

21.9%



Fecha: 13/01/2024, 09:35

\* Todas las fuentes 73 | Fuentes de internet 73

- [0] [vdocuments.mx/cuantificacin-de-la-generacin-de-gei-para-proponer-.html](https://vdocuments.mx/cuantificacin-de-la-generacin-de-gei-para-proponer-.html)  
 7.8% 79 resultados

---

- [1] [dokumen.tips/documents/cuantificacin-de-la-generacin-de-gei-para-proponer-.html](https://dokumen.tips/documents/cuantificacin-de-la-generacin-de-gei-para-proponer-.html)  
 7.8% 79 resultados

---

- [2] [repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2606/Caraballo\\_Diaz\\_Paola\\_Andrea\\_2019.pdf?sequence=1](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2606/Caraballo_Diaz_Paola_Andrea_2019.pdf?sequence=1)  
 7.7% 78 resultados

---

- [3] [repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7883/3/IV\\_FIN\\_107\\_TE\\_Coz\\_Huilca\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7883/3/IV_FIN_107_TE_Coz_Huilca_2020.pdf)  
 5.7% 66 resultados

---

- [4] [core.ac.uk/download/pdf/326430597.pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/326430597.pdf)  
 4.9% 58 resultados

---

- [5] [repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29077/Vasquez\\_Mejia\\_Wilter\\_Javier.pdf?sequence=1](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29077/Vasquez_Mejia_Wilter_Javier.pdf?sequence=1)  
 4.2% 50 resultados

---

- [6] [www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia\\_huella\\_carbono\\_tcm30-](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-)  
 4.1% 64 resultados

---

- [7] [laccei.org/LACCEI2022-BocaRaton/full\\_papers/FP124.pdf](https://laccei.org/LACCEI2022-BocaRaton/full_papers/FP124.pdf)  
 2.6% 34 resultados

---

- [8] [ghgprotocol.org/sites/default/files/standards\\_supporting/GHGP\\_GPC\\_\(Spanish\).pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/GHGP_GPC_(Spanish).pdf)  
 2.4% 31 resultados

---

- [9] [scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf](https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf)  
 2.5% 15 resultados

---

- [10] [repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/2606](https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/2606)  
 2.4% 18 resultados

---

- [11] [alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN\\_8b59664d1135e3a53e56816434ab64db/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN_8b59664d1135e3a53e56816434ab64db/Details)  
 1.8% 23 resultados

---

- [12] [www.lifeder.com/huella-de-carbono/](https://www.lifeder.com/huella-de-carbono/)  
 1.0% 21 resultados

---

- [13] [repository.udca.edu.co/handle/11158/714](https://repository.udca.edu.co/handle/11158/714)  
 1.3% 15 resultados

[14]  [es.wikipedia.org/wiki/Gas\\_de\\_efecto\\_invernadero](https://es.wikipedia.org/wiki/Gas_de_efecto_invernadero)

1.0% 9 resultados

---

[15]  [www.anla.gov.co/documentos/Comunicaciones/fima/28-09-2021-anla-inventario-emisiones-gei.pdf](https://www.anla.gov.co/documentos/Comunicaciones/fima/28-09-2021-anla-inventario-emisiones-gei.pdf)

0.9% 16 resultados

---

[16]  [www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero](https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero)

0.9% 11 resultados

---

[17]  [mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/](https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/)

0.8% 10 resultados

---

[18]  [responsabilidadsocial.net/gases-de-efecto-invernadero-gei-que-son-tipos-y-consecuencias/](https://responsabilidadsocial.net/gases-de-efecto-invernadero-gei-que-son-tipos-y-consecuencias/)

0.9% 10 resultados

---

[19]  [www.iberdrola.com/sostenibilidad/medio-ambiente/gestion-medioambiental/inventario-gases-efecto-invernadero](https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/medio-ambiente/gestion-medioambiental/inventario-gases-efecto-invernadero)

0.8% 17 resultados

---

[20]  [www.climatepartner.com/es/guia-completa-para-entender-las-emisiones-de-alcance-1-2-y-3](https://www.climatepartner.com/es/guia-completa-para-entender-las-emisiones-de-alcance-1-2-y-3)

0.8% 12 resultados

---

[21]  [www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadora\\_hc\\_agri\\_tcm30-485620.xlsx](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadora_hc_agri_tcm30-485620.xlsx)

0.6% 15 resultados

---



- [22] [www.globalreporting.org/standards/media/1452/spanish-gri-305-emissions-2016.pdf](http://www.globalreporting.org/standards/media/1452/spanish-gri-305-emissions-2016.pdf)  
0.8% 9 resultados
- 
- [23] [www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-protocolo-de-kioto-y-cual-era-su-objetivo/](http://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-protocolo-de-kioto-y-cual-era-su-objetivo/)  
0.7% 5 resultados
- 
- [24] [biblioguias.cepal.org/huellaambientalycomercio](http://biblioguias.cepal.org/huellaambientalycomercio)  
0.7% 7 resultados
- 
- [25] [unfccc.int/resource/docs/publications/key\\_ghg\\_execsum\\_sp.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/key_ghg_execsum_sp.pdf)  
0.7% 8 resultados
- 
- [26] [www.undp.org/es/latin-america/publications/inventario-nacional-de-gases-de-efecto-invernadero-geis-2017](http://www.undp.org/es/latin-america/publications/inventario-nacional-de-gases-de-efecto-invernadero-geis-2017)  
0.7% 9 resultados
- 
- [27] [scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-33242019000100025](http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242019000100025)  
0.5% 9 resultados
- 
- [28] [www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM\\_es.pdf](http://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf)  
0.6% 7 resultados
- 
- [29] [context.reverso.net/translation/spanish-english/los GEI \(Gases de Efecto Invernadero\) generados como consecuencia](http://context.reverso.net/translation/spanish-english/los+GEI+(Gases+de+Efecto+Invernadero)+generados+como+consecuencia)  
0.6% 9 resultados
- 
- [30] [es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_sostenible](http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_sostenible)  
0.6% 6 resultados
- 
- [31] [elpais.com/sociedad/2021-11-08/el-compromiso-del-vacuno-de-carne-espanol-contra-el-cambio-climatico.html](http://elpais.com/sociedad/2021-11-08/el-compromiso-del-vacuno-de-carne-espanol-contra-el-cambio-climatico.html)  
0.5% 6 resultados
- 
- [32] [www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/gases-efecto-invernadero-que-son-hacen](http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/gases-efecto-invernadero-que-son-hacen)  
0.5% 7 resultados
- 
- [33] [www.carbontrust.com/es/nuestro-trabajo-e-impacto/guias-recursos-y-herramientas/resumen-que-son-las-emisiones-de-alcance-](http://www.carbontrust.com/es/nuestro-trabajo-e-impacto/guias-recursos-y-herramientas/resumen-que-son-las-emisiones-de-alcance-)  
0.5% 10 resultados
- 
- [34] [es.wri.org/insights/cuatro-graficos-que-explican-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-por-pais-y-por](http://es.wri.org/insights/cuatro-graficos-que-explican-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-por-pais-y-por)  
0.5% 7 resultados
- 
- [35] [blogespanol.se.com/gestion-de-la-energia/2023/10/19/alcance-de-emisiones-1-2-y-3-que-son-como-gestionarlos/](http://blogespanol.se.com/gestion-de-la-energia/2023/10/19/alcance-de-emisiones-1-2-y-3-que-son-como-gestionarlos/)  
0.4% 8 resultados
- 
- [36] [virtual.urbe.edu/tesispub/0100987/cap03.pdf](http://virtual.urbe.edu/tesispub/0100987/cap03.pdf)  
0.5% 3 resultados
- 
- [37] [www.reforestemos.org/blog/que-es-para-que-sirve-y-como-se-mide-la-huella-de-carbono/](http://www.reforestemos.org/blog/que-es-para-que-sirve-y-como-se-mide-la-huella-de-carbono/)  
0.5% 3 resultados
- 
- [38] [espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculador-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero](http://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculador-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero)  
0.4% 6 resultados



[www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/metodologia\\_cuantitativa.html](http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/metodologia_cuantitativa.html)



0.4% 1 resultados



[39]

1 documento con coincidencias exactas



[41]

1library.co/document/ozl8or2q-estudio-residuos-definiciones-tipologias-gestion-tratamiento.html



0.3% 4 resultados



[42]

[www.ibm.com/es-es/topics/scope-3-emissions](http://www.ibm.com/es-es/topics/scope-3-emissions)



0.4% 6 resultados



[43]

[www.fundacionaquae.org/wiki/los-gases-de-efecto-invernadero/#:~:text=Los gases de efecto invernadero \(GEI\) son gases,y acele](http://www.fundacionaquae.org/wiki/los-gases-de-efecto-invernadero/#:~:text=Los gases de efecto invernadero (GEI) son gases,y acele)



0.3% 3 resultados



1 documento con coincidencias exactas



[45]

[repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/14074/2021\\_Tesis\\_Carlota\\_Daniela\\_Corredor.pdf?sequence=1](http://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/14074/2021_Tesis_Carlota_Daniela_Corredor.pdf?sequence=1)



0.2% 5 resultados



[46]

[infocarbono.minam.gob.pe/inventarios-nacionales-gei/intro/](http://infocarbono.minam.gob.pe/inventarios-nacionales-gei/intro/)



0.3% 5 resultados



[47]

[www.undp.org/es/sustainable-development-goals](http://www.undp.org/es/sustainable-development-goals)



0.3% 3 resultados



- [48]  [www.bing.com/ck/a?!&&p=964d96283909cb1eJmItldHM9MTcwNTEwNDAwMCZpZ3VpZD0xZmlwMGlxZS1iOTdkLTY2ZGYtMjQz](http://www.bing.com/ck/a?!&&p=964d96283909cb1eJmItldHM9MTcwNTEwNDAwMCZpZ3VpZD0xZmlwMGlxZS1iOTdkLTY2ZGYtMjQz)
- 
- [49]  [news.un.org/es/story/2020/12/1485312](http://news.un.org/es/story/2020/12/1485312)  
 0.2% 4 resultados
- 
- [50]  [www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/respuestas-desde-la-educacion-y-la-comun](http://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/respuestas-desde-la-educacion-y-la-comun)  
 0.3% 5 resultados
- 
- [51]  [1library.co/article/método-y-metodología-en-la-investigación-científica.qv9loxry](http://1library.co/article/método-y-metodología-en-la-investigación-científica.qv9loxry)  
 0.0% 1 resultados
- 
- [52]  [www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-84212022000200519](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212022000200519)  
 0.2% 1 resultados
- 
- [53]  [core.ac.uk/download/pdf/51387158.pdf](http://core.ac.uk/download/pdf/51387158.pdf)  
 0.1% 3 resultados
- 
- [54]  [espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/descripcion-general-de-los-gases-de-efecto-invernadero](http://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/descripcion-general-de-los-gases-de-efecto-invernadero)  
 0.2% 2 resultados
- 
- [55]  [www.bing.com/ck/a?!&&p=8ada6a3dfecf19a7JmItldHM9MTcwNTEwNDAwMCZpZ3VpZD0wODUyZGZlNC01MGEzLTY2MGYtMW](http://www.bing.com/ck/a?!&&p=8ada6a3dfecf19a7JmItldHM9MTcwNTEwNDAwMCZpZ3VpZD0wODUyZGZlNC01MGEzLTY2MGYtMW)  
 0.2% 3 resultados
- 
- [56]  [www.latimes.com/espanol/internacional/articulo/2022-10-28/el-origen-de-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero](http://www.latimes.com/espanol/internacional/articulo/2022-10-28/el-origen-de-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero)  
 0.2% 2 resultados
- 
- [57]  [repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/702/Alva Salcedo, Alan Brian y Reyes Laynes, John Bladimir.pdf?se](http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/702/Alva_Salcedo,_Alan_Brian_y_Reyes_Laynes,_John_Bladimir.pdf?se)  
 0.2% 3 resultados
- 
- [58]  [www.lavanguardia.com/comer/20211021/7802985/lucha-sector-vacuno-carne-espanol-cambio-climatico-ganadero-brl.html](http://www.lavanguardia.com/comer/20211021/7802985/lucha-sector-vacuno-carne-espanol-cambio-climatico-ganadero-brl.html)  
 0.2% 2 resultados
- 
- [59]  [repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/772/004-2-1-050.pdf?sequence=1](http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/772/004-2-1-050.pdf?sequence=1)  
 0.2% 4 resultados
- 
- [60]  [19january2021snapshot.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero-c](http://19january2021snapshot.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero-c)  
  0.2% 2 resultados  
 1 documento con coincidencias exactas
- 
- [62]  [es.scribd.com/document/673541808/Tesis-huella-de-carbono](http://es.scribd.com/document/673541808/Tesis-huella-de-carbono)  
 0.1% 1 resultados
- 
- [63]  [en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse\\_gas](http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas)  
 0.1% 1 resultados
- 
- [64]  [www.bing.com/ck/a?!&&p=774675cbc02a8dd0JmItldHM9MTcwNTEwNDAwMCZpZ3VpZD0wODUyZGZlNC01MGEzLTY2MGYtMW](http://www.bing.com/ck/a?!&&p=774675cbc02a8dd0JmItldHM9MTcwNTEwNDAwMCZpZ3VpZD0wODUyZGZlNC01MGEzLTY2MGYtMW)  
 0.1% 1 resultados
- 
- [65]  [www.bing.com/ck/a?!&&p=0fad7a51152bb313JmItldHM9MTcwNTEwNDAwMCZpZ3VpZD0wMmE1YjA0YS1mMzQ4LTZjMjA0M2M](http://www.bing.com/ck/a?!&&p=0fad7a51152bb313JmItldHM9MTcwNTEwNDAwMCZpZ3VpZD0wMmE1YjA0YS1mMzQ4LTZjMjA0M2M)  
 0.1% 1 resultados
- 
- [66]  [www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases](http://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases)  
 0.1% 1 resultados
- 
- [68]  [www.scribd.com/document/673541808/Tesis-huella-de-carbono](http://www.scribd.com/document/673541808/Tesis-huella-de-carbono)  
 0.0% 1 resultados

 [73] [informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/814/899](http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/814/899)

0.0% 1 resultados

---

[74]  [www.mendeley.com/catalogue/32008377-ca1d-3983-bad1-df05f19bf7ec/](http://www.mendeley.com/catalogue/32008377-ca1d-3983-bad1-df05f19bf7ec/)

0.0% 1 resultados

---

[75]  unaj.edu.pe/sites/default/files/Docs-investigacion-2021/unaj\_reglamento\_gestion\_py.pdf

0.0% 1 resultados

---



**71 páginas, 12242 palabras**

**Nivel del plagio: 21.9% seleccionado / 23.2% en total**

213 resultados de 76 fuentes, de ellos 76 fuentes son en línea.

#### Configuración

Directiva de data: *Comparar con fuentes de internet, Comparar con documentos propios*

Sensibilidad: *Media*

Bibliografía: *Considerar Texto*

Detección de citas: *Reducir PlagLevel*

Lista blanca: --

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y  
PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**CUANTIFICACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LA  
PRODUCCIÓN DE TRUCHA DE LA EMPRESA  
PISCIFACTORÍA DE LA PEÑA, CAJAMARCA, 2022**

**AUTORES:**

**BACH. SHIRLEY JIMENA, GROSSO AGUIRRE.  
BACH. HUDITH ELIZABETH, VÁSQUEZ BUSTAMANTE**

**ASESOR:  
DR. CARLOS GIL JAÚREGUI**

**Cajamarca-Perú**

**2024**

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**



**Facultad de Ingeniería  
Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental y Prevención de Riesgos**

**CUANTIFICACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LA PRODUCCIÓN DE  
TRUCHA DE LA EMPRESA PISCIFACTORÍA DE LA PEÑA, CAJAMARCA,  
2022**

*Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para optar el Título  
Profesional de Ingeniería Ambiental y Prevención de Riesgos*

**Autores:**

**Bach. Grosso Aguirre, Shirley**

**Jimena**

**Bach. Vásquez Bustamante, Hudith**

**Elizabeth**

**Asesor:**

**Dr. Carlos Gil Jáuregui**

**Cajamarca - Perú**

**2023**

**COPYRIGHT © 2023 by**  
**Bach. GROSSO AGUIRRE, Shirley Jimena**  
**Bach. VÁSQUEZ BUSTAMANTE, Hudith Elizabeth**  
**Todos los derechos reservados**

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y PREVENCIÓN DE  
RIESGOS**

**APROBACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL**

**CUANTIFICACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LA  
PRODUCCIÓN DE TRUCHA DE LA EMPRESA PISCIFACTORÍA DE LA  
PEÑA, CAJAMARCA, 2022**

Presidente: Dr. Víctor Montenegro Diaz

Secretario: Mg.Luis Felipe Velazco Luza

Vocal: Mg. Anthony Rabanal Soriano

Asesor: Dr. Carlos Gil Jáuregui

### **DEDICATORIA:**

Este presente trabajo va dedicado con todo el amor y cariño a mi querida madre, Juana Rodríguez Montoya a quién le debo todos mis logros tanto profesionales como personales, hoy posas a lado de nuestro Padre Eterno y sé que desde ahí celebras conmigo cada logro.

Espero llevar este título en alto y siempre hacer prevalecer los valores que con amor sembraste, fuiste la abuelita más dulce y eres uno de los pilares que siempre me va a impulsar en mi camino.

Dedico también esta presente investigación a mi querida hija Thiana Marín Grosso, quién con paciencia me ha acompañado a lo largo de estos años en cada paso para concluir con éxito mi carrera profesional, es de ti pues de quien saco la mayor fuerza y es para ti mi querida niña por quien voy avanzado en este hermoso camino.

Finalmente dedico este trabajo a mi querida madre tierra a quién deseo cuidar y quién nos da la fuente material para poder vivir.

## AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciendo por cada paso que doy, por este camino vivido y por vivir a mi Padre Eterno mi Dios todo poderoso, que es la fuente de amor y vida.

Con mucho agradecimiento hoy miro a mis dos pajaritos que me han acompañado a lo largo de mi vida y que no me han dejado sola ni un minuto, doy gracias a Dios por tenerlos conmigo mis queridos padrinos, Marcela Rodríguez y Carlos Eslava, quién con sus consejos y apoyo hoy logro dar un paso más en este camino, llamado vida.

Tengo también la dicha de poder sentir el aliento, apoyo y motivación de mis queridos padres, Andri Aguirre y David Grosso, quiénes con su amor han podido enseñarme, guiarme y cuidarme, les agradezco infinitamente por todo lo que me han brindado, por hacer liviana esta vida y por buscar para mis los mejores caminos.

Finalmente quiero agradece a mi núcleo familiar que, aunque somos bastantes siempre prevalece la unión y que sin ustedes todo se hubiera hecho mucho más pesado, gracias infinitas.

## Resumen

La actividad pesquera es una actividad que viene creciendo vertiginosamente en los 10 últimos años según el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES), en Cajamarca se genera el 1.33% de la producción y como tal una actividad que requiere de diversos procesos genera impactos no solo de manera positiva mediante la economía si no también causa impactos ambientales negativos.

Es por ello que, mediante la herramienta de la cuantificación de Huella de Carbono, se busca mitigar el impacto que esta actividad causa.

Toda actividad realizada por el hombre causa un impacto a nuestro medio, es por ellos que se creó el Protocolo de Kioto en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, esto para frenar las emisiones causadas por los Gases de Efecto Invernadero, que generan nuestras actividades.

En el Perú se creó la herramienta Huella de Carbono que busca incentivar al sector tanto público como privado para poder medir sus Huella de Carbono y crear conciencia en cuanto a sus actividades.

Es por ello que la HdC generada en la empresa Piscifactoría de la Peña en el año 2022 nos servirá no solo para identificar las áreas que están causando impactos negativos, sino también a tomar medidas para disminuir el daño y crear estrategias que incentiven el cuidado de nuestro medio ambiente y el mejoramiento de nuestras operaciones.

**Palabras Claves:** Huella de Carbono, Protocolo de Kioto, Gases de efecto invernadero.

## **Abstract.**

Fishing activity is an activity that has been growing rapidly in the last 10 years according to the National Fisheries Development Fund (FONDEPES), in Cajamarca it generates 1.33% of the production and as such an activity that requires various processes generates impacts not only positively through the economy but also causes negative environmental impacts.

That is why, through the Carbon Footprint quantification tool, we seek to mitigate the impact caused by this activity.

Every activity carried out by man causes an impact to our environment, that is why the Kyoto Protocol was created in the United Nations Framework Convention on Climate Change, this to curb emissions caused by Greenhouse Gases, generated by our activities.

In Peru, the Carbon Footprint tool was created to encourage the public and private sector to measure their Carbon Footprint and create awareness of their activities.

That is why the ToC generated in the company Piscifactoría de la Peña in the year 2022 will help us not only to identify the areas that are causing negative impacts, but also to take measures to reduce the damage and create strategies that encourage the care of our environment and the improvement of our operations.

Key words: Carbon footprint, Kyoto Protocol, Greenhouse gases.

## ÍNDICE

<i>DEDICATORIA</i> .....	6
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	10
<i>I. INTRODUCCIÓN</i> 15	
1. <i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i> .....	16
1.1 <i>DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD DEL PROBLEMA</i> .....	16
1.2. <i>OBJETIVOS</i> .....	17
1.2.1. <i>OBJETIVO GENERAL</i> .....	17
1.2.2. <i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i> .....	17
1.3. <i>JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</i> .....	17
<i>II. MARCO TEÓRICO OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</i> 18	
2.1. <i>ANTECEDENTES</i> .....	18
2.2. <i>BASES TEÓRICAS</i> .....	25
2.3. <i>DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS</i> .....	28
2.4. <i>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</i> .....	30
<i>III. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</i> 32	
1. <i>TIPO DE INVESTIGACIÓN</i> .....	33
2. <i>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</i> .....	33
3. <i>ÁREA DE INVESTIGACIÓN</i> .....	33
4. <i>POBLACIÓN</i> .....	33
5. <i>MUESTRA</i> .....	33
6. <i>UNIDAD DE ANÁLISIS</i> .....	34
7. <i>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i> .	34
8. <i>TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS</i>	25
9. <i>INTERPRETACIÓN DE DATOS</i> .....	34

<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>46</b>
	<b>1. PRESENTACIÓN ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>46</b>
	<b>2. DISCUSIÓN</b>	<b>46</b>
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>41</b>
	<b>1. CONCLUSIONES</b>	<b>53</b>
	<b>2. RECOMENDACIONES</b>	<b>54</b>
<b>V.</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>55</b>
<b>VI.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>58</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

1.	<i>TABLA 1: Operacionalización de Variables</i> .....	31
2.	<i>TABLA 2 : FUENTES DE EMISIÓN DEL ALCANCE 1 y 2</i> .....	40
3.	<i>TABLA 3: factor de emisión según el alcance.</i> .....	41
4.	<i>TABLA 4: Ecuaciones para la cuantificación de GEI</i> .....	42
5.	<i>TABLA 5: Potencial de calentamiento global según GEI</i> .....	42
6.	<i>TABLA 6: Herramienta para cuantificar GEI.</i> .....	43
7.	<i>TABLA 7: Propuestas para mitigar los GEI.</i> .....	45
8.	<i>TABLA: EMISIÓN DE CO<sub>2</sub></i> .....	47
9.	<i>TABLA 9: EMISIÓN DE CH<sub>4</sub></i> .....	47
10.	<i>TABLA 10 : Emisión de N<sub>2</sub>O</i> .....	48
11.	<i>TABLA 11: EMISIÓN DE CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> Y NO<sub>2</sub></i> .....	49
12.	<i>TABLA 12: Total de t de CO<sub>2</sub> eq</i> .....	50
13.	<i>TABLA 13: Fuentes generadoras de GEI</i> .....	50

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

- 1. GRÁFICO 1: Proceso para el cálculo de HdC ..... 36**
- 2. GRÁFICO 2: Representación porcentual por fuente de emisión .... 51**
- 3. GRÁFICO 3: Total de t de CO2 eq, según los GEI generados. .... 51**

*ÍNDICE DE ANEXOS*

<b>1.</b>	<b><i>ANEXO 1: Inventario GEI por niveles de actividad</i></b>	<b>58</b>
<b>2.</b>	<b><i>ANEXO 2: Factores de emisión estándar</i></b>	<b>59</b>
<b>3.</b>	<b><i>ANEXO 3: Panel fotográfico.</i></b>	<b>62</b>

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

4.	<i>Fotografía 1: Primer Generador de energía.</i>	61
5.	<i>Fotografía 2 : Segundo Generador de energía.</i>	61
6.	<i>Fotografía 3: Centro de ventas.</i>	62
7.	<i>Fotografía 4: Centro de producción.</i>	62
8.	<i>Fotografía 5: Comedor del centro de producción.</i>	63
9.	<i>Fotografía 6: Pozas para crianza de truchas.</i>	63
10.	<i>Fotografía 7: Planta de Procesamiento Primario.</i>	64
11.	<i>Fotografía 8: Frigorífico, generador de hielo.....</i>	64
12.	<i>Fotografía 9: Congeladora para almacenamiento.....</i>	65
13.	<i>Fotografía 10: Compostera para biomasa.</i>	65
14.	<i>Fotografía 11: Balón de GLP de 10 kg.</i>	66
15.	<i>Fotografía 12: Cocina mejorada.</i>	66
16.	<i>Fotografía 13: Electrobomba.</i>	67
17.	<i>Fotografía 14: Motobomba.</i>	67
18.	<i>Fotografía 15: Sala de equipo de generación de oxígeno.</i>	68
19.	<i>Fotografía 16: Sala de equipo de generación de oxígeno.</i>	68

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se tendrá como objetivo la cuantificación de la Huella de Carbono en la producción de trucha de la empresa Piscifactoría de la Peña, Cajamarca, 2022, la metodología a usar para el desarrollo de esta investigación será cuantitativa, la muestra estará conformada por 29 trabajadores, la técnica que se aplicará para esta investigación será mediante la revisión de documentos como un procedimiento para obtener datos e información, el instrumento que se utilizará en la investigación será a través de una tabla de registros.

El efecto invernadero es un proceso natural del planeta Tierra, los Gases de Efecto Invernadero se acumulan en la atmósfera y generan un calentamiento que mantiene el balance térmico de la Tierra, sin embargo, el exceso de estos gases por las actividades humanas como la crianza de ganado vacuno, las grandes fabrica e industrias, el uso de transporte, están generando un calentamiento excesivo que genera un desbalance térmico teniendo como resultado una crisis climática.

La Huella de Carbono es una iniciativa internacional que nace con la creación del Protocolo de Kyoto en el 2005, aquí se busca identificar las fuentes de emisión de una organización o empresa para poder cuantificarlas y así poder trabajar en las medidas de mitigación que se usan para erradicar estos emisores.

Esta herramienta se esta implementando a nivel internacional y gracias a ellos la conciencia ambiental va aumentando a nivel industrial. En el Perú se creo la herramienta Huella de Carbono Perú, que busca reconocer a empresas y organizaciones que hagan el cálculo de sus emisiones según los niveles de profundidad de la investigación es que se obtienen las estrellas de reconocimiento

## **1. Planteamiento del Problema**

### **1.1. Descripción de la Realidad el problema.**

.La HdC, se ha convertido en un lema en el debate público sobre el cambio climático, atrayendo la atención de los consumidores, negocios, gobiernos, ONG y organizaciones internacionales por igual (Hertwich y Peters, 2009). (Espíndola & Valderrama, 2012)

Es por ello, que la piscigranja Piscifactoría de la Peña, productora de truchas no es ajena a este problema ya que toda actividad realizada deja un impacto, sea positivo o negativo, está en nuestras manos darle un enfoque hacia el desarrollo sostenible.

La Huella de Carbono (HdC), definida en forma muy general, representa la cantidad de gases efecto invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios (Pandey et al., 2010; Wiedmann, 2009). (Espíndola & Valderrama, 2012)

Por lo mismo, se busca Determinar los elementos de la huella de carbono en la producción de trucha de la empresa Piscifactoría de la Peña, Cajamarca, 2022.

midiendo la emisión de todos los gases de efecto invernadero (GEI) que produce esta empresa y realizar un plan de mejora para así ayudar a mitigar el impacto causado y aportar de manera positiva con la reducción del calentamiento global.

### **1.2. Formulación del problema**

Ante esta situación se plantea lo siguiente:

¿Cuáles son los elementos de la huella de carbono y la producción de trucha salmonada de la empresa Piscifactoría de la Peña en el año 2022?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

Determinar los elementos de la huella de carbono la producción de trucha de la empresa Piscifactoría de la Peña, Cajamarca, 2022.

### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Identificar los niveles de Huella de Carbono en las áreas operativas y administrativas de la empresa Piscifactoría de la peña, cajamarca-2022
- Identificar los niveles de producción de trucha en las áreas operativas y administrativas de la empresa Piscifactoría de la Peña, cajamarca-2022

### **1.4. Justificación del Problema.**

En el presente proyecto de investigación se pretende estudiar la cuantificación de la Huella de Carbono en la producción de trucha de la empresa Piscifactoría de la Peña, Cajamarca, 2022, para poder realizar un plan que corresponda a disminuir el impacto causado por las actividades de la empresa y contribuir a un desarrollo sostenible

Se busca también aportar a la empresa, conocimiento sobre el tema e inducirlos a un mejor manejo de recursos y la importancia sobre la cuantificación y reducción de la Huella de Carbono.

La hipótesis de la presente investigación es la siguiente: Se puede cuantificar la Huella de Carbono en la producción de trucha de la empresa Piscifactoría de la Peña, Cajamarca, 2022

## II. MARCO TEÓRICO.

En el Perú se desarrolló la LEY N° 30754 LEY SOBRE EL MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO en la cual se puede dar un mayor enfoque a los problemas relacionados a la crisis ambiental.

El problema ambiental viene abarcando varias generaciones sin embargo no es hasta que se pudo sentir los efectos de la crisis ambiental que se buscó crear medidas que ayuden a controlar las emisiones de GEI, es por ello que en 1997 se desarrolló el Protocolo de Kioto, en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, gracias a un proceso difícil de ratificación entró en actividad en 2005.

El objetivo principal es reducir las emisiones de los seis GEI: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

Los cuales retienen el calor del sol e impiden que escape al espacio, provocando así el calentamiento global.

Es aquí que 84 países firmaron y 46 ratificaron en la Cumbre del Clima el Protocolo de Kioto, un acuerdo internacional auspiciado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) cuyo objetivo era el compromiso de todas las partes firmantes para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. En 2001 el número de países que se adhirieron a esta iniciativa aumentó hasta los 180.

Tras el Protocolo de Kioto, diversos organismos privados y públicos comenzaron a medir las emisiones de los gases anteriormente citados.

De tal manera que Perú al ser parte de esta iniciativa internacional, mediante el Ministerio del Ambiente (MINAM) en el año 2019, generó la herramienta “Huella de Carbono Perú”, que incentiva a las organizaciones públicas y privadas a identificar sus fuentes generadoras de GEI, a cuantificar las toneladas y reportarlas de esta manera han logrado gestionar sus emisiones de GEI en beneficio del ambiente y poder tratarlas y reducirlas.

## 2.1.ANTECEDENTES

### Internacionales

(Carballo Diaz , 2019), realizó una investigación con título: cuantificación de la generación de GEI para proponer estrategias socioambientales que reduzcan las huellas de carbono y ecológica en el municipio de Leticia (zona turística) – Amazonas, el cual tuvo como objetivo:

Proponer estrategias socioambientales a partir del cálculo de las huellas de carbono y ecológica en el municipio de Leticia, 2019, de manera que estas se constituyan como herramientas para la mitigación de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), las cuales se generan por las actividades económicas realizadas en el municipio. Para desarrollar y dar cumplimiento al objetivo fue necesario hacer el cálculo de la huella de carbono, siguiendo los lineamientos del “Estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades – GHG Protocol” y la NTC- ISO 14064-1 y 2, junto con la aplicación del método de Factores de Emisión, los cuales son documentados a través de la aplicación de la Herramienta de Cálculo. De igual manera, se identificaron siete fuentes emisoras de Gases de Efecto Invernadero; y posterior a ello, se llevó a cabo la recopilación de información relacionada con los datos de actividad en las fuentes identificadas (consumos de gas, energía, gasolina y otros), luego se aplicaron las herramientas de cálculo como RStudio y Excel. La huella de carbono calculada fue de 57.758.429 kg CO<sub>2</sub>eq/año en el 2019, y se identificó que las fuentes con un porcentaje alto de incidencia en la huella fueron el transporte terrestre y el aéreo. La huella ecológica calculada fue de 594615 *ha* en el 2019. De acuerdo con los resultados obtenidos se formularon propuestas socioambientales para las emisiones GEI, entre la cuales se incluyen aspectos como la movilidad alternativa, buenas prácticas de mantenimiento y operación en sistemas de consumo energético, etc.

Así mismo (Iglesias Fernández & Laguna Ibarra, 2021), en su investigación titulada: cálculo de huella de carbono de una planta de agua residual de un parque industrial ubicado en Malambo, Atlántico, en donde el estudio tuvo como objetivo:

Estimar la huella de carbono de la planta de tratamiento de aguas residuales de un Parque Industrial ubicado en el municipio de Malambo, Atlántico. Para ello se tomó como referencia las directrices del Greenhouse Gas Protocol Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte (edición revisada) del World Resource Institut - WRI y el World Business Council for Sustainable Development WBCSD, en la que se estructuraron las siguientes etapas: Fase A: Caracterización de procesos, Fase B: Cálculo de Emisiones, Fase C: Cálculo de Remoción y Fase D: Formulación de Estrategias de mejora. Se concluye que las emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero son de 6925 TonCO<sub>2</sub>e/año para el 2019, la cual se ve reducida a 6490 TonCO<sub>2</sub>e/año por las remociones cuyo valor es de 434 Ton/hectarea. En tal sentido, dado estos resultados, es posible inferir que alrededor del 94% de las emisiones emitidas pueden ser compensada por 1 hectárea de Roystonea Regia, finalmente estos resultados sugieren que es probable que dadas las extensiones en hectáreas del complejo industrial y partiendo de su diversidad biológica podría existir una emisión neutral.

De igual manera, (Lyle León, 2021), en su investigación titulada: aporte a la huella de carbono: generación de emisiones GEI del consultorio obstétrico “Narcisca de Jesús” en Santa Elena – Ecuador, en donde el estudio tuvo como objetivo:

Realizar el cálculo de huella de carbono del consultorio obstétrico Narcisca de Jesús ubicado en el cantón La Libertad provincia de Santa Elena desde el año 2019 hasta el año 2020, escogiendo el 2019 como año base. Se realizó el cálculo de huella de carbono a partir de las diferentes emisiones generadas en este lugar, entre las emisiones existentes, están las directas, indirectas y otras indirectas según lo indica la IPCC. El cálculo se realizó mediante fórmulas establecidas en el IPCC. Los resultados del año base fueron de 31,06 TonEqCO<sub>2</sub> y en el 2020 el resultado cambió a 28,74 31,06 TonEqCO<sub>2</sub>, en conclusión, hubo diferencias en los resultados cada año al reducirse el aforo de pacientes en el consultorio obstétrico debido a la pandemia que está pasando mundialmente. Por los resultados se recomienda la aplicación de técnicas de buenas prácticas ambientales para la reducción de la huella de carbono.

## **Nacionales**

(Coz Huilca, 2020), realizó una investigación que tuvo como título: “Estimación y reducción de la huella de carbono en la empresa Cargo Transport SAC sede los Sauces distrito de Ate – provincia de Lima, años 2016 – 2017” en donde el objetivo del estudio fue:

La implementación de un plan de mitigación influye en la reducción del nivel de huella de carbono en la Empresa Cargo Transport SAC sede Sauces – distrito de Ate – provincia de Lima en los años 2016 – 2017, debido a que, el P-Valor en la prueba de Wilcoxon resulta menor al valor de prueba  $\alpha = 0.05$  ( $0,046 < 0.05$ ), de igual forma para el año 2017 el porcentaje de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> eq es de 9.75 % respecto al año 2016 que se emitió 9035.25 tCO<sub>2</sub> eq, cumpliendo con la hipótesis general, dando solución al problema general y se cumple el objetivo general propuesto, con lo que se demuestra la hipótesis general, dando solución al problema general y se cumple el objetivo general propuesto.

Del mismo modo, Delgado (2018), realizó un trabajo de investigación que tuvo como tema: “Cálculo de la huella de carbono en la producción de concentrado de fruta: Agroindustrias Marsa SRL, Arequipa” en donde el estudio tuvo como objetivo:

Calcular la huella de carbono en la producción de concentrado de fruta de una PYME en la ciudad de Arequipa, es importante mencionar que la estimación de la huella de carbono será de mucha utilidad a la empresa ya que le permitirá orientar sus esfuerzos en aquellos procesos que emiten las mayores emisiones de CO<sub>2</sub> al ambiente. Para hacer este cálculo se han seguido las recomendaciones del IPCC 2006, asimismo se han tomado en cuenta las guías metodológicas respectivas para realizar este estudio. Se han utilizado factores de emisiones generales de estudios previos para varias de las materias primas involucradas en proceso del concentrado de frutas así como también los recomendados por el IPCC, ya que nuestro país no cuenta con una amplia base de datos de factores de emisión locales. Luego de haber realizado la recolección de los datos de actividad en el proceso de elaboración del concentrado de fruta se halló que la huella de carbono para el producto “Concentrado de manzana” es de 1 KgCO<sub>2</sub>eq por envase de 2L.

Así mismo, (Clemente Perez, 2019), realizo la investigación titulada “Propuesta de estrategias mitigación de la huella de carbono de los procesos de la empresa konecta BTO SL, sucursal en Perú, sede lima cargo, durante el 2019” en donde el objetivo del estudio fue:

Proponer estrategias de mitigación de huella de carbono de los procesos de la organización. Para llevar a cabo el trabajo de investigación se tuvo como referencia las directrices del IPCC para inventarios de gases de efecto invernadero y la norma ISO 14064-1:2006. Se determinó que la sede Lima Cargo durante el 2019 tuvo una cuantificación total de emisiones 828.71 tCO<sub>2</sub>eq, que está compuesto por el alcance 1 de emisiones directas de GEI que contribuye el 9%, alcance 2 de emisiones indirectas de GEI por energía que aporta el 24%, alcance 3 otras emisiones indirectas de GEI que contribuye el 38% y otros gases que no son GEI (HCFC) que aportan el 28%. Se obtuvo un nivel de incertidumbre bajo para la cuantificación de la mayoría de fuentes de emisión, lo cual detalla que los resultados de la cuantificación son fiables. Finalmente, se propusieron 3 estrategias de mitigación para la huella de carbono: no programar vehículos que consuman gasolina y GLP para el transporte terrestre, cambiar los gases refrigerantes R-22 y R-410 A por el gas refrigerante R-32 en sistema de aire acondicionado, renovar todo el conjunto de CPU por un modelo que cuente alimentación energética de 65 watt cuentan una proyección de reducción de emisiones de 2.31%; 22.80%; 6.76% respectivamente.

## **Locales**

(Inga Canales , 20210), en su investigación titulada: La Huella de Carbono en la Producción de Oro, Mina Shahuindo, Cajamarca, 2020, en donde el objetivo del estudio fue:

Determinar la relación de la huella de carbono (HdC) con la producción de oro. Así como, identificar la relación de la HdC de alcance 1 y 2 con la producción de oro y establecer la relación de la fuente de emisión más significativa de HdC con la producción de oro. La metodología aplicada en esta investigación, fue basada en el Protocolo de GEI y la guía para el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC).

Asimismo, se consideró como año base 2020, es decir, se tomaron en cuenta la data registrada desde el primer hasta el último día calendario del año en mención. La HdC generada, durante el año 2020, en la unidad minera Shahuindo fue de 38,613.73 tCO<sub>2</sub> eq. La relación entre la HdC y la producción de oro es directamente proporcional, donde a mayor producción, mayor será la HdC generada. El alcance que contribuyó más a la HdC es el Alcance 1 con un 87.31%, seguido por el alcance 2 con una participación de 12.69%. El alcance 1 tiene una relación directamente proporcional a la producción de oro y el alcance 2 tiene una relación casi constante a la producción de oro. La fuente de emisión más significativas para la unidad minera Shahuindo fue el consumo de combustible por las máquinas móviles con una participación de 43.35 % en la HdC. El presente estudio permitirá a la unidad minera Shahuindo, tener un diagnóstico de la situación actual, y a partir de ello, elaborar objetivos y metas para potenciar el desempeño en sus procesos y actividades con el fin de reducir su HdC.

Por otro lado, (Vasquez Mejía, 2021), realizó un estudio titulado: “Cuantificación de la huella de carbono derivado de los recursos materiales consumidos en la construcción de edificaciones educativas en la región Cajamarca” en donde el objetivo del estudio fue:

Cuantificar la huella de carbono derivado de los recursos materiales consumidos en la construcción de edificaciones educativas en la región Cajamarca, de acuerdo a la metodología planteada la etapa 0: consistió en definir el modelo constructivo (MC), seleccionar la muestra y cuantificar los recursos materiales representativos consumidos en la construcción; en la etapa 1: se seleccionaron los materiales básicos de construcción(MBC) más representativos de cada proyecto, luego se determinaron los factores de emisión por cada material representativo de la muestra analizándose mediante estadígrafos de caja y bigote; en la etapa 2: se planteó la cuantificación de emisiones de kgCO<sub>2</sub>eq por m<sup>2</sup> construido del modelo constructivo seleccionado; luego se cuantificó las emisiones de CO<sub>2</sub>eq por cada proyecto en estudio, obteniéndose para la I.E Amanchaloc una huella de carbono de 710.095 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>, con una representación de emisiones del 21%; la I.E El Mote se obtuvo una huella de carbono de 662.691 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>, con una representación de emisiones del 20%; en la I.E El Prado se obtuvo una huella de

carbono de 652.961 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>, con una representación de emisiones del 20%; en la I.E Gallito Ciego se cuantificó una huella de carbono de 644.008 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>, con una representación de emisiones del 19% y en la I.E Santa Ana se cuantificó una huella de carbono de 661.802 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>, con una representación de emisiones del 20%; la huella de carbono promedio de toda la muestra de estudio arrojó un valor de 666.311 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup> de superficie construida; los materiales que más participación han tenido en la huella de carbono es el cemento con un promedio del 56%, acero con un promedio del 20%, acero galvanizado con un promedio del 6% y tubo PVC con un promedio del 8%; el modelo generado en el desarrollo de la investigación ha dado cumplimiento al objetivo principal que fue la cuantificación de los recursos materiales consumidos en la construcción de edificaciones educativas en la región Cajamarca.

Por su parte, (Huamán Sevilla & Tejada Reyes, 2021), realizó un estudio titulado: “Determinación de huella de carbono en los estudiantes de ingeniería ambiental de la universidad privada del norte, Cajamarca 2020” en donde el objetivo del estudio fue:

Determinar la relación entre la huella de carbono y la conciencia ambiental de los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Privada del Norte, Cajamarca 2020. Para desarrollar el trabajo, se estimó una muestra de 89 estudiantes, a quienes se les aplicó una encuesta virtual para determinar las variables expuestas anteriormente. Dentro del instrumento, se formularon las preguntas correspondientes a los factores de cálculo de huella de carbono (servicios básicos, consumo de papel y transporte) y las dimensiones (conativa, afectiva, cognitiva y activa).

Consecuentemente, se determinó la relación entre ambas variables, siguiendo el procesamiento de datos efectuado en Microsoft Excel. De tal forma, se obtuvieron los

siguientes resultados: El total de CO<sub>2</sub> generado por la acción de actividades de los estudiantes es de 142.91t CO<sub>2</sub> eq/año, presentando un promedio de 1.61 t CO<sub>2</sub> eq/año. Además, la conciencia ambiental en los estudiantes es de 12.58,

representándose como alta en puntuación. Finalmente, al aplicar el análisis de correlación de Pearson, el resultado fue de  $r=0.02738$ , donde no se encuentra una relación significativa en ambas variables.

## **2.2.BASES TEÓRICAS**

### **Gases de Efecto Invernadero**

(Espíndola & Valderrama, 2012), publicaron una investigación: Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas en donde afirman lo siguiente:

El efecto invernadero provoca que la energía que llega a la Tierra sea devuelta más lentamente, por lo que es mantenida más tiempo junto a la superficie elevando la temperatura. Es aceptado hoy en día que este efecto es producido por algunos gases liberados en forma natural o por las acciones humanas. La Huella de Carbono es considerada una de las más importantes herramientas para cuantificar las emisiones de gases efecto invernadero y en forma muy general, representa la cantidad de gases efecto invernadero emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios.

Del mismo modo, (Benavides Ballesteros & León Aristizabal, 2007): Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático, en donde nos afirman qué:

Los gases de efecto invernadero o gases de invernadero son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. En la atmósfera de la Tierra, los principales gases de efecto invernadero (GEI) son el vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>). Hay además en la atmósfera una serie de gases de efecto invernadero (GEI) creados íntegramente por el ser humano, como los halocarbonos (compuestos que contienen cloro, bromo o flúor y carbono, estos compuestos pueden actuar como potentes gases de efecto invernadero en la atmósfera y son también una de las causas del agotamiento de la capa de ozono en la atmósfera) regulados por el Protocolo de Montreal. Además del CO<sub>2</sub>, el N<sub>2</sub>O y el CH<sub>4</sub>, el Protocolo de Kyoto establece normas respecto al hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

### **Identificación de Huella de Carbono (HdC)**

De igual manera, (Espíndola & Valderrama, 2012), en su publicación: Huella del Carbono Cambio Climático, Gestión Sustentable y Eficiencia Energética, demuestran qué:

La HdC constituye un patrón de competitividad no solo vigente, sino también, ineludible en un futuro cercano, para aquellos que aún no lo han incorporado dentro de sus prácticas de gestión empresarial. Y a pesar de los problemas con algunos acuerdos multilaterales, como el retiro de Estados Unidos del Acuerdo de París, este indicador ha logrado transitar desde el interés de la ciencia, a la geopolítica, institucionalizándose en las relaciones de intercambio nacional e internacional como una métrica objetiva de la respuesta de las organizaciones y como una contribución efectiva al desarrollo sustentable. Y aunque un análisis superficial, pudiera tender a definir su contribución solo en el ámbito ambiental, asociado a las emisiones de GEI, el conocimiento acabado del concepto y de las formas de determinar un valor para la HdC permite identificar otros ámbitos de contribución, tanto en lo económico como social. Respecto de lo económico, se determina una correlación positiva entre las magnitudes de HdC y el uso ineficiente de los factores productivos, en especial, aquellos asociados a los distintos tipos de energía.

Del mismo modo, (Raquel Córdova, 2018), realizaron una investigación titulada: Nuevas formas de reporting corporativo: información sobre la huella de carbono en España, la cual tiene como objetivo:

Explorar los determinantes de la adhesión al Registro Nacional de Huella de Carbono español. Se realiza un estudio exploratorio de las características de las primeras empresas españolas que decidieron inscribir su huella de carbono, a través de un modelo de regresión logística (logit). El estudio concluye que las organizaciones que tienen mayor probabilidad de registrar un mayor alcance de su huella de carbono se caracterizan por pertenecer a un sector no manufacturero, ser de reciente creación y poseer una cultura ambiental transparente.

Del mismo modo, (Gutiérrez Fernández & Montoya, 2014) hicieron una publicación: La huella de carbono como herramienta para lograr una producción sostenible en un cultivo de flores ubicado en la Sabana de Bogotá – Colombia, en donde se encontró que:

El cálculo de la huella de carbono de un cultivo de flores, ubicado en la Sabana de Bogotá – Colombia, mediante el uso del Green House Gas Protocol (GHG Protocol), con el objetivo de utilizar esta información para proponer alternativas que permitan a la empresa tomar decisiones y adaptar su forma de producir hacia una producción sostenible. Por tal razón se calculó como un primer paso la fijación de CO<sub>2</sub> de la vegetación arbórea presente en las dos fincas donde se realiza el cultivo y transformación de las flores, encontrando que no era suficiente para poder tener una huella de carbono neutra, por lo que se proponen alternativas de producción más limpia al interior del proceso productivo, las cuales fueron evaluadas mediante el método de scoring con el fin de seleccionar aquella que se ajustara de mejor forma a los criterios de selección determinados.

### **Discusión teórica.**

#### **Emisión de Gases de Efecto Invernadero**

(Espíndola & Valderrama, 2012), mencionan que, los GEI, definidos en el protocolo de Kioto el año 1997, forman una capa permanente en la parte media de la atmósfera que impide que toda la radiación solar que es devuelta por la tierra pueda salir, provocando con ello que la temperatura bajo la capa aumente.

#### **Cuantificación de la Huella de Carbono**

(Espíndola & Valderrama, 2012), mencionan que la Huella de Carbono (HdC), definida en forma muy general, representa la cantidad de gases efecto invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios es considerada una de las más importantes herramientas para cuantificar las emisiones de dichos gases.

### **2.3. Definición de términos básicos.**

#### **Impacto Ambiental.**

(Loustaunau, 2014), en su publicación “Aspectos e Impactos Ambientales” define:

Cualquier modificación del Medio Ambiente, sea adversa o beneficiosa, como resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

### **Impacto Económico en la HdC**

(García Ochoa, Quito Rodríguez, & Perdomo Moreno, 2020), en su publicación “Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente” define:

IOA es una técnica macroeconómica que utiliza transacciones monetarias interindustriales para representar las complejas interdependencias de las industrias en la economía moderna. Cuando se combinan los datos económicos con los datos ambientales, se crea un modelo IO extendido ambientalmente para evaluar las emisiones de carbono asociadas con cada sector en relación con sí mismo y otros sectores

### **Huella ecológica.**

(Domenech, 2009), en su libro “Huella Ecológica y Desarrollo Sostenible” define: La huella ecológica, como herramienta que nos marca con claridad meridiana quién es o no es ambientalmente sostenible.

### **Crecimiento poblacional frente a la HdC**

(Bulege , 2013), en su publicación “Crecimiento demográfico y cambio climático” define:

La dinámica demográfica es la principal fuerza conductora del cambio ambiental global, pues constituye una presión para ocupar cada vez más espacios, explotar más recursos, producir más alimentos, consumir más agua, contaminar más, utilizar más energía y emitir más gases de efecto invernadero.

### **Aumento de consumo.**

(Dueñas Ocampo, Perdomo Ortiz, & Villa Castaño, 2014), en su publicación “El concepto de consumo socialmente responsable y su medición” define:

El concepto de «consumo socialmente responsable» (CSR) tiene una importante tradición en la literatura de mercadeo y recientemente en la de responsabilidad social empresarial.

### **Cambio climático**

(Díaz Cordero , 2012), en su publicación: “El cambio climático” define:

El “cambio climático” como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observado durante períodos de tiempo comparables.

### **Gestión ambiental**

(Muriel F, 2006), en su publicación “Gestión Ambiental” define:

La gestión ambiental nace en los años 70 del siglo XX, en sentido estricto, como reorientación de parte del pensamiento ambiental (ecodesarrollo y desarrollo sostenible) y como instrumento de diagnóstico y planificación (planes, programas y proyectos) para la resolución de los problemas ambientales, cada vez más agudos en los países industrializados.

### **Comportamiento**

(Marcos De Caro, 2012), en su publicación “ El comportamiento, motor de la evolución. Una síntesis de la etapa final en la producción piagetiana” define:

El concepto de comportamiento remite a toda acción que genere una transformación del medio externo o de las capacidades del individuo en su relación con el mismo.

### **Residuos Sólidos**

(Gómez Delgado, , 2006), en su publicación titulada “El estudio de los residuos: definiciones, tipologías, gestión y tratamiento” define:

El término residuo comprende todo bien u objeto que se obtiene a la vez que el producto principal, e incluye tanto los que han devenido inprovechables ("desechos"), como los que simplemente subsisten después de cualquier tipo de proceso.

### **Identificación de Huella de Carbono (HdC)**

(Hermosilla Alcaraz, 2015), en su publicación titulada “Huella de Carbono en la Universidad Politécnica de Cartagena: En Busca de la Ecoeficiencia” define: Establece los principios y requisitos de la organización para el diseño, desarrollo, gestión y notificación de los niveles de inventario de GEI. Detallando los requisitos para la determinación de los límites, cuantificación de las emisiones y de la absorción, e identificación de acciones o actividades específicas de la organización encaminadas a mejorar su gestión de GEI.

#### **2.4. Operacionalización de Variables**

*TABLA 1: Operacionalización de Variables*

Hipótesis	Definición Conceptual de las Variables	Definición Operacional de las Variables			
		Variables	Dimensiones	Indicadores	Fuente o Instrumento de Recolección de Datos
<p>Cuáles son los elementos de la huella de carbono y la producción de trucha salmonada de la empresa Piscifactoría de la Peña en el año 2022</p>	<p>La acuicultura surge en el mundo como un sistema productivo que sustituye en gran medida la explotación pesquera (Salas et al. 2010)</p>	<p>Producción de toneladas de Trucha Salmonada.</p>	<p>Producción de Trucha Salmonada.</p>	<p>Cantidad de Toneladas producidas de Trucha Salmonada.</p>	<p>Tonelada</p>
	<p><b>Según el Ministerio de Medio Ambiente de Chile (2013).</b></p> <p>La huella de carbono se define como el conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO2 equivalentes, y sirve como una útil herramienta de gestión para conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar nuestras emisiones.</p>	<p>Cuantificación de la Huella de Carbono</p>	<p>ALCANCE 1 (EMISIONES DIRECTAS)</p>	<p>Consumo combustible en vehículos</p>	<p><math>tCO_2eq</math></p>
				<p>Consumo combustible en maquinarias móviles.</p>	<p><math>tCO_2eq</math></p>
				<p>Consumo combustible en generadores eléctricos.</p>	<p><math>tCO_2eq</math></p>
				<p>Consumo combustibles en otros equipos estacionarios.</p>	<p><math>tCO_2eq</math></p>
				<p>Consumo combustible en cocina.</p>	<p><math>tCO_2eq</math></p>
			<p>ALCANCE 2 (EMISIONES INDIRECTAS)</p>	<p>Consumo de Energía Eléctrica.</p>	<p><math>tCO_2eq</math></p>

*Fuente: Elaboración propia*

### **III. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

#### **1. Tipo de Investigación**

En nuestra investigación tiene un enfoque cuantitativo. Bernal (2010), en el libro metodología de la investigación, afirma que, “consiste en un procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellas, conclusiones que deben confrontarse con los hechos” (p.90).

Tipo de investigación es aplicada porque se genera el conocimiento directo de manejo de los problemas ambientales respecto a las emisiones generadas por las fuentes.

Para Murillo (2008), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación.

Nivel descriptivo ya que al realizar la investigación se toma en cuenta el enfoque total de las actividades generadas en el año de estudio desde el 1 de enero hasta el 31 de octubre.

Por ejemplo, en un supermercado, un investigador puede monitorear desde lejos y rastrear las tendencias de selección y compra de los clientes. Esto ofrece una visión más profunda de la experiencia de compra del cliente (Cazau, 2006).

#### **2. Diseño de Investigación**

La investigación será experimental de corte longitudinal porque se toma la información numérica y las descripciones de los procesos para poder hallar los datos, el propósito será la cuantificación de la Huella de Carbono en las áreas operativas y administrativas de la empresa Piscifactoría de la peña, cajamarca-2022.

La investigación se realizó el tipo de investigación cuantitativa, para ello ha logrado establecer una secuencia para poder llevar de manera ordenada y específica la investigación.

El enfoque cuantitativo se justifica al determinar las variables de producción y las de cuantificación de la HdC (datos numéricos).

El método cuantitativo de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010) manifiestan que usan la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, además señalan que este enfoque es secuencial y probatorio

### **3. Área de Investigación**

El área de investigación es el área de producción de la empresa Piscifactoría de la Peña, ubicada en la región de Cajamarca, provincia de Cajamarca, distrito de la encañada, dónde se encuentra la planta de producción, “El Chano” con dirección en la carretera Combayo km 18 - El Chicche.

### **4. Población**

El Universo será conformado por 29 trabajadores que laboran en los respectivos centros de producción, administración y distribución, en las diferentes áreas administrativas, de venta, distribución, producción entre otras que conforman la empresa productora de truchas Piscifactoría de la Peña en el año 2022.

### **5. Muestra**

El universo no es extenso motivo por el cual la muestra será el universo en su totalidad ya que se pretende la cuantificación de la Huella de Carbono en las áreas operativas y administrativas de la empresa Piscifactoría de la peña, cajamarca-2022.

## **6. Unidad de análisis.**

La unidad de análisis estará conformada por todos los procesos que se llevan a cabo en las dos áreas de estudio, el centro de producción y las oficinas de la empresa productora de truchas Piscifactoría de la Peña en el año 2022.

## **7. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.**

La recolección de datos se realizó en las inmediaciones de la empresa, ubicada en la carretera Combayo km 18 - El Chicche, la Encañada, a la cual fui a recolectar datos y evidencias.

La empresa autorizó que las áreas de administración, contabilidad y producción que la conforman nos brindaran los datos necesarios para poder procesarlos y poder realizar la identificación, conversión y cuantificación de datos.

La técnica que se aplicará para esta investigación será mediante la revisión de documentos como un procedimiento para obtener datos e información.

El instrumento que se utilizará en la investigación será a través de una tabla de registros.

## **8. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.**

Las fuentes y lineamientos utilizados para el proceso de datos y las fuentes de emisión de los diferentes gases están reconocidas internacionalmente y referenciadas en diversas fuentes como IPCC, Reporte de Energía Anual de COES, ISO 14064, Protocolo de GEI.

Se uso un motor de cálculo en Microsoft Excel donde se realizaron las fórmulas, los factores de emisión, los niveles de actividad, para su

procesamiento a toneladas de CO2 equivalente, esto disminuye el margen de error del cálculo.

Para graficar y representar los resultados obtenidos se realizaron tablas y gráficos con porcentajes, especificando en los anexos.

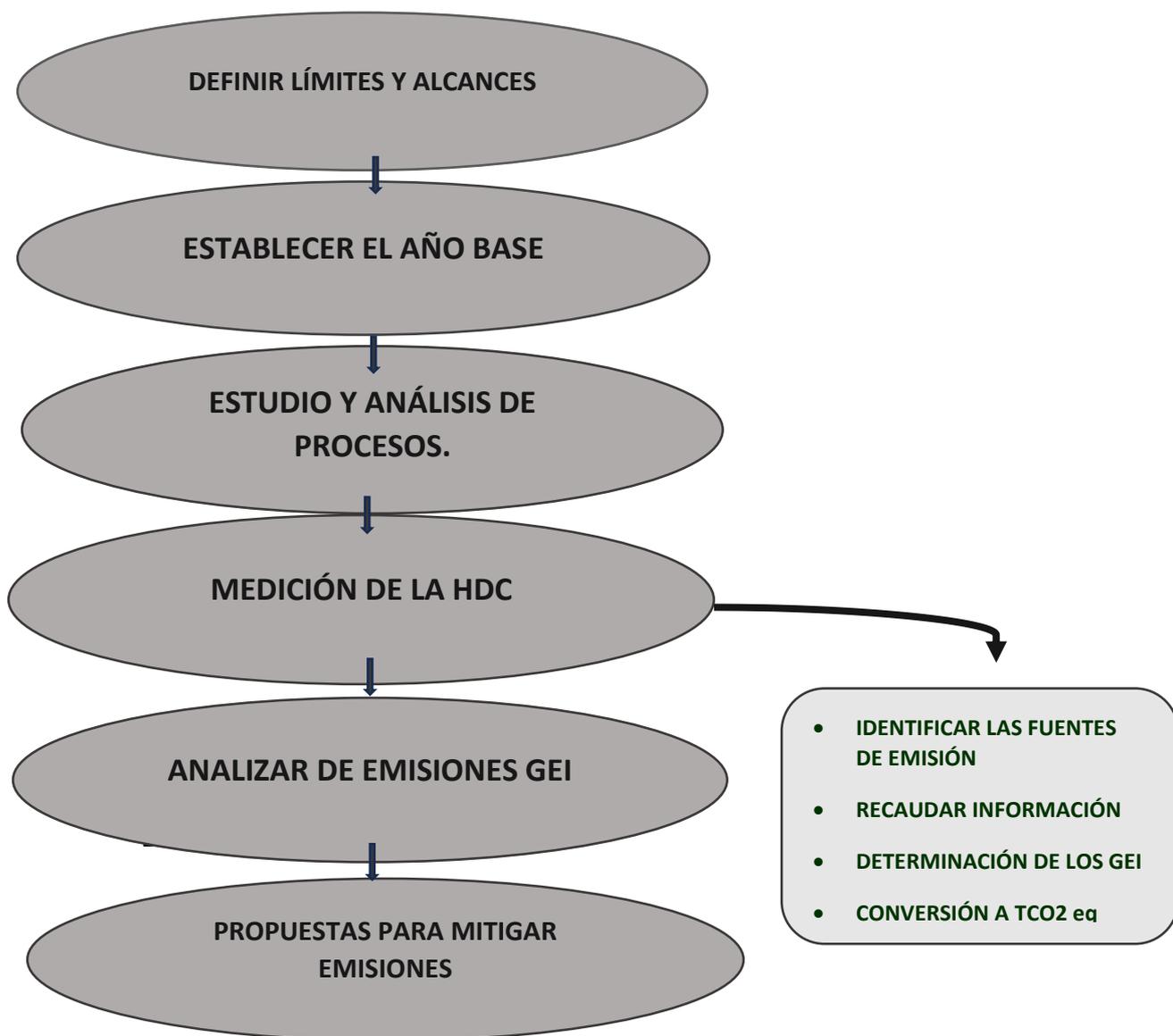
## **9. Interpretación de datos.**

El procedimiento cuenta con 5 fases principales que van desde la definición de límites y alcances, establecer el año base, estudiar y analizar los procesos; el paso más importante en el cuál debemos tener mucho cuidado, la cuantificación de la Huella de Carbono, el análisis de datos y finalmente propuestas para mitigar el impacto que causa esta actividad productiva.

Para ello nos hemos podido orientar de la Guía para el Cálculo de la Huella de Carbono del Ministerio de Transición Ecológica de España, acompañado con nuestras directrices ya antes mencionadas.

A continuación, se presenta el grafico 1 representando cada fase:

*Gráfico 1: Proceso para el cálculo de HdC*



*Fuente: Guía para el cálculo de la huella de carbono del Ministerio Para la Transición Ecológica.*

## **9.1. Límites y alcance.**

### **9.1.1. Límites**

La empresa Piscifactoría de la Peña cuenta con un centro de producción en el Chicche, en el distrito de la Encañada, provincia de Cajamarca en dónde se lleva a cabo el 90% de actividades.

Cuenta también con una oficina central ubicada en la vía de evitamiento sur, en dónde se encuentran las oficinas y centro de venta.

Por ellos la presente investigación está limitada a trabajar con los dos centros de la empresa.

De la misma manera, para esta investigación se identificó y se evaluó las emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub> (Gases de efecto invernadero), de todas las áreas de producción y administrativas de la empresa.

### **9.1.2. Alcances**

En el alcance 1 tenemos como principal fuente de emisión el uso de diésel o gasóleo para el traslado de las truchas desde el centro de producción hasta la oficina central.

El centro de producción por ubicarse en una zona apartada de la ciudad no cuenta con instalación de servicio eléctrico por ello cuenta con GENERADORES ELÉCTRICOS, figura 1 y 2 que se encargan de convertir energía mecánica a energía eléctrica, esto hace dependiente a toda la planta del combustible.

También se ha logrado identificar la presencia de biomasa como restos de vertebras y vísceras, sin embargo, al no

tener información precisa ni datos exactos se ha procedido a excluirlo y recomendar un mejor manejo.

En el alcance 2 tenemos como principal generador la fuente de energía eléctrica en la oficina central que es brindada por la empresa Hidrandina.

## **9.2. Año base**

Esta investigación tiene como **Año** año base el 2022, tomando los datos desde día 01 de enero del 2022 hasta el 31 de diciembre del mismo año, para no alterar ningún resultado, es decir la presente investigación será la base para las próximas mediciones o cálculos de HDC, ya que la empresa no cuenta con antecedentes respecto al tema.

## **9.3. Estudio y análisis de los procesos**

### **9.3.1. Oficina central**

En la oficina central ubicada en Av.Via evitamiento Sur N° 474 - altura de la tienda maestro figura 3 se encuentran las áreas de logística, administración, contabilidad y ventas, estas se encargan de las funciones menores pero sumamente importantes, como toda actividad generada por el hombre y en especial las de producción, se generan impactos, aquí hemos logrado encontrar, el uso de energía eléctrica, el uso de papel, de bolsas plásticas; sin embargo no se las ha podido tomar en cuenta porque no llevan una contabilidad de dichos recursos, por ello se esta excluyendo de la cuantificación.

### **9.3.2. Centro de producción.**

En el centro de producción ubicado en Carretera Combayo km 18 - El Chicche . La Encañada, figura 4 cuenta con diversas áreas para llevar a cabo el proceso de producción.

Tenemos la entrada, desayuno y reunión llevada a cabo todos los días en el comedor del centro de producción, figura 5, posterior a ello los trabajadores se distribuyen a sus puestos de trabajo.

El día empieza por la alimentación de alevines hasta llegar a las truchas adultas, aquí también se seleccionan las truchas adultas que cumplen las condiciones para ser sacadas al mercado, figura 6.

Una vez seleccionada las truchas se pasa a la sala de procesamiento primario figura 7, aquí se procede a realizar la limpieza y eviscerado para ser empaquetadas o almacenadas para el centro de venta.

En la sala de procesamiento primario se cuenta también con un frigorífico, que genera hielo, con una cámara de refrigeración, figura 8 y con una congeladora figura 9; todos esta área depende directamente de los generadores eléctricos, figuras 1 y 2.

Se realiza la limpieza del área y se procede a limpiar las pozas y darles nuevamente alimento a las truchas.

La biomasa que se genera como residuo del eviscerado y limpieza de las truchas no tiene un manejo estricto, parte de este residuo se le proporciona a los animales domésticos, los restos muchas veces son incinerados o compostados como podemos ver en la figura 10, es por ello que se toma como incertidumbre.

En el comedor de la empresa también se cuenta con personal que prepara alimentos, para ellos se utiliza una cocina a gas GLP, figura 11 y también una cocina mejorada, figura 12, de la cuál tampoco tenemos los datos de la leña utilizada por lo tanto también queda excluida.

En tiempo de escasez de agua se utilizan dos motobombas y electrobombas las cuales dependen del uso del combustible, figura 13 y 14.

La escasez de agua genera también que el OD disminuya, provocando una mayor DBO, es por ello que en el 2021 la empresa Piscifactoría de la Peña y en Ministerio de Producción financiaron un proyecto para la implementación de una planta de oxígeno, figuras 15 y 16, y así disminuir la tasa de mortalidad que presentaban las truchas en el tiempo de sequía.

Esta planta funciona con uno de los generadores eléctricos a base de combustible, figura 2.

Es así que estos procesos nos han ayuda a identificar dónde es que se generan GEI.

#### 9.4. Medición de Huella de Carbono.

##### 9.4.1. Identificar las fuentes de emisión.

Las principales fuentes de emisión se lograron identificar en el centro de producción, como podemos observar en la tabla 2.

**TABLA 2:** Fuentes de emisión del alcance 1 y 2

	FUENTE DE EMISIÓN	FÓRMULACIÓN
<b>ALCANCE 1</b>	Consumo de combustible en vehículos (Diesel D2B5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>NA \text{ (gal)} * \text{Factor de emisión } CO_2 \text{ (kg } CO_2/\text{gal)}</math></li> </ul>
	Consumo de combustible en Generadores Eléctricos (Diesel D2B5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>NA \text{ (gal)} * \text{Factor de emisión } CH_4 \text{ (kg } CH_4/\text{gal)}</math></li> </ul>
	Combustible en cocina (GLP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>NA \text{ (gal)} * \text{Factor de emisión } N_2O \text{ ( kg } N_2O/\text{gal)}</math></li> </ul>

<b>ALCANCE 2</b>	<b>Consumo de Electricidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NA (gal) * Factor de emisión CO2 (kg CO2/gal)</li> </ul>
------------------	--------------------------------	---

*Fuente: (GHG, 2015) Modificado: Autor.*

De acuerdo a la tabla 2, se consideraron los siguientes factores de emisión CO2, CH4 y N2O.

**TABLA 3:** *factor de emisión según el alcance.*

<b>ALCANCE</b>	<b>FACTOR CO2</b>	<b>FACTOR CH4</b>	<b>FACTOR N2O</b>
<b>ALCANCE 1</b>	<b>CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN VEHICULOS</b>		
	<b>2,613</b>	<b>0,122</b>	<b>0,02442</b>
	<b>GENERADORES ELÉCTRICOS</b>		
	<b>2,613</b>	<b>0,122</b>	<b>0,02442</b>
	<b>COMBUSTIBLE PARA COCINA</b>		
	<b>1,611</b>	<b>0, 0,139</b>	<b>0.203</b>
<b>A</b>	<b>ALCANCE</b>	<b>CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	
<b>2</b>	<b>0.4 0.43</b>		

*Fuente: Elaboración propia.*

#### **9.4.2. Recaudar información.**

La recaudación de información fue adquirida mediante Microsoft Excel, a través del área de contabilidad y administración, desde el 1 de enero del 2022 hasta el 31 de diciembre del mismo año.

#### **9.4.3. Determinación de los GEI**

A partir de los datos recolectados y las fuentes generadoras que se han podido identificar, hemos obtenido datos reales que nos permiten hallar la generación de CO2 eq que genera la empresa, para ello tenemos dos ecuaciones que son la base para la cuantificación, ver tabla 4

**TABLA 4:** Ecuaciones para la cuantificación de GEI

Ecuación 1: Emisiones de GEI = Dato de actividad x Factor de emisión	El dato de actividad es la cantidad de dicha sustancia o producto que se registró por el factor de emisión establecido.
Ecuación 1: Emisiones de CO2 eq = EMISIÓN GEI x Potencial de Calentamiento Global (PCG)	El producto de la ecuación 1 es multiplicado por el PCG tabla 5, para poder hallar el CO2 eq en toneladas que será nuestra unidad de trabajo.

*Fuente: Protocolo de GEI, 2015. Modificado: Autor*

**TABLA 5:** Potencial de calentamiento global según GEI

GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG)
Dióxido de Carbono (CO2)	<b>1</b>
Metano Fósil (CH4)	<b>30</b>
Óxido nitroso (N2O)	<b>265</b>

*Fuente: Fuente: IPCC, 2019.*

Una vez obtenidos los resultados, se procede a sumar el cálculo unitario de cada fuente de emisión, para unificar y hallar el resultado final, para ello se realiza la cuantificación de cada fuente mes por mes en nuestro motor de cálculo, tabla 6.

**TABLA 6:** Herramienta para cuantificar GEI.

	ALCANCE	FUENTE	DATO DE ACTIVIDAD		FACTOR DE EMISIÓN / PCG (KG CO2/L)	EMISIONES (KG CO2)
			CIFRA	UNIDAD		
MES	ALCANCE 1	COMBUSTIBLE VEHICULO		LITRO		
		COMBUSTIBLE GENERADORES		LITRO		
		GLP COCINA		LITRO		
	ALCANCE 2	ELECTRICIDAD		KWh		
TOTAL DE EMISIONES ALCANCE 1+2						

*Fuente: Elaboración propia.*

Conversión a toneladas de CO2 equivalente

Teniendo los resultados finales de las emisiones de CO2 eq, procedemos a sumar todos los productos de cada mes y cada fuente de emisión y así finalmente obtenemos HdC de la empresa.

### 9.5. Análisis de las emisiones GEI

Gracias a los resultados obtenidos hemos podido resolver lo siguiente:

- Identificar los Gases de Efecto Invernadero que genera la producción de trucha.
- Cuantificar la emisión de estos gases y realizar la conversión para hallar la HdC,
- Los límites y alcances de la producción de trucha.
- La mayor fuente generadora de GEI y cuál es GEI que más se genera.

**9.6. Propuestas para disminuir la generación de GEI.**

Teniendo en cuenta que la HdC es una herramienta que nos ayuda a mitigar los impactos de nuestras actividades, tenemos que realizar una medición anual de la Huella de Carbono para poder identificar las áreas que más generan emisiones, así como también tener un mejor manejo de datos.

También se recomienda capacitaciones constantes al personal obrero como administrativos y establece metas para cumplir los objetivos.

*TABLA 7: Propuestas para mitigar los GEI.*

<p><b>ILUMINACIÓN Y GENERACIÓN ELÉCTRICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento de luz natural.</li> <li>• Sustitución de lámparas incandescentes por fluorescentes de bajo consumo.</li> <li>• Zonificación de la iluminación.</li> <li>• Limpieza regular de ventanas y lámparas.</li> <li>• Revisión constante y mantenimiento a las instalaciones de cableado.</li> </ul>
<p><b>CLIMATIZACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de paneles solares térmicos.</li> <li>• Uso de enfriamiento gratuito o freecooling.</li> <li>• Sustitución de gasoil o carbón por biomasa preferiblemente o gas natural.</li> </ul>
<p><b>EQUIPOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de regletas múltiples con interruptor o enchufe programado.</li> <li>• Apagado de los aparatos eléctricos cuando no se usan.</li> <li>• Instalación de variación de velocidad de motores.</li> <li>• Uso de motores de alta eficiencia.</li> <li>• Instalación de paneles solares térmicos.</li> <li>• Sustitución de equipos por otros que funcionen con refrigerantes de menor PCG.</li> </ul>
<p><b>REFRIGERACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controla la temperatura de refrigeración.</li> <li>• Mantenimiento de puertas cerradas.</li> <li>• Evitar sobrecargar las neveras.</li> <li>• Evitar la proximidad a fuentes de calor a los equipos de refrigeración.</li> <li>• Compra de equipos eficientes energéticamente.</li> <li>• Dejar espacio suficiente para la ventilación.</li> <li>• Control de las pérdidas (fugas) de refrigerante.</li> <li>• Instalación de cortinas de plástico en las puertas de las cámaras frigoríficas.</li> </ul>

TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomento de transporte con el medio ambiente.</li> <li>• Gestión de rutas.</li> <li>• Realización de las revisiones periódicas del vehículo.</li> <li>• Hinchar los neumáticos con nitrógeno seco.</li> <li>• Evitar cargas innecesarias del vehículo.</li> </ul>
------------	---

*Fuente: Guía para el cálculo de la Huella de Carbono, Misterio para la Transición Ecológica (2019)*

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

##### **4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados.**

El estudio y caracterización de las diferentes áreas, así como la identificación de los diversos gases que emite la actividad productiva, nos ha dado la satisfacción de poder cuantificar las toneladas de Dióxido de Carbono equivalente (t CO2 eq).

Para ello se analizaron los datos de cada proceso mes por mes en nuestro motor de cálculo, tal como se muestra en el mes de enero en la tabla **8,9 y 10** procesando el nivel de actividad por el factor de emisión que genera cada GEI en este caso, CO2, CH4 y N2O y así obtener las emisiones totales como se lo explica en la ecuación 1 en la tabla **4**

**TABLA 8: EMISIÓN DE CO2**

	ALCANCE	FUENTE	DATO DE ACTIVIDAD		FACTOR DE EMISIÓN / PCG (KG CO2/L)	EMISIONES (KG CO2)
			CIFRA	UNIDAD		
ENERO	ALCANCE 1	COMBUSTIBLE VEHICULO	779.52	LITRO	2,613	2036.88
		COMBUSTIBLE GENERADORES	795.46	LITRO	2,613	2078.53
		GLP COCINA	74.07	LITRO	1,611	119.32
	ALCANCE 2	ELECTRICIDAD	490.18	KWh	0.43	210.77
TOTAL DE EMISIONES ALCANCE 1+2						4445.5

*Fuente: Elaboración propia.*

**TABLA 9: EMISIÓN DE CH4**

	ALCANCE	FUENTE	DATO DE ACTIVIDAD		FACTOR DE EMISIÓN / PCG (g CH4/L)	EMISIONES (g CH4)	EMISIONES KG CH4
			CIFRA	UNIDAD			
ENERO	ALCANCE 1	COMBUSTIBLE VEHICULO	779.52	LITRO	0,122	95.1	
		COMBUSTIBLE GENERADORES	795.46	LITRO	0,122	97.074	
		GLP COCINA	74.07	LITRO	0,139	10.29	
TOTAL DE EMISIONES ALCANCE 1						202.464	0.202464

*Fuente: Elaboración propia.*

TABLA 10 : Emisión de N2O

	ALCANCE	FUENTE	DATO DE ACTIVIDAD		FACTOR DE EMISIÓN / PCG (g N2O/L)	EMISIONES (g N2O)	EMISIONES KG N2O
			CIFRA	UNIDAD			
ENERO	ALCANCE 1	COMBUSTIBLE VEHICULO	779.52	LITRO	0,02442	19.03	
		COMBUSTIBLE GENERADORES	795.46	LITRO	0,02442	19.42	
		GLP COCINA	74.07	LITRO	0,002745	0.203	
TOTAL DE EMISIONES ALCANCE 1						38.653	0.038653

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se tiene como resultado el total de GEI que se genera por mes:

**TABLA 11: EMISIÓN DE CO2, CH4 Y N2O**

FUENTE CO2	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL DE kg CO2	TOTAL DE kg CO2
COMBUSTIBLE VEHICULO	1295.34	2260.24	2021.26	1683.55	412.25	1914.25	2105.84	2261.34	1064.98	725.31	2882.6	2036.88	20663.84	20.66384
COMBUSTIBLEGENERADORES	1097.46	1632.07	1498.03	1649.66	2116.21	2574.48	1724.63	1210.08	2762.67	2962.46	2927.5	2078.53	24233.78	24.23378
GLP COCINA	89.41	89.41	54.82	119.32	119.32	88.6	89.41	178.99	59.65	119.32	119.32	119.32	1246.89	1.24689
ELECTRICIDAD	201.259	194	217.68	222.56	246.13	204.16	219.48	243.81	204.39	225.81	233.64	210.77	2623.689	2.623689
TOTALIDAD POR MES	2683.469	4175.72	3791.79	3675.09	2893.91	4781.49	4139.36	3894.22	4091.69	4032.9	6163.06	4445.5	48768.199	48.768119
FUENTE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL DE kg CO2	TOTAL DE kg CH4
CH4	0.11943	0.18944	0.16904	0.16601	0.12833	0.21728	0.18655	0.17751	0.183847	0.18246	0.28155	0.202464	2.203911	0.0661173
FUENTE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL DE kg CO2	TOTAL DE kg N2O
N2O	0.02235275	0.036522	0.032963	0.031343	0.236493	0.042092	0.035942	0.324714	0.035861	0.034653	0.054483	0.038653	0.92607175	0.000926072

*Fuente: Elaboración propia.*

Finalmente multiplicamos las emisiones GEI por el PCC aplicando la formula 2 de la tabla 4, obteniendo como resultado la totalidad de T CO2 eq, como se puede observar en la tabla 12.

**TABLA 12:** Total de t de CO2 eq

GEI	T CO2	PCG	TOTAL DE T DE CO2 eq
CO2	48.768119	1	48.768119
CH4	0.00220391	30	0.0661173
N2O	0.00092607	265	245391855
			49.6746839

*Fuente: Elaboración propia.*

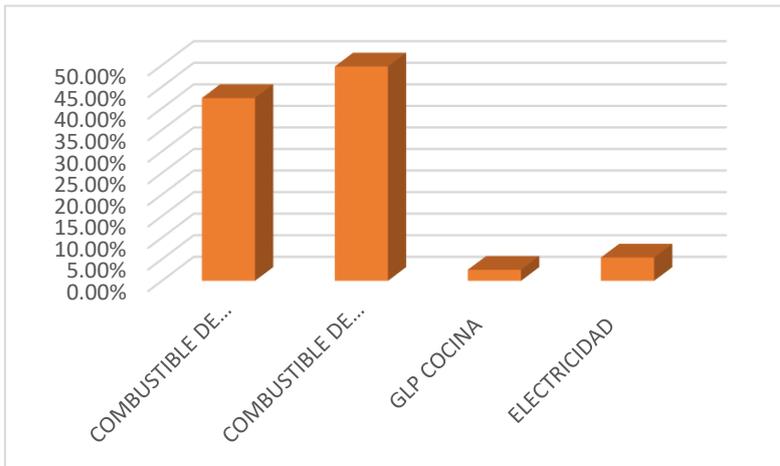
Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la hipótesis planteada fue “Se puede cuantificar la Huella de Carbono en la producción de trucha de la empresa Piscifactoría de la Peña, Cajamarca, 2022”, se logró hallar la cantidad de GEI, así como también los procesos que los generan, en la table 13 se puede apreciar los gases emitidos.

**TABLA 13:** Fuentes generadoras de GEI

FUENTE	TOTAL DE T CO2	REPRESENTACIÓN EN PORCENTAJE
COMBUSTIBLE VEHICULO	20.66384	42.37%
COMBUSTIBLE GENERADORES	24.23378	49.69%
GLP COCINA	1.24689	2.56%
ELECTRICIDAD	2.623689	5.38%
TOTALIDAD	48.768119	100%

*Fuente: Elaboración propia.*

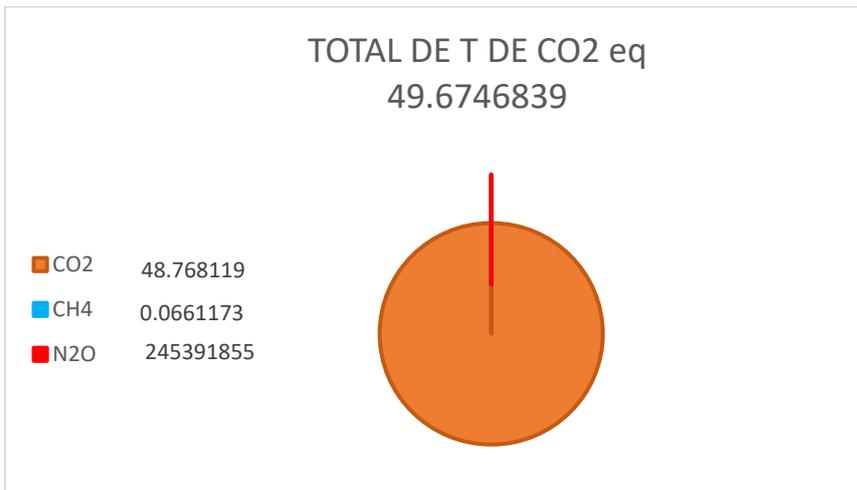
**GRAFICO 2:** Representación porcentual por fuente de emisión.



Fuente: Elaboración propia.

Tenemos también la clasificación final, los gases de efecto invernadero que se lograron identificar en nuestro motor de cálculo dependiente de la tabla 12 y podemos observar en nuestro siguiente gráfico:

**GRÁFICO 3:** Total de toneladas de CO2 eq, según los GEI generados.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente tenemos como resultado que la HdC que generó la empresa Piscifactoría de la Peña en el año 2022 fue de 49.6746839 aproximadamente como lo ponemos observar en la tabla 12, siendo el CO2 el GEI que lidera la lista de emisiones y su mayor fuente de producción es el uso de generadores eléctricos a base de combustible.

## 4.2.DISCUSIÓN

Para el año 2022 la emisión de Gases de Efecto Invernadero fue de 49.6746839 para la producción de 205 toneladas de trucha, las emisiones fueron generadas en el centro de producción por diversas fuentes.

Esto nos ayuda a crear acciones que puedan reducir el impacto causado.

(Gutiérrez Fernández & Montoya, 2014) busca herramientas que permitan el cálculo de dichos contaminantes y comprender la contribución que cada sector, organización, proceso y/o producto genera a la atmósfera y lo que contribuye al cambio climático, dentro de estas herramientas se destaca la huella de carbono (HC), la cual tiene como fin calcular la cantidad de emisiones de GEI tanto de fuentes directas e indirectas.

Podemos observar también que la fuente que más emisión generó fue el uso de combustible para los generadores eléctricos con el 49.7 % y el uso combustibles para vehículos con el 42.37%, estas fuentes provenientes del Alcance 1 son las más significativas.

(Lyle León, 2021) Concluye qué en función a los resultados obtenidos se plantearon estrategias de reducción aplicables al consultorio para reducir sus emisiones, ya que energía eléctrica es la fuente más representativa se plantea reducir sus emisiones con la independización de los circuitos, instalación de sensores de luz y de láminas solares, para reducir desechos se propone gestión de los desechos y la aplicación de buenas prácticas ambientales. De igual manera, señaló que el alcance 1 y 2 fue mucho más significativo para la HC que el alcance 3. La propuesta de mejora a partir de los resultados obtenidos, se centró en optimizar el uso de combustible.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENTACIONES.**

### **1. CONCLUSIONES**

#### **CONCLUSIÓN 1**

La empresa Piscifactoría de la Peña causa impacto y emite GEI mediante sus procesos de producción en sus dos locales

#### **CONCLUSIÓN 2**

Los Gases de Efecto Invernadero que mayor se genera en la empresa de producción de truchas son: Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O).

#### **CONCLUSIÓN 3**

El gas que está más presente y en mayor abundancia es el Dióxido de Carbono y representa el 98 % de la HdC.

#### **CONCLUSIÓN 4**

La actividad que genera mayor emisión de CO<sub>2</sub> eq, es el uso de combustible para los generadores de energía.

## **2. RECOMENDACIONES**

### **Recomendación 1**

Se sugiere que la empresa tenga un mayor control en cuanto a la contabilidad por fechas ya que ello facilitara a futuras investigaciones el cálculo de la HdC.

### **Recomendación 2**

Se espera también pueda realizarse un mayo monitoreo en cuanto a la biomasa que se genera, ya que esta es de gran impacto para el medio ambiente.

### **Recomendación 3**

En cuanto a los útiles de escritorio a pesar de no ser significativos puede ayudar a llevar una mejor contabilidad en cuanto a finanzas y a una próxima cuantificación de HdC

### **Recomendación 4**

El establecernos metas de manera mensual, trimestral y anual, ayudaría a mejorar los resultados de nuestros objetivos.

## VI. REFERENCIAS

### I. Bibliografía

Benavides Ballesteros, H., & León Aristizabal, G. (2007). *INFORMACIÓN*

*TECNICA SOBRE GASES DE EFECTO INVERNADERO*. Obtenido

de

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50544101/Gases\\_de\\_Efecto\\_Invernadero\\_y\\_el\\_Cambio\\_Climatico-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50544101/Gases_de_Efecto_Invernadero_y_el_Cambio_Climatico-libre.pdf?1480106247=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DINFORMACION_TECNICA_SOBRE_GASES_DE_EFECT.pdf&Expires=1705155309&Signature=QtnFFf5CheBM)

[libre.pdf?1480106247=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50544101/Gases_de_Efecto_Invernadero_y_el_Cambio_Climatico-libre.pdf?1480106247=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DINFORMACION_TECNICA_SOBRE_GASES_DE_EFECT.pdf&Expires=1705155309&Signature=QtnFFf5CheBM)

[disposition=inline%3B+filename%3DINFORMACION\\_TECNICA\\_](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50544101/Gases_de_Efecto_Invernadero_y_el_Cambio_Climatico-libre.pdf?1480106247=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DINFORMACION_TECNICA_SOBRE_GASES_DE_EFECT.pdf&Expires=1705155309&Signature=QtnFFf5CheBM)

[SOBRE\\_GASES\\_DE\\_EFECT.pdf&Expires=1705155309&Signature](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50544101/Gases_de_Efecto_Invernadero_y_el_Cambio_Climatico-libre.pdf?1480106247=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DINFORMACION_TECNICA_SOBRE_GASES_DE_EFECT.pdf&Expires=1705155309&Signature=QtnFFf5CheBM)

[=QtnFFf5CheBM](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50544101/Gases_de_Efecto_Invernadero_y_el_Cambio_Climatico-libre.pdf?1480106247=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DINFORMACION_TECNICA_SOBRE_GASES_DE_EFECT.pdf&Expires=1705155309&Signature=QtnFFf5CheBM)

Bulege , W. (2013). *Crecimiento demográfico y cambio climático*. Obtenido

de

[https://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/129](https://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/129/130)

[/130](https://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/129/130)

Carballo Diaz , P. (2019). *e se generan en el municipio de Leticia –*

*Amazonas*. Bogotá. Obtenido de

[https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2606/Caraballo_Diaz_Paola_Andrea_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[606/Caraballo\\_Diaz\\_Paola\\_Andrea\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowe](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2606/Caraballo_Diaz_Paola_Andrea_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[d=y](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2606/Caraballo_Diaz_Paola_Andrea_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Clemente Perez, D. (2019). *Propuesta de estrategias mitigación de la huella*

*de carbono de los procesos de la empresa Konecta BTO SL, sucursal*

*en Perú, sede Lima cargo, durante el 2019*. Lima. Obtenido de

<https://hdl.handle.net/11537/27848>

- Coz Huilca, A. (2020). *Estimación y reducción de la huella de carbono en la empresa Cargo Transport SAC sede los Sauces distrito de Ate – provincia de Lima, años 2016 – 2017*. Lima. Obtenido de <http://repositoriodemo.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7883>
- Díaz Cordero , G. (2012). *El Cambio Climático*. Obtenido de <https://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/items/7b82ddac-b62b-4729-a00e-5a8933bc8255>
- Domenech, J. (2009). *Huella Ecológica y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25470w/470609366-Huella-ecologica-y-desarrollo-sostenible-pdf.pdf>
- Dueñas Ocampo, S., Perdomo Ortiz, J., & Villa Castaño, L. (2014). *El concepto de consumo socialmente responsable y su medición*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Sebastian-Duenas-Ocampo-2/publication/262880793\\_El\\_concepto\\_de\\_consumo\\_socialmente\\_responsable\\_y\\_su\\_medicion\\_Una\\_revision\\_de\\_la\\_literatura/links/56547cf808ae4988a7b038e9/El-concepto-de-consumo-socialmente-responsable-y](https://www.researchgate.net/profile/Sebastian-Duenas-Ocampo-2/publication/262880793_El_concepto_de_consumo_socialmente_responsable_y_su_medicion_Una_revision_de_la_literatura/links/56547cf808ae4988a7b038e9/El-concepto-de-consumo-socialmente-responsable-y)
- Espíndola , C., & Valderrama , J. (2012). *Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas*. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf>
- Espíndola , C., & Valderrama, J. (2012). *Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades de Metodología*

García Ochoa, J., Quito Rodríguez, J., & Perdomo Moreno, J. (2020).

*Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente.* Obtenido de

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/db04e82c-180e-4775-9242-d50a6b56ff05/content>

Gómez Delgado, , M. (2006). *El estudio de los residuos: definiciones,*

*tipologías, gestión y tratamiento.* Obtenido de

<https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/1037>

Gutiérrez Fernández, F., & Montoya, L. (2014). *La huella de carbono como*

*herramienta para lograr una producción sostenible en un cultivo de flores ubicado.* Obtenido de

<https://revistasaludbosque.unbosque.edu.co/index.php/RevTec/article/view/1858>

Hermosilla Alcaraz, A. (2015). *Cálculo de la Huella de Carbono en la Universidad Politécnica de*

*Cartagena : en busca de la ecoeficiencia.* Obtenido de

<https://repositorio.upct.es/handle/10317/5043>

Huamán Sevilla, K., & Tejada Reyes, A. (2021). *DETERMINACIÓN DE HUELLA DE CARBONO EN*

*LOS.* Cajamarca. Obtenido de

[https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28967/Huam%c3%a1n%20Sevilla%20Karla%20Fiorela\\_Tejada%20Reyes%20Arturo%20Joshua\\_Total.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28967/Huam%c3%a1n%20Sevilla%20Karla%20Fiorela_Tejada%20Reyes%20Arturo%20Joshua_Total.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Iglesias Fernández, H. J., & Laguna Ibarra, J. (2021). *Cálculo de huella de carbono de una planta*

*de agua residual de un parque industrial ubicado en Malambo, Atlántico.* Malambo.

Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/8395>

Inga Canales , R. (20210). *La huella de carbono en la producción de oro, Mina Shahuindo, Cajamarca, 2020*. Lima. Obtenido de

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73735>

Loustaunau, M. (2014). *Aspectos e Impactos Ambientales*. Obtenido de

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48976887/A\\_IA-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48976887/A_IA-)

[libre.pdf?1474348342=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48976887/A_IA-libre.pdf?1474348342=&response-content-)

[disposition=inline%3B+filename%3DAspectos\\_e\\_Impactos\\_Ambientales.pdf&Expires=](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48976887/A_IA-libre.pdf?1474348342=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAspectos_e_Impactos_Ambientales.pdf&Expires=)

[1705156131&Signature=AwZZ4OoPSv~oNwMrUa0JTTM60RKOGanJEYyU57zeX7NCwx](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48976887/A_IA-libre.pdf?1474348342=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAspectos_e_Impactos_Ambientales.pdf&Expires=)

[o1T5NikHmKzjEu9HbNlc](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48976887/A_IA-libre.pdf?1474348342=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAspectos_e_Impactos_Ambientales.pdf&Expires=)

Lyle León, J. (2021). *APORTE A LA HUELLA DE CARBONO: GENERACIÓN DE*. Obtenido de

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LYLE%20LEON%20JOSELYN%20ANDREINA.pdf>

Marcos De Caro, D. (2012). *El comportamiento, motor de la evolución. Una síntesis de la etapa final en*. Obtenido de

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37184301/revista\\_ed\\_n\\_2-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37184301/revista_ed_n_2-)

[libre.pdf?1427919550=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37184301/revista_ed_n_2-libre.pdf?1427919550=&response-content-)

[disposition=inline%3B+filename%3DProyectos\\_SOPA\\_y\\_PIPA\\_las\\_dos\\_mascaras\\_d.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37184301/revista_ed_n_2-libre.pdf?1427919550=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DProyectos_SOPA_y_PIPA_las_dos_mascaras_d.pdf)

[&Expires=1705157742&Signature=JrRJCAVLj3~mfvKjAaP9GWK8vnot4Q52TYur1Lpp~d](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37184301/revista_ed_n_2-libre.pdf?1427919550=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DProyectos_SOPA_y_PIPA_las_dos_mascaras_d.pdf)

[8EZET](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37184301/revista_ed_n_2-libre.pdf?1427919550=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DProyectos_SOPA_y_PIPA_las_dos_mascaras_d.pdf)

Muriel F, R. (2006). *GESTIÓN AMBIENTAL*. Obtenido de

<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56362084/60398777-gestion-ambiental-rafa->

[libre.pdf?1524184617=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56362084/60398777-gestion-ambiental-rafa-libre.pdf?1524184617=&response-content-)

[disposition=inline%3B+filename%3DGESTION\\_AMBIENTAL.pdf&Expires=1705157465&](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56362084/60398777-gestion-ambiental-rafa-libre.pdf?1524184617=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGESTION_AMBIENTAL.pdf&Expires=)

[Signature=e9Do3OXLbAQUFMDYKNB8n1~ZDcLhuMhSO7QLPk7vc9osMMoh5clg4](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56362084/60398777-gestion-ambiental-rafa-libre.pdf?1524184617=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGESTION_AMBIENTAL.pdf&Expires=)

Raquel Córdova, C. (2018). *NUEVAS FORMAS DE REPORTING CORPORATIVO: INFORMACIÓN*

*SOBRE LA HUELLA DE CARBONO EN ESPAÑA*. España. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/journal/1551/155158114003/html/>

Vasquez Mejía, W. (2021). *Cuantificación de la huella de carbono derivado de los recursos*

*materiales consumidos en la construcción de edificaciones educativas en la región*

*Cajamarca*. Cajamarca. Obtenido de

<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4729640?show=full>

## **VII. ANEXOS**

*ANEXO 1: “Inventario de GEI, por niveles de actividad”*

Alcances	Emisiones CO2 (t)	Emisiones CH4 (t CO2 eq)	Emisiones N2O (t CO2 eq)	Emisiones HFC (t CO2 eq)	t CO2 eq	% del Total
<b>Alcance 1: Emisiones Directas</b>	<b>42,729,871.99</b>	<b>8,423.94</b>	<b>1,766.21</b>	<b>0.00</b>	<b>43,450.64</b>	<b>100.00%</b>
Consumo de combustible en vehículos	23,111,187.75	7,573.52	1,315.10	0.00	23,686.90	54.51%
Diesel B5 (5% Biodiesel)	23,111,187.75	7,573.52	1,315.10	0.00	23,686.90	54.51%
Vehículos servicio ligero Diesel B5 Euro 3 (después del 2007)	1,010,904.35	5.93	17.80	0.00	1,015.80	2.34%
Camión pesado y autobús GVW > 16 t a Diesel B5	22,100,283.40	7,567.59	1,297.30	0.00	22,671.10	52.18%
Calderas	823,441.34	35.09	7.02	0.00	826.35	1.90%
Diesel	823,441.34	35.09	7.02	0.00	826.35	1.90%
Maquinarias móviles	6,348,236.83	351.70	351.70	0.00	6,451.99	14.85%
Diesel B5	6,348,236.83	351.70	351.70	0.00	6,451.99	14.85%
Generadores eléctricos	10,659,085.75	454.25	90.85	0.00	10,696.79	24.62%
Diesel B5	10,659,085.75	454.25	90.85	0.00	10,696.79	24.62%
Cocina	215,419.42	3.41	0.34	0.00	215.61	0.50%
GLP	215,419.42	3.41	0.34	0.00	215.61	0.50%
Otros Equipos estacionarios	139,798.46	5.96	1.19	0.00	140.29	0.32%
Diesel B5	139,798.46	5.96	1.19	0.00	140.29	0.32%
Voladura	447,645.36	0.00	0.00	0.00	447.65	1.03%
Emulsión	447,645.36	0.00	0.00		447.65	1.03%
Cambio de uso de suelo	985,057.10	0.00	0.00	0.00	985.06	2.27%
Cambio de uso de suelo	985,057.10	0.00	0.00	0.00	985.06	2.27%

*ANEXO 2: Factores de emisión estándar.*

	Valor	Unidades	Fuente
<b>1. Factores de Emisión por Tipo de Combustible móvil</b>			
<b>1.1. Diesel</b>			
CO <sub>2</sub> (IPCC)	74,100.00	kg CO <sub>2</sub> /TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.1)
CH <sub>4</sub> (IPCC)	3.90	kg CH <sub>4</sub> /TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.2)
N <sub>2</sub> O (IPCC)	3.90	kg N <sub>2</sub> O/TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.2)
<b>1.2. Diesel B5 (5%)</b>			
CO <sub>2</sub> (calculado)	70,395.00	kg CO <sub>2</sub> /TJ	Cálculo, diferencia del 5% del anterior
CH <sub>4</sub> (calculado)	3.90	kg CH <sub>4</sub> /TJ	Cálculo, diferencia del 5% del anterior
N <sub>2</sub> O (calculado)	3.90	kg N <sub>2</sub> O/TJ	Cálculo, diferencia del 5% del anterior
<b>2. Factores de Emisión para Transporte Privado</b>			
<b>2.1. Vehículos Diesel</b>			
<b>Vehículos servicio ligero Euro 3 a diesel (después del 2007)</b>			
CO <sub>2</sub> (calculado)	537966	mg CO <sub>2</sub> /km	Cálculo
CH <sub>4</sub> (IPCC)	3	mg CH <sub>4</sub> /km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
N <sub>2</sub> O (IPCC)	9	mg N <sub>2</sub> O/km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
<b>Camión pesado y autobus GVW &lt;16 t a diesel</b>			
CO <sub>2</sub> (calculado)	537,966.00	mg CO <sub>2</sub> /km	Cálculo
CH <sub>4</sub> (valor Tabla IPCC)	85	mg CH <sub>4</sub> /km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
N <sub>2</sub> O (valor Tabla IPCC)	30	mg N <sub>2</sub> O/km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
<b>Camión pesado y autobús GVW &gt;16 t a diesel</b>			
CO <sub>2</sub> (calculado)	537,966.00	mg CO <sub>2</sub> /km	Cálculo
CH <sub>4</sub> (valor Tabla IPCC)	175	mg CH <sub>4</sub> /km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
N <sub>2</sub> O (valor Tabla IPCC)	30	mg N <sub>2</sub> O/km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
<b>2.2. Vehículos Diesel B5</b>			
<b>Vehículos servicio ligero Euro 3 a Diesel B5 (después del 2007)</b>			
CO <sub>2</sub> (calculado) IPPC	511,067.70	mg CO <sub>2</sub> /km	Cálculo
CH <sub>4</sub> (valor Tabla IPCC)	3	mg CH <sub>4</sub> /km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
N <sub>2</sub> O (valor Tabla IPCC)	9	mg N <sub>2</sub> O/km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
<b>Camión pesado y autobús GVW &lt;16 t a Diesel B5</b>			
CO <sub>2</sub> (calculado) IPPC	511,067.70	mg CO <sub>2</sub> /km	Cálculo
CH <sub>4</sub> (valor Tabla IPCC)	85	mg CH <sub>4</sub> /km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
N <sub>2</sub> O (valor Tabla IPCC)	30	mg N <sub>2</sub> O/km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
<b>Camión pesado y autobús GVW &gt;16 t a Diesel B5</b>			
CO <sub>2</sub> (calculado) IPPC	511,067.70	mg CO <sub>2</sub> /km	Cálculo
CH <sub>4</sub> (valor Tabla IPCC)	175	mg CH <sub>4</sub> /km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)

N <sub>2</sub> O (valor Tabla IPCC)	30	mg N <sub>2</sub> O/km	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 3 (cuadro 3.2.5)
<b>3. Factores de Emisión para Transporte Aéreo</b>			
<b>Short Haul</b>			
CO <sub>2</sub>	0.17936	kg CO <sub>2</sub> /km	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2017
CH <sub>4</sub>	0.000000333	kg CH <sub>4</sub> /km	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2017
N <sub>2</sub> O	3.35849E-06	kg N <sub>2</sub> O/km	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2017

	Valor	Unidades	Fuente
<b>4. Factores de Emisión para mensajería</b>			
<b>Mensajería aérea</b>			
CO <sub>2</sub>	1.22591	kg CO <sub>2</sub> / ton . km	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2018, Freightng goods
CH <sub>4</sub>	0.000001333	kg CH <sub>4</sub> / ton . km	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2018, Freightng goods
N <sub>2</sub> O	2.30189E-05	kg N <sub>2</sub> O / ton . km	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2018, Freightng goods
<b>5. Factores de Emisión Generación Eléctrica</b>			
Factor de la Red Eléctrica Nacional 2018	168.85	kg CO <sub>2</sub> / MWh	Calculado por Libélula, en base a COES 2018
Factor de la Red Eléctrica Nacional 2018	0.0043	kg CH <sub>4</sub> / MWh	Calculado por Libélula, en base a COES 2018
Factor de la Red Eléctrica Nacional 2018	0.000487032	kg N <sub>2</sub> O / MWh	Calculado por Libélula, en base a COES 2018
Factor de la Red Eléctrica Nacional 2018 biomasa	5.42	kg CO <sub>2</sub> / MWh	Calculado por Libélula, en base a COES 2018
<b>6. Factor de emisión pérdidas en el transporte y distribución de energía Eléctrica</b>			
Factor del IEA Perú	25.273729	kg CO <sub>2</sub> eq / MWh	International Energy Agency
<b>7. Factores de emisión para el papel</b>			
Office paper (papel bond)	1116.843	kg CO <sub>2</sub> eq/ Ton papel	EPA´s Waste Reduction Model (WARM) 2015 (Calculado)
Residencial (papel higiénico)	1162.919	kg CO <sub>2</sub> eq/ Ton papel	EPA´s Waste Reduction Model (WARM) 2015 (Calculado)
<b>8. Factores de emisión para combustión estacionaria</b>			
<b>Diesel</b>			
CO <sub>2</sub>	74100	kg CO <sub>2</sub> /TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 2 (cuadro 2.2)
CH <sub>4</sub>	3	kg CH <sub>4</sub> /TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 2 (cuadro 2.2)
N <sub>2</sub> O	0.6	kg N <sub>2</sub> O/TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 2 (cuadro 2.2)
<b>Diesel B5 (5%)</b>			

CO <sub>2</sub>	70395	kg CO <sub>2</sub> /TJ	
CH <sub>4</sub>	3	kg CH <sub>4</sub> /TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 2 (cuadro 2.2)
N <sub>2</sub> O	0.6	kg N <sub>2</sub> O/TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 2 (cuadro 2.2)
<b>Biodiesel</b>			
CO <sub>2</sub>	70800	kg CO <sub>2</sub> /TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 2 (cuadro 2.2)
<b>GLP</b>			
CO <sub>2</sub>	63100	kg CO <sub>2</sub> /TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 2 (cuadro 2.2)
CH <sub>4</sub>	1	kg CH <sub>4</sub> /TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 2 (cuadro 2.2)
N <sub>2</sub> O	0.1	kg N <sub>2</sub> O/TJ	IPCC 2006: VOLUMEN II, CAP 2 (cuadro 2.2)
<b>9. Factores de emisión de la soldadura</b>			
Acetileno	3.38	kg CO <sub>2</sub> /Kg	<a href="https://corporate.renault-trucks.com/media/document/DP-pdf/greenhouse-gas-emissions-report.pdf">https://corporate.renault-trucks.com/media/document/DP-pdf/greenhouse-gas-emissions-report.pdf</a>
CO <sub>2</sub>	1	kg CO <sub>2</sub> / kg	
<b>10. Factores de emisión de explosivos</b>			
Emulsiones	0.17	kg CO <sub>2</sub> / kg producto	<a href="http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/0801_Australia_-_National_Greenhouse_Accounts__NGA__factors.pdf">http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/0801_Australia_-_National_Greenhouse_Accounts__NGA__factors.pdf</a>
<b>11. Factores de emisión para aceites y grasas (mantenimiento)</b>			
Aceite	0.59	Kg CO <sub>2</sub> /Kg Aceite	Calculado en base a IPCC 2006: VOLUMEN III, CAP 5 Sección 5.2
Grasa	0.15	Kg CO <sub>2</sub> /Kg Grasa	Calculado en base a IPCC 2006: VOLUMEN III, CAP 5 Sección 5.2
<b>12. Potencial de calentamiento</b>			
CO <sub>2</sub>	1	GWP	IPCC AR5
CH <sub>4</sub>	28	GWP	IPCC AR5
N <sub>2</sub> O	265	GWP	IPCC AR5
HFC-134a	1300	GWO	IPCC AR5
HFC-404a	3922	GWP	(IPCCC Fourth Assessment Report- 2007): Atmospheric lifetime and GWP20 and GWP100
HFC-410a	2088	GWP	(IPCCC Fourth Assessment Report- 2007): Atmospheric lifetime and GWP20 and GWP100

**ANEXO 3: Panel fotográfico.**

**FOTOGRAFÍA 1:** Primer Generador de energía.



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 2 :** Segundo Generador de energía.



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 3:** Centro de ventas.



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 4:** Centro de producción.



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 5:** Comedor del centro de producción.



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 6:** *Pozas para crianza de truchas.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 7:** *Planta de Procesamiento Primario.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 8:** *Frigorífico, generador de hielo.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 9:** *Congeladora para almacenamiento.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 10:** *Compostera para biomasa.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 11:** Balón de GLP de 10 kg.



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 12:** Cocina mejorada.



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 13:** Electrobomba.



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 14:** *Motobomba.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 15:** Sala de equipo de generación de oxígeno.



*Fuente: Elaboración propia.*

**FOTOGRAFÍA 16:** Sala de equipo de generación de oxígeno.



*Fuente: Elaboración propia.*