- Distrito de Contamana- Provincia de Ucayali-Región Loreto", por lo tanto AUTORIZO a la Bach. Ingeniería Ambiental Cozbi Lidia Abisrror Sangama la ejecución del proyecto de tesis durante el tiempo a culminar en obra.

Para dar fe de lo escrito, suscribe la presente.



Manuel Antonio Yarleque Rojas
CIP. 78575
Ingeniero Civil

ANEXO 10 PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 1

Supervisión del Asesor en la ejecución del proyecto investigación



Fotografía 2

Supervisión del asesor en la “Creación de servicio del centro cultural y recreativo del barrio Alberto Angulo - Seúl”, como parte de la ejecución de la investigación.

