

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ECOTURISMO**



**“HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURÍSTA QUE RECORRE LA  
LAGUNA DE YARINACOCHA DEL DEPARTAMENTO DE  
UCAYALI, PERÚ”**

**Presentada por:  
DIEGO GONZALO GARCÍA SORIA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE EN ECOTURISMO**

**Lima – Perú**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ECOTURISMO**

**“HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURÍSTA QUE RECORRE LA  
LAGUNA DE YARINACocha DEL DEPARTAMENTO DE  
UCAYALI, PERÚ”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE**

**Presentada por:**

**DIEGO GONZALO GARCÍA SORIA**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

Mg.Sc. Víctor Barrena Arroyo

**PRESIDENTE**

Ph.D. Julio Alegre Orihuela

**PATROCINADOR**

Dra. Gladys Carrión Carrera

**MIEMBRO**

M.Sc. Jorge Chávez Salas

**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

A Laura y Enrique, mis padres, por su apoyo incondicional; a mis hermanos Ivo y Malena que siempre creyeron en mí; a mi esposa Carla y mis hijas Avril y Gabriela, por ser la razón de mi vida y superación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Dr. Julio Alegre, patrocinador de la presente tesis, por su valioso acompañamiento, experiencia y consejos que posibilitaron la ejecución y culminación de la tesis. Para él mi profunda gratitud y respeto.

A Mercedes Soria y Jorge Costa por brindarme la información detallada de su albergue Costa del Ucayali, y a Ken Vela por el apoyo en la colecta de datos de campo.

A mis tíos Emir García y Néstor Chávez, por hospedarme en su casa mientras estudiaba la maestría.

A mis maestros y compañeros de la especialidad de ecoturismo de la escuela de Posgrado, con quienes compartí conocimientos y vivencias para cumplir nuestras metas trazadas.

A todos los que hicieron posible la culminación de la tesis.

# ÍNDICE GENERAL

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
<b>2.1</b>	<b>EL CAMBIO CLIMÁTICO</b> .....	3
<b>2.2</b>	<b>EVIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO</b> .....	4
<b>2.3</b>	<b>GASES EFECTO INVERNADERO</b> .....	6
<b>2.3.1</b>	<b>EMISIONES DE GEI EN EL PERÚ</b> .....	7
<b>2.4</b>	<b>RELACIÓN ENTRE EL TURISMO Y EL CLIMA</b> .....	8
<b>2.5</b>	<b>HUELLA DE CARBONO</b> .....	11
<b>2.5.1</b>	<b>DEFINICIÓN DE HUELLA DE CARBONO</b> .....	11
<b>a)</b>	<b>EMISIONES DIRECTAS</b> .....	13
<b>b)</b>	<b>EMISIONES INDIRECTAS</b> .....	13
<b>2.5.2</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE EMISIONES DE GEI</b> .....	13
<b>2.5.3</b>	<b>LA HUELLA DE CARBONO EN EL SECTOR TURISMO</b> .....	14
<b>2.5.4</b>	<b>LA HUELLA DE CARBONO EN EL PERÚ</b> .....	15
<b>2.5.5</b>	<b>CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO</b> .....	18
<b>2.5.6</b>	<b>CARBONO NEUTRALIDAD</b> .....	21
<b>2.6</b>	<b>TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS</b> .....	22
<b>2.6.1</b>	<b>ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)</b> .....	22
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	24
<b>3.1</b>	<b>MATERIALES</b> .....	24
<b>3.1.1</b>	<b>UBICACIÓN DE LA LAGUNA YARINACOCHA</b> .....	24
<b>3.1.2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA LAGUNA YARINACOCHA</b> .....	24
<b>3.1.3</b>	<b>UBICACIÓN DE PUNTOS DE COLECTA DE DATOS</b> .....	25
<b>3.1.4</b>	<b>UBICACIÓN DEL ALBERGUE</b> .....	25
<b>3.1.5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL ALBERGUE</b> .....	26
<b>3.1.6</b>	<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b> .....	27
<b>3.2</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	27
<b>3.2.1</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b> .....	27
<b>3.2.2</b>	<b>HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURISTA</b> .....	28
<b>a)</b>	<b>INSTRUMENTOS DE COLECTA DE DATOS</b> .....	28
<b>b)</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LÍMITES OPERACIONALES PARA LAS EMISIONES DE GEI DEL ECOTURISTA</b> .....	29
•	<b>Alcance 1 y 2</b> .....	29
•	<b>Alcance 3</b> .....	29

c)	<b>RECOLECTAR DATOS DE ACTIVIDADES Y FACTORES DE EMISIÓN DEL ECOTURISTA</b> .....	30
•	<b>EMISIONES POR TRANSPORTE AL DESTINO</b> .....	30
•	<b>EMISIONES POR SERVICIOS DE RECREACIÓN EN EL DESTINO</b> .....	31
•	<b>EMISIONES POR ALOJAMIENTO</b> .....	32
3.2.3	<b>HUELLA DE CARBONO DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI</b> .....	34
a)	<b>INSTRUMENTO DE COLECTA DE DATOS PARA EL ALBERGUE</b> .....	34
b)	<b>IDENTIFICACIÓN DE LIMITES OPERACIONALES PARA EL ALBERGUE</b> .....	34
•	<b>Alcance 1</b> .....	34
•	<b>Alcance 2</b> .....	35
•	<b>Alcance 3</b> .....	35
d)	<b>RECOLECCIÓN DE DATOS SOBRE ACTIVIDADES Y FACTORES DE EMISIÓN DEL ALBERGUE</b> .....	35
•	<b>EMISIONES DE GEI POR LOGÍSTICA DEL ALBERGUE</b> .....	35
•	<b>EMISIONES DE GEI POR OPERACIÓN DEL ALBERGUE</b> .....	36
•	<b>OTRAS FUENTES DE EMISIONES DE GEI DEL ALBERGUE</b> .....	37
3.2.4	<b>PROCESAMIENTO DE DATOS</b> .....	39
3.2.5	<b>NEUTRALIZACIÓN DE EMISIONES DE GEI</b> .....	40
3.2.6	<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b> .....	40
IV.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	42
4.1	<b>HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURISTA</b> .....	42
4.1.1	<b>CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA REQUERIDA (<i>n</i>)</b> .....	42
4.1.2	<b>CARACTERIZACIÓN DEL ECOTURISTA</b> .....	42
4.1.3	<b>ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI DEL ECOTURISTA</b> .....	43
a)	<b>EMISIONES DE GEI POR TRANSPORTE AL DESTINO</b> .....	43
b)	<b>EMISIONES DE GEI POR SERVICIOS DE RECREACIÓN EN EL DESTINO</b> .....	44
c)	<b>EMISIONES DE GEI POR ALOJAMIENTO</b> .....	45
d)	<b>EMISIONES TOTALES DE GEI DEL ECOTURISTA</b> .....	47
4.1.4	<b>ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)</b> .....	49
4.2	<b>NEUTRALIZANDO LA HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURISTA</b> .....	51
4.2.1	<b>PAGO VOLUNTARIO PARA NEUTRALIZAR LA HUELLA DE CARBONO</b> .....	51
4.3	<b>HUELLA DE CARBONO DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI</b> .....	52
4.3.1	<b>IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN DE GEI</b> .....	52
a)	<b>EMISIONES DE ALCANCE 1 DEL ALBERGUE</b> .....	53
b)	<b>EMISIONES DE ALCANCE 2 DEL ALBERGUE</b> .....	54

4.3.2	RESULTADOS TOTALES DEL ALBERGUE .....	55
4.4	NEUTRALIZANDO LA HUELLA DE CARCOBO DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI.....	57
V.	CONCLUSIONES.....	59
VI.	RECOMENDACIONES.....	60
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	61
VIII.	ANEXOS .....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparativo de diferentes herramientas para el cálculo de la huella de carbono.	21
Tabla 2: Fuentes para el cálculo de distancias por medio de transporte.....	30
Tabla 3: Rendimientos en distancias para distintos vehículos en Pucallpa y Yarinacocha.	31
Tabla 4: Factores de emisión utilizados para el cálculo de las emisiones de GEI del ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha.....	33
Tabla 5: Factores de emisión utilizados para el cálculo de las emisiones de GEI del albergue Costa del Ucayali.....	38
Tabla 6: Emisiones de CO <sub>2</sub> eq promedio por turista según lugar de procedencia.....	47
Tabla 7: Autovalores generados por el ACP de la emisión de GEI del ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha.....	49
Tabla 8: Autovectores generados por el ACP de los 3 grupos por fuentes de emisión de GEI del ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha (Correlación cofenética= 0.997).....	50
Tabla 9: Emisiones de GEI por tipo de emisión al año del albergue Costa del Ucayali, alcance 1. ....	54
Tabla 10: Emisiones de GEI por consumo de energía eléctrica al año del albergue Costa del Ucayali, alcance 2.....	55
Tabla 11: Emisiones de GEI totales al año 2014 del albergue Costa del Ucayali.....	55
Tabla 12: Cantidad de turistas al año que recibe el albergue Costa del Ucayali. ....	56



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Emisiones totales de GEI en el Perú. ....	8
Figura 2: Distribución geográfica de las principales repercusiones del cambio climático en los destinos turísticos.....	9
Figura 3: Cronología de acciones entre turismo y cambio climático. ....	10
Figura 4: Tipos de emisiones de GEI. ....	13
Figura 5: Pasos sugeridos para identificar y calcular emisiones de GEI.....	14
Figura 6: Ubicación del estudio en el distrito de Yarinacocha.....	24
Figura 7: Ubicación de los puntos de colecta de datos mediante encuestas.....	25
Figura 8: Ubicación del albergue Costa del Ucayali. ....	26
Figura 9: Distintas actividades del ecoturista que generan emisiones de GEI. ....	28
Figura 10: Esquema de la colecta de datos mediante encuestas.....	29
Figura 11: Emisiones totales de GEI por actividades de transporte en 7,04 días del ecoturista que visita la laguna de Yarinacocha. ....	44
Figura 12: Emisiones totales de GEI por actividades de recreación en 7,04 días del ecoturista que visita la laguna de Yarinacocha. ....	45
Figura 13: Emisiones totales de GEI por alojamiento en 7,04 días del ecoturista que visita la laguna de Yarinacocha.....	45
Figura 14: Huella de carbono por rubro de actividades.....	48
Figura 15: Porcentajes de la huella de carbono por rubro de actividades. ....	49
Figura 16: Análisis de componentes principales mostrando los días de recorrido en grupos (G1: 2–29 días, puntos de color azul; G2: 30–60 días, puntos de color rojo y G3: 61–90 días puntos de color verde) en base a la cantidad de CO <sub>2</sub> eq emitida por actividades de ecoturista durante el transporte al destino, servicios de recreación en el destino, alojamiento y total.	50

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1. FOTOGRAFÍAS DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI. ....	71
ANEXO N° 2. FOTOGRAFÍAS DE LA LAGUNA DE YARINACocha.....	79
ANEXO N° 3. ENCUESTA PARA CONOCER LA HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURISTA QUE RECORRE LA LAGUNA DE YARINACocha EN UCAYALI, PERÚ. ....	82
ANEXO N° 4. ENCUESTA PARA CONOCER LA HUELLA DE CARBONO DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI DE LA LAGUNA DE YARINACocha EN UCAYALI, PERÚ. ....	85
ANEXO N° 5. COMPOSICIÓN DE LA BASE DE DATOS USADA PARA EL INGRESO DE INFORMACIÓN.....	88
ANEXO N° 6. RESUMEN DE RESULTADOS USADOS PARA EL PROCESAMIENTO. ....	89
ANEXO N° 7. CORRELACIONES ENTRE LAS EMISIONES POR TRANSPORTE HACIA EL DESTINO, SERVICIOS DE RECREACIÓN EN EL DESTINO, ALOJAMIENTO Y TOTALES, DEL ECOTURISTA QUE RECORRE LA LAGUNA DE YARINACocha.....	95
ANEXO N° 8. TABLA DE ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS 250 ENCUESTAS A ECOTURISTAS QUE RECORREN LA LAGUNA DE YARINACocha. ....	96
ANEXO N° 9. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES (ACP) DETALLADO DE LAS 17 FUENTES DE EMISIÓN DE GEI DEL ECOTURISTA QUE RECORRE LA LAGUNA DE YARINACocha (CORRELACIÓN COFENÉTICA= 0.815). ....	97

## RESUMEN

La laguna de Yarinacocha se considera el primer atractivo turístico del departamento de Ucayali. Su ubicación es privilegiada por su cercanía a la ciudad de Pucallpa, capital del departamento. Combina en su entorno paisajes naturales, comunidades nativas y mestizas, y áreas urbano-rurales.

La afluencia de ecoturistas a esta laguna hace necesario conocer las emisiones de CO<sub>2</sub> que se puedan emitir para tomar acciones ya sea disminuyéndolas o compensándolas. Para ello en este estudio se usó la huella de carbono como indicador de dichas emisiones. Se estudió las emisiones de los ecoturistas que recorren distintos sitios de la laguna y las emisiones de un albergue ubicado a sus orillas. En el caso de los ecoturistas, se encuestó a un total de 250 en los diferentes puntos de afluencia turística, tales como albergues, restaurantes, comunidades nativas y otros, usando cuestionarios estructurados, con la finalidad de caracterizar las actividades que realizan durante su permanencia, entre setiembre del 2014 y setiembre de 2015. En el caso del albergue, se tomó como año de referencia el 2015, caracterizándose todas las fuentes de emisiones primarias y secundarias.

Para ambos casos -ecoturistas y albergue- las emisiones se calcularon usando factores de emisión disponibles en la literatura, entre ellos los referidos a transporte al destino, servicios de recreación en el destino y alojamiento.

La huella de carbono del ecoturista fue de 249,47 kgCO<sub>2</sub>eq para un viaje de 7,04 días y la mayor fuente de emisión es por el transporte al destino. Para el caso del albergue para el año 2015 fue de 14900,70 kgCO<sub>2</sub>eq, con un promedio por persona por noche de 0,71156 kgCO<sub>2</sub>eq.

Se encontró, también, que la mejor manera de neutralizar la huella de carbono es a través de un pago voluntario que subsidie proyectos de reforestación con especies nativas en áreas degradadas.

**Palabras claves:** huella de carbono, Yarinacocha, ecoturista, carbono neutral.

## ABSTRACT

The Yarinacocha ox-bow lake is considered the primary tourist attraction of the department of Ucayali. It has a strategic location due to its proximity to the city of Pucallpa, capital of the department of Ucayali. Its surroundings combine natural landscapes, native and mestizo communities, and urban-rural areas.

With the increase influx of ecotourists to the lake, it is necessary to assess their levels of CO<sub>2</sub> emissions, to take the necessary actions to either reduce emissions or to compensate for these. To do this, the carbon footprint was used as an indicator of these emissions. We studied the emissions of ecotourists who visit different parts of the lake and also the emissions of a hostel located on the lakeside. Between September 2014 and September 2015, a total of 250 ecotourists were surveyed in the different tourist attractions, such as bars, restaurants, native communities and others, using structured questionnaires to characterize the activities carried out during their stay. In the case of hostels, 2015 was taken as reference year to characterize all sources of primary and secondary emissions.

For both cases -ecotourists and hostel- the emissions were calculated using emission factors available in the literature, including transport to the destination, recreation services at the destination and accommodation.

The carbon footprint of the ecotourist was calculated at 249,47 kgCO<sub>2</sub>eq for a trip of 7,04 days being the largest source of emission generated by the transport to the destination. In the case of the hostel, emissions generated over the course of 2015 it was 14900,70 kgCO<sub>2</sub>eq, an average of 0,71156 kgCO<sub>2</sub>eq per person per night.

It was also found that the best way to offset the carbon footprint of these activities is through a voluntary payment that subsidizes reforestation projects with the establishment of native species in degraded areas.

**Key words:** carbon footprint, Yarinacocha, ecotourist, carbon neutral

## I. INTRODUCCIÓN

Ante las evidencias del cambio climático, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de diversas actividades antrópicas se han hecho cada vez más relevantes, poniendo en debate las estrategias de mitigación de tales emisiones. En consecuencia, se están realizando esfuerzos para determinar con mayor precisión cuáles de estas actividades son las que presentan una mayor emisión y, al mismo tiempo, para proponer estrategias de mitigación. En este contexto, para cada viaje de turismo, las distancias que recorren las líneas aéreas, los transportes terrestres y fluviales y los servicios que se brindan tienen un porcentaje de emisión de GEI. Debido a esta preocupación es que existen empresas que muestran interés y reconocen la importancia de mitigar su huella de carbono, como la empresa LAN Perú y algunos medios de transporte terrestre y hoteles. Sin embargo, la decisión sobre la importancia de la huella de carbono en un viaje de turismo es, en última instancia, la decisión del turista. Éste juega un papel clave en la disminución de la huella de carbono, considerando la distancia de su viaje, organización del transporte, y deliberadamente escogiendo las instalaciones de alojamiento que cumplen con normas medioambientales.

A fines del siglo XX y principios del XXI ha surgido en la población mundial y nacional conciencia acerca de la dimensión de la crisis ambiental, la cual en realidad es una crisis de civilización. Esta crisis no es sólo ecológica, sino también social, y resulta de una visión mecanicista del mundo, que ignorando la capacidad de carga de la naturaleza, está promoviendo que los problemas ambientales alcancen una dimensión a escala global. (PNUMA, 2003).

Por supuesto, esta crisis alcanza también al turismo. Según las investigaciones realizadas por la Organización Mundial de Turismo (OMT) en asociación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del turismo internacional, incluidos todos los medios de transporte, fueron responsables de poco menos de 5% del total mundial, es decir, 1,307 millones de toneladas en 2005 (UNEP, 2011). En tal sentido, cabe preguntar si si garantiza el ecoturismo una responsable gestión de las emisiones de GEI que genera, y si

incorpora acciones intencionales para fortalecer la parte “ECO” del ecoturismo.

A nivel regional las instituciones recién han comenzado a introducir el tema de gestión de emisiones en sus agendas, sin embargo aún quedan vacíos metodológicos para generar respuestas consistentes. Los ecoturistas que visitan la laguna de Yarinacocha como destino turístico, poseen una dinámica de emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, no se conoce la magnitud de sus emisiones. Uno de los indicadores a nivel internacional de mayor relevancia para conocer las emisiones de GEI es la Huella de Carbono. Este tipo de indicador realiza un balance entre las consecuencias de nuestras acciones en lo que a emisiones respecta. De tal manera, el ecoturista que visita la laguna de Yarinacocha tiene la responsabilidad ética y social respecto a sus actividades y hábitos durante el viaje.

Para poner en marcha este estudio fue necesario evaluar los servicios que prestan los operadores turísticos y los ecosistemas en función de su emisión y remoción de GEI, expresados en dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq) con el fin de establecer la Huella de Carbono.

En lo que a emisiones de GEI se refiere, el sector ecoturístico de la laguna de Yarinacocha puede tomarse como punto de referencia sobre la situación de los sectores involucrados en satisfacer la demanda de los turistas en esta área natural.

#### OBJETIVO GENERAL

Estimar la huella de carbono del ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha en el departamento de Ucayali.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estimar la huella de carbono en el transporte de los ecoturistas que recorren la laguna de Yarinacocha

Estimar la huella de carbono de otros servicios (alojamiento en la ciudad, alimentación y actividades en los recorridos) que ocupen los ecoturistas que recorren la laguna de Yarinacocha en el departamento de Ucayali.

Estimar la huella del carbono de un albergue turístico que forme parte del recorrido del ecoturista en la laguna de Yarinacocha.

Proponer un circuito turístico carbono neutral para los ecoturistas que recorren la laguna de Yarinacocha en el departamento de Ucayali.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA.**

### **2.1 EL CAMBIO CLIMÁTICO**

El cambio climático está referido a la alteración del clima con respecto al historial climático mundial o regional e involucra a diversos parámetros meteorológicos como temperatura, precipitaciones, presión atmosférica, nubosidad, aumento en el nivel del mar y variaciones en la ocurrencia de eventos extremos del clima como sequías, inundaciones y tormentas tropicales. El cambio climático se debe tanto a causas naturales como antropogénicas, sin embargo, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término "cambio climático" solo para referirse al cambio por causas humanas. (Oreskes, 2004)

Así mismo, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático - IPCC (2007) manifiesta que el aumento de las concentraciones de los GEI causado por la actividad humana, provoca una alteración del flujo de energía radiante en la atmósfera, debido a la absorción de radiación infrarroja terrestre por las moléculas que lo constituyen. El aumento del vapor de agua, gases contaminantes y aerosoles, modifica también directa o indirectamente ese flujo radiante, esa alteración, llamado forzamiento radiativo, es la causa del incremento de la temperatura en la superficie terrestre, con efectos potencialmente letales para la vida en nuestro planeta.

De igual manera, Santamaría (2010) menciona que la complejidad de la respuesta del sistema climático radica en que no solamente se produce un aumento de la temperatura, sino que se modifican otras variables (vapor de agua, albedo, nubes, etc.) las cuales provocan procesos de retroalimentación en el balance radiativo. Estos procesos pueden ser positivos o negativos, es decir, amplifican o reducen la respuesta térmica del clima.

## 2.2 EVIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Según Harries *et al.* (2001), desde octubre de 1996 hasta julio de 1997, un instrumento a bordo del satélite japonés ADEOS midió los espectros de radiación de longitud de onda larga que emergían de la Tierra. El grupo de la Facultad Imperial comparó los datos del satélite ADEOS con los datos obtenidos 27 años atrás con un instrumento similar a bordo del satélite meteorológico Nimbus 4 de la Administración Nacional de Aeronáutica Espacial (NASA). La comparación de los dos espectros infrarrojos a cielo descubierto, proporcionó evidencia de un aumento significativo en los niveles atmosféricos de metano, dióxido de carbono, ozono y fluorurocarbonos desde 1970. Las simulaciones indican que estos aumentos son responsables de los espectros observados.

De igual manera, Vuille *et al.* (2008) reporta que se ha observado un rápido cambio climático en toda la región de los Andes Tropicales. La muestra más notoria de este cambio son las observaciones de temperatura cercanas a la superficie de los Andes Tropicales, observándose un incremento promedio de 0,7 °C en las últimas siete décadas (1939 – 2006). De los últimos 20 años, solo dos (1996 y 1999) estuvieron por debajo del promedio de temperatura observado entre 1961 y 1990.

Asimismo, el IPCC (2007) describe que los cambios en la temperatura se evidencian con mediciones tomadas desde 1850. Estas muestran que las temperaturas de la superficie han aumentado, en promedio, 1 °C globalmente. Durante la segunda mitad del siglo XX, las temperaturas promedio del hemisferio norte fueron probablemente las más altas de los últimos 1300 años. Sin embargo, el aumento no ha sido uniforme espacial ni temporalmente en todo el planeta. Por ejemplo, el calentamiento, especialmente a partir de la década de los 70, ha sido mayor sobre la superficie terrestre que sobre el mar. Además, el calentamiento ha sido ligeramente mayor en el hemisferio invernal y en las latitudes septentrionales altas. Por otro lado, hay áreas del mundo, como la parte septentrional del Atlántico Norte, donde las temperaturas han disminuido. El calentamiento durante el siglo pasado se produjo en dos fases, con una tasa de calentamiento creciente en los últimos 25 años: entre 1910 y 1940 la temperatura aumentó 0,35 °C, y a partir de la década de los 70 la temperatura aumentó 0,55 °C once de los doce años más calientes desde que se empezaron a llevar registros han ocurrido desde 1995. De manera consistente con este calentamiento, se ha observado una reducción en la cantidad de días y noches muy frías. Además, la duración de la temporada



libre de heladas ha aumentado en la mayoría de las regiones de latitud media y alta de ambos hemisferios. En el hemisferio norte, esto se traduce en un comienzo más temprano de la primavera.

En ese sentido, el IPCC (2007), refiere que la precipitación al igual que la temperatura, muestran cambios que no son enteramente homogéneos en todo el mundo. En el caso específico de la precipitación, los cambios observados en algunas regiones están dominados por variaciones de largo plazo (décadas o más), cuyas tendencias no son evidentes durante el siglo 20. Las zonas orientales de América del Norte y del Sur, el norte de Europa, Asia septentrional y central ahora son significativamente más húmedas. Por el contrario, el Sahel, el Mediterráneo, el sur de África y el sur de Asia ahora son áreas más secas. En las regiones septentrionales, la precipitación en forma de lluvia es ahora más común que en forma de nieve.

En ese mismo orden de ideas el IPCC (2007) reporta que los océanos muestran un calentamiento más evidente en partes de las latitudes medias y bajas, sobre todo en los océanos tropicales. Los océanos han absorbido, desde 1961, el 80% del calor incorporado al sistema climático. Esto ha provocado el aumento de la temperatura mundial del océano hasta al menos 3000 m de profundidad, con el consiguiente aumento en el nivel del mar. Tanto la expansión térmica del agua marina como el derretimiento del hielo, ambos fenómenos debidos al aumento de temperatura del planeta, contribuyen al aumento en el nivel del mar. La expansión térmica ha contribuido en un 57% al aumento observado. La disminución de los glaciares y de los casquetes y mantos de hielo son responsables del restante aumento, a una tasa anual de  $1,2 \pm 0,4$  mm, entre 1993 y 2003. El nivel del mar no ha aumentado uniformemente alrededor del mundo debido a diferencias en los cambios de temperatura de los océanos, salinidad del agua y patrones de circulación oceánica. El nivel del mar se ha elevado gradualmente desde finales del siglo XIX, y continúa aumentando cada vez más rápidamente. Durante el siglo XX la tasa promedio de aumento en el nivel del mar fue de 1,7 mm por año. Se espera que el nivel del mar continúe aumentando durante el presente siglo, y que lo haga a una tasa mayor que la observada entre 1961 y 2003. La expansión térmica de los océanos dominará el incremento promedio del nivel del mar por al menos los próximos 100 años, especialmente si las concentraciones de gases de efecto invernadero no son estabilizadas.

Para el caso del hielo y la nieve el IPCC (2007) informó que para el hemisferio norte, la cobertura de nieve durante la primavera ha disminuido en un 2% por década a partir de 1966. Además, la nieve está desapareciendo mucho antes en la primavera. El tamaño de la mayoría de los glaciares y cascos de nieve montañosos se ha reducido en ambos hemisferios. El área cubierta por hielo marino en el Ártico ha disminuido a una tasa promedio cercana 3% por década. La disminución en el área de hielo marino sobrepasa el 7% por década. El área de permafrost y de tierras congeladas estacionalmente, así como el hielo en ríos y lagos, también ha disminuido.

En la actualidad, la Organización Meteorológica Mundial - OMM (2017) confirma que 2016 fue el año más cálido del que se tenga constancia: registró una temperatura sorprendente de 1,1 °C por encima de los niveles preindustriales, lo que representa un aumento de 0,06 °C por encima del récord anterior registrado en 2015. Las temperaturas medias mundiales de la superficie del mar también fueron las más elevadas que se hayan registrado.

### **2.3 GASES EFECTO INVERNADERO**

Poniendo en su verdadera dimensión a los gases efecto invernadero, Lacis (2013) menciona en números redondos la atribución de efecto invernadero para las condiciones climáticas actuales las cuales son: 50% de la fuerza total del efecto invernadero es debido al vapor de agua; el 25% es aportado por las nubes; el 20% se debe al dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); con el 5% restante aportado por los GEI menores (metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), ozono (O<sub>3</sub>), clorofluorocarbonos (CFC)) y aproximadamente 1% por los aerosoles.

Ante esta situación la OMM (2007) confirma que los cambios climáticos producidos por el ser humano son principalmente el resultado de aumentos en las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera y de cambios en la cantidad de aerosoles (pequeñas partículas) que flotan en la atmósfera. Estos cambios tienen la capacidad de alterar el balance de energía del planeta y aumentar o disminuir la temperatura. La temperatura de un planeta está definida por su masa, la distancia con respecto al Sol y la composición de su atmósfera, que en el caso de la Tierra está compuesta por 78,0% de nitrógeno, 21,0% de oxígeno y 1,0% de otros gases, entre ellos los de invernadero: vapor de agua, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, principalmente. Éstos tienen la capacidad de retener parte de la radiación infrarroja

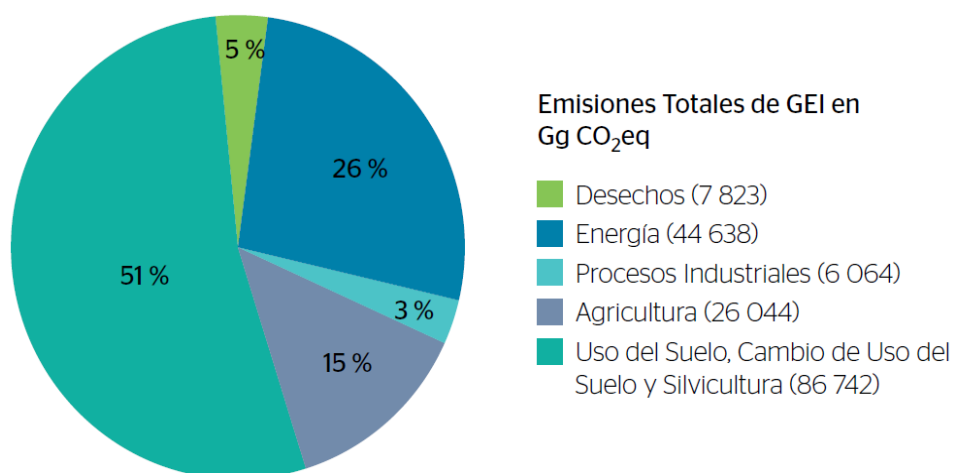
emitida por la superficie terrestre, manteniéndola así aún más caliente de lo que estaría en su ausencia, lo que ocasionaría que la temperatura media fuera de alrededor de -20 grados centígrados. Cada vez resulta más evidente que las emisiones de gases de invernadero generadas por el hombre están afectando el clima del planeta. Durante el último siglo se registraron incrementos en la temperatura global que no son explicables en su totalidad por causas naturales, trayendo consigo cambios que van desde el aumento del nivel del mar hasta alteraciones en el comportamiento de los animales, y se espera un mayor calentamiento y modificaciones aún más importantes en el futuro. La solución al problema y sus consecuencias deben involucrar a todos los países, tomando en cuenta sus diferentes condiciones y capacidades.

Ante ello, actualmente se sabe que el aumento global de la concentración de CO<sub>2</sub> se debe fundamentalmente al uso de combustibles fósiles, a la deforestación y a los cambios del uso del suelo; mientras que el incremento del metano y óxido nitroso se deben principalmente a la agricultura (Nohara *et al.* 2006), por ello, la OMM (2014) en 2013 advierte que la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera alcanzó el 142% del nivel de la era preindustrial (antes de 1750), el de metano el 253% y el de óxido nitroso el 121%.

En consecuencia, entre 1990 y 2013 el forzamiento radiativo que provoca un efecto de calentamiento del clima experimentó un incremento del 34% a causa de los gases de efecto invernadero de larga duración, tales como el dióxido de CO<sub>2</sub>, el CH<sub>4</sub> y el N<sub>2</sub>O. Por ello, observaciones de la red de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) revelaron que los niveles de CO<sub>2</sub> habían aumentado más entre 2012 y 2013 que durante cualquier otro año desde 1984. Datos preliminares apuntan a que ese aumento posiblemente obedezca a la reducción de la cantidad de CO<sub>2</sub> absorbida por la biosfera de la Tierra, sumado al incremento constante de las emisiones de ese gas (OMM, 2014).

### **2.3.1 EMISIONES DE GEI EN EL PERÚ**

El Ministerio del Ambiente MINAM (2015), según el último Inventario Nacional de Emisiones de Gases Efecto Invernadero, del año 2015, las emisiones/remociones de GEI es de 171'309,57 Gg de CO<sub>2</sub> equivalente (Gg CO<sub>2</sub>eq). A su vez, las emisiones per cápita calculadas en el INGEI 2012 ascienden a 5,68 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>eq) considerando todas las categorías y a 2,81 sin la categoría USCUS. La contribución de las emisiones de GEI de las diferentes categorías se muestra en la Figura 1.



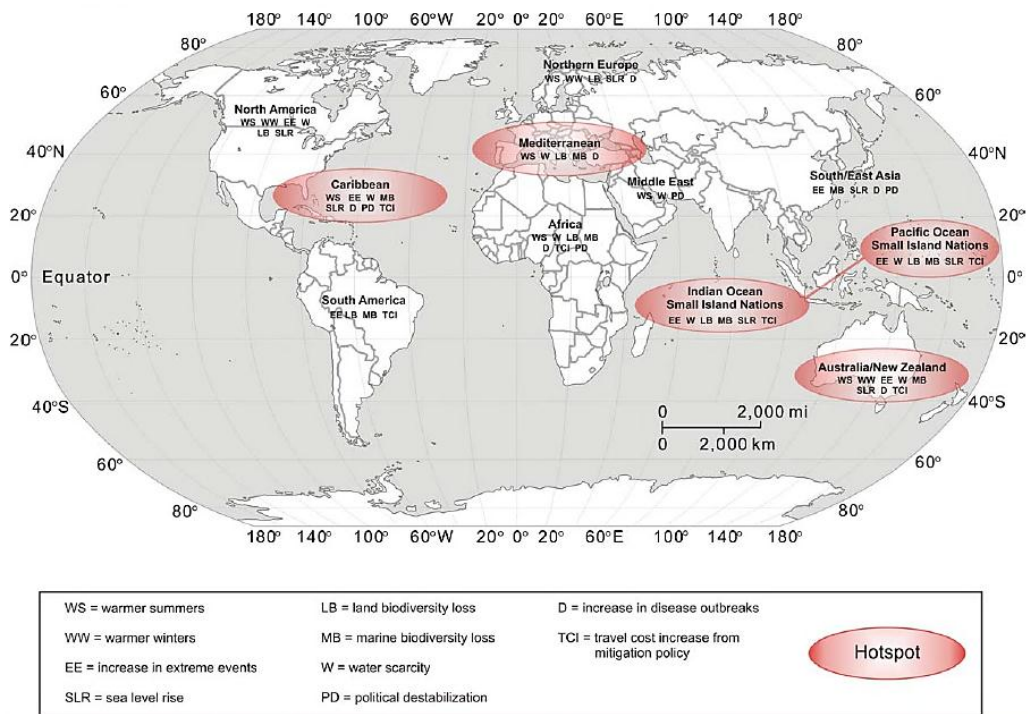
**Figura 1: Emisiones totales de GEI en el Perú.**

Fuente: Infocarbono-MINAM (2015)

## 2.4 RELACIÓN ENTRE EL TURISMO Y EL CLIMA

Según la Organización Mundial del Turismo - OMT (2007) en la actualidad es evidente que las variaciones y los cambios en el clima afectan al sector y los destinos turísticos, en la medida en que el clima determina la duración y la calidad de las temporadas turísticas, e influye decisivamente en la elección de los destinos y el gasto que esto supone. Debido a que existe una estrecha relación entre el turismo, el medio ambiente y el clima, debemos tener en cuenta que al igual que ocurre con la agricultura, los seguros, la energía y el transporte, nos estamos refiriendo a un sector económico muy ligado a factores climáticos. Dada esta íntima relación, los expertos prevén que el cambio climático afectará a los destinos turísticos, su competitividad y su sostenibilidad, tal como se muestra en la Figura 2.

Así mismo, el Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO (WHC) comenzó una evaluación de los impactos del cambio climático en el Patrimonio Mundial en 2005, después de que el Comité del Patrimonio Mundial notara que “los impactos del cambio climático están afectando muchos y es probable que afecten muchos más bienes del Patrimonio Mundial, tanto naturales como culturales, en los próximos años (WHC, 2005).



**Figura 2: Distribución geográfica de las principales repercusiones del cambio climático en los destinos turísticos.**

Fuente: UNWTO (2008)

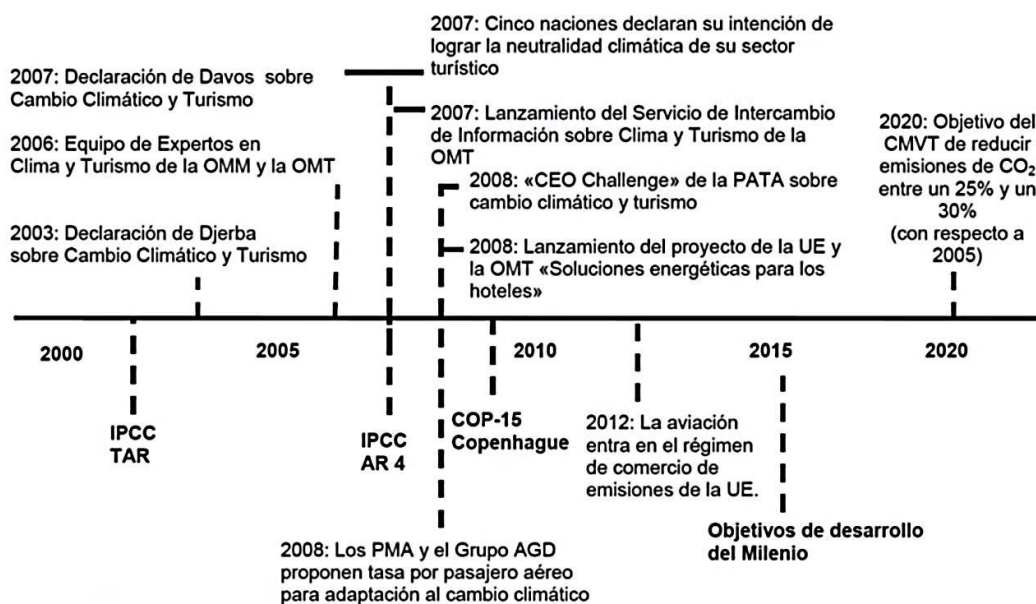
A su vez la OMT (2007) sostiene que el sector turístico contribuye al cambio climático mediante las emisiones de gases de efecto invernadero generadas fundamentalmente por el transporte y el alojamiento de los turistas. La OMT estima que las emisiones producidas por el turismo nacional e internacional representan un 5%, aproximadamente, de las emisiones mundiales.

En esta medida, la OMT (2007) predice que los turistas, quienes cada vez son más conscientes del medio ambiente, encontrarán mercados nuevos y, por ello, existirán más oportunidades para desarrollar nuevos productos turísticos que emitan poco carbono.

Por ello, la OMT (2003) y varias organizaciones afines, como el PNUMA, convocaron en 2003 en Djerba (Túnez) la primera Conferencia Internacional sobre Cambio Climático y Turismo, lo cual supuso un punto de inflexión en la sensibilización de los círculos turísticos internacionales sobre las consecuencias del cambio climático. En la Declaración de Djerba se reconocían las complejas relaciones de influencia recíproca entre turismo y cambio climático y se establecía un marco para las futuras investigaciones y actividades normativas en el ámbito de la adaptación y la mitigación.

Para apoyar esa acción, la OMT (2007), en colaboración con el Programa PNUMA y la OMM, y con el apoyo del Foro Económico Mundial y del Gobierno de Suiza, convocó la Segunda Conferencia Internacional sobre Cambio Climático y Turismo en Davos (Suiza), del 1 al 3 de octubre de 2007, en donde se congregó a 450 participantes de más de 80 países y a representantes de 22 organismos internacionales, organizaciones y empresas del sector privado, centros de investigación, medios de comunicación y ONG, con objeto de responder de forma oportuna y equilibrada a los imperativos del cambio climático en el sector del turismo, resultando de ello la declaración de Davos.

En ese sentido, la Facultad de Turismo de la Universidad de Girona (2013), manifiesta que esta declaración reclama la adopción urgente de una serie de estrictas políticas de turismo sostenible capaces de conseguir mejoras en los ámbitos ambiental, social, económico y climático. Prosiguieron múltiples propuestas y proyectos auspiciados por la propia OMT, gobiernos, empresas y destinos turísticos. La premisa es que independientemente de su vulnerabilidad al cambio climático todas las empresas y destinos turísticos si quieren mantener sus competitividad, tienen que adaptarse a la nueva realidad, minimizando los riesgos asociados, capitalizando las nuevas oportunidades de una manera que sea económica, social y ambientalmente sostenible. De esta manera se han elaborado planes e implantado medidas de mitigación y de adaptación, tal como se muestra en la Figura 3.



**Figura 3: Cronología de acciones entre turismo y cambio climático.**

Fuente: Facultad de turismo (2013)

Es por ello, el BID (2014) advierte que las pérdidas acumuladas por los impactos del cambio climático en el Perú, podrían rebasar los 5000 millones de soles, lo cual representa un 30% del PBI de turismo. Mencionando también que el principal impacto sería el cambio en la competitividad de los destinos turísticos por cierre de rutas de acceso y comunicaciones, este potencial impacto acumulado al 2100 alcanzaría hasta el 1,1% del PBI nacional.

No obstante, el BID y CEPAL (2014) hacen una lista de acciones para adaptarnos, tales como:

- ✓ Desarrollar mapas de vulnerabilidad y riesgo de zonas turísticas.
- ✓ Analizar circuitos alternativos de turismo.
- ✓ Identificar nuevas rutas de ingreso a los lugares turísticos existentes.
- ✓ Establecer espacios de intercambio de información entre investigadores y el sector turismo.
- ✓ Capacitar a autoridades, operadores turísticos y población local en el desarrollo de turismo sostenible.

## **HUELLA DE CARBONO**

### **2.4.1 DEFINICIÓN DE HUELLA DE CARBONO**

La huella de carbono se define como la cantidad de emisión de gases relevantes al cambio climático asociada a las actividades de producción o consumo de los seres humanos. Aunque el espectro de definiciones varía desde un mirada simplista que contempla sólo las emisiones directas de CO<sub>2</sub>, a otras más complejas, asociadas al ciclo de vida completo de las emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo la elaboración de las materias primas y el destino final del producto y sus respectivos embalajes. Las definiciones existentes en la literatura se centran en el CO<sub>2</sub> como el principal eje de análisis, siendo la gran diferencia entre éstas, además del alcance de la huella, la inclusión de los demás gases de efecto invernadero. La propiedad a la que frecuentemente se refiere la huella de carbono es al peso en kilogramos o toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero emitida por persona o actividad. (Wiedmann y Minx, 2008)

Reed y Ehrhart (2007), indican que la huella de carbono es la suma total de todas las emisiones directas e indirectas de gases efecto invernadero asociadas a las actividades de una organización, expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq).

Cabe destacar que cuando hablamos de CO<sub>2</sub>eq, se consideran incluidos el poder de calentamiento de los seis gases de efecto invernadero recogidos en el Protocolo de Kioto: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarburos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) (Oficina Catalana del Cambio Climático, 2011).

Según Schneider y Samaniego (2009), la huella de carbono surge a partir de la huella ecológica, ya que la huella de carbono es una subhuella de la ecológica, que por lo general abarca 50% de participación.

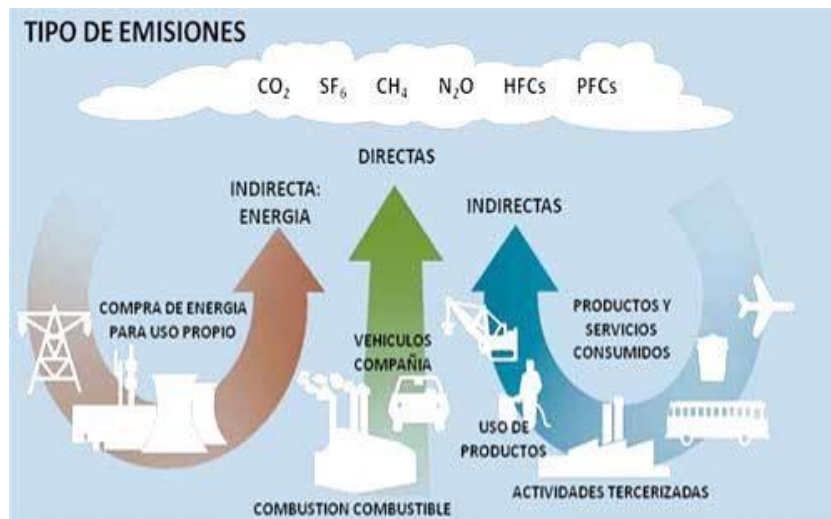
El cálculo de emisiones es lo que se denomina Huella de Carbono (HdC) y permite a la empresa establecer el punto de partida a partir del cual poder planificar. La huella de carbono por tanto identifica la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad; nos permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEI y establecer, fundado en este conocimiento, medidas de reducción efectivas (GHG Protocol, 2010).

El análisis de huella de carbono, abarca todas las etapas del desarrollo de la actividad y da como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global de la actividad y como punto de referencia básico, para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía (GHG Protocol, 2010).

A través del ejercicio del cálculo de la huella de carbono se identifican todas las fuentes de emisiones de GEI y se obtiene el dato global de impacto de la actividad, esto, por lo tanto, permite definir mejores objetivos y establecer medidas de reducción de energía más efectivas, como consecuencia de un mejor conocimiento de los puntos críticos (GHG Protocol, 2010).

Una definición más específica indica que: "La huella de carbono calcula todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de un producto, servicio, permitiendo encontrar eficiencias internas y externas que permitan disminuir emisiones y mejorar procesos" (Figura 4) (GHG Protocol, 2010).





**Figura 4: Tipos de emisiones de GEI.**

Fuente: GHG Protocol (2010)

La huella de carbono contabiliza emisiones directas e indirectas:

**a) EMISIONES DIRECTAS.**

Son aquellas que se generan en fuentes de propiedad de la empresa o son controladas por ella. Ej. Consumo eléctrico, uso de combustibles fósiles, entre otras.

**b) EMISIONES INDIRECTAS**

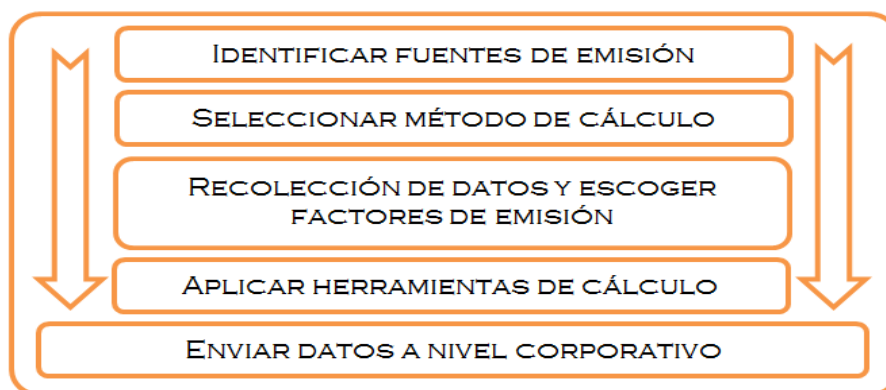
Son aquellas que la empresa no controla directamente. Ej. Emisiones por actividades tercerizadas, transportes, entre otras.

La huella de carbono personal es una herramienta, que permite al individuo evaluar sus emisiones de gases efecto invernadero, inducidas por sus acciones, y por lo tanto su participación en el calentamiento global en todos los ámbitos de su vida. La calculadora personal de la huella de carbono tiene todo en cuenta, desde las compras de calzado, pasando por la calefacción y la carne que se consume. Normalmente con la factura anual de gas, la electricidad, los kilómetros acumulados en avión, bus, taxi, auto, y con el consumo de alimentos, productos y servicios. (GHG Protocol, 2010).

**2.4.2 IDENTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE EMISIONES DE GEI.**

La identificación y cálculo de emisiones, corresponde a la caracterización y contabilización de las emisiones provenientes del: consumo de energía eléctrica y combustibles, insumos,

transporte de personal, transporte interno, viajes de negocios, actividades de terceros y disposición de residuos. Esta información permite a las empresas conocer su línea base y posteriormente, realizar acciones para reducir y/o compensar y comunicar resultados verificables, fortaleciendo su imagen, sobre todo para clientes donde la sustentabilidad es considerada un elemento relevante a la hora de seleccionar un proveedor. Los pasos sugeridos para esta identificación y cálculo se muestran en la Figura 5. (GHG Protocol, 2010).



**Figura 5: Pasos sugeridos para identificar y calcular emisiones de GEI.**

Fuente: (GHG Protocol, 2010).

### 2.4.3 LA HUELLA DE CARBONO EN EL SECTOR TURISMO

Olivera y Stella (2014) mencionan que la medición de la huella de carbono se ha incorporado a la industria del turismo en forma reciente. En el Foro «Turismo y Sostenibilidad Energética» del año 2012 se difundió en el sector el estado del arte en cuanto a las alternativas tecnológicas disponibles para la reducción de la huella de carbono, las cuales se vincularon en forma directa con la eficiencia energética y la mejora de la imagen corporativa.

En cuanto a los consumidores de los servicios turísticos, se ha constatado un incremento en los turistas que consultan sobre los aspectos ambientales de los servicios y locaciones, según la encuesta Green Online Travellers, de Júpiter Research (Olivera y Stella, 2014). Se estima que un turista promedio emite entre 10 y 102 kilogramos de CO<sub>2</sub> por cada noche que pasa en un hotel, un valor que varía en función del clima, el tipo de habitación y el tamaño del hotel.

Otros estudios en el Reino Unido muestran que un importante porcentaje de turistas consultados está dispuesto a incorporar comportamientos sostenibles con el medio ambiente

durante sus vacaciones (Thomson Holiday Group, 2010). En una encuesta realizada en 2014 por la red social especializada en turismo TripAdvisor se detalla que el 26% de los viajeros europeos han optado activamente por opciones de viaje eco-sostenibles en los últimos meses y que el 9% buscaba específicamente este perfil de hotelería. (Olivera y Stella, 2014).

Por otra parte, la movilidad es uno de los componentes principales de la huella humana por el uso de combustibles fósiles y la actividad turística es altamente dependiente de éstos, sobre todo por el transporte aéreo. Así mismo, el transporte aéreo deposita sus emisiones directamente en la parte superior de la tropósfera y la estratósfera inferior, donde la dinámica atmosférica es muy sensible a cambios, lo que produce efectos amplificados cuando se incrementa la concentración de algunos gases. (Cornejo y Chávez, 2013).

#### **2.4.4 LA HUELLA DE CARBONO EN EL PERÚ**

Uno de los últimos estudios sobre huella de carbono se dio en el Perú, materia de la organización de la Vigésima Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y la Décima Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto (COP20/CMP10) que se llevó a cabo del 1 al 12 de diciembre de 2014 en Lima. Los estándares considerados para la cuantificación de la huella fueron: Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol), Directrices 2006 del IPCC para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GL2006) e ISO 14064. La sede de la COP20/CMP10 de Lima albergó a 14632 participantes, provenientes de 194 países. Las diferentes actividades desarrolladas reportaron un total de 39,664 tCO<sub>2</sub>eq, siendo la fuente “viajes aéreos de participantes” la que generó las mayores emisiones de GEI con un 81%, 6% Combustible en la generación de energía eléctrica, 5% Combustible en los vehículos, 3% Viajes aéreos – infraestructura y otros tales como: consumo de agua, transporte de material y viajes aéreos participantes 5% del total (MINAM, 2016).

En ese mismo orden, Ponce y Rodríguez (2016), en un estudio realizado para determinar la Huella de Carbono del Country Club el Bosque – sede Chosica, ubicado en la Carretera Central km. 29,5 en el distrito de Lurigancho, provincia de Lima, departamento de Lima, teniendo como año base el 2014, se obtuvo como resultado una Huella de Carbono de 909,41 tCO<sub>2</sub>eq emitidas y una huella de carbono promedio de 4,187 kgCO<sub>2</sub>eq por visitante, emitida por el uso de las instalaciones. Así mismo, la mayor participación de emisiones se presentó en el alcance 2 con 46,55 por ciento, luego el alcance 3 con 34,83 por ciento y por último el

alcance 1 con 18,62 por ciento para el año en estudio. Para la mitigación de huella de carbono se plantearon ciertas medidas dentro del alcance 2 que consistieron en el reemplazo de luminarias por otras más eficientes, la implementación y uso de sensores de movimiento instalados en las luminarias que reduzcan el gasto energético en las horas de mayor consumo, y la sustitución del transformador eléctrico de la subestación eléctrica por uno de menor consumo, significando una reducción de la Huella de Carbono del 4,57 por ciento si se aplican dichas medidas.

Así mismo, Vera (2015) menciona como ejemplo a la aerolínea LAN Perú, una empresa peruana cuyos accionistas son en su mayoría de origen chileno. LAN Perú, en el año 2012, neutralizó el equivalente de 7000 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>. La certificación de la reducción de la huella de carbono de LAN Perú fue realizada por una empresa de certificación denominada “Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)”. La neutralización se realizó a través de la compra de bonos de CO<sub>2</sub>, certificados para un proyecto de reforestación con especies forestales nativas en Ucayali, en el oriente del Perú.

Del mismo modo, la empresa Carbotec S.A dedicada a la fabricación de briquetas, reporta para todas las fuentes de emisiones de GEI un total de 38,93 tCO<sub>2</sub>eq emitidas durante el año 2013, equivalente a una huella de carbono de 24,41 kgCO<sub>2</sub>eq por millar de briquetas producidas por la empresa. El mayor porcentaje de emisiones se presentó en el alcance 1 con 88,25 por ciento, luego el alcance 2 con 10,67 por ciento y por último el alcance 3 con 1,08 por ciento para el año en estudio. Para la neutralización de emisiones de GEI producidas por la empresa, se propone recurrir al retiro del mercado de 39 créditos de carbono producidos en proyectos sobre Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), que tienen como fin adicional el secuestro de Carbono (Barrientos y Molina, 2014).

Otro caso se dio en una empresa de transformación secundaria de la madera denominada: Distribuidora Wood S.R.L, ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho, Provincia de Lima, departamento de Lima; ha determinado que, el normal funcionamiento de sus operaciones emite anualmente un total de 20,41 tCO<sub>2</sub>eq, cifra equivalente a 11,54 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup> producido de madera reaserrada (Pinillos y Díaz, 2012).

Igualmente, la determinación de la huella de carbono no es exclusividad de empresas privadas como las antes mencionadas, dado que el Ministerio del Ambiente – MINAM realizó un estudio de estimación de emisiones GEI o huella de carbono de sus actividades señaladas por ley, generadas durante el año 2009. En este estudio se identificaron las siguientes fuentes de emisiones GEI: consumo de combustible en vehículos propios, consumo de energía eléctrica, transporte local, transporte aéreo nacional e internacional, transporte terrestre nacional, consumo de agua, consumo de papel y transporte de casa al trabajo. Para clasificar las fuentes identificadas se siguieron los lineamientos del GHG Protocol, tanto por su aplicabilidad como por su reconocimiento mundial en el cálculo de la Huella de Carbono (MINAM, 2010).

Materia de este estudio se encontró que para todas estas fuentes de emisiones de GEI se calcularon un total de 678 tCO<sub>2</sub>eq emitidas durante el año de estudio, lo que ha resultado en un indicador per cápita de 3,6 tCO<sub>2</sub>eq/colaborador. Considerando la clasificación por alcance, las mayores emisiones se presentan en el alcance 3 con 534,17 tCO<sub>2</sub>eq principalmente influenciado por el transporte aéreo nacional e internacional de sus funcionarios y el transporte casa-trabajo de sus trabajadores, seguido del alcance 2 con 83,67 tCO<sub>2</sub>eq por consumo de energía eléctrica y, finalmente el alcance 1 con 56,80 tCO<sub>2</sub>eq por consumo de combustible en sus vehículos propios. (MINAM, 2010)

En ese sentido, Burga (2010), citado por Calle y Guzmán (2010), señalan que en el Perú son varias las empresas que han cuantificado su Huella de Carbono y han reducido sus costos. Entre estas empresas se encuentran: Topy Top, COPEINCA, Agroindustrias Athos, Corporación Rey, CORMIN, Zinsa, Silgelsa, Texfina, Calsa-Fleishman, BID-Perú, Toronja comunicaciones, Foro APEC, entre otros. El mismo autor recalca que situándonos en un campo de aplicación más pertinente, en el Perú también existen empresas hoteleras que han determinado su Huella de Carbono. Entre estas empresas se encuentran: Inkaterra, Miraflores Park Hotel y Los Delfines.

Asimismo, en la provincia de Oxapampa, región Pasco se han realizado mediciones de la huella de carbono del Ecolodge Ulcumano, en donde se ha determinado que, para el normal funcionamiento de sus operaciones, emite anualmente un total de 71,15 tCO<sub>2</sub>eq, cifra equivalente a 0,41 kgCO<sub>2</sub>eq por huésped por noche cuando se incluye el traslado de huéspedes desde Lima (Calle y Guzmán, 2010).

A nivel Municipal, el Municipio de Santiago de Surco se convirtió en la primera Municipalidad a nivel nacional que ha calculado su huella de carbono. El estudio realizado se denomina “Huella de Carbono de la Gerencia de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente”. En dicho estudio identificó que, al año 2012, la gerencia de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente ha emitido un total de 5,25 tCO<sub>2</sub>eq, donde la flota vehicular representa el mayor porcentaje de fuentes de emisión. Este municipio expresa un especial interés en realizar las coordinaciones pertinentes para la certificación del estudio elaborado y la compensación de la misma con el fin de obtener el sello de gestión carbono neutral, mediante la obtención de créditos de carbono certificados. Además se compromete promover la optimización de los recursos e implementar medidas para un adecuado uso de la energía con el fin de reducir año a año la Huella de Carbono (FONAM, 2013).

#### **2.4.5 CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO**

Según CEPAL (2010) a la fecha no se cuenta con un marco metodológico común y uniforme de medición de las emisiones de GEI en forma voluntaria (sin considerar las herramientas aprobadas por el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y el European Union Emissions Trading Scheme (EU-ETS)) que se adapten a proyectos específicos y respondan a criterios y procesos de aprobación propios de estas estructuras internacionales vinculadas con el Protocolo de Kyoto. Por ello, en los últimos años se han desarrollado un sin número de metodologías para la medición de emisiones de GEI, según 3 lógicas de elaboración:

- ✓ Software privados elaborados por consultores a las mismas empresas que los necesitan.
- ✓ Herramientas puestas a disposición por ONGs
- ✓ Herramientas elaboradas o apoyadas por organismos estatales.

CEPAL (2010), menciona también que la huella de carbono se puede aplicar a múltiples conceptos siendo los principales: Una empresa o administración

- ✓ Un territorio
- ✓ Un bien o un servicio
- ✓ Un evento
- ✓ Una persona.

Por ello, se presenta en la Tabla 1, las principales metodologías disponibles cada una con sus características más destacadas.

**Tabla 1: Comparativo de diferentes herramientas para el cálculo de la huella de carbono.**

Herramienta	UNE-EN ISO 14064	GHG Procotol Alcance 1 y 2	GHG Procotol Alcance 3	Bilan Carbone	PAS 2010:2060
Descripción					
Organización responsable	Organización Internacional de Normalización	World Business Council for Sustainable Development-World Resources Institute	World Business Council for Sustainable Development-World Resources Institute	ADEME	British Standard Institute
Utilidad	Inventario de emisiones	Inventario de emisiones	Huella de Carbono	Huella de Carbono	Huella de Carbono y compensación de emisiones
Formato	Guía en PDF	MS Excel con guías en formato PDF	MS Excel con guías en formato PDF	MS Excel con guías en formato PDF	Guía PDF
Función de contabilización de emisiones de GEI	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
función de recomendación de reducción	No	Sí, pero existe poco sobre este tema.	Sí, pero existe poco sobre este tema.	Sí	Sí
Función de recomendación de compensación	No	No	No	No	Sí
Considera otros impactos ambientales	No	No	No	No	No
Gases considerados	Todos los GEI	6 incluidos en el Protocolo de Kioto (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SH <sub>6</sub> )	6 incluidos en el Protocolo de Kioto (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SH <sub>6</sub> )	6 incluidos en el Protocolo de Kioto (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SH <sub>6</sub> )	6 incluidos en el Protocolo de Kioto (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SH <sub>6</sub> )
Escala	Organización	Organización /Producto/ Servicio	Organización /Producto/ Servicio	Organización /Producto/ Servicio	Organización /Producto/ Servicio

Alcance	Directas+Indirectas	Directas+Indirectas+ otras indirectas	Directas+Indirectas+ otras indirectas	Directas+Indirectas+ otras indirectas	Directas+Indirectas+ otras indirectas
Uso internacional	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Posibilidad de verificación por un organismo externo independiente	Sí	Sí	Sí	No. La verificación la realiza ADEME	Sí
Certificación / verificación	Sí Permite la verificación de los inventarios y emisiones reducidas. Certificación a nivel de ISO	No El GHG Protocol no es un estándar de verificación (ofrece guías para hacerlo verificable). El GHG Protocol no certifica las verificaciones.	No El GHG Protocol no es un estándar de verificación (ofrece guías para hacerlo verificable). El GHG Protocol no certifica las verificaciones.	No El Bilan Carbone no es un estándar de verificación. El Bilan Carbone no certifica las verificaciones	Sí Permite la verificación de los inventarios y emisiones reducidas. Certifica la neutralidad climática de la empresa
Licencia	US\$ 175	Gratis	Gratis	Gratis, pero se entregan las aplicaciones a personas que han seguido capacitación, que tiene un costo de entre 1300 y 2000 euros, según los módulos.	US\$ 120

Fuente: Adaptado de CEPAL (2010) e IHOBE (2013).



En ese sentido, el GHG Protocol (2010) proporciona una metodología extensa y complicada pero eficaz para la obtención de las emisiones de los GEI directos e indirectos. Utiliza una visión intersectorial y contabiliza las emisiones, de cualquier sector, por ejemplo las derivadas del uso de combustible en instalaciones productivas, a los viajes, a la combustión estacionaria y a las emisiones indirectas derivadas de la compra de electricidad. Incluso permite el tratamiento de todas las emisiones indirectas que se producen a partir de fuentes que no son propiedad de la empresa, como las actividades de extracción y producción de las materias primas y su transporte (GHG Protocol, 2010).

#### **2.4.6 CARBONO NEUTRALIDAD**

Se define carbono neutralidad como “el resultado de las emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub> menos la absorción y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>” (MINAET, 2009).

En ese sentido el MINAM (2015), manifiesta que para alcanzar la neutralización de la huella de carbono de la COP20/CMP10 se utilizaron créditos de carbono provenientes de proyectos REDD+ implementados en cuatro Áreas Naturales Protegidas por el Estado que conservan diversidad biológica y promueven el desarrollo sostenible.

La falta de una definición común y de un método reconocido para la implementación de la carbono neutralidad a nivel organizacional obligó a la creación de una norma para demostrar la carbono neutralidad. De manera que, en Costa Rica, se conformó un comité técnico que contó con la participación de diversos actores gubernamentales y del sector privado, el cual logró, en el año 2011, la INTE 12-01-06:2011, documento que especifica los requisitos para demostrar la carbono neutralidad en el ámbito nacional. (Mesa-Picado *et al.* 2016)

Adicionalmente a esto, la revista Planeta Carbono Neutro (2015) menciona que la carbono neutralidad y las actividades ambientalmente amigables dentro de la empresa moderna no son objetivos contrapuestos a la generación de utilidades; por el contrario, adecuadamente implementadas y con un compromiso de largo plazo, estas prácticas pueden convertirse en aliadas estratégicas en la potenciación de las ventas.

Estudios realizados por National Geographic, Nielsen Report, Lab42 Market Research, han determinado que: 1) 66% de los consumidores considera que el ambiente es el elemento principal de la responsabilidad social empresarial, 2) 84% de los consumidores están

dispuestos a pagar más por productos y servicios de empresas ambientalmente responsables, 3) 61% de los consumidores a nivel mundial están muy preocupados por los problemas ambientales del planeta, 4) 77% de los latinoamericanos prefieren comprar productos y servicios de empresas social y ambientalmente responsables, y 5) 73% de los latinoamericanos prefieren trabajar para empresas social y ambientalmente responsables (Planeta Carbono Neutro, 2015).

En ese sentido, Cornejo y Chávez (2014), mencionan que las estrategias de reducción de emisiones de GEI deben emplearse siempre que sea posible y estas podrían incluir la comercialización en mayor medida de viajes de menor distancia, inversión en el transporte de embarcaciones, lo cual podría proporcionar una opción para la mitigación de los efectos del cambio climático.

## **2.5 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS.**

### **2.5.1 ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)**

El análisis de componentes principales (ACP) forma parte del análisis multivariado, el cual se remite al estudio de vectores de variables aleatorias correlacionadas (Seber, 1984). Este análisis utiliza un conjunto de técnicas estadísticas que analizan simultáneamente más de dos variables en una muestra de observaciones, con lo cual se estudia, interpreta y elabora el material estadístico sobre la base de un conjunto de  $n > 1$  variables, que pueden ser de tipo cuantitativo, cualitativo o una mezcla de ambos (Cuadras, 1981), el cual se considera como el cuerpo metodológico para estudiar medidas simultáneas de varias variables (Johnson y Wichern, 1994).

Los objetivos del ACP son: generar nuevas variables que puedan expresar la información contenida en el conjunto de datos, reducir la dimensionalidad del problema planteado, eliminar variables, cuando sea posible, que no aportan información. El análisis por ACP puede partir de la matriz de varianza-covarianza o de la matriz de correlaciones. Para nuestro trabajo partimos de esta última. Este método no exige normalidad ni homocedasticidad, pero sí que las variables originales sean continuas o medidas por lo menos en una escala de intervalos y que el número de variables sea mucho menor que el de individuos (Hair et al. 2002; Cuadras, 1981).

En donde el CP1 permite visualizar más variabilidad en los datos que cualquier otro CP, el CP2 no está correlacionado con el CP1 (aporta nueva información) y explica mayor variabilidad que cualquier otro CP que no sea el CP1 y así sucesivamente. Gráficamente la dispersión construida a partir del CP1 y el CP2 proyecta la nube de datos en el sentido de máxima variación, la cual es ideal para estudiar variabilidad con poca pérdida de información (Hair et al. 2002; Cuadras, 1981).

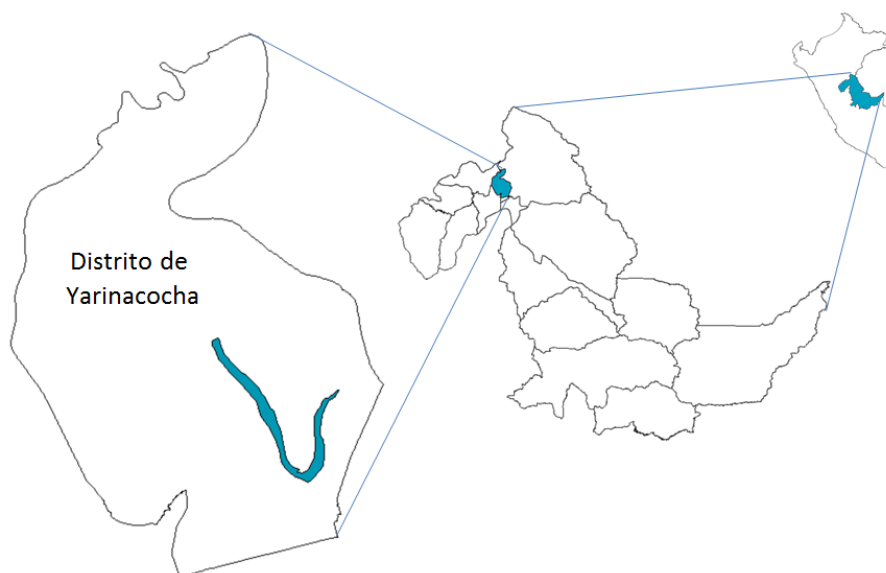
Cuando un CP tiene todos sus coeficientes positivos (relevantes), es decir es un promedio ponderado de todas las variables que lo integran, se dice que es un factor global de tamaño. Esto ocurre, por ejemplo, con la CP1 cuando todas las variables tienen una alta correlación positiva. En este caso, individuos con valores altos del CP1 son los de mayor tamaño. Cuando un CP tiene coeficientes positivos y negativos, está comparando un grupo de variables (las que muestran coeficientes positivos) con otro grupo de variables (las que muestran coeficientes negativos). Se dice que es un factor de forma. En este caso, valores altos del CP indican valores mayores que la media en las variables con coeficientes positivos y valores menores de la media de las variables con coeficientes negativos. Gráficamente el porcentaje de variabilidad explicada por cada componente sirve para decidir cuántos componentes interpretar (Hair et al. 2002; Cuadras, 1981).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 MATERIALES

##### 3.1.1 UBICACIÓN DE LA LAGUNA YARINACOCHA

El estudio se llevó a cabo en la laguna de Yarinacocha del distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali. (Figura 6)



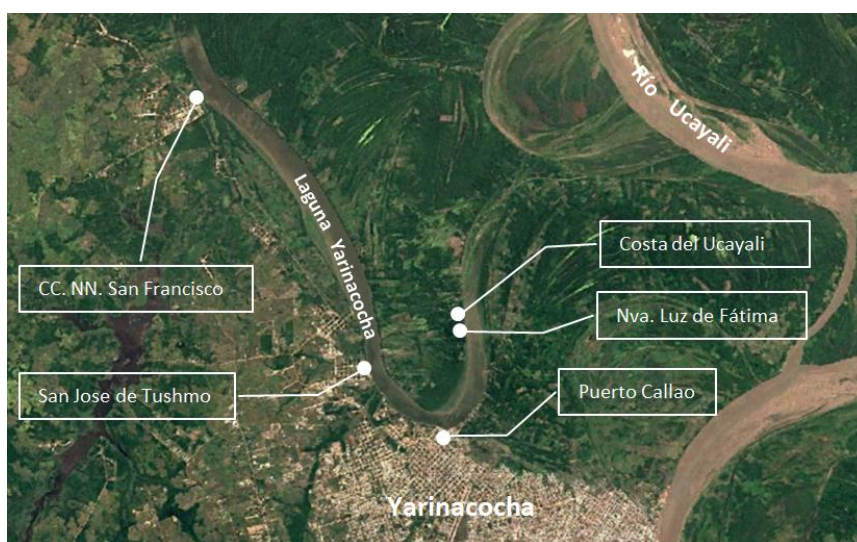
**Figura 6: Ubicación del estudio en el distrito de Yarinacocha.**

##### 3.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA LAGUNA YARINACOCHA

A esta laguna se accede desde la ciudad de Pucallpa a unos 7 km. Se la considera como un antiguo meandro del río Ucayali, está circundada por terrazas bajas inundables y no inundables. De 20 km de longitud, su ancho promedio es 735 m, espejo de agua con un área de 1340 ha en época de creciente y 1217 ha en época de vaciante. Es el centro de una red hidrográfica conformada por lagunas, cochas, caños y quebradas. En sus orillas se ubican comunidades indígenas de la etnia Shipibo–Conibo, destacando San Francisco y Santa Clara; asimismo centros poblados mestizos como San José, donde se encuentran zocriaderos de reptiles y anfibios. (GOREU, 2008)

### 3.1.3 UBICACIÓN DE PUNTOS DE COLECTA DE DATOS

Los puntos de colecta de información fueron en las localidades de: Caserío Nueva Luz de Fátima ubicado a 30 minutos en bote peque peque entrando por la margen derecha a 4,5 km del puerto Callao de Yarinacocha, Caserío San José de Tushmo ubicado a orillas de la laguna de Yarinacocha ubicada a 20 minutos en bote peque peque entrando por la margen izquierda a 3,5 km del puerto Callao de Yarinacocha; Comunidad Nativa de San Francisco ubicado a orillas de la laguna de Yarinacocha, a 120 minutos en bote peque peque entrando por la margen izquierda a 10,5 km del puerto Callao de Yarinacocha; puerto de Yarinacocha “Puerto Callao” ubicado a 5 minutos a pie del centro de Yarinacocha y las instalaciones del albergue Costa del Ucayali ubicado a 2 minutos a pie del caserío Nueva Luz de Fátima.



**Figura 7: Ubicación de los puntos de colecta de datos mediante encuestas.**

Fuente: Google Earth (2015).

### 3.1.4 UBICACIÓN DEL ALBERGUE

El albergue se encuentra ubicado en la laguna de Yarinacocha del distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali a 30 minutos en bote peque peque, a la margen derecha a 4,5 km del puerto Callao de Yarinacocha a 2 minutos a pie del caserío Nueva Luz de Fátima (Figura 7), en las siguientes coordenadas UTM: 547102 E, 9080485 N. (Figura 8)



**Figura 8: Ubicación del albergue Costa del Ucayali.**

Fuente: Google Earth (2015).

### **3.1.5 DESCRIPCIÓN DEL ALBERGUE**

Costa del Ucayali es una empresa familiar dedicada al turismo, que viene operando desde 2010, ofrece a sus clientes una variedad de servicios entre los cuales destacan el restaurant de comidas típicas regionales, hospedaje con bungalós, recreación con dos grandes piscinas y un zoológico con fauna regional donde destacan animales como: anaconda (*Eunectes murinus*), paiche (*Arapaima gigas*), lagarto blanco (*Caiman crocodilus*), mata mata (*Chelus fimbriata*) y otros más.

El albergue cuenta con 6 trabajadores estables y 2 eventuales por temporadas, tiene un área total de 2,5 hectáreas, el material de su construcción es principalmente madera con techo de hojas y calaminas; cuenta con un área construida de 1400 m<sup>2</sup>, se encuentra ubicado a orillas de la laguna de Yarínacocha a 30 minutos del puerto Callao de la misma laguna. Cuenta también con una pequeña plantación de 120 ejemplares especies arbóreas tales como: cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), capirona (*Calycophyllum spruceanum*) y otras, en un área de 0,5 hectáreas.

Así mismo, el albergue tiene una capacidad instalada para atender a 160 visitantes sin pernocte al día en sus diferentes ambientes, tales como restaurant, piscinas, salón de hamacas, billar, juegos recreativos, etc. y 20 huéspedes por noche en sus 5 bungalós que constan de 4 pequeñas cabañas triples de 25 m<sup>2</sup> cada uno y una cabaña grande de 108 m<sup>2</sup>, cuentan también con 3 baños comunes, una cocina, almacén y la casa de los trabajadores.

Para el año base se contabilizó un total de 20,701 visitantes que usan todos los servicios menos hospedaje y 240 noches de ocupabilidad del hospedaje, haciendo un total de 20,941.

### 3.1.6 MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Formato de encuestas
- ✓ Materiales de escritorio
- ✓ Laptop, marca DELL, modelo Vostro 3550
- ✓ Cámara digital, marca canon, modelo T3i
- ✓ Impresora, marca Epson, modelo 355
- ✓ GPS, marca Garmin, modelo Map 78sc
- ✓ Motocicleta, marca Honda, modelo XR 125cc
- ✓ Bote con motor de cola, marca Lifan, modelo 17TF 9 hp
- ✓ Libreta de notas.

## 3.2 MÉTODOS

### 3.2.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para determinar la población se tomó como referencia la información estadística brindada por el MINCETUR (2014) para el periodo enero a diciembre 2014, en donde se muestran los índices mensuales de ocupabilidad de establecimientos de hospedaje para el distrito de Yarinacocha, donde se obtuvo la cantidad de 65,398 arribos. Para el caso de la muestra se utilizó la fórmula para poblaciones finitas con poblaciones menores a 100,000 individuos (INSHT, 2011), tal como se señala en la fórmula:

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

Dónde:

$n$  = Tamaño de la muestra

$N$  = Tamaño de la población o universo

$p$  = Proporción de elementos que posee en la población una característica de estudio es decir: que el encuestado sea turista. En caso desconocerse se aplicará el valor de máxima dispersión de  $p=0,5$ .

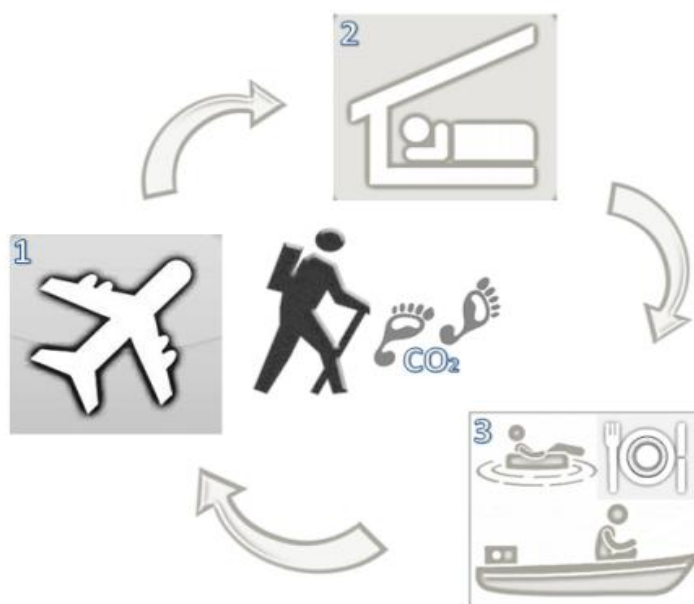
$q$  = Proporción de elementos que no posee en la población una característica de estudio es decir: que el encuestado no sea turista ( $1 - p$ ).

$e$  = Error muestral

$k$  = Constante que depende del nivel de confianza asignado. Los habituales son: 1 (68,3% de probabilidad de acertar en la estimación); 2 (probabilidad del 95,5%) y 3 (probabilidad de 99,7%).

### 3.2.2 HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURISTA

Para determinar la huella de carbono de los ecoturistas a lo largo de su recorrido, se procedió a clasificar todos los servicios a los cuales tiene acceso, tales como: transporte al destino (viajes al destino, distancia y opción de transporte), servicios de recreación en el destino (transporte menor durante su estancia, comidas, tipo de gastronomía y actividades de recreación) y alojamiento (tipo de alojamiento y duración de la estancia). (Figura 9).

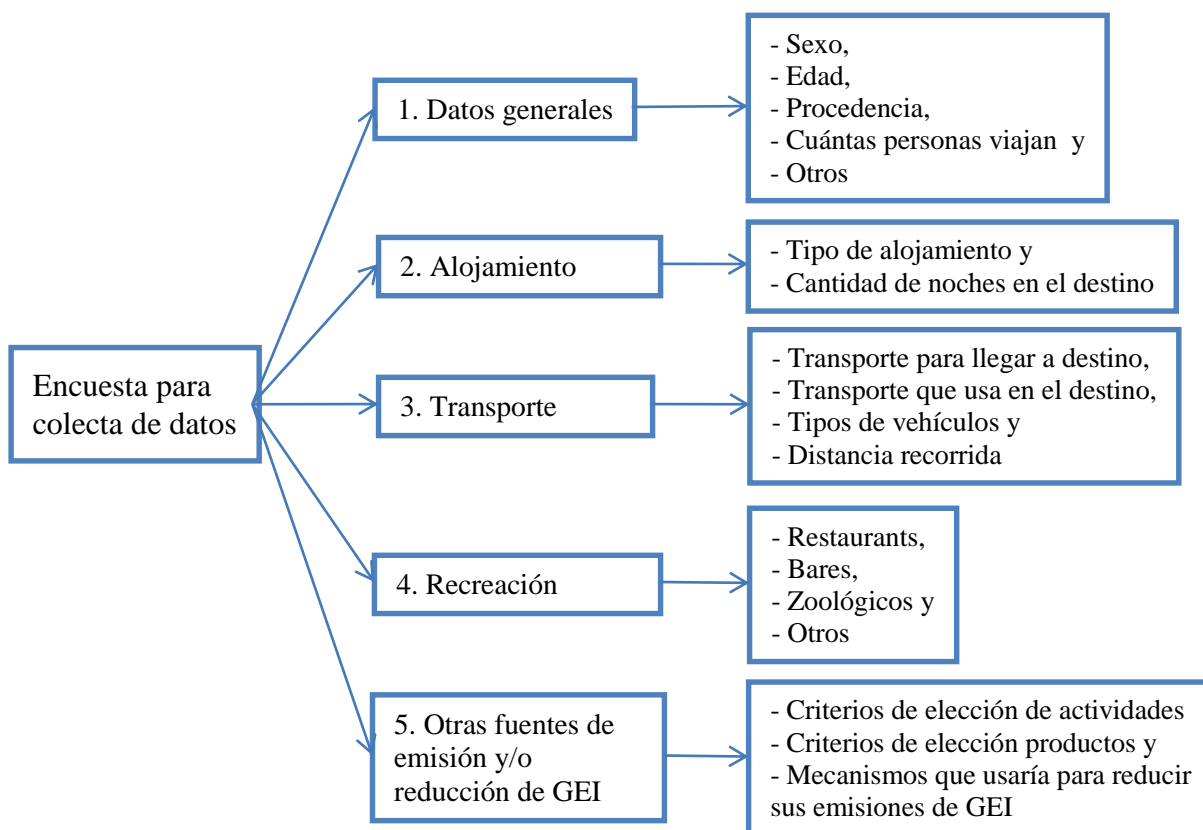


**Figura 9: Distintas actividades del ecoturista que generan emisiones de GEI.**

#### a) INSTRUMENTOS DE COLECTA DE DATOS

La colecta de información para calcular la huella de carbono del turista que visita la laguna de Yarinacocha durante su viaje, se llevó a cabo a través de encuestas, diseñadas con base en la propuesta por DEFRA (2008) y Dawson *et al.* (2010). Dichas encuestas se elaboraron en español, con un total de 28 preguntas repartidas en cinco ejes temáticos, según se aprecia en la Figura 9 y el anexo 3.





**Figura 10: Esquema de la colecta de datos mediante encuestas.**

**b) IDENTIFICACIÓN DE LIMITES OPERACIONALES PARA LAS EMISIONES DE GEI DEL ECOTURISTA**

- **Alcance 1 y 2**

Las emisiones derivadas del alcance 1 y 2 no se encuentran presentes.

- **Alcance 3**

Este alcance se dividió en 3 grandes grupos de actividades: Transporte (viajes al destino, distancia y opción de transporte), servicios de recreación en el destino (transporte menor durante su estancia, comidas, tipo de gastronomía y actividades de recreación) y alojamiento (tipo de alojamiento y duración de la estancia).

**c) RECOLECTAR DATOS DE ACTIVIDADES Y FACTORES DE EMISIÓN DEL ECOTURISTA**

Para efectos del procesamiento de la información de modo organizado, más rápido y exacto, se elaboró una base de datos en donde se transcribió todas las respuestas obtenidas en las encuestas realizadas. Esta base de datos se compuso por los mismos cinco ejes mencionados anteriormente: 1. Datos generales, 2. Alojamiento, 3. Transporte, 4. Recreación y 5. Otras fuentes de emisión y/o reducción de CO<sub>2</sub>. En ese sentido, también se añadieron columnas en donde se introdujeron los factores de emisión seleccionados, para su posterior multiplicación con los datos obtenidos mediante las encuestas. (Anexo 5)

- **EMISIONES POR TRANSPORTE AL DESTINO**

Para el cálculo de estas emisiones se procedió con la obtención de las distancias recorridas por cada turista desde la ciudad de origen (dentro del territorio nacional) hasta la ciudad de Pucallpa, teniendo en cuenta el tipo de vehículo que lo transportó, en el mejor de los casos, los ecoturistas que tengan las distancias de viaje, se consigna el dato directamente, de no suceder esto, al momento de realizar la encuesta al turista se le pregunta el itinerario de viaje, el medio de transporte y el tiempo de viaje, por lo cual, la distancia de viaje se obtiene mediante el uso de herramientas disponibles en la web. Las fuentes de las distancias de viaje se mencionan en la Tabla 2.

**Tabla 2: Fuentes para el cálculo de distancias por medio de transporte.**

<b>ID</b>	<b>Medio de transporte</b>	<b>Fuente:</b>	<b>Página web:</b>
1	Avión (vuelos domésticos)	Duración de vuelo.es (2014)	<a href="http://www.duracionvuelo.es/">http://www.duracionvuelo.es/</a>
2	Bus interprovincial	Calcularruta.com (2016)	<a href="http://www.calcularruta.com">http://www.calcularruta.com</a>
3	Lancha inter departamental	Perutoptours.com (2005)	<a href="http://www.perutoptours.com">http://www.perutoptours.com</a>
4	Lancha inter departamental (mediana)	Perutoptours.com (2005)	<a href="http://www.perutoptours.com">http://www.perutoptours.com</a>
5	Minivan	Calcularruta.com (2016)	<a href="http://www.calcularruta.com">http://www.calcularruta.com</a>
6	Auto	Calcularruta.com (2016)	<a href="http://www.calcularruta.com">http://www.calcularruta.com</a>

De igual manera una vez obtenida la distancia de viaje se procedió a multiplicarla por los factores de emisión, los cuales fueron tomados de DEFRA (2012), los mismos que se describen en la Tabla 4. Estos resultados son presentados en kilogramos de dióxido de carbono equivalente (kgCO<sub>2</sub>eq) el cual utiliza los Potenciales de Calentamiento Atmosférico (PCA) de cada gas descrito en el protocolo de Kyoto.

- **EMISIONES POR SERVICIOS DE RECREACIÓN EN EL DESTINO**

En el caso de las emisiones derivadas de los servicios, éstas se calcularon teniendo en cuenta la distancia recorrida por los turistas en la ciudad de Pucallpa y Yarinacocha, según el tipo de vehículo que lo transportó y el consumo de alimentos durante su estancia. Los alimentos se dividieron en dos categorías: vegetariano y no vegetariano.

Para el cálculo de las distancias según el tipo de vehículo se usó información recolectada *in situ* a través de encuestas estructuradas con los mismos prestadores del servicio de transporte en la ciudad de Pucallpa y en Yarinacocha. Los rendimientos obtenidos se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3: Rendimientos en distancias para distintos vehículos en Pucallpa y Yarinacocha.**

Id	Descripción del vehículo	Tiempo (horas)	Distancia de rendimiento promedio (km.)
1	Auto	1	35
2	Motokar	1	30
3	Motocicleta	1	38
4	Bote rápido con motor Fuera de Borda	1	50
5	Bote peque peque	1	10

Del mismo modo, una vez obtenida la distancia de los recorridos se procedió a multiplicarla por los factores emisión, los cuales fueron tomados de DEFRA (2012) y DEFRA (2008).

Así mismo, sobre la alimentación vegetariana y no vegetariana se usó el dato obtenido por las encuestas de modo directo, usando los factores de emisión proporcionados por Tamames *et al.* (2010), según el tipo de alimentos y la cantidad de días de estancia en el destino. Los factores de emisión se describen en la Tabla 4.

- **EMISIONES POR ALOJAMIENTO**

En el caso de las emisiones generadas por el alojamiento de los turistas en el destino, se usó el dato obtenido por las encuestas de modo directo, es decir, el encuestado contestó una de las preguntas sobre cuantas noches está planificada su estancia en el destino, luego se usaron los factores de emisión proporcionados por Backen y Hay (2007) para el caso de hoteles, hostales y departamentos alquilados; y por Backen. S. (2009) para el caso de casa familiar y camping en chozas.

De igual manera, en búsqueda de una mayor precisión en el cálculo, se elaboró un factor de emisión específico, para el caso de los turistas que pasaban la noche en un albergue en la misma laguna de Yarinacocha, usando como estudio de caso al albergue Costa del Ucayali. La forma de obtención de este factor de emisión específico se detalla más adelante y los factores de emisión se describen en la Tabla 4.

**Tabla 4: Factores de emisión utilizados para el cálculo de las emisiones de GEI del ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha.**

ID	Descripción	Información requerida	Unidad requerida	EF (kg/CO <sub>2</sub> eq)	Fuente:
Transporte al destino					
1	Avión (vuelos domésticos)	Recorrido por pasajero	km	0,20124	DEFRA (2012)
2	Bus interprovincial	Recorrido por pasajero	km	0,03471	DEFRA (2012)
3	Lancha inter departamental	Recorrido por pasajero	km	0,02290	DEFRA (2012)
4	Lancha inter departamental (mediana)	Recorrido por pasajero	km	0,02290	DEFRA (2012)
5	Minivan	Recorrido	km	0,14986	DEFRA (2012)
6	Auto	Recorrido	km	0,24927	DEFRA (2012)
Servicios de recreación en el destino (transporte interno, alimentación y recreación)					
7	Auto	Recorrido	km	0,24927	DEFRA (2012)
8	Motokar	Recorrido	km	0,094	DEFRA (2008)
9	Motocicleta	Recorrido	km	0,094	DEFRA (2008)
10	Bote rápido con motor Fuera de Borda	Recorrido	km	0,530	DEFRA (2008)
11	Bote peque peque	Recorrido	km	0,530	DEFRA (2008)
12	Alimentación vegetariana	Cantidad	Día	3,25	Tamames <i>et al.</i> (2010)
13	Alimentación no vegetariana	Cantidad	Día	5,01	Tamames <i>et al.</i> (2010)
Alojamiento					
14	Hotel	Noche por pasajero	Noche	7,895	Backen y Hay (2007)
15	Hostal	Noche por pasajero	Noche	1,619	Backen y Hay (2007)
16	Departamento alquilado	Noche por pasajero	Noche	1,378	Backen y Hay (2007)
17	Casa familiar	Noche por pasajero	Noche	1,58	Backen (2009)
18	Camping en chozas (Comunidades nativas)	Noche por pasajero	Noche	1,36	Backen (2009)
19	Albergue	Noche por pasajero	Noche	0,71156	Elaboración propia.

### **3.2.3 HUELLA DE CARBONO DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI**

#### **a) INSTRUMENTO DE COLECTA DE DATOS PARA EL ALBERGUE**

La colecta de información para calcular la huella de carbono del albergue “Costa del Ucayali”, se llevó a cabo a través de encuestas, diseñadas con base en visitas previas al establecimiento, así como complementadas por trabajos realizados por DEFRA (2008).

Dichas encuestas se elaboraron, con un total de 25 preguntas repartidas en cinco ejes temáticos: 1. Datos generales, en donde se abordó temas como: desde cuando inicio sus actividades, área total, área construida, el área detallada por servicios así como el material de construcción, capacidad instalada, cantidad de empleados y otros; 2. Mantenimiento y logística del albergue, en donde se puso énfasis en el tipo de equipos y maquinarias del albergue, así como su antigüedad marca y potencia, y sobre todo el consumo de combustible de cada equipo o maquinaria al mes y el tipo de combustible; 3. Operación del albergue, en donde se consignó a detalle los equipos que el albergue usa para la preparación de alimentos, así como, el tipo y la cantidad de combustible al mes que se usa para este fin; 4. Otras fuentes de emisión de GEI, abordando temas que se pudieran no haber detallado en los ítems anteriores, tal como la producción de basura producto de la poda de árboles; y 5. Otras fuentes de remoción de GEI, buscando identificar las actividades que generan secuestro de CO<sub>2</sub>, tal como el crecimiento de los árboles plantados. La encuesta se encuentra en el Anexo 4.

#### **b) IDENTIFICACIÓN DE LIMITES OPERACIONALES PARA EL ALBERGUE**

Para crear una contabilidad exacta de las emisiones del albergue, se dividió el total de sus emisiones en varias categorías específicas según sus alcances:

- **Alcance 1**

En el albergue Costa del Ucayali las emisiones de alcance 1 fueron calculadas con base en las cantidades de la adquisición de combustibles comerciales que se encuentran bajo su control, que se detallan a continuación:

- ✓ Combustión fija: producidas por generadores de electricidad, tushpa (cocina a leña), balones de gas, motobomba, etc.
- ✓ Combustión móvil: combustión de combustibles en medios de transporte y otros como automóvil, embarcación, motosierras, motoguadañas, etc.
- ✓ Emisiones por residuos sólidos: principalmente ocasionados por residuos de basura y desechos orgánicos como hojas secas y ramas (producto de podas).

- **Alcance 2**

Las emisiones de alcance 2 se calcularon a partir del consumo de electricidad proveniente de la red pública en base al año 2015, que suministra electricidad al condominio ubicado en la ciudad de Pucallpa propiedad de los dueños del albergue, el cual es usado como cochera y almacén de algunos insumos y materiales que se usan en el albergue para el desarrollo de sus actividades.

Para ello, se asumió que el 10% del consumo anual de electricidad del condominio le pertenece a las operaciones del albergue.

- **Alcance 3**

Para el presente estudio no se consideraron las emisiones de alcance 3, dado que no se encuentran dentro del control de la empresa.

**d) RECOLECCIÓN DE DATOS SOBRE ACTIVIDADES Y FACTORES DE EMISIÓN DEL ALBERGUE**

- **EMISIONES DE GEI POR LOGÍSTICA DEL ALBERGUE**

El cálculo de estas emisiones se inició con la obtención de información referida a todas las maquinarias y equipos que requieren de algún tipo de combustible para su funcionamiento, en las diversas actividades logísticas, tales como: traslado de insumos para preparación de alimentos, traslado de

equipos de entretenimiento, traslado de baterías, traslado de hielo, traslado de bebidas, cochera, almacenaje y otros más.

Los datos se recogieron mediante encuestas aplicadas al dueño y los trabajadores del albergue, con preguntas diseñadas para facilitar la recordación de las cantidades. Por ello, se optó por indagar respuestas con cuantías mensuales. Una vez obtenidas estas respuestas se procedió a extrapolar estos montos a cantidades por año.

Una vez obtenido el dato de consumo anual se procedió a convertir las unidades a las que requiere el factor de emisión seleccionado, por ejemplo: los datos de consumo de petróleo y gasolina se obtuvieron en galones (gl), sin embargo, la unidad requerida por el factor de emisión seleccionado fue litros (L) para lo cual se usó el factor de conversión a galón U. S. de 3,78528 L por gl.

- **EMISIONES DE GEI POR OPERACIÓN DEL ALBERGUE**

Se definió a las operaciones del albergue como aquellas que se dan en la cocina para preparar los alimentos, limpieza del área de trabajo, ordenar utensilios, limpieza de equipo de trabajo, conservación de los alimentos, almacenaje de materias primas, control de basura y/o desperdicios, supervisión de entradas y salidas de materia prima, limpieza y acomodo de materiales, limpieza del albergue en general, montaje y presentación de mesas, recepción de los turistas, guiado de los turistas, dictado y control de órdenes, supervisar el trabajo de los trabajadores, controlar insumos suministrados, realizar cobros de cuentas y corte de caja, consolidar cuentas, labores administrativas y gerenciales.

Al igual que para las emisiones por logística, estos datos también se recogieron con la ayuda de encuestas al dueño y a los trabajadores del albergue, de modo mensual; procediéndose luego a extrapolarlas en cantidades por año.



Una vez obtenido el dato de consumo anual se procedió a convertir las unidades a las que requiere el factor de emisión seleccionado, por ejemplo: en los datos de consumo de gas licuado de petróleo (GLP) el dato obtenido fue en kg, es decir, 10 kg de GLP por cada balón de gas consumido; para la conversión de este usó el factor de conversión de 1,83 L por 1 kg de GLP. Los factores de emisión seleccionados se detallan en la Tabla 5.

- **OTRAS FUENTES DE EMISIONES DE GEI DEL ALBERGUE**

Se consideró como otras fuentes de emisión a todas aquellas que se escapan de las 2 anteriores clasificaciones, tales como: desperdicios de cocina en la preparación de alimentos y los desperdicios del mantenimiento de áreas verdes.

Estos datos también se recogieron con la ayuda de encuestas al dueño y a los trabajadores del albergue, de modo mensual, procediéndose luego a extrapolarlas en cantidades por año.

Una vez obtenido el dato anual se procedió a convertir las unidades a las que requiere el factor de emisión seleccionado, por ejemplo: los datos de producción de basura se obtuvieron en la cantidad de carretillas al mes, considerándose por cada una de ellas 16 kg de residuos para el caso de desperdicios de cocina y 12 kg para el caso de desperdicios del mantenimiento de áreas verdes. Los factores de emisión seleccionados se detallan en la Tabla 5.

**Tabla 5: Factores de emisión utilizados para el cálculo de las emisiones de GEI del albergue Costa del Ucayali.**

<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Información requerida</b>	<b>Unidad requerida</b>	<b>EF (kg/CO<sub>2</sub>eq)</b>	<b>Fuente:</b>
1	Energía eléctrica (red pública)	Consumo anual	Kw.h	0,5898	DEFRA (2012)
2	Gasolina	Consumo anual	L	3,1672	DEFRA (2012)
3	Petróleo	Consumo anual	L	2,7173	DEFRA (2012)
4	GLP	Consumo anual	L	1,7244	DEFRA (2012)
5	Leña	Consumo anual	kg	0,15	IPCC (2006)
6	Residuos (preparación de alimentos)	Consumo anual	kg	0,45	DEFRA (2011)
7	Resíduos de áreas verdes (hojarasca)	Consumo anual	kg	0,15	IPCC (2006)

### 3.2.4 PROCESAMIENTO DE DATOS

Una vez realizada la recolección de los datos de campo, se elabora una base de datos (Anexo 6) y uniformizando las unidades de medida a las requeridas por los factores de emisión seleccionados se obtuvo la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub>eq, aplicando las siguientes fórmulas:

- a) Emisiones de CO<sub>2</sub>eq por actividad realizada (Jiménez *et al.* 2011):

$$Ei = DA * FEi$$

Donde:

Ei = Emisión de la sustancia i expresado en kgCO<sub>2</sub>eq.

DA = Dato de actividad, es decir, parámetro que define el grado de actividad de la instalación (unidades de masa, volumen, Kw.h, km) y al que se encuentra referido el factor de emisión correspondiente. (Por ejemplo: cantidad de combustible usado, cantidad de electricidad consumida, cantidad de residuos generados)

FEi = Factor de emisión de la sustancia i, que se define como la cantidad de la sustancia i emitida por cada unidad del parámetro DA.

Una vez realizada la cuantificación de las emisiones, se documentó por separado según emisiones directas e indirectas de GEI para los alcances 1, 2 y 3, según sea el caso.

Para determinar la totalidad de emisiones de GEI, se procedió a dividir el resultado obtenido entre la cantidad de ecoturistas encuestados y la cantidad anual de visitantes al albergue del año 2015, tal como se muestra en la siguiente formula:

- b) Emisiones de GEI por turista y del albergue (Barrientos y Molina 2016):

$$HdC = \frac{ET}{CT}$$

Dónde:

HdC: Huella de Carbono del ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha y del albergue Costa del Ucayali.

ET: Emisiones Totales de GEI, en kgCO<sub>2</sub>eq

CT: Cantidad de ecoturistas encuestados o cantidad de turistas anual de visitantes al albergue.

Así mismo, se utilizaron los kg como unidad de medida para el procesamiento de las emisiones de GEI. Finalmente se convirtieron las cantidades a toneladas (t) de CO<sub>2</sub>eq.

### 3.2.5 NEUTRALIZACIÓN DE EMISIONES DE GEI

Para neutralizar la huella de carbono tanto del ecoturista como del albergue se usó la norma INTE 12-01-06:2011 del Ministerio del Ambiente de Costa Rica, (INTECO, 2011). La fórmula se describe a continuación:

$$e_{(i-t)} - r_{(i)} - c_{(i)} = 0$$

Donde:

$e_{(i-t)}$ : Emisiones del año o periodo del inventario.

$r_{(i)}$ : Remociones de CO<sub>2</sub>eq del periodo o año del inventario materia de neutralización.

$c_{(i)}$ : Compensaciones de CO<sub>2</sub>eq del periodo o año del inventario materia de neutralización.

### 3.2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el procesamiento de los datos y las pruebas estadísticas se usó el software estadístico Infostat versión 2016 (Di Rienzo *et al.* 2016), aplicando la siguiente prueba:

#### a) ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)

Para el análisis estadístico se empleó el criterio de agruparlo de acuerdo a las fuentes de emisión. Así, las fuentes se agruparon a tres componentes identificables: Transporte al destino (V1), Servicios de recreación en el destino (V2) y Alojamiento (V3). (Hair *et al.* 2002; Cuadras, 1981).

Se cuantificó los totales parciales de las emisiones de GEI de cada uno de los indicadores por variables. Estos sub totales se sumaron para obtener los totales por componente. Estos datos fueron los que se introdujeron al programa InfoStat versión 2016 corriendo la prueba de ACP, teniendo como vector de referencia la cantidad de días que permanece el turista dentro de la zona de visita.

Además, la cantidad de emisiones de las 3 variables, varía según la cantidad de días en el destino, por ello se agrupó a los ecoturistas en 3 grupos: grupo 1 (G1) estancias de 2 a 29 días, grupo 2 (G2) estancias de 30 a 60 días, grupo 3 (G3) estancias de 61 a 90 días.

La cantidad de CO<sub>2</sub>eq emitida, del ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha se explica mejor a través de un biplot construido con los primeros componentes principales que resultan de la síntesis gráfica de acuerdo a las siguientes variables evaluadas: transporte al destino, servicios de recreación en el destino, alojamiento y total.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURISTA

#### 4.1.1 CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA REQUERIDA ( $n$ )

Para el cálculo del tamaño de la  $n$  requerida se usó la fórmula propuesta por INSHT (2011), la cual se desarrolla a continuación:

$$n = \frac{95,5^2 * 0,5 * 0,5 * 65,398}{10^2 * (65,398 - 1) + 95,5^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 227 \text{ encuestas.}$$

Para una mayor certeza estadística se usó 250 encuestas.

Dónde:

$n$  = Tamaño de la muestra

$N$  = Tamaño de la población o universo: 65,398 arribos a los hospedajes del distrito de Yarinacocha (MINCETUR, 2014)

$p$  = Proporción de elementos que posee en la población una característica de estudio, es decir: que el encuestado sea turista. En caso desconocerse se aplicará el valor de máxima dispersión de  $p=0,5$ .

$q$  = Proporción de elementos que no posee en la población una característica de estudio, es decir: que el encuestado no sea turista ( $1 - p$ ).

$e$  = Error muestral asumido: 10%

$k$  = Constante que depende del nivel de confianza asignado: probabilidad del 95,5%.

#### 4.1.2 CARACTERIZACIÓN DEL ECOTURISTA

Los ecoturistas que recorrieron la laguna de Yarinacocha fueron en su mayoría de nacionalidad peruana con 212 (84,8%) y de nacionalidad extranjera 38 (15,2%) del total de encuestados.

La ciudad de procedencia del total de encuestados incluyendo extranjeros y nacionales fue en su mayoría la ciudad de Lima (76%); seguido de Tingo María (6%); Huánuco (5,6%); Tarapoto e Iquitos (2,8% cada uno), Arequipa (1,2%); Contamana, Huancayo y Piura (0,8% cada uno); las procedencias menos encontradas fueron Aguaytía, Cajamarca, Chimbote, Cusco, Jauja, Juanjuí, Pisco y Requena (0,4% cada uno).

De igual manera se encontró que del total de turistas extranjeros la nacionalidad más encontrada fue de: Italia (18,4%); EE.UU. (15,8%); Austria (13,2%); Chile (10,5%) y Alemania (7,9%); Argentina, Francia (5,3%); las procedencias menos encontradas fueron: Australia, Brasil, Bulgaria, Canadá, España, Hong Kong, Irlanda, Japón y Rusia (2,6% cada una).

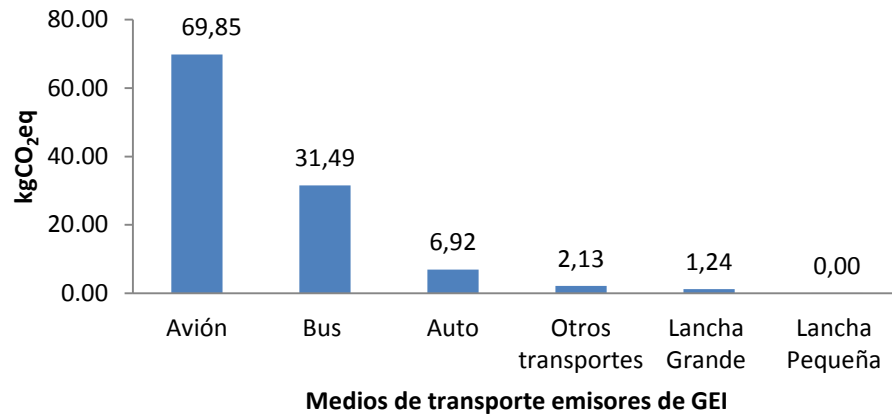
La duración de su estancia fue de 2 a 90 días, siendo el periodo de 3 a 5 días el más usado por los turistas (72,8%), el promedio de la estancia fue de 7,04 días. Los principales motivos de su visita fueron: descanso o placer (42%); la combinación de descanso o placer con cultura (14,4%); cultura (12,4%) visita a familiares (8%), negocios (6%), y otros (17,2%).

#### **4.1.3 ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI DEL ECOTURISTA**

Tal como se mencionó anteriormente el ecoturista durante su recorrido no produce emisiones de alcance 1 y 2 siendo solamente del alcance 3, dado que todas las emisiones son causadas por servicios prestados por terceros.

##### **a) EMISIONES DE GEI POR TRANSPORTE AL DESTINO**

Los medios de transporte usados para llegar a la ciudad de Pucallpa fueron el bus (57%), avión (34%), auto (4,4%) y por otros medios (4,6%). Sin embargo, la mayor emisión en este segmento la aporta los viajes en avión con un total de 69,85 kgCO<sub>2</sub>eq.



**Figura 11: Emisiones totales de GEI por actividades de transporte en 7,04 días del ecoturista que visita la laguna de Yarinacocha.**

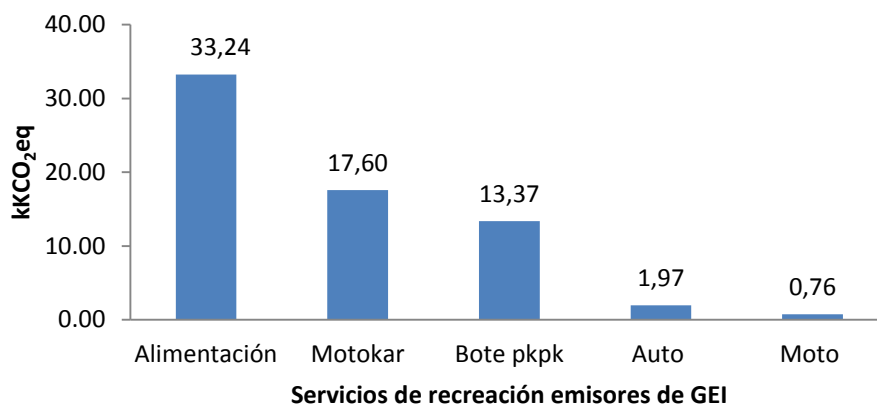
En base a los resultados del estudio de Cornejo y Chávez (2014) y de Dawson *et al.* (2010), este estudio corrobora que el sector de transporte es el que tiene el mayor porcentaje de emisiones de CO<sub>2</sub>eq en comparación con la recreación durante el recorrido y el alojamiento.

Profundizando en el tema del transporte al destino se encontró también que el medio de transporte que mayor emisión de GEI generó fueron los viajes en avión, pese a que no fue el medio de transporte más usado (Figura 11), asimismo, los turistas que hicieron mayor cantidad de vuelos fueron los que tuvieron mayores emisiones de GEI, esto concuerda con lo reportado por Hodgkinson *et al.* (2007), el cual indica que el impacto en las emisiones de GEI procedentes de la aviación es mucho mayor a las de otros medios de transporte.

#### **b) EMISIONES DE GEI POR SERVICIOS DE RECREACIÓN EN EL DESTINO**

Para el caso de los servicios para recreación que usa el ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha, la mayor fuente de emisión la aporta la alimentación con un total de 33,24 kgCO<sub>2</sub>eq, seguido del uso de Motokar con 17,60 kgCO<sub>2</sub>eq y del uso de bote Pequeño con 13,37 kgCO<sub>2</sub>eq. (Figura 12)



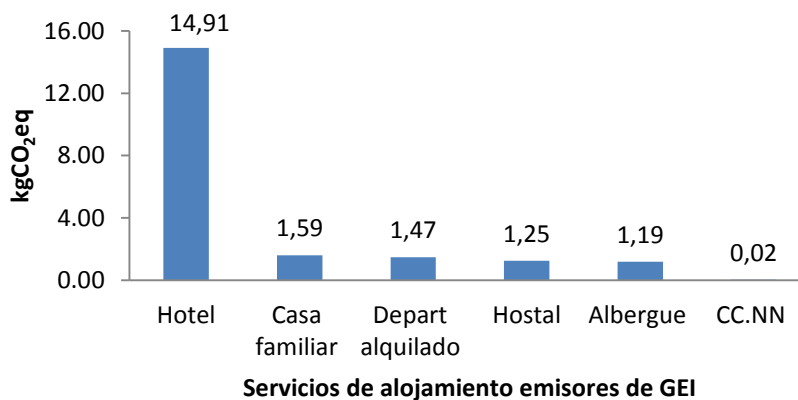


**Figura 12: Emisiones totales de GEI por actividades de recreación en 7,04 días del ecoturista que visita la laguna de Yarinacocha.**

En el caso de los servicios de recreación en el destino, la principal fuente de emisión fue la alimentación tanto vegetariana y no vegetariana que mostró 33,24 kgCO<sub>2</sub>eq. Esta emisión ciertamente se da dentro del viaje, pero, se dará de todas maneras dado que los turistas consumen sus alimentos diariamente estén o no de viaje, sin embargo, es necesario cuantificarla para tenerla en cuenta en la estrategia de neutralización de estas emisiones.

### c) EMISIONES DE GEI POR ALOJAMIENTO

Para el caso del alojamiento se encontró que el uso de hoteles y casas familiares son las primeras fuentes de emisión de GEI con 14,91 y 1,59 kgCO<sub>2</sub>eq, seguidos de departamentos alquilados, hostales y albergues con 1,47, 1,25 y 1,19 kgCO<sub>2</sub>eq respectivamente. (Figura 13).



**Figura 13: Emisiones totales de GEI por alojamiento en 7,04 días del ecoturista que visita la laguna de Yarinacocha.**

En las emisiones de GEI producidas por el alojamiento, se encontró que el alojamiento en hoteles es la principal causa de las emisiones, sin embargo, ante la falta de factores de emisión generados en hoteles de Ucayali o Perú, estas emisiones fueron calculadas con los factores de emisión proporcionados por Backen y Hay (2007) (Tabla 4) los cuales son conservadores en lo que ha emisiones de CO<sub>2</sub> se refiere; en cambio Gössling (2002) menciona que en un hotel el promedio de emisión es 20,6 kgCO<sub>2</sub> por persona por noche. En ese sentido la UNWTO-UNEP-WMO (2008) recomienda usar 19 kgCO<sub>2</sub>eq por noche por persona. Por ello, se optó por los factores de Backen y Hay (2007) dado que la ciudad de Pucallpa se puede considerar como pequeña, por lo cual se requieren factores de emisión que no sobre estimen las emisiones de GEI.

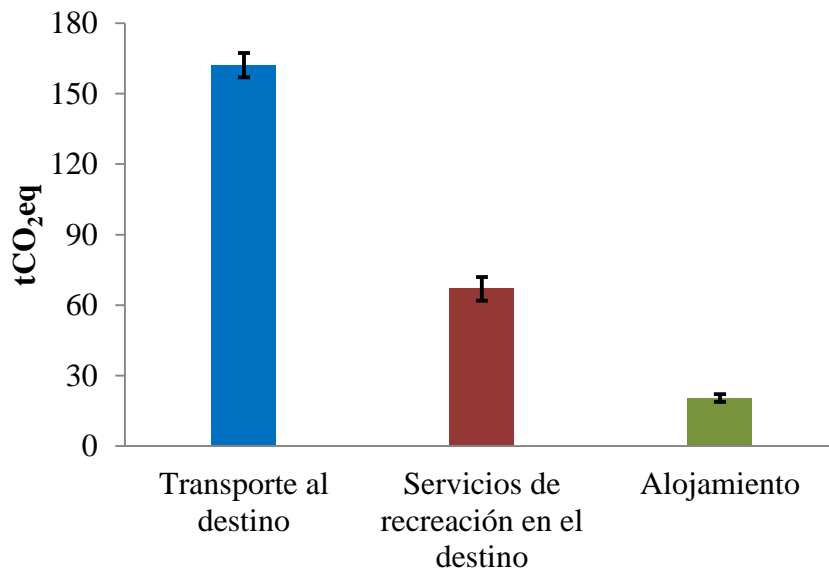
Otro aspecto interesante encontrado fue que la huella de carbono no tiene una correlación directa con el lugar de procedencia del ecoturista a nivel nacional. Esto se debe principalmente a que las distancias en avión y/u otro medio de transporte no es lo suficientemente grande como para ser de consideración, salvo cuando se hacen vuelos con escala (Tabla 6).

**Tabla 6: Emisiones de CO<sub>2</sub>eq promedio por turista según lugar de procedencia.**

Lugar de Procedencia	N	Cant. días	Emisiones por Transporte (kgCO <sub>2</sub> eq)	Emisiones por Servicios (kgCO <sub>2</sub> eq)	Emisiones por Alojamiento (kgCO <sub>2</sub> eq)
Lima	190	7	169,16	66,81	21,56
Tingo María	15	3	98,63	45,63	12,22
Huánuco	14	4	115,08	36,36	12,35
Iquitos	7	13	160,83	124,56	27,83
Tarapoto	7	22	131,54	154,37	24,64
Arequipa	3	6	305,17	80,87	36,84
Contamana	2	6	205,41	43,07	7,21
Huancayo	2	3	74,35	45,48	15,79
Piura	2	6	241,96	48,42	22,98
Aguaytía	1	2	119,77	11,90	7,90
Cajamarca	1	15	157,25	96,30	22,12
Chimbote	1	2	263,52	26,94	1,62
Cusco	1	4	193,19	31,32	4,74
Jauja	1	3	224,98	24,56	15,79
Juanjuí	1	5	106,81	63,85	6,32
Pisco	1	5	102,11	30,35	6,32
Requena	1	12	124,15	93,06	17,38

**d) EMISIONES TOTALES DE GEI DEL ECOTURISTA**

Dentro del estudio se encontró que la huella de carbono total que emite un ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha fue de  $249,53 \pm 9,17$  kgCO<sub>2</sub>eq para un viaje de 7,04 días. La mayor fuente de emisión de GEI es el transporte al destino con  $162,12 \pm 5,20$  kgCO<sub>2</sub>eq. En segundo lugar se encuentran los servicios de recreación en el destino con  $66,94 \pm 5,09$  kgCO<sub>2</sub>eq y en último lugar se ubica el alojamiento con  $20,46 \pm 1,62$  kgCO<sub>2</sub>eq (Figura 14).



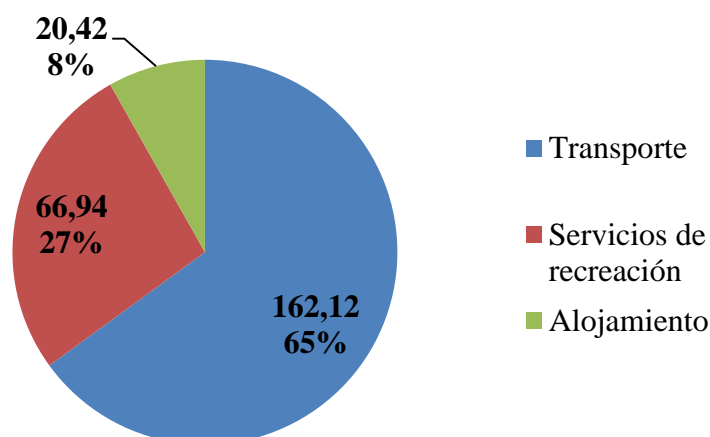
**Figura 14: Huella de carbono por rubro de actividades.**

El total reportado en el presente estudio es muy cercano a lo reportado por UNWTO-UNEP-WMO (2008) en donde se estima que un viaje turístico global promedio (es decir, viajes incluidos en el transporte aéreo o terrestre) genera 0,25 tCO<sub>2</sub>eq, por lo cual la huella de carbono del ecoturista que visita la laguna de Yarinacocha se considera normal.

Así mismo, si tomamos en cuenta que son 65,398 los turistas que arribaron a Yarinacocha al año 2014 (MINCETUR, 2014) y que estos recorrieron por lo menos una vez la laguna de Yarinacocha, entonces su huella de carbono sería de 249,53 kgCO<sub>2</sub>eq por persona por viaje; entonces, podemos asumir que la huella de carbono total de los visitantes de la laguna de Yarinacocha es de 16318,76 tCO<sub>2</sub>eq de la cual el 65% es causada por el transporte al destino, 27% por servicios de recreación en el destino y 8% por alojamiento (Figura 15).

Ante la falta de estudios similares en el ámbito nacional, se comparó los resultados reportados por Cornejo y Chávez (2014), los cuales encontraron que las emisiones totales de la industria por temporada de avistamiento de ballenas fueron de 146,680 tCO<sub>2</sub>eq, considerándose bajas si lo comparamos con el presente estudio. Esto se debe principalmente a que en este estudio la huella de carbono fue de alrededor la cuarta parte de la encontrada por los autores antes mencionados, además la actividad de avistamiento de ballenas es la motivación principal del viaje por lo que se incluyó los

vuelos internacionales en la huella de carbono, lo que no se consideró en el presente estudio.



**Figura 15: Porcentajes de la huella de carbono por rubro de actividades.**

#### 4.1.4 ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)

Según se muestra en la Tabla 7, en este caso parece razonable quedarse con los 2 primeros componentes principales, ya que con ellos se explica el 95% de la varianza, sin embargo se observa que el CP1 tuvo un aporte elevado también, llegando a una proporción de 0,69 mientras que el CP2 tuvo un aporte de 0,26. El CP3 tuvo un aporte ínfimo equivalente a 0,05, lo que fue determinante en su descarte.

**Tabla 7: Autovalores generados por el ACP de la emisión de GEI del ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha.**

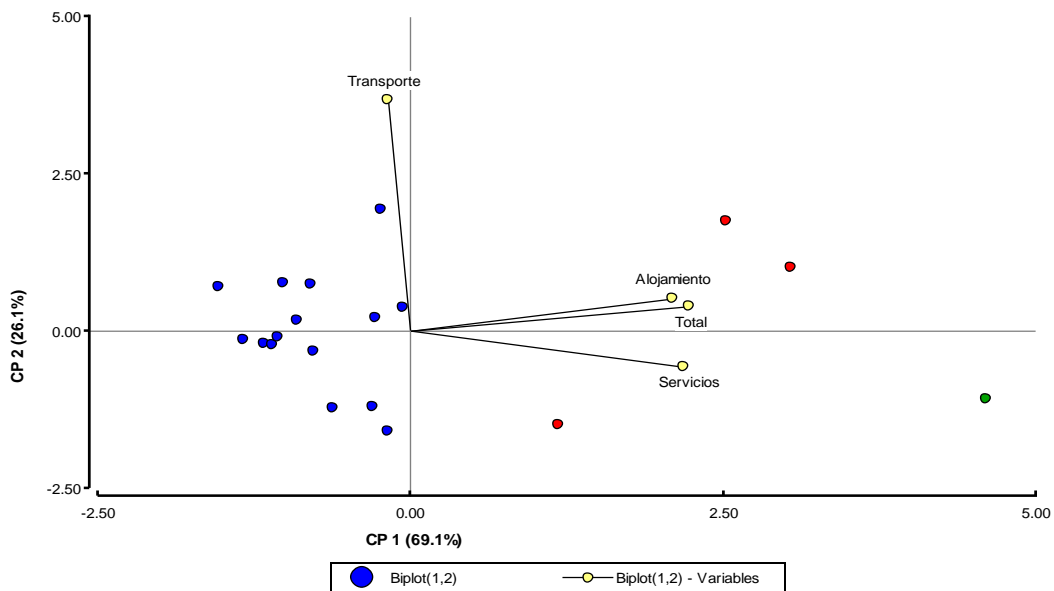
Componente principal	Valor	Proporción	Prop Acum
CP1	2,76	0,69	0,69
CP2	1,04	0,26	0,95
CP3	0,19	0,05	1,00
CP4	0,00	0,00	1,00

En la Tabla 8 se muestra la ubicación de los vectores de las variables en los ejes del CP1 y CP2.

El autovector generado para la variable Transporte al destino se ubica en eje 1 del CP1 a -0,08 y a 0,99 del eje del CP2, para la variable Servicios de recreación en el destino la ubicación en el eje del CP1 fue a 0,97 y a -0,15 del eje del CP2; y para la variable alojamiento la ubicación en el eje del CP1 fue a 0,92 y a 0,14 del eje del CP2. (Tabla 8 y Figura 15)

**Tabla 8: Autovectores generados por el ACP de los 3 grupos por fuentes de emisión de GEI del ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha (Correlación cofenética= 0,997).**

<b>Id</b>	<b>Variables</b>	<b>CP1</b>	<b>CP2</b>
V1	Transporte al destino	-0,08	0,99
V2	Servicios de recreación en el destino	0,97	-0,15
V3	Alojamiento	0,92	0,14
	Total =	0,98	0,1



**Figura 16: Análisis de componentes principales mostrando los días de recorrido en grupos (G1: 2–29 días, puntos de color azul; G2: 30–60 días, puntos de color rojo y G3: 61–90 días puntos de color verde) en base a la cantidad de CO<sub>2</sub>eq emitida por actividades de ecoturista durante el transporte al destino, servicios de recreación en el destino, alojamiento y total.**

Los dos primeros componentes principales explican el 95,2% de la variabilidad total de las observaciones, el CP1 explica el 69,1% y el CP2 el 26,1% de la variabilidad. (Figura 16).

La mayor variabilidad en la cantidad de días por grupo en emisiones de CO<sub>2</sub>eq, se explica de modo general en base a las variables alojamiento, servicios de recreación en el destino y total, debido a su asociación negativa con el grupo (G1) y asociación positiva en los grupos (G2 y G3) en el CP1. Las tres variabilidades permiten separar al G1 (2 a 29 días) del G2 (30 a 60 días) y G3 (61 a 90 días) en el CP1.

En el segundo componente principal, la mayor variabilidad se asocia positivamente con el transporte al destino, y no existe ninguna asociación entre este último con las otras 3 variables, puesto que forman un ángulo de 90°. Lo cual se corrobora con lo descrito por Lizarralde (2013) quien precisa que las variables que están en el mismo sentido al total de la huella de carbono (Figura 16) quieren decir que existe correlación, como en el caso de las variables alojamiento y servicios de recreación en el destino. Por otro lado, las variables que presentan ángulos cercanos a 90° con la variable total de huella de carbono se encuentran poco correlacionadas con la misma (Lizarralde, 2013) tal como la variable transporte.

Finalmente, al observar el porcentaje de variabilidad total explicada por el Biplot conformado por las CP1 y CP2, vemos que explican un porcentaje razonable de la variabilidad total que es de 95,2% (Figura 16); este valor es mayor a 60-70%, por lo cual existen indicios de que el ACP es suficiente para representar confiablemente las relaciones entre los casos y las variables (Arroyo *et al.* 2005).

## **4.2 NEUTRALIZANDO LA HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURISTA**

### **4.2.1 PAGO VOLUNTARIO PARA NEUTRALIZAR LA HUELLA DE CARBONO**

En el presente estudio se preguntó directamente al ecoturista como consideraría él mismo neutralizar su huella de carbono, llegándose a los siguientes resultados: el 74,4% de los encuestados consideró que la mejor forma de neutralizar su huella de carbono era haciendo un pago voluntario para plantar árboles, el 16,8% generando menor cantidad de residuos, el 7,2% consumiendo productos fabricados por las comunidades locales, el 0,8% de otras formas y el 0,8% no sabe cómo neutralizar su huella.

Así mismo, la posibilidad de realizar algún pago voluntario para neutralizar las emisiones de GEI producidas por los ecoturistas que recorren la laguna de Yarinacocha es la mejor opción, lo cual concuerda con lo descrito por López e Ivanova (2010) quienes mencionan que la mayoría de los ecoturistas encuestados en su estudio estaría dispuesto a pagar una cuota exclusiva y adicional, que va de los 20 a 50 pesos por la conservación de los recursos naturales.

En ese sentido, la forma más práctica y efectiva de neutralizar la huella de carbono del ecoturista que visita la laguna de Yarinacocha sería mitigando sus emisiones, es decir, comprando bonos de carbono. Para ello se tiene en Ucayali el proyecto Bosque Amazónicos “BAM”, el mismo que cuenta con certificación del Verified Carbon Standard “VCS” con un estimado de 5,600 tCO<sub>2</sub> capturadas a través de reforestación con especies nativas, a un costo entre 8 a 10 dólares por tCO<sub>2</sub> secuestrado.

Con los datos obtenidos, se aplicó la fórmula propuesta por INTECO (2011), para lo cual sabemos que un ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha emite en su viaje un total de 249,47 kgCO<sub>2</sub>eq es decir 0,25 tCO<sub>2</sub>eq, aplicando la fórmula se obtiene:

$$0,25 \text{ tCO}_2\text{eq} - 0 - 0,25 \text{ tCO}_2\text{eq} = 0 \text{ tCO}_2\text{eq}$$

En este caso se aplica el valor de cero “0” a las remociones de CO<sub>2</sub>eq, dado que el ecoturista no tiene la posibilidad de hacer esta acción, así mismo, según el precio actual de la tCO<sub>2</sub>eq resulta que el costo de neutralizar la huella de carbono es de 2,5 dólares.

Cabe destacar que para un turista el cual solo causa emisión de alcance 3, es decir su huella de carbono solamente se remite al uso de servicios que terceras personas y/o empresas le prestan, la forma más viable y realista de llegar a la carbono neutralidad es realizando un pago voluntario.

### **4.3 HUELLA DE CARBONO DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI**

#### **4.3.1 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN DE GEI**

Las fuentes de emisión de GEI que se identificaron derivan de cada una de las actividades propias que realiza el albergue para satisfacer a sus clientes, clasificadas por su alcance, las cuales se describen a continuación:



**a) EMISIONES DE ALCANCE 1 DEL ALBERGUE**

- Consumo de combustible para las siguientes actividades:
  - ✓ Bombeo de agua,
  - ✓ Generar de electricidad,
  - ✓ Mantenimiento de áreas verdes: combustible para: motoguadañas y motosierra
  - ✓ Transporte de mercancías: combustible para motor peque peque y auto.
  - ✓ Cocina: combustible de GLP y leña.

Las fuentes de emisión del alcance 1 identificadas anteriormente son de carácter no renovable producto del consumo de combustible, en donde se tiene los siguientes equipos: motobomba de 4 años de antigüedad marca Canson de 0,5 hp de potencia, generador de 6 meses de antigüedad marca china 5,5 hp de potencia, motor peque peque de 18 meses de antigüedad marca Honda de 13 hp de potencia, motoguadaña de 2 años de antigüedad marca Sthil de 0,5 hp de potencia, motosierra de 2 años de antigüedad marca Sthil de 1,5 Kw de potencia, auto de 10 años de antigüedad marca Suzuki – Alto de 55 hp de potencia, una cocina de 5 años de antigüedad marca china de 7 hornillas y una Tushpa (cocina a leña) para cocinar Juane y otras recetas.

Para el cálculo de las emisiones de alcance 1, resulta muy importante señalar que el albergue Costa del Ucayali se encuentra ubicado cruzando la laguna de Yarinacocha; por este motivo no cuenta con conexión a la red eléctrica local, por ello, la generación de electricidad está a cargo de generadores de corriente, así mismo, todos los equipos y maquinarias posibles usan algún tipo de combustible para realizar su trabajo; en ese sentido, el cálculo de las emisiones se basa en factores de emisión que requieren las cantidades exactas de combustibles consumidos para realizar su labor, tales como: GLP, gasolina, petróleo y leña (Tabla 9).

**Tabla 9: Emisiones de GEI por tipo de emisión al año del albergue Costa del Ucayali, alcance 1.**

ID	Equipo	Tipo de emisión	Consumo por año	Unidad	Tipo	EF	kg CO <sub>2</sub> eq/año
1	Motobomba	Combustión fija	227,09	L	Gasolina	3,1672	719,25
2	Generador	Combustión fija	454,19	L	Petróleo	2,7173	1234,16
3	Peque peque	Combustión móvil	681,28	L	Gasolina	3,1672	2157,75
4	Motoguadaña	Combustión fija	136,26	L	Gasolina	3,1672	431,55
5	Motosierra	Combustión fija	90,84	L	Gasolina	3,1672	287,70
6	Auto	Combustión móvil	908,37	L	Gasolina	3,1672	2877,00
7	Cocina	Combustión fija	2635,2	L	GLP	1,7244	4544,14
8	Tushpa (cocina a leña)	Combustión fija	2880,00	kg	Leña	0,15	432,00
9	Residuos solidos	Preparación de alimentos	1536,00	kg	Residuos	0,45	691,20
10	Residuos solidos	Mantenimiento de áreas verdes.	1152,00	kg	Residuos	0,07738	89,14
Total =							13463,90

#### **b) EMISIONES DE ALCANCE 2 DEL ALBERGUE**

Estas emisiones son derivadas del consumo de energía eléctrica de la red local proporcionada por Electro Ucayali SA, usada en su local ubicado en la ciudad de Pucallpa.

Se ha considerado las emisiones del uso de energía de la red eléctrica, dado que las operaciones del albergue usan parte de la infraestructura del condominio ubicado en la ciudad de Pucallpa propiedad de los dueños del albergue, para realizar algunas operaciones de tipo logístico, como son: garaje de vehículo, almacenamiento de insumos, refrigeración de carne y especias para el restaurant del albergue y otros más. En la Tabla 10 se aprecia este consumo y su consecuente emisión de GEI, se consideró el 10% del consumo anual de electricidad del condominio.

**Tabla 10: Emisiones de GEI por consumo de energía eléctrica al año del albergue Costa del Ucayali, alcance 2.**

<b>ID</b>	<b>Tipo</b>	<b>Kw.h por año</b>	<b>EF</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>eq/año</b>
1	Electricidad pública	2,436	0,58982	1436.80

#### **4.3.2 RESULTADOS TOTALES DEL ALBERGUE**

El albergue Costa del Ucayali para el año 2014 muestra una huella de carbono de 14900,70 kgCO<sub>2</sub>eq la misma que deriva de actividades de alcance 1 y alcance 2, siendo las de alcance 1 las que más aporta a la huella de carbono con 13463,90 kgCO<sub>2</sub>eq (Tabla 11). Dentro de esta la actividad más importante es la quema de GLP y leña para la cocina y en segundo lugar la quema de combustibles para aspectos logísticos.

**Tabla 11: Emisiones de GEI totales al año 2014 del albergue Costa del Ucayali.**

<b>ID</b>	<b>Alcance de emisiones</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>eq</b>
1	Alcance 1	13463,90
2	Alcance 2	1436,80
Total =		14900,70

Según los datos obtenidos el albergue recibe un aproximado de 29,200 visitantes al año de los cuales 20,701 usan todos los servicios que brinda (restaurant, piscina y zoológico) menos hospedaje (pernocte). Para el caso de los visitantes que si pernoctan en el albergue estos hacen un total de 240 personas por año, es decir el total de visitantes que recibe al año que hacen algún tipo de consumo es de 20,941 visitantes (Tabla 13).

**Tabla 12: Cantidad de turistas al año que recibe el albergue Costa del Ucayali.**

<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad por año</b>
1	Visitantes (no usan servicios)	8259
2	Visitantes (usan todos los servicios menos hospedaje)	20701
3	Visitantes (usan servicios y hospedaje por una noche)	240
Total 2 + 3 =		20941

Para el cálculo de la huella de carbono por noche que emite un ecoturista en el albergue se utilizó la fórmula propuesta por Barrientos y Molina (2016), en la cual se divide el total de las emisiones que produce el albergue entre el total de visitantes que recibe. A continuación el desarrollo de la fórmula:

$$HdC = \frac{14900.70}{20941} = 0,71156 \text{ kgCO}_2\text{eq} / \text{turista}$$

Dónde:

HdC: Huella de Carbono del turista que visita el albergue Costa del Ucayali para el año base 2014.

ET: Emisiones Totales de GEI, en kgCO<sub>2</sub>eq

CT: Cantidad de ecoturistas anual visitantes del albergue.

La huella obtenida fue de 0,71156 kgCO<sub>2</sub>eq por persona por noche. Cabe destacar que para este estudio no se hace diferencia entre una persona que usa todos los servicios de albergue incluido hospedaje y otra que hace uso de todos los servicios menos el hospedaje, dado que para este caso, este hecho no tiene impacto en lo que a emisión de GEI se refiere.

Calle y Guzmán (2010) indicaron que la huella de carbono del Ecolodge Ulcumano fue de 29030,77 kgCO<sub>2</sub>eq en el caso que el servicio no incluye transporte de huéspedes, lo cual prácticamente duplica lo encontrado en este estudio que fue de 14900,70 kgCO<sub>2</sub>eq en el cual tampoco se incluye el servicio de transporte de huéspedes. Estas diferencias se explican por la distancia en la ubicación para efectos logísticos, dado que el albergue Costa del Ucayali se ubica a 4,5 km de la ciudad de Pucallpa, lo cual hace que su logística requiera de menor gasto de combustible, comparado a los 10,5 km de distancia que se encuentra el Ecolodge Ulcumano del pueblo de Oxapampa; además, la logística es operada por un vehículo Land

Cruiser el mismo que es de mucho mayor consumo que el Suzuki Alto de 800 cm<sup>3</sup> del albergue Costa del Ucayali.

Otro punto importante es que para el presente estudio la mayoría de los factores de emisión fueron proporcionados por DEFRA (2012) y DEFRA (2011) siendo solo 2 de ellos del IPCC (2006). En el caso de Ecolodge Ulcumano todos sus cálculos fueron hechos con factores de emisión por defecto (IPCC. 2006), los cuales manifiestan diferentes cantidades de emisiones de GEI, que incrementan su huella de carbono.

#### **4.4 NEUTRALIZANDO LA HUELLA DE CARBOBO DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI**

El albergue Costa del Ucayali ha iniciado actividades de remoción a través de la siembra de especies forestales y frutales dentro de su predio; sin embargo, esta plantación fue establecida en el mismo año del periodo de medición de la huella de carbono por lo cual no resulta significativo para el presente estudio.

Así mismo, en la toma de datos se preguntó a los dueños del albergue si consideraban la neutralización de su huella de carbono, a lo que respondieron que sí, pero que no tenían una idea clara de cómo hacerlo posible en el corto plazo.

Ante tal situación, la remoción de emisiones de GEI mediante plantaciones propias queda prácticamente descartada, dado que el albergue no cuenta con las áreas suficientes para hacerlo, dado que, en un estudio de los cacaotales en Tolima, Colombia se muestra sistemas agroforestales con una tasa de fijación promedio de 1,1 tC ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> (Andrade *et al.* 2013), convirtiendo estos datos a CO<sub>2</sub>eq, tenemos que la tasa de acumulación es de 4,03 tCO<sub>2</sub>eq ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. Entonces, lo máximo que podría reducirse las emisiones de GEI como consecuencia de la remoción, es usando 1,7 has de los terrenos propiedad del albergue, por lo cual el promedio de remociones serían de 7,31 tCO<sub>2</sub>eq ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> lo que significaría alrededor de la mitad de sus emisiones anuales.

Otra alternativa para la reducción de emisiones de GEI consiste en el uso de equipos eléctricos de mayor eficiencia tales como focos led, mantenimiento adecuado de los vehículos y otras acciones. Al respecto Ponce y Rodríguez (2016), en un estudio realizado para determinar la Huella de Carbono del Country Club el Bosque – sede Chosica,

concluyeron que para la mitigación de huella de carbono se plantearon ciertas medidas dentro del alcance 2 que consistieron en el reemplazo de luminarias por otras más eficientes, la implementación y uso de sensores de movimiento instalados en las luminarias que reduzcan el gasto energético en las horas de mayor consumo, y la sustitución del transformador eléctrico de la subestación eléctrica por uno de menor consumo, significando una reducción de la Huella de Carbono del 4,57%, aplicando dichas medidas, por lo cual esta estrategia de reducción tampoco neutraliza las emisiones al 100%.

En ese sentido, la forma más práctica y efectiva de neutralizar la huella del albergue es mitigando las emisiones, es decir, comprando bonos de carbono a proyectos de reforestación de preferencia en la misma región y que reforesten con especies nativas, tal como el proyecto Bosque Amazónicos “BAM” el mismo que cuenta con certificación del Verified Carbon Standart “VCS” con un estimado de 5,600 tCO<sub>2</sub>, a un costo entre 8 a 10 dólares por tCO<sub>2</sub> secuestrado.

Con los datos obtenidos, aplicamos la fórmula propuesta por INTECO (2011) para lo cual sabemos que el albergue Costa del Ucayali para el año 2014 muestra una huella de carbono de 14900,70 kgCO<sub>2</sub>eq es decir 14,90 tCO<sub>2</sub>eq, aplicando la formula se obtiene:

$$14,90 \text{ tCO}_2\text{eq} - 7,33 \text{ tCO}_2\text{eq} - 7,57 \text{ tCO}_2\text{eq} = 0 \text{ tCO}_2\text{eq}$$

En este caso se aplica el valor de 7,33 tCO<sub>2</sub>eq a las remociones de CO<sub>2</sub>eq, teniendo en cuenta el potencial de secuestro de carbono al ampliarse la reforestación, el valor de 7,57 tCO<sub>2</sub>eq se considera a la compensación de emisiones de GEI materia de la compra de bonos de carbono, así mismo, según el precio actual de la tCO<sub>2</sub>eq resulta que el costo de neutralizar la huella de carbono es de 75,7 dólares.

## V. CONCLUSIONES

1. La huella de carbono de un ecoturista que recorre la laguna de Yarinacocha se considera normal si la comparamos con un viaje turístico global.
2. El transporte al destino fue la mayor fuente de emisión de GEI, seguido de los servicios de recreación en el destino y la menor fuente de emisión fue el alojamiento. Sin embargo, la huella de carbono de los servicios de recreación en el destino presenta una mayor correlación con la huella de carbono del ecoturista, dado que ésta aumenta con los días de estancia.
3. La huella de carbono del albergue Costa del Ucayali se considera baja en comparación con otros albergues de Perú y otros países porque no presta servicios de transporte de pasajeros hacia sus instalaciones.
4. La principal fuente de emisión del albergue fue la quema de combustibles para su aparato logístico, cocina y mantenimiento de áreas verdes.
5. Se determinó que la manera más rápida para alcanzar la neutralidad de la huella de carbono dentro de los circuitos turísticos en la laguna de Yarinacocha es a través de un pago voluntario que subsidie proyectos de reforestación en áreas degradadas con especies nativas, estos proyectos deben estar debidamente certificados.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda determinar factores de emisión que representen la cantidad de CO<sub>2</sub> que se genera por diferentes actividades relacionadas al turismo, tales como: consumo de electricidad generada para la red eléctrica, consumo de combustibles por transporte y otros a escala nacional, esto para tener mayor precisión en los cálculos de emisiones de GEI.
2. Se recomienda establecer un sistema de pagos voluntarios que permitan compensar la huella de carbono de los ecoturistas que recorren la laguna de Yarinacocha, estos pagos deben ser orientados a la reforestación de áreas degradadas con especies nativas con participación de las comunidades y caseríos del entorno de estos proyectos.
3. Se recomienda capacitar a los prestadores de servicios turísticos de Yarinacocha, tales como: Transportistas de pasajeros, restaurantes, albergues y otros sobre técnicas de ahorro de energía, migración al uso de combustibles menos contaminantes, manejo de residuos y cambio climático orientados hacia la neutralidad de la huella de carbono.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, H; Figueroa, J; Silva, D. 2013. Almacenamiento de carbono en cacaotales (*Theobroma cacao*) en Armero-Guayabal (Tolima, Colombia). *Scientia Agroalimentaria* 1:6-10.

Arroyo, A; Balzarini, M; Bruno, C; Di Rienzo, J. 2005. Árboles de expansión mínimos: ayudas para una mejor interpretación de ordenaciones en bancos de germoplasma. *Interciencia* 30(9):550-554.

Barrientos Gutiérrez, EE; Molina Chávez, MJ. 2014. Medida de la Huella de Carbono en una Empresa de Fabricación de Briquetas. Tesis Ing. For. Lima, Perú, UNALM. 116 p.

Backen, S; Hay, JE. 2007. *Tourism and climate change: Risks and opportunities* (Vol. 1). *Climate Change Economies and Society* (en línea). Ontario, Canada, 328 p. Consultado 09 de jun. 2015. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=li3XBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Tourism+and+climate+change:+risks+and+opportunities+pdf&ots=cO5GEpvUOT&sig=jEdbYr-J-GB6gQYWEkKXyvdAV6M#v=onepage&q=Tourism%20and%20climate%20change%3A%20risks%20and%20opportunities%20pdf&f=false>

Backen, S. 2009. *The Carbon Footprint of Domestic Tourism* (en línea). Wellington, Aotearoa, New Zealand, 41 p. Consultado 9 de jun. 2015. Disponible en: [https://researcharchive.lincoln.ac.nz/bitstream/handle/10182/1216/becken\\_carbon\\_footprint.pdf?sequence=1](https://researcharchive.lincoln.ac.nz/bitstream/handle/10182/1216/becken_carbon_footprint.pdf?sequence=1)

BID (Banco interamericano de desarrollo); CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2014. *La economía del cambio climático del Perú: Impactos en el sector turismo*. Ministerio del Ambiente (en línea, poster). Lima, Perú. Consultado el 14 de jun. 2016. Disponible en:

<http://www.solucionespracticas.org.pe/La-economia-del-cambio-climatico-del-Peru-Impactos-en-el-sector-turismo>

Burga, R. 2009. Huella de Carbono: Conoce como impactamos el medio ambiente (en línea, podcast). Lima, Perú, RPP Noticias, Consultado el 18 de ago. 2010. Disponible en <http://radio.rpp.com.pe/pornuestroagente/huella-de-carbono-conoce-como-impactamos-en-el-medio-ambiente>

Calcularruta.com. 2016. Calcula distancia, duración, coste estimado de combustible, encuentra gasolineras, tráfico, radares en ruta (en línea, sitio web). Consultado el 17 de jun. 2016. Disponible en: <http://www.calcularruta.com/>

Calle Benavides, CC; Guzmán Bejar, R. 2010. Cálculo de la Huella de Carbono del Ecolodge Ulcumano Ubicado en el Sector de la Suiza, Distrito de Chontabamba, Provincia de Oxapampa, Región Pasco. Tesis Ing. For. Lima, Perú, UNALM. 62 p.

CEPAL. 2010. Metodologías de Cálculo de la Huella de Carbono y sus Potenciales Implicaciones para América Latina (en línea). Consultado el 17 de jun. 2016. Disponible en: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37288/Metodolog%EDas\\_calculo\\_HC\\_AL.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37288/Metodolog%EDas_calculo_HC_AL.pdf?sequence=1)

Cornejo, J; Chávez, R. 2014. La Huella de Carbono de la Observación de Ballena Jorobada (*Megapteranovaeangliae*) en las Islas Marietas, Nayarit, México. Rev. Int. Contam. Ambie. 30(1):121-130.

Cuadras, A.1981. Métodos de Análisis Multivariante. 3a Ed. Barcelona, España. 293 p.

Dawson, J; Stewart, EJ; Lemelin, H; Scott, D. 2010. The carbon cost of polar bear viewing tourism in Churchill, Canada. Jour. Sust. Tour.18:319-336 p.

DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs). 2008. Guidelines to Defra's GHG Conversion Factors: Methodology Paper for Transport Emission Factors, Department for Environment, Food and Rural Affairs (en línea). Londres, Inglaterra. Consultado 09 de

jun. 2015. Disponible en:  
[http://www.co2nnect.org/help\\_sheets/?op\\_id=602&opt\\_id=98&nmlpreflang=es](http://www.co2nnect.org/help_sheets/?op_id=602&opt_id=98&nmlpreflang=es)

\_\_\_\_\_. 2011. Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting: Methodology Paper for Emission Factors (en línea). Londres, Inglaterra. Consultado 09 de jun. 2015. Disponible en:  
[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/69314/pb13625-emission-factor-methodology-paper-110905.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69314/pb13625-emission-factor-methodology-paper-110905.pdf)

\_\_\_\_\_. 2012. Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting: Methodology Paper for Emission Factors (en línea). Londres, Inglaterra. Consultado 09 de Ago. 2015. Disponible en:  
[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/69568/pb13792-emission-factor-methodology-paper-120706.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69568/pb13792-emission-factor-methodology-paper-120706.pdf)

Di Rienzo, JA; Casanoves, F; Balzarini, MG; Gonzalez, L; Tablada, M; Robledo, CW. 2016. InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Duración de vuelo.es. 2014. Calcula tu duración de vuelo (en línea, sitio web). Consultado el 17 de junio de 2016. Disponible en: <http://www.duracionvuelo.es/>

Facultad de Turismo de la Universidad de Girona. 2013. Turismo y Cambio Climático II (en línea, video). Girona, España. Consultado 18 de abr. 2016. Disponible en:  
<https://www.youtube.com/watch?v=1eyO7InbB8E&list=PLaKQUi1AvKW6OvJ6AWPVe-bwY36M5ibc-&t=5s&index=6>

FONAM (Fondo Nacional del Ambiente). 2013. Exitosa culminación y entrega de estudio de Huella de carbono de la municipalidad de Santiago de Surco (en línea). Lima, Perú. Consultado 12 de Ene. 2014. Disponible en:  
[http://fonamperu.org/general/documentos/NOTA\\_DE\\_PRENSA\\_FONAM\\_HUELLA\\_SU\\_RCO.pdf](http://fonamperu.org/general/documentos/NOTA_DE_PRENSA_FONAM_HUELLA_SU_RCO.pdf)

GHG (Greenhouse Gas) Protocol. 2010. Corporate Accounting and Reporting Standards (Corporate Standard) (en línea). Washington, D.C, U.S.A. Consultado 23 de ago. 2015. Disponible en: <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>

GOREU (Gobierno Regional de Ucayali). 2008. Plan vial departamental participativo de Ucayali 2009 – 2018, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Pucallpa. 137 p.

Gössling, S. 2002. Global environmental consequences of tourism. Glob. Environ. Chan. 12:283-302.

Harries, JE; Brindley, HE; Sahoo, PJ; Bantges, RJ. 2001. Increases in Greenhouse Forcing Inferred from the Outgoing Longwave Radiation Spectra of the Earth in 1970 and 1997. Nature 410(6832):355-357.

Hair, J; Anderson, R; Tatham, R. 2002. Análisis Multivariante. 5° Edición. Madrid, España. Prentice Hall. 11 p.

Hodgkinson, D; Coram, A; Garner, R. 2007. Strategies for airlines and aircraft emissions and climate change: Sustainable, long-term solutions. Hodgkinson Group, Working Paper No 2, June. 89 p.

IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Ambiental). 2013. 7 Metodologías para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (en línea). Bilbao, España. Consultado el 24 de jun. 2016. Disponible en: [http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/7metodologias\\_gei/es\\_def/adjuntos/7%20METODOLOGIAS-CALCULOGEIS-CAST.PDF](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/7metodologias_gei/es_def/adjuntos/7%20METODOLOGIAS-CALCULOGEIS-CAST.PDF)

Infocarbono - MINAM. 2015. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2012 (en línea). Lima. Perú. Consultado el 18 de abr. 2016. Disponible en: <http://infocarbono.minam.gob.pe/annios-inventarios-nacionales-gei/ingei-2012/>

INSHT (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo). 2011. Encuestas: metodología para su utilización (en línea). NTP 283. España. Consultado 18 de abr. 2016. Disponible en:

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_283.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_283.pdf)

INTECO (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica). 2011. Norma Nacional para Demostrar la Carbono Neutralidad. Norma INTE 12-01-06:2011Costa, Rica, 10 jul. 5 p.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme (en línea). Ginebra, Suiza. Consultado 23 de mar. 2015. Disponible en :<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/>

\_\_\_\_\_. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Equipo de redacción principal: Pachauri, RK; Reisinger, A. Ginebra, Suiza. 104 p.

Jiménez, L; De La Cruz, J; Carballo, A; Domench, J. 2011. Enfoques Metodológicos para el Cálculo de la Huella de Carbono, Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) (en línea). España. Consultado el 17 de abr. 2016. Disponible en: [http://www.carbonfeel.org/Carbonfeel\\_2/Bitacora/Entradas/2011/9/15\\_Informe\\_Enfoques\\_metodologicos\\_para\\_el\\_caclulo\\_de\\_la\\_Huella\\_de\\_Carbono\\_del\\_Isntituo\\_de\\_la\\_Sostenibilidad\\_en\\_Espana\\_files/Informe%20OSE.pdf](http://www.carbonfeel.org/Carbonfeel_2/Bitacora/Entradas/2011/9/15_Informe_Enfoques_metodologicos_para_el_caclulo_de_la_Huella_de_Carbono_del_Isntituo_de_la_Sostenibilidad_en_Espana_files/Informe%20OSE.pdf)

Johnson, R; Wichern, W. 1992. Applied multivariate statistical analysis. 3rd edition. New Jersey, Prentice Hall. 642 p.

Meza-Picado, V; Chavarría-Vargas, M; Barrantes-Rodríguez, A. 2016. Factores críticos para lograr la carbono neutralidad: Mejorando la vinculación del sector forestal costarricense con las empresas C-Neutral. Universidad en Diálogo: Revista de Extensión, 5(2):113-127 (en línea). Costa Rica. Consultado el 25 de agosto de 2016. Disponible en: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/dialogo/article/view/8437/9576>

MINAM (Ministerio del Ambiente). 2010. Huella de Carbono del Ministerio del Ambiente (en línea). Lima, Perú. Informe Final. Consultado 4 de mar. 2015. Disponible en: <http://consultorias.minam.gob.pe/cons/bitstream/handle/minam/131/CD000011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

\_\_\_\_\_. 2015. Cálculo y Neutralización de la Huella de Carbono de la COP20/CMP10 (en línea). Lima, Perú. Consultado el 12 de may. 2016. Disponible en: [http://cdn.inventarte.net.s3.amazonaws.com/cop20/wp-content/uploads/2015/05/dossier\\_huella.pdf](http://cdn.inventarte.net.s3.amazonaws.com/cop20/wp-content/uploads/2015/05/dossier_huella.pdf)

\_\_\_\_\_. 2015. El Perú y el Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (en línea). Lima, Perú. Consultado el 24 de oct. 2016. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/05/Tercera-Comunicacion-C3%B3n.pdf>

MINAET (Ministerio Nacional de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones). 2009. Estrategia Nacional de Cambio Climático 1era edición (en línea). San José, Costa Rica. Consultado el 14 de abr. 2016. Disponible en: [http://cglobal.imn.ac.cr/sites/default/files/documentos/estrategia\\_nacional\\_de\\_cambio\\_climatico.pdf](http://cglobal.imn.ac.cr/sites/default/files/documentos/estrategia_nacional_de_cambio_climatico.pdf)

MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo). 2014. Índices Mensuales de Ocupabilidad de Establecimientos de Hospedaje Colectivo Dpto: Ucayali Prov: Coronel Portillo Dist: Yarinacocha (en línea). Pucallpa, Perú. Consultado 03 de may. 2015. Disponible en: <http://www.mincetur.gob.pe/turismo/estadistica/clasificados/ocupabilidad.asp>

Nohara, D; Kitoh, A; Hosaka, M; Oki, T. 2006. Impact of climate change on river discharge (projected by multi-model ensemble). *Journal of Hydrometeorology* 7:1076-1089.

Lacis, AA; Hansen, JE; Russell, GL; Oinas V; Jonas, J. 2013: The role of long-lived greenhouse gases as principal LW control knob that governs the global surface temperature for past and future climate change. *Tellus B* 65:19734

Lizarralde Piquet, CA. 2013. Relación Entre la Huella de Carbono y las Prácticas de Manejo en Predios Lecheros de Uruguay. Tesis Mg. Uruguay, Montevideo. Universidad de la República. 66 p.

López, C; Ivanova, A. 2010. Ictiofauna como Recurso Ecoturístico en Cabo Pulmo B.C.S. (en línea). TURyDES 3(7). ISSN 1988-5261. Consultado 12 de may. 2016. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/turydes/07/lfb.htm>

Oficina Catalana del Cambio Climático. 2011. Guía Práctica para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (en línea). Barcelona, España. Consultado el 17 de jun. 2016. Disponible en: <http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST234ZI97531&id=97531>

Olivera, A; Stella, C. 2014. Gestión de la huella de carbono en turismo (en línea). INNOTEC Gestión 6:63-67. ISSN 1688-6607. Consultado 18 de abr. 2017. Disponible en: [http://catalogo.latu.org.uy/doc\\_num.php?explnum\\_id=1987](http://catalogo.latu.org.uy/doc_num.php?explnum_id=1987)

OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2017. El clima bate varios récords en 2016 que repercuten a escala mundial (en línea). Ginebra Suiza. Consultado 18 de abr. 2017. Disponible en: <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-clima-bate-varios-r%C3%A9cords-en-2016-que-repercuten-escala-mundial>

OMT (Organización Mundial del Turismo). 2003. (Actas) Climate Change and Tourism: Proceedings of the First International Conference on Climate Change and Tourism, Djerba. (9-11 April, Djerba, Túnez). Djerba, Túnez. 55 p.

\_\_\_\_\_. 2007. Climate Change and Tourism: Proceedings of the Second International Conference on Climate Change and Tourism. Resumen de la conferencia. (3 October, Davos, Suiza). Davos, Suiza. 26 p.

\_\_\_\_\_, 2007. Turismo y cambio climático: Hacer frente a los retos comunes. Consideraciones preliminares de la Organización Mundial de Turismo (en línea). Ginebra Suiza. Consultado 12 de ago. 2015. Disponible en: <http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/docuconfrontings.pdf>

Oreskes, N. 2004. The scientific consensus on climate change. *Science*, 306(10):1686.

Perutours.com. 2005. Viajes en lancha (en línea). Lima, Perú. Consultado el 17 de jun. 2016. Disponible en: [http://www.perutoptours.com/index15lo\\_botes\\_deslizadores\\_lanchas\\_03.html](http://www.perutoptours.com/index15lo_botes_deslizadores_lanchas_03.html)

Pinillos Cáceres, AJ; Díaz Venero, CA. 2012. Medida de la Huella de Carbono en una Empresa de Transformación Secundaria de la madera. Tesis Ing. For. Lima, Perú, UNALM. 82 p.

Planeta Carbono Neutro. 2015. Potenciando ventas a través de la carbono neutralidad. Revista trimestral para los miembros del programa 100% carbon Neutral (en línea). San José, Costa Rica. Planeta Carbono Neutro 1(1). Consultado el 12 de may. 2016. Disponible en: <http://www.100carbonneutral.com/images/Planeta%20CN%20No%201.pdf>

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2003. Manifiesto por la vida: por una ética para la sustentabilidad, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe – PNUMA (en línea). México. Consultado el 12 de may. 2016. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/n10/16893.pdf>

Ponce Carrasca, R y Rodríguez Dejo, DA. 2016. Determinación de la huella de carbono del Country club – Sede Chosica. Tesis Ing. For. Lima, Perú. UNALM. 103 p.

Reed, K; Ehrhart, C. 2007. Guía para Responsabilizarnos de las Emisiones de Gases Efecto Invernadero de CARE. Taller CARE y El Carbono. Nairobi, Kenia. 5-8 p.

Santamaría, J. 2010. Forzamiento Radiativo y Cambios Químicos en la Atmósfera. Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 104(1):149-173.

Schneider, H., y Samaniego, J. 2009. La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios (en línea). Santiago de Chile. Consultado el 30 de may. 2016. Disponible en: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/1/S2009834\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3753/1/S2009834_es.pdf)

Seber, G. 1984. Multivariate observations. New York, Wiley and Sons, 686 p.



Tamames, K; Camacho, C; Melo, M; Solaun, K. 2010. Por Una Dieta Sin Gases. Alimentación vegetariana y cambio climático (en línea). Bilbao, España. Consultado 09 de ago. 2015. Disponible en: <http://www.factorco2.com/comun/docs/18-UnaDietaSinGases.pdf>

Thomson Holiday Group, 2010. Sustainable Holiday Futures (en línea). Londres, Inglaterra. Consultado 15 de abr. 2014. Disponible en: <http://www.tuitravelplc.com/system/files/susrep/Sustainable-HolidayFuturesReport2010.pdf>

UNEP (United Nations Environment Programme). 2011. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication - A Synthesis for Policy Makers (en línea). Nairobi, Kenia. Consultado 25 de ago. 2015. Disponible en: [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy)

UNWTO (United Nations World Tourism Organization); UNEP (United Nations Environment Programme); WMO (World Meteorological Organization). 2008. Climate change and tourism: Responding to global challenges. (Report prepared by Scott D., Amelung B., Becken S., Ceron J.P., Dubois G., Gössling S., Peeters P. y Simpson M.C.). Report. United Nations World Tourism Organization and United Nations Environment Programme. Madrid y París. 269 p.

Vera, G. 2015. Reseña de la COP 20 Mirando las Negociaciones Internacionales sobre Cambio Climático de la COP 20 en Lima (en línea) Consultado 23 de jul. 2015. Disponible en: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/download/12462/13022>

Vuille, M; Francou, B; Wagnon, P; Juen, I; Kaser, G; Mark, BG; Bradley, RS. 2008. Climate change and tropical andean glaciers: Past, present and future. *Earth-Science Reviews* 89:79-96.

WHC (World Heritage Committee). 2005. (Actas) 29ª sesión del Comité del Patrimonio Mundial. Decisión 29 COM 7B.a.Rev. Durban, Sudáfrica 224 p.

Wiedmann, T; Minx, J. 2008. A Definition of 'Carbon Footprint'. In: C. C. Pertsova, Ecological Economics Research Trends (en línea). Nova Science 1:1-11, New York, USA. Consultado 12 de feb. 2016. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Jan\\_Minx/publication/252489707\\_A\\_Definition\\_of\\_'Carbon\\_Footprint'/links/00b7d52b42ae1d9583000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jan_Minx/publication/252489707_A_Definition_of_'Carbon_Footprint'/links/00b7d52b42ae1d9583000000.pdf)

## VIII. ANEXOS

### ANEXO N° 1. FOTOGRAFÍAS DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI.



**Rampa de acceso al albergue.**



**Ingreso al albergue.**



**Jaula de los lagartos.**



**Jaula de las tortugas.**



**Jaula de la anaconda.**



**Estanque de los paiches.**



**Cocina del albergue.**



**Tushpa para preparación de los juanes.**



**Restaurant del albergue.**



**Piscina para niños.**



**Piscina para adultos.**



**Cancha de vóley.**





**Zona de columpios para niños.**



**Zona de billas, vestidores y restaurant.**



**Bungalows.**

**ANEXO N° 2. FOTOGRAFÍAS DE LA LAGUNA DE YARINACOCHA.**



**Puerto de Yarinacocha.**



**Restaurantes flotantes en la laguna.**



**Venta de artesanías por pobladores nativos.**



**El castillo de Yarinacocha.**



**Atardecer en la laguna de Yarinacocha.**  
Fuente: <http://static.panoramio.com>, 2016.



**Plaza de Yarinacocha.**  
Fuente: <http://2.bp.blogspot.com/> 2016.

### ANEXO N° 3. ENCUESTA PARA CONOCER LA HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURISTA QUE RECORRE LA LAGUNA DE YARINACOCHA EN UCAYALI, PERÚ.



#### ENCUESTA PARA CONOCER LA HUELLA DE CARBONO DEL ECOTURISTA QUE RECORRE LA LAGUNA DE YARINACOCHA. UCAYALI, PERÚ.

Este cuestionario sirve como instrumento de recolección de datos referidos a su visita a Yarinacocha, que como cualquier otra actividad humana genera impacto sobre el entorno natural.

A continuación complete el formulario a fin de poder calcular la huella de carbono que genera sus actividades.

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

#### 1. Datos Generales:

Nombre: \_\_\_\_\_ Nacido en: \_\_\_\_\_

Lugar de Procedencia: \_\_\_\_\_ Sexo: F M Edad: \_\_\_\_\_

¿Con cuántas personas viaja? \_\_\_\_\_ ¿Por cuántos días planea quedarse? \_\_\_\_\_

¿Cuál es el motivo de su visita?

- ( ) Descanso o placer
- ( ) Diversión
- ( ) Negocios
- ( ) Congresos
- ( ) Cultura
- ( ) Estudios
- ( ) Visita a familiares
- ( ) Otro: \_\_\_\_\_

¿Factores que influyeron para visitar Yarinacocha?

- ( ) Recomendaciones
- ( ) Conocimiento previo
- ( ) Cercanía del lugar de origen
- ( ) Disponibilidad de tiempo
- ( ) Diversificar actividades
- ( ) Interés en nuevos lugares
- ( ) Trabajo
- ( ) Visitar a familiares
- ( ) Otros: \_\_\_\_\_

## 2. Alojamiento

¿Qué tipo de alojamiento está haciendo uso durante su estancia en la ciudad y por cuánto tiempo? (puede rellenar más de una opción)

ID	Tipo de alojamiento	N° de noches	Tipo de habitación
a)	Hotel		
b)	Hostal		
c)	Pensión		
d)	Albergue		
e)	Casa de un familiar		
f)	Casa propia		
g)	Departamento alquilado		
h)	Camping		
i)	Otro:		

## 3. Transporte

¿Cuál es su itinerario de viaje para llegar e irse de Yarinacocha y cuáles fueron los medios de transporte que usó; especificar cuánta distancia y/o tiempo recorrió en cada uno de ellos? (Utilizar distancias y tiempos promedios según corresponda, en caso no tener una idea de la distancia anotar solo el tiempo, puede marcar varios si es necesario)

ID	Tipo de transporte	Itinerario (especificar la ciudad)				Distancia recorrida (opcional)	Tiempo de uso (en horas al día)
		Ida, vuelta, ambas	Partida	Escala (opcional)	Llegada		
a)	Avión						
b)	Autobús						
c)	Automóvil						
d)	Lancha grande						
e)	Lancha pequeña						
	Otro:						

¿Cuáles fueron los medios de transporte que usó en su estancia en la ciudad y cuánta distancia/tiempo recorrió con cada uno de ellos? (Utilizar distancias y tiempos promedios por día según corresponda; en caso no tener una idea de la distancia anotar el tiempo)

ID	Tipo de transporte	Distancia recorrida (opcional)	Tiempo de uso (en horas al día)
a)	Automóvil		
b)	Autobús		
c)	Motokar		
d)	Motocicleta		
e)	Bote peque peque		
f)	Bote F/B		
g)	Bicicleta		
h)	Otro:		

#### 4. Recreación

¿Durante su estancia cuáles son los lugares, atractivos turísticos y/o zonas que ha visitado y cuántas veces lo ha hecho?

ID	Tipo de recreación	Cantidad de visitas	ID	Tipo de recreación	Cantidad de visitas
a)	Restaurant		g)	Atractivos naturales	
b)	Bar		h)	Plaza	
c)	Zoológico		i)	Otro:	
d)	Museo		j)	Otro:	
e)	Centro comercial		K)	Otro:	
f)	Casino		l)	Otro:	

#### 5. Otras fuentes de emisión y/o reducción de CO<sub>2</sub>

¿Durante su viaje usted tiene alguna preferencia por consumir productos de marcas con sello verde?

( ) SI                      ( ) NO      Cuales:

---

¿Para elegir el medio de transporte a usar tiene algún criterio ambiental?

( ) SI                      ( ) NO      Cuales:

---

¿Es usted vegetariano? SI ( ) NO ( )

¿Cree Usted que durante su estancia aquí realiza alguna actividad que genere emisiones de CO<sub>2</sub> que no se haya mencionado?

---

¿Cree Usted que durante su estancia aquí realiza alguna actividad que secuestre o capture de CO<sub>2</sub>?

---

¿Cuál cree que sería el mejor mecanismo para reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub>?

- a) Haciendo un pago voluntario para que se planten más árboles
- b) Consumiendo productos con sello verde
- c) Generando la menor cantidad de residuos
- d) Consumiendo productos fabricados por las comunidades locales
- e) Otro: \_\_\_\_\_

¿Tiene Usted alguna observación más?

---

¡Muchas gracias!



**ANEXO N° 4. ENCUESTA PARA CONOCER LA HUELLA DE CARBONO DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI DE LA LAGUNA DE YARINACocha EN UCAYALI, PERÚ.**



**ENCUESTA PARA CONOCER LA HUELLA DE CARBONO DEL ALBERGUE COSTA DEL UCAYALI DE LA LAGUNA DE YARINACocha. UCAYALI, PERÚ.**



Este cuestionario sirve como instrumento de recolección de datos referidos a las diferentes actividades que genera emisiones de Gases Efecto Invernadero - GEI.

A continuación complete el formulario a fin de poder calcular la huella de carbono que genera sus actividades.

**1. Datos generales del Albergue**

1.1 Nombre del Dueño: \_\_\_\_\_

1.2 Nombre del Albergue: \_\_\_\_\_

1.3 Desde cuando inició sus actividades: \_\_\_\_\_

1.4 Área total del albergue (m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_

1.5 Área total construida (m<sup>2</sup>):

Servicios	Área (m <sup>2</sup> )	Material de construcción
a) Bungalows		
b) Cocina		
c) Baños		
d) Piscina		
e) Restaurant		
f) Áreas verdes		
g) Zoológico		
h) Zona de hamacas		
i) Billar		
j) Otros:		
k)		
l)		

1.6 Capacidad instalada de visitantes: \_\_\_\_\_

1.7 Capacidad instalada para huéspedes: \_\_\_\_\_

1.8 Cantidad de personal que emplea: \_\_\_\_\_

1.9 Servicios que brinda: \_\_\_\_\_

## 2. Identificación de fuentes emisión por mantenimiento y logística del albergue.

Para esta parte se requiere saber con qué equipos o maquinarias cuenta el Albergue para su mantenimiento y logística, esto se refiera a aquellos que consumen algún tipo de combustible (gasolina, petróleo, gas, etc.).

Equipo	Antigüedad	Marca	Potencia (hp ó wats)	Consumo de combustible por mes (gl)

## 3. Identificación de fuentes emisión por operación (brindado de servicios) del Albergue.

Para esta parte se requiere saber con qué equipos o maquinarias cuenta el Albergue para su operación o brindado de sus servicios, esto se refiera principalmente a la preparación de alimentos y recorridos guiados dentro o fuera del Albergue; lo que se debe cuantificar es cuanto combustible se consume (gasolina, petróleo, gas, leña, etc.)

Equipo/Actividad	Descripción	Consumo de combustible por mes (gl, Kg, etc.)

#### 4. Otras fuentes de emisiones de GEI.

Para esta parte se requiere describir y cuantificar las actividades que no se contemplan en los ítems 2 y 3 de la encuesta.

Actividad	Descripción	Consumo de combustible por mes (gl, Kg, etc.)

#### 5. Fuentes de remoción de GEI.

Para esta parte se requiere describir y cuantificar las actividades que generen una remoción de GEI.

Actividad	Descripción



**ANEXO N° 6. RESUMEN DE RESULTADOS USADOS PARA EL PROCESAMIENTO.**

ID	Nombre del ecoturista	Cantidad de días	Sub Total Transporte (CO <sub>2</sub> eq)	Sub Total Servicios (CO <sub>2</sub> eq)	Sub Total Alojamiento (CO <sub>2</sub> eq)	TOTAL
1	SAMI	20	58,3128	119,6000	30,7610	208,6738
2	AMADA	3	197,9799	15,0300	15,7900	228,7999
3	CLADIS	4	58,3128	28,5000	23,6850	110,4978
4	KAREN	3	17,2856	28,8100	3,2380	49,3336
5	CLARA	4	197,9799	47,2200	23,6850	268,8849
6	IVONNE	3	197,9799	44,6900	3,2380	245,9079
7	SARA	3	197,9799	28,7900	3,2380	230,0079
8	AMANDA	4	25,4771	47,5600	4,8570	77,8941
9	MARTA	2	197,9799	15,6600	7,8950	221,5349
10	ROSA	3	197,9799	31,6100	15,7900	245,3799
11	VILMA	3	197,9799	60,9300	15,7900	274,6999
12	ZOILA	3	197,9799	39,3900	15,7900	253,1599
13	CHERLY	15	58,3128	117,4500	22,1200	197,8828
14	NATALY	12	58,3128	101,1067	28,0300	187,4495
15	KAROLINA	3	25,4771	26,6700	3,2380	55,3851
16	ANDREA	3	197,9799	78,4611	3,2380	279,6790
17	KAYLITA	3	58,3128	32,5100	15,7900	106,6128
18	MARILU	3	197,9799	28,7900	15,7900	242,5599
19	CESY	4	58,3128	43,5733	23,6850	125,5711
20	KARLA	3	197,9799	78,4611	3,2380	279,6790
21	ANGELLA	3	17,2856	55,2900	15,7900	88,3656
22	PATRICIA	4	58,3128	31,3200	4,8570	94,4898
23	BRENDA	2	78,7693	11,9000	7,8950	98,5643
24	GISELA	3	58,3128	23,4900	3,1600	84,9628
25	CRISTELLE	5	58,3128	52,2300	6,3200	116,8628
26	IRACEMA	4	197,9799	58,9637	23,6850	280,6286
27	ROXANA	3	58,3128	28,6200	3,1600	90,0928
28	ANA	4	58,3128	28,1600	4,1699	90,6427
29	LILIA	30	197,9799	263,6185	39,9620	501,5604
30	JERSON	3	197,9799	47,8500	15,7900	261,6199
31	PAUL	4	45,3420	31,3467	4,8570	81,5457
32	GINO	90	58,3128	577,8000	122,6420	758,7548
33	ERICK	3	197,9799	31,9500	3,2380	233,1679
34	SIXTO	5	58,3128	34,9200	6,3200	99,5528
35	TOMAS	3	58,3128	23,4900	15,7900	97,5928
36	HERNAN	4	58,3128	46,8467	4,0800	109,2395
37	BETO	5	58,3128	33,1700	6,3200	97,8028
38	JESUS	3	197,9799	23,4900	15,7900	237,2599
39	LUIS	5	58,3128	60,3500	31,5800	150,2428
40	CHRISTOPHER	5	70,7110	49,4100	4,4148	124,5358

41	JOSUA	4	128,1464	49,7000	23,6850	201,5314
42	RIDER	3	58,3128	31,6100	15,7900	105,7128
43	ANDREA	90	58,3128	546,8300	122,6420	727,7848
44	SANDRO	3	58,3128	31,6100	15,7900	105,7128
45	SAMUEL	5	197,9799	27,5300	31,5800	257,0899
46	JHON	4	58,3128	55,0000	4,8570	118,1698
47	JUAN	4	58,3128	36,2800	9,7588	104,3516
48	OLIVER	13	197,9799	140,5603	19,0023	357,5425
49	BETO	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928
50	JHAN	4	58,3128	112,6800	23,6850	194,6778
51	ROSA	6	124,1365	42,7500	39,4750	206,3615
52	BRIGIDA	2	182,9642	14,6200	7,8950	205,4792
53	LUIS	6	197,9799	67,5000	4,6596	270,1395
54	GUILLERMO	20	58,3128	149,6000	30,0200	237,9328
55	ROSA	5	58,3128	49,7500	31,5800	139,6428
56	KIMBERLY	30	197,9799	250,8000	228,9550	677,7349
57	PAMELA	4	197,9799	36,2800	4,8570	239,1169
58	MANUEL	4	197,9799	36,6200	23,6850	258,2849
59	EDWIN	5	25,4771	39,1500	6,4760	71,1031
60	MIGUEL	6	126,6221	46,9800	39,4750	213,0771
61	VICTOR	5	197,9799	39,1500	31,5800	268,7099
62	LUIS	3	182,9642	37,2500	15,7900	236,0042
63	LINDSAY	3	46,8120	132,7900	15,7900	195,3920
64	JOVITA	5	256,2927	49,8660	6,4760	312,6347
65	JUANA	6	197,9799	68,1800	39,4750	305,6349
66	DANIEL	5	197,9799	81,4500	31,5800	311,0099
67	ALLISON	4	58,3128	58,5000	23,6850	140,4978
68	ELMER	3	58,3128	73,5011	15,7900	147,6039
69	CELINA	6	58,3128	192,9400	8,0950	259,3478
70	MARY	4	58,3128	25,6800	4,7400	88,7328
71	JESSE	60	197,9799	544,2000	81,3020	823,4819
72	MARIA	4	17,2856	69,7800	4,8570	91,9226
73	MARCOS	2	228,5247	26,9400	1,6190	257,0837
74	OSCAR	4	58,3128	53,2000	23,6850	135,1978
75	JHON	6	58,3128	91,7311	39,4750	189,5189
76	CLAUDIA	3	197,9799	55,2900	15,7900	269,0599
77	EMILY	8	197,9799	83,8400	55,2650	337,0849
78	HELLEN	4	197,9799	39,1000	23,6850	260,7649
79	ELKA	4	197,9799	29,2400	23,6850	250,9049
80	MARTIN	6	197,9799	70,3200	4,6596	272,9595
81	LAUREN	5	58,3128	32,1000	6,3200	96,7328
82	BRAYAN	5	197,9799	46,2250	31,5800	275,7849
83	MERYCHELL	5	197,9799	60,3500	31,5800	289,9099
84	IDALIA	16	58,3128	113,3200	23,7000	195,3328
85	CESAR	4	58,3128	31,3200	4,8570	94,4898
86	JESSICA	5	75,1124	30,3500	6,3200	111,7824

87	BRENDA	5	58,3128	32,1000	6,4760	96,8888
88	ILMER	4	58,3128	81,3311	4,8570	144,5009
89	JOSE	15	197,9799	105,1500	22,6660	325,7959
90	RAQUEL	15	45,3420	117,4500	22,6660	185,4580
91	FRANK	4	129,8154	49,7000	23,6850	203,2004
92	LISBETH	3	48,2469	47,8500	3,2380	99,3349
93	GABRIEL	3	58,3128	21,3750	3,2380	82,9258
94	RAFALES	5	48,2469	60,3500	6,4760	115,0729
95	JORGE	6	197,9799	91,5600	4,6596	294,1995
96	LUIS	3	58,3128	44,6900	15,7900	118,7928
97	DARLENI	3	58,3128	34,0900	3,2380	95,6408
98	PABLO	5	58,3128	70,9500	31,5800	160,8428
99	JHON	6	58,3128	71,3400	8,0950	137,7478
100	LUIS	5	0,8244	39,1500	6,3200	46,2944
101	LORENZO	3	124,1365	28,7900	3,2380	156,1645
102	PAOLA	3	124,1365	37,2500	3,2380	164,6245
103	JOSE	5	58,3128	53,2500	6,4760	118,0388
104	MANUEL	6	265,0000	46,9800	8,0950	320,0750
105	FRANK	3	197,9799	31,9750	15,7900	245,7449
106	BETY	4	58,3128	57,8200	23,6850	139,8178
107	MILENA	6	58,3128	57,5800	39,4750	155,3678
108	TOMAS	6	197,9799	95,7000	39,4750	333,1549
109	BRAYAN	3	58,3128	40,4600	3,2380	102,0108
110	ANTUANE	3	58,3128	41,8700	15,7900	115,9728
111	HUBERT	4	58,3128	41,9200	4,8570	105,0898
112	RONALD	3	58,3128	34,0900	3,2380	95,6408
113	PIER	3	58,3128	34,0900	3,2380	95,6408
114	NICK	3	197,9799	53,1500	15,7900	266,9199
115	JANELLA	3	58,3128	56,3100	3,2380	117,8608
116	NICOLA	3	58,3128	39,0500	1,8638	99,2266
117	MELINA	4	197,9799	64,4800	23,6850	286,1449
118	RANDY	3	197,9799	53,1500	15,7900	266,9199
119	TIM	15	197,9799	106,9250	22,6660	327,5709
120	ALBERT	6	58,3128	57,6200	8,0950	124,0278
121	JOSE	3	58,3128	47,8500	15,7900	121,9528
122	HECTOR	4	58,3128	64,4800	4,8570	127,6498
123	CHARO	60	58,3128	469,8000	93,2200	621,3328
124	VICTOR	3	58,3128	42,5500	3,2380	104,1008
125	PATTY	3	25,4771	34,0900	3,2380	62,8051
126	ANA	3	197,9799	47,8500	15,7900	261,6199
127	MIRELLA	5	197,9799	88,5500	6,4760	293,0059
128	IVONE	4	197,9799	41,6933	23,6850	263,3582
129	CARLOS	4	197,9799	52,5200	23,6850	274,1849
130	JUNIOR	3	197,9799	39,0500	15,7900	252,8199
131	KURT	4	212,0667	78,6800	23,6850	314,4317
132	PIER	4	58,3128	23,8000	20,6470	102,7598

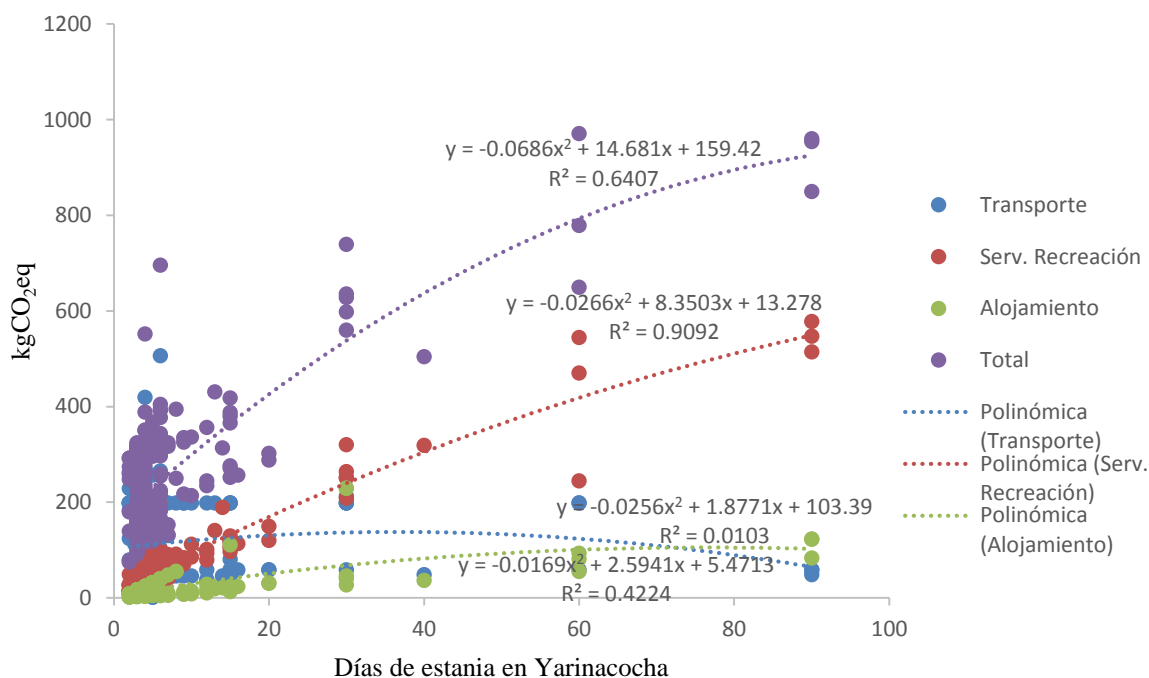
133	MARIELA	3	58,3128	61,6100	15,7900	135,7128
134	QUEILA	5	38,8058	63,8500	6,3200	108,9758
135	MARLENY	3	197,9799	19,2600	3,1600	220,3999
136	PAULINA	30	197,9799	320,3185	27,0256	545,3240
137	DANTE	6	25,4771	42,7500	8,0950	76,3221
138	MAXIMO	4	25,4771	31,3200	4,8570	61,6541
139	VERONICA	30	212,0667	208,5000	45,8200	466,3867
140	YANTY	2	17,2856	26,9400	1,6190	45,8446
141	CRISTINA	5	58,3128	69,1500	6,4760	133,9388
142	TOROU	12	197,9799	79,1800	10,2511	287,4110
143	RICHARD	9	197,9799	70,6406	7,4553	276,0758
144	LOREN	4	197,9799	52,1800	23,6850	273,8449
145	PATRIC	6	197,9799	54,4600	4,6596	257,0995
146	ERICK	7	197,9799	76,4633	5,5915	280,0348
147	JIMEIE	9	197,9799	84,0150	7,4553	289,4503
148	ETHAN	10	197,9799	85,4000	8,3873	291,7672
149	DANIEL	60	197,9799	244,4000	54,9831	497,3631
150	DHYAN	15	197,9799	129,0000	13,0468	340,0268
151	JOEL	8	45,3420	90,8533	55,2650	191,4603
152	ANGELO	5	197,9799	37,4000	31,5800	266,9599
153	SHANTAL	4	109,9972	41,9200	23,6850	175,6022
154	EDWIN	5	197,9799	46,2500	31,5800	275,8099
155	DANIELA	3	197,9799	34,0900	15,7900	247,8599
156	ANDER	4	58,3128	39,1000	23,6850	121,0978
157	ARIANA	3	58,3128	29,8600	15,7900	103,9628
158	MARINA	3	58,3128	56,3100	15,7900	130,4128
159	SEVERINO	4	418,7736	47,2200	23,6850	489,6786
160	SANTOS	3	17,2856	23,4900	15,7900	56,5656
161	KEVIN	3	197,9799	24,5600	15,7900	238,3299
162	CECILIA	3	39,8471	47,8500	15,7900	103,4871
163	MARIA	4	58,3128	63,8000	23,6850	145,7978
164	ALEX	4	58,3128	63,1200	23,6850	145,1178
165	FIGORELLA	3	39,8471	43,1100	15,7900	98,7471
166	CINTYA	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928
167	VILMA	3	58,3128	24,5600	15,7900	98,6628
168	ZULY	5	109,9972	40,9250	31,5800	182,5022
169	LIZETH	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928
170	MELANY	3	58,3128	29,8600	15,7900	103,9628
171	CORY	5	58,3128	74,4500	31,5800	164,3428
172	CINTYA	3	17,2856	34,0900	15,7900	67,1656
173	DOMITILA	3	58,3128	47,8500	15,7900	121,9528
174	FEDERICO	9	45,3420	76,0350	12,6400	134,0170
175	ELENA	4	58,3128	41,9200	23,6850	123,9178
176	KATTY	4	58,3128	41,9200	23,6850	123,9178
177	VICTOR	7	129,8154	90,6267	47,3700	267,8121
178	VICTOR	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928



179	MANUELA	3	58,3128	28,7900	15,7900	102,8928
180	JUAN	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928
181	MARIA	15	58,3128	122,8000	110,5300	291,6428
182	JORGE	4	17,2856	41,9200	23,6850	82,8906
183	WALTER	6	58,3128	62,8800	39,4750	160,6678
184	KATHERINE	3	197,9799	42,5700	15,7900	256,3399
185	VICTOR	3	197,9799	51,0600	15,7900	264,8299
186	LOURDES	2	197,9799	26,2600	7,8950	232,1349
187	LUZ	3	58,3128	31,9500	3,1600	93,4228
188	JENIFFER	7	58,3128	49,8750	9,4800	117,6678
189	EMILIO	3	197,9799	29,8600	15,7900	243,6299
190	ELARD	6	505,8771	102,2911	39,4750	647,6432
191	JACKELINE	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928
192	PAULO	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928
193	JULIA	5	197,9799	65,6833	31,5800	295,2432
194	ISABEL	3	58,3128	28,7900	15,7900	102,8928
195	HECTOR	4	58,3128	33,8000	23,6850	115,7978
196	ALCIDES	4	182,9642	41,9200	23,6850	248,5692
197	DANIELA	3	58,3128	23,5100	15,7900	97,6128
198	HECTOR	3	58,3128	70,0700	15,7900	144,1728
199	FLOR	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928
200	YENI	3	197,9799	51,4737	15,7900	265,2436
201	OMAR	3	58,3128	28,7900	15,7900	102,8928
202	RENE	5	197,9799	35,9900	31,5800	265,5499
203	DORIS	3	197,9799	35,1600	15,7900	248,9299
204	ANNY	3	197,9799	39,3900	15,7900	253,1599
205	JORDY	4	58,3128	52,5200	23,6850	134,5178
206	JEYSON	3	58,3128	44,6900	15,7900	118,7928
207	JANINA	3	58,3128	44,6900	15,7900	118,7928
208	KATERINE	3	58,3128	31,9750	15,7900	106,0778
209	JOSE	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928
210	PILAR	3	197,9799	53,1500	15,7900	266,9199
211	CHRISTIAN	3	58,3128	44,6900	15,7900	118,7928
212	JOSE	2	197,9799	12,8400	7,8950	218,7149
213	LETICIA	3	197,9799	29,8600	15,7900	243,6299
214	MARILIZ	2	197,9799	49,2400	7,8950	255,1149
215	VIVIANA	5	48,2469	44,4500	31,5800	124,2769
216	MARIBEL	3	124,1365	37,2500	3,2380	164,6245
217	EVELIN	6	25,4771	46,9800	7,9000	80,3571
218	CARMEN	12	38,1514	93,0560	17,3800	148,5874
219	TERESITA	4	25,4771	49,7000	23,6850	98,8621
220	ALEJANDRINA	3	197,9799	34,1100	15,7900	247,8799
221	JAIRO	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928
222	ANDRE	4	58,3128	44,4000	23,6850	126,3978
223	LEISY	10	45,3420	111,8000	14,2200	171,3620
224	MANUEL	5	58,3128	37,4000	31,5800	127,2928

225	JONNY	6	58,3128	38,5600	39,4750	136,3478
226	GALVIS	90	48,2469	514,3500	82,9407	645,5376
227	PERCY	3	58,3128	47,5100	15,7900	121,6128
228	DORITA	3	197,9799	34,0900	15,7900	247,8599
229	DOMINGA	4	139,1871	31,3200	4,7400	175,2471
230	LORENA	3	197,9799	40,5028	15,7900	254,2727
231	ANGELA	3	197,9799	67,5378	15,7900	281,3077
232	AMERICO	40	48,2469	318,5000	36,3448	403,0917
233	GRIMALDO	7	48,2469	40,0050	5,5915	93,8434
234	JAVIER	4	58,3128	41,9200	23,6850	123,9178
235	MARILUZ	15	80,2495	96,3000	22,1200	198,6695
236	MARIA	3	58,3128	34,0900	15,7900	108,1928
237	MARLITA	5	17,2856	48,0000	31,5800	96,8656
238	SMITH	2	124,1365	27,9133	1,5800	153,6298
239	SHIRLEY	4	58,3128	45,4800	23,6850	127,4778
240	ROCIO	14	45,3420	188,5800	20,5400	254,4620
241	NELLY	2	25,4771	14,2500	7,8950	47,6221
242	LUIS	4	197,9799	41,9200	23,6850	263,5849
243	FERNANDO	3	58,3128	39,4100	15,7900	113,5128
244	NILO	5	58,3128	52,7000	31,5800	142,5928
245	ALBERTO	4	58,3128	39,8520	23,6850	121,8498
246	SALDIVA	30	58,3128	250,8000	228,9550	538,0678
247	MIRIAN	3	58,3128	29,8600	3,1600	91,3328
248	GERMAIN	6	197,9799	51,6000	39,4750	289,0549
249	SEGUNDO	5	50,3295	55,0500	6,3200	111,6995
250	YURI	4	197,9799	23,8267	2,7958	224,6023

**ANEXO N° 7. CORRELACIONES ENTRE LAS EMISIONES POR TRANSPORTE HACIA EL DESTINO, SERVICIOS DE RECREACIÓN EN EL DESTINO, ALOJAMIENTO Y TOTALES, DEL ECOTURISTA QUE RECORRE LA LAGUNA DE YARINACocha.**



Las correlaciones entre las emisiones totales de CO<sub>2</sub>eq y la cantidad de días de estancia en el destino se encontró que el modelo de regresión polinómica es el que mejor explica la dispersión de los puntos, e indica que explica el 64% de la variabilidad ( $r^2 = 0,6407$ ) entre las variables, es decir, las emisiones se ven afectadas al modificarse la cantidad de días.

De igual manera, al correlacionar las emisiones de CO<sub>2</sub>eq derivadas de los servicios de recreación en el destino presenta un coeficiente de determinación que explican el 90% de la variabilidad ( $r^2 = 0,9092$ ), es decir, a mayores días de estancia en el destino mayores emisiones de CO<sub>2</sub>eq. Algo similar, pero en menor medida ocurre con las emisiones por alojamiento, de lo cual se desprende que el coeficiente de determinación explican el 42% de la variabilidad ( $r^2 = 0,4224$ ), es decir, a mayores días de estancia en el destino mayores emisiones de CO<sub>2</sub>eq. Sin embargo, para el caso de las emisiones por transporte hacia el destino el coeficiente de determinación baja drásticamente ( $r^2 = 0,0103$ ) dejando claro que prácticamente no existe correlación entre estas emisiones y la cantidad de días de permanencia en el destino.

**ANEXO N° 8. TABLA DE ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS 250 ENCUESTAS A ECOTURISTAS QUE RECORREN LA LAGUNA DE YARINACocha.**

Estadísticas \ Rubros	Transporte	Servicios	Alojamiento	TOTAL
Media	162,12	66,94	20,42	249,47
Error típico	5,20	5,09	1,62	9,17
Mediana	116,81	44,69	15,79	206,38
Moda	95,31	34,09	15,79	140,19
Desviación estándar	82,24	80,46	25,57	144,94
Varianza de la muestra	6763,18	6473,96	653,87	21007,22
Curtosis	1,25	21,86	36,77	8,19
Coficiente de asimetría	0,95	4,42	5,28	2,47
Rango	509,59	565,90	227,79	895,86
Mínimo	44,29	11,90	1,17	74,62
Máximo	553,88	577,80	228,96	970,48
Suma	40529,17	16735,02	5103,83	62368,02
N	250,00	250,00	250,00	250,00

**ANEXO N° 9. ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES (ACP) DETALLADO DE LAS 17 FUENTES DE EMISIÓN DE GEI DEL ECOTURISTA QUE RECORRE LA LAGUNA DE YARINACocha (CORRELACIÓN COFENÉTICA= 0,815).**

<b>VARIABLES</b>	<b>CP 1</b>	<b>CP 2</b>
1.1 Avión	-0,49	0,76
1.2 Bus	0,45	-0,61
1.3 Auto	-0,34	-0,23
1.4 Lancha Grande	-0,07	0,11
1.5 Lancha Pequeña	-0,16	-0,23
1.6 Otros transportes	-0,26	-0,16
2.1 Auto	-0,17	0,61
2.2 Motokar	0,87	0,23
2.3 Moto	-0,28	-0,35
2.4 Bote peque	-0,08	0,7
2.5 Alimentación	0,93	0,26
3.1 Hotel	-0,33	0,53
3.2 Hostal	-0,03	-0,38
3.3 Departamento alquilado	0,79	0,14
3.4 CC.NN	-0,16	0,27
3.5 Casa familiar	0,29	0,18
3.6 Albergue	0,81	0,2