



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

### **CARRERA DE TURISMO**

## **CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DEL HOTEL BAMBÚ Y PROPUESTA DE MEDIDAS PARA SU REDUCCIÓN**

### **Trabajo de Integración Curricular**

TIPO: Proyecto técnico

Presentado para optar el grado académico de:

### **INGENIERA EN ECOTURISMO**

**AUTORA: YADIRA BEATRIZ BRAVO BARROS**

**DIRECTORA: Ing. NANCY PATRICIA TIERRA TIERRA**

Riobamba – Ecuador  
2021

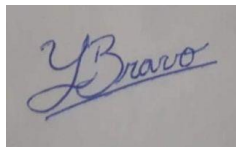
© 2021, **Yadira Beatriz Bravo Barros**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho del autor.

Yo, Yadira Beatriz Bravo Barros, declaro que el presente trabajo de investigación es de mi autoría, los resultados del mismo son auténticos y originales; la información que contiene el documento proviene de otras fuentes debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de integración curricular.

Riobamba, 27 de marzo de 2021

A square image containing a handwritten signature in blue ink. The signature appears to be 'Y Bravo' written in a cursive style.

**Yadira Beatriz Bravo Barros**

**095165442-5**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE TURISMO**

El tribunal del Proyecto de Integración Curricular certifica que: El trabajo de integración curricular; tipo: Proyecto Técnico, **CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DEL HOTEL BAMBÚ Y PROPUESTA DE MEDIDAS PARA SU REDUCCIÓN**, realizado por la señorita: **YADIRA BEATRIZ BRAVO BARROS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Proyecto de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Carlos Aníbal Cajas Bermeo <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>CARLOS ANIBAL CAJAS BERMEO</b>	2021-08-20
Ing. Nancy Patricia Tierra Tierra <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 NANCY PATRICIA TIERRA TIERRA Soy el autor de este documento	2021-08-20
Ing. Edison Marcelo Salas Castelo <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	EDISON MARCELO SALAS CASTELO  Firmado digitalmente por: EDISON MARCELO SALAS CASTELO DN: cn=EDISON MARCELO SALAS CASTELO, o=SECURITY DATA S.A. 2 ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION	2021-08-20

## **DEDICATORIA**

El Esfuerzo proyectado en el presente trabajo de integración curricular está dedicado a las tres personas más influyentes de mi vida, principalmente a la memoria de mi Papi José, el padre más perfecto que Dios pudo haberme ofrecido, con él aprendí el significado del amor incondicional y a pesar de no estar físicamente conmigo, sus enseñanzas me acompañarán por toda mi vida.

Así mismo, dedico este trabajo a la persona responsable de darme motivación en los momentos difíciles y no permitir que me rindiera a pesar de las circunstancias presentadas, mi abuela Delcita, persona que alegra mi alma con tan solo contemplar su existir.

A la persona más noble y fuerte que conozco, mi hermosa mami María, por su apoyo incondicional en este proceso. Es por ello que, este proyecto va a dedicado a estos tres seres que llenaron de luz mi camino en este trágico episodio llamado vida.

Yadira

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco primeramente a Dios por haber permitido mi existencia en este universo, a la vida misma por las experiencias compartidas.

A mis familiares que estuvieron para apoyarme cuando parecía decaer a lo largo de mi formación académica, a mis amigos, especialmente a Daniela Lozada ya que en cierto punto de quiebre espiritual dentro de mi alma, sus consejos lograron darle un giro inesperado a la perspectiva que tenía de la vida.

A mi tutora Ing. Patricia Tierra y asesor Ing. Marcelo Salas por haberme brindado la confianza necesaria para disipar mis dudas en la realización de este proyecto, así mismo agradezco el tiempo que se tomaron para las reuniones que me permitieron corregir y perfeccionar el presente trabajo.

Finalmente, extendiendo mis agradecimientos al personal administrativo y productivo que conforman el Hotel Bambú por haberme permitido laborar con ellos durante seis meses, los cuales fueron de ayuda para poder empezar y culminar este trabajo de integración curricular.

Yadira

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA .....	5
1.1.	Antecedentes.....	5
1.2.	Objetivos.....	6
1.2.1	<i>Objetivo general</i> .....	6
1.2.2	<i>Objetivos específicos</i> .....	6

### CAPÍTULO II

2.	REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	7
2.1.	Cambio climático .....	7
2.2.	Gestión energética.....	7
2.3.	El turismo como generador de impactos ambientales .....	9
2.4.	Problemas ambientales que causa el sector hotelero .....	10
2.4.1.	<i>Agua</i> .....	11
2.4.2.	<i>Residuos</i> .....	11
2.4.3.	<i>Energía eléctrica</i> .....	12
2.5.	Huella de carbono como indicador de sostenibilidad turística-ambiental.....	12
2.5.1.	<i>¿Se puede medir la Huella de Carbono?</i> .....	13
2.5.2.	<i>La Huella de Carbono en empresas</i> .....	13

## CAPÍTULO III

<b>3. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>14</b>
------------------------------------	-----------

## CAPÍTULO IV

<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1. Análisis de la situación actual de las fuentes de emisión de carbono del hotel Bambú.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1.1. Información sobre el hotel Bambú .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1.2. Fuentes de emisión de carbono .....</b>	<b>18</b>
4.1.2.1. Gas licuado de petróleo.....	18
4.1.2.2. Gasolina.....	19
<b>4.1.3. Energía eléctrica consumida del año 2015 al 2019.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1.4. Equipos que consumen energía eléctrica en el establecimiento por áreas.....</b>	<b>21</b>
4.1.4.1. Área administrativa .....	22
4.1.4.2. Área productiva .....	23
4.1.4.3. Pasillos .....	24
4.1.4.4. Área de lavandería .....	25
4.1.3.5. Área de acceso y parqueadero.....	26
4.1.4.6. Áreas comunes o salones.....	27
4.1.4.7. Áreas húmedas.....	29
4.1.4.8. Habitaciones.....	30
4.1.4.9. Gasto energético total por áreas .....	33
<b>4.2. Cálculo de la huella de carbono.....</b>	<b>33</b>
<b>4.3. Medidas de reducción de la huella de carbono.....</b>	<b>35</b>
<b>4.3.1. Identificación de las oportunidades de reducción .....</b>	<b>35</b>
<b>4.3.2. Objetivos cuantitativos para la reducción de la huella de carbono por área.....</b>	<b>36</b>
<b>4.3.3. Detalle de las medidas de reducción de la huella de carbono .....</b>	<b>36</b>
4.3.3.1. Iluminación.....	36
4.3.3.2. Consumo de agua y agua caliente sanitaria .....	40
4.3.3.3. Cocina .....	41
4.3.3.4. Lavandería.....	42
<b>4.3.4. Mecanismo de socialización de las acciones a nivel interno para propender el alcance de los objetivos .....</b>	<b>44</b>



<b>4.3.5.</b>	<b><i>Propuesta de monitoreo y evaluación de las acciones implementadas.</i></b> .....	<b>47</b>
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>51</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>52</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-3</b>	Factores de emisión de energía eléctrica y los combustibles más habituales. ....	15
<b>Tabla 1-4</b>	Cantidad consumida de GLP.....	18
<b>Tabla 2-4</b>	Cantidad consumida de combustible.....	19
<b>Tabla 3-4</b>	Cantidad consumida de energía eléctrica del año 2015 al 2019.....	20
<b>Tabla 4-4</b>	Gasto por el consumo de energía eléctrica efectuado del año 2015 al 2019.....	20
<b>Tabla 5-4</b>	Cantidad de equipos del área administrativa y recepción.....	22
<b>Tabla 6-4</b>	Cantidad de equipos del área productiva.....	23
<b>Tabla 7-4</b>	Cantidad y tipo de iluminación del área de pasillos.....	24
<b>Tabla 8-4</b>	Cantidad y tipo de iluminación del área de lavandería.....	25
<b>Tabla 9-4</b>	Cantidad y tipo de iluminación de entrada y parqueadero.....	26
<b>Tabla 10-4</b>	Cantidad de equipos de áreas comunes o salones.....	27
<b>Tabla 11-4</b>	Cantidad de equipos de áreas húmedas.....	29
<b>Tabla 12-4</b>	Tipos de bombillas encontradas en las habitaciones .....	30
<b>Tabla 13-4</b>	Cantidad de equipos del área de habitaciones.....	32
<b>Tabla 14-4</b>	Resumen del total de gasto energético de acuerdo a los equipos encontrados en las diferentes áreas.....	33
<b>Tabla 15-4</b>	Calculo de huella de carbono, hotel Bambú año 2019.....	34
<b>Tabla 16-4</b>	Oportunidades de reducción.....	35
<b>Tabla 17-4</b>	Metas de reducción.....	36
<b>Tabla 18-4</b>	Cantidad y ubicación de bombillas a reemplazar del área de habitaciones.....	37
<b>Tabla 19-4</b>	Costo total de bombillas a reemplazar.....	38
<b>Tabla 20-4</b>	Cuadro comparativo del consumo de energía mensual si se reemplazan las bombillas especificada.....	39
<b>Tabla 21-4</b>	Cronograma de acciones a implementar y responsables.....	45
<b>Tabla 22-4</b>	Propuesta de Monitoreo y evaluación de acciones implementadas.....	47

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**Figura 1-2:** Circulo de Deming .....8

**Figura 1-4:** Organigrama funcional del hotel.....44

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-4:</b> Consumo eléctrico comparativo de los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019.....	21
--	----

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** CERTIFICADO EMITIDO POR EL ESTABLECIMIENTO HOTELERO

**ANEXO B:** TIPOS DE BOMBILLAS ENCONTRADAS PARA LA ILUMINACIÓN EN LAS  
DISTINTAS ÁREAS DEL HOTEL.

**ANEXO C:** EQUIPOS O BIEN DE CONSUMO ELÉCTRICO.

**ANEXO D:** REVISIÓN DE LA CONTABILIDAD DEL AÑO 2019.

## RESUMEN

El objetivo del presente proyecto técnico fue calcular la huella de carbono generado por el hotel Bambú de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo con la finalidad de establecer medidas para reducir el impacto ambiental por emisiones de gases de efecto invernadero producidas por el establecimiento. La metodología propuso elaborar un diagnóstico para reconocer las fuentes de emisión de carbono del hotel y recopilar información sobre los valores y cantidades de compra mensual de gas licuado de petróleo, combustible y pago del consumo de energía. Obtenido los datos especificados, se realizó el cálculo de la huella de carbono generado por el hotel en el año 2019, por medio de una metodología genérica elaborada para este estudio a partir de la propuesta técnica del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) y la norma ISO 14064 y GhG Protocol. Finalmente se proponen acciones para la reducción de la huella de carbono. El resultado de la investigación demuestra que aplicada la fórmula Cantidad x factor de conversión = ton CO<sub>2</sub>, el hotel Bambú generó 27,63 Ton CO<sub>2</sub> en el año 2019. Se identifica también que el consumo de energía eléctrica es el principal factor que causa huella de carbono en el establecimiento. Las medidas propuestas ayudarán a reducir el gasto energético de las diferentes áreas. El esquema de monitoreo de las acciones establece responsabilidades a cada actor tanto administrativo como operativo con el fin de institucionalizar las medidas y disminuir el impacto ambiental que anualmente genera el hotel Bambú.

**Palabras Clave:** <HUELLA DE CARBONO>, <NORMA ISO 14064>, <GHG PROTOCOL>, <IMPACTO AMBIENTAL>, <MEDIDAS DE REDUCCIÓN>

LUIS  
ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS

Firmado digitalmente por  
LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Nombre de  
reconocimiento (DN):  
c=EC, I=RIOBAMBA,  
serialNumber=06027669  
74, cn=LUIS ALBERTO  
CAMINOS VARGAS  
Fecha: 2021.08.30  
16:53:40 -05'00'



1668-DBRA-UTP-2022

## ABSTRACT

The purpose of this technical project was to calculate the carbon footprint generated by the Bambú Hotel in Riobamba city, Chimborazo Province in order to establish measures to reduce the environmental impact by greenhouse gas emissions produced by the place. The methodology proposed elaborating a diagnosis to recognize the carbon emission sources of the hotel and collect information on the values and amounts of monthly purchase of liquefied oil, fuel, and payment of energy consumption. On the other hand, obtained the specified data, the calculation of the carbon footprint generated by the hotel was carried out in 2019, through a generic methodology developed for this study from the technical proposal of the Sustainability Observatory in Spain (OSE) and The ISO 14064 and GHG Protocol standard. Finally, actions for reduction the carbon footprint are proposed. The result of the research shows that applied the quantity formula x conversion factor = ton CO<sub>2</sub>, the Bamboo hotel generated 27.63 Ton CO<sub>2</sub> in 2019. It is also identified that electricity consumption is the main factor that causes carbon footprint at the place. The proposed measures will help to reduce the energy expenditure from different areas. The monitoring actions scheme establishes responsibilities to each administrative and operational actor due to institutionalize the measures and reduce the environmental impact that the Bambú hotel generates annually.

**Keywords:** <CARBON FOOTPRINT>, <ISO STANDARDS 14064>, <GHG PROTOCOL>, <ENVIRONMENTAL IMPACT>, <REDUCTION MEASURES>

85,67,1\$  
3\$2/\$  
&+\$02552  
257(\*\$

XUPOR QULLROPHOIN BRUEEPTIS  
33218 8-802882 287118  
1 PO 85 67,18 33218  
&+02552 25718 P 02  
R 01882 2- 718 8 8  
P 0 1718 ( 85EPT) 888,21 1  
125088,21  
021878 88 02821 88 8878888  
88EPT18  
)88880

Msc. Cristina Chamorro O.  
DOCENTE INGLES  
CARRERA TURISMO

## INTRODUCCIÓN

El turismo hasta finales del año 2019 ha experimentado un fuerte crecimiento al punto de ser reconocido como un sector de la economía que ha provocado la exportación y creación de plazas de empleo. Es así que, la Organización Mundial del Turismo [OMT], (2020) indica que en el año 2019 se registró la llegada de 1500 millones de turistas internacionales a nivel mundial, demostrando un incremento del 4% con respecto al 2018. Pero, en 2020 con la llegada de la pandemia por COVID-19, el turismo ha sido el sector que más golpes ha recibido por la emergencia sanitaria y los confinamientos a nivel mundial, recalcando que, nunca en la historia se habían planteado restricciones con respecto a los viajes en todos los países del mundo.

A raíz de ello, se observó una reducción entre el 20% y 30% de las llegadas de turistas con respecto a las cifras obtenidas en el 2019 y se generó una reducción de ingresos por concepto de turismo internacional relacionados con las exportaciones, cuyas cifras estimadas fueron de 300 mil y 450 mil millones de dólares aproximadamente, representando una pérdida de entre 5 a 7 años de crecimiento (Entorno Turístico, 2020).

El turismo con el éxito que tiene favorece económicamente a otros sectores. Sin embargo, el turismo también es considerado una de las industrias que más ha generado contaminación y, por ende, aporta al calentamiento global. Esto debido a que la producción de gases como el dióxido de carbono que son emitidos a la atmósfera profundiza negativamente el efecto invernadero en todo el mundo. Por consiguiente, los fenómenos naturales serán más notorios y catastróficos, convirtiéndose finalmente en un ciclo vicioso interminable (Entorno Turístico, 2019).

Es necesario aclarar que los Gases de Efecto Invernadero (GEI) se forman naturalmente y son fundamentales para que los seres humanos y otros seres vivos puedan existir y sobrevivir, puesto que, dicho efecto consiste en retener parte del calor del sol dentro del planeta impidiendo su salida al espacio, haciendo que la Tierra sea un mundo habitable. Sin embargo, las emisiones crecientes de GEI por la actividad humana han perturbado el balance natural de la atmosfera planetaria.

En el artículo *The carbon footprint of global tourism (2018)* publicado en la revista *Nature Climate Change*, se expone que la actividad turística a nivel mundial representa el 8% de las emisiones totales de GEI. La cantidad de gases como dióxido de carbono y el metano emitidas por una determinada actividad turística se conoce como huella de carbono.



En consecuencia, la Organización de las Naciones Unidas [ONU], (2019a) ha recibido diariamente reportes de muchas partes del mundo sobre las drásticas transformaciones meteorológicas que afectan, por ejemplo, a grandes cultivos e incluso sobre el aumento del nivel del mar que provoca inundaciones catastróficas en diferentes lugares. Todos estos problemas se han hecho notorios desde que empezó a tomar fuerza la industrialización, deforestación y agricultura, hace más de un siglo y medio.

A raíz de lo mencionado, como primer paso la ONU en 1992 organiza la Cumbre para la Tierra, dando lugar a la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (ONU, 2019b),” planteando como objetivo principal prevenir que el ser humano interfiriera "peligrosamente" en el sistema climático. Posteriormente, se elaboraron otros instrumentos jurídicos, así como:

- a) Protocolo de Kyoto, presentado en 1995, el cual tuvo dos períodos de compromiso, el primero entró en vigor en 2008 y finalizó en 2012 y, el segundo empezó el 1 de enero de 2013 y terminaría en 2020.
- b) Acuerdo de París, generado en la 21a Conferencia en París de 2015, es la primera en agrupar a todas las naciones del mundo.
- c) Cumbre sobre la Acción Climática 2019, que consistió en que los representantes presentes informaron acerca de las acciones vigentes en sus países y las propuestas que tenían para mitigar el cambio climático.

El calentamiento global, es un tema preocupante que es necesario contrarrestar. “El sector hotelero divisa esta preocupación desde 1995 dentro de la Conferencia Mundial del Turismo sostenible llevada a cabo en Islas Canarias- Lanzarote, firmando la Carta del Turismo Sostenible” (ABALEO, 2014).

De manera general, los avances que se han logrado hasta el momento son las siguientes: 1) Más de 77 países y más de 100 ciudades se han comprometido a neutralizar totalmente las emisiones de carbono para el año 2050; 2) Existen muchos países como Chile o Alemania que se han comprometido en desinstalar y dismantelar las plantas existentes de carbón; 3) El sistema de transporte es electrificado en ciertos países; 4) Utilización de energías renovables; 5) Disminución de la deforestación; 6) Aplicación de agricultura sostenible; 7) Muchas ciudades así como Barcelona,

Guadalajara, Lima, y Londres tienen como objetivo promover una “dieta de salud planetaria” para el 2030, que consiste en la reducción de consumo de carnes e incremento de consumo de vegetales; 8)

Reducción de desperdicios de alimentos; 9) Aplicación de reglamentos en pro del medio ambiente, etc. (ONU, 2019b).

Así mismo, particularmente, las Grandes cadenas hoteleras como *InterContinental Hotels*, *NH Hoteles*, *Whitbread Hotels*, *Meliá Hoteles*, entre otros, han manifestado que, a raíz del conocimiento de la Huella de Carbono se ha fomentado la aplicación de buenas prácticas y con ello el ahorro de costes, contribuyendo a avanzar hacia la sostenibilidad y permitiendo que la empresa se prepare frente a la posible implantación de tasas por emisión de GEI (Canga, 2014).

De acuerdo con Canga (2014) la importancia de la Huella de Carbono (HC) para el sector hotelero y del turismo en general, es tal que, el *World Travel & Tourism Council* (WTTC) y el *International Tourism Partnership* (ITP) en colaboración con 23 compañías líderes mundiales del sector hotelero, aprobaron y publicaron en el año 2013 una metodología común para el cálculo de la Huella de Carbono de un hotel, indiferentemente al tamaño o su ubicación en el mundo, consistiendo en el primer paso para una propuesta sostenible. Es así que la OMT (2019) explica que la sostenibilidad y la competitividad van de la mano, y tanto los destinos como las empresas pueden resultar más competitivos si hacen un uso eficiente de los recursos y promueven la conservación de la biodiversidad y medidas para abordar el cambio climático.

En el caso de Ecuador, los indicadores turísticos presentados por el Ministerio de Turismo [MINTUR] (2019) indican que se recibieron 1 471 968 turistas, siendo Estados Unidos, España, Canadá, Alemania y Francia los principales países de llegada, el ingreso de divisas por turismo obtuvo un 2,2% de crecimiento en comparación con el año 2018. Dentro de las ciudades turísticas del país, se encuentra la ciudad de Riobamba, ubicada en la provincia de Chimborazo, destacándose gracias al turismo de naturaleza, aventura, cultural y de negocios.

Frente a la situación del cambio climático, Ecuador se ha comprometido en cumplir responsabilidades con el medio ambiente, y es así que el Ministerio del Medio Ambiente de la República del Ecuador [MAE], (2012), junto con otras entidades elaboró la primera “Estrategia Nacional de Cambio Climático”, dicho documento guía dicta todos los métodos, actividades y acciones necesarios para que el país logre afrontar las consecuencias climáticas extremas, así como, insta a que se logre la reducción del nivel de emisiones de GEI aportando positivamente al sistema climático.

En este contexto, es necesario que el sector turístico asuma un compromiso más fuerte para garantizar una gestión sostenible efectiva dentro de la actividad procurando que se minimice cualquier efecto adverso que este pueda producir. Sin embargo, no es mucho lo que se ha logrado dentro del territorio ecuatoriano, puesto que, hace falta muchos estudios sobre las emisiones de carbono, es por ello, que el presente proyecto técnico plantea llevar a cabo el cálculo de la huella de carbono del hotel Bambú, ubicado en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, con el objetivo de proponer medidas que ayuden a mitigar los efectos que sus actividades y la de los turistas causan al ambiente.

La metodología que se va a utilizar para lograr el objeto principal de este proyecto se basa en la metodología genérica que combina la norma *ISO 14064* y el *GHG Protocol* propuesta por la Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) que se encuentra establecida en el Manual de cálculo y reducción de Huella de Carbono en el sector hotelero, la misma que establece una fórmula con la que se puede realizar el cálculo, a partir de los resultados obtenidos plantearán medidas que ayuden a reducir la huella de carbono del hotel.

El presente documento está estructurado en el siguiente orden: en el Capítulo I, se explica el diagnóstico del problema a ser tratado por el proyecto técnico, dentro del Capítulo II se expone la revisión de la literatura en la cual se fundamenta este estudio. Posteriormente, en el Capítulo III se redacta detalladamente el marco metodológico a ser aplicado y el Capítulo IV presenta los resultados obtenidos con la realización del presente estudio. Finalmente, se describen las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron a partir del estudio realizado, mismas que permitieron alcanzar el objeto de estudio.

## CAPÍTULO I

### 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Antecedentes

El turismo conlleva una relación estrecha con el medio ambiente por el hecho de ser uno de los sectores que dependen directamente de sus recursos naturales para poder llevar a cabo sus actividades y, la producción de bienes o servicios. Así mismo, la naturaleza acoge y afecta directamente la economía de establecimientos hoteleros, restaurantes, cafeterías, entre otros.

Por esta razón, se hace indispensable precautelar la sostenibilidad de las actividades que se realizan dentro del sector turístico y hotelero sin dejar de lado la competitividad del hotel en cuanto a la calidad ofrecida hacia los turistas. Al combinar estos dos aspectos, se considera que se debe dar énfasis a que los establecimientos hoteleros cumplan con la premisa de prestar servicios de acuerdo acordes a garantizar un equilibrio entre la sostenibilidad y rentabilidad.

El Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) manifiesta que: “El cambio climático representa actualmente la mayor amenaza ambiental, social y económica del planeta. La temperatura media de la Tierra ha aumentado 0,76° C desde 1850” (OSE, 2020: p.2). Además, en las últimas décadas se ha dado el incremento de la mayor parte del calentamiento global que actualmente se está viviendo y probablemente un porcentaje mayor es causado por actividades humanas. A pesar de tener el conocimiento de los efectos que produce la actividad turística al ambiente, las acciones que el sector turístico y hotelero llevan a cabo para mitigarlos, son escasos.

El Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia [CAR/PL] (2016) en su plan de buenas prácticas para hoteles afirma que:

*Los efectos del turismo sobre el entorno son diversos, algunos provienen de la construcción de infraestructuras generales que la actividad turística necesita, en otros casos, se trata de infraestructuras directamente relacionadas con el turismo, En el caso de los hoteles, su relación con la sostenibilidad debería ser permanente. Desde la planificación, construcción y operación. (p.10)*

En este sentido, la gestión sostenible de establecimientos hoteleros obliga no solo a actuar cuando el impacto ha sido provocado sino a tomar medidas preventivas antes de que este suceda. Por

consiguiente, el hotel Bambú al no encontrarse exento de generar impacto ambiental prevé establecer e incorporar acciones a favor de disminuir las emanaciones de carbono sin detrimento de la rentabilidad económica de la empresa, ya que cada huésped que ocupa una habitación genera residuos sólidos, consume agua, energía y produce aguas residuales.

Con este estudio se pretende aportar con soluciones que ayuden a mitigar los impactos ambientales negativos que se dan a causa de la operación del hotel Bambú, en principio, con el cálculo de su huella de carbono y, posteriormente con la definición de medidas para su reducción tomando en cuenta que los ahorros en costes serán superiores a la inversión. Se espera que a partir de este trabajo se disponga de una herramienta significativa que sirva de guía base para que otros establecimientos hoteleros se sumen a la lucha contra el cambio climático a través de la reducción de gases de efecto invernadero que este sector produce.

## **1.2 Objetivos**

### ***1.2.1 Objetivo general***

Calcular la huella de carbono del hotel Bambú y proponer medidas para su reducción.

### ***1.2.2 Objetivos específicos***

- Analizar la situación actual de las fuentes de emisión de carbono del hotel Bambú.
- Calcular la huella de carbono que genera el hotel Bambú.
- Establecer medidas de reducción de la huella de carbono para el hotel Bambú.

## CAPÍTULO II

### 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

#### 2.1. Cambio climático

El clima del planeta ha experimentado cambios constantes a lo largo del tiempo geológico, entre ellos fluctuaciones significativas de las temperaturas medias globales. Amnistía Internacional en su página Web explica que:

*El calentamiento actual se está produciendo, sin embargo, más rápido que cualquier fenómeno pasado. Ha quedado claro que la mayor parte del calentamiento registrado durante el siglo pasado lo hemos causado los seres humanos al emitir gases que retienen el calor —comúnmente denominados gases de efecto invernadero— para cubrir las necesidades energéticas de la vida moderna. Lo hacemos mediante la quema de combustibles fósiles, la agricultura, el uso de la tierra y otras actividades que provocan el cambio climático. Los gases de efecto invernadero se encuentran en su nivel más alto de los últimos 800.000 años. Este rápido aumento es un problema porque está cambiando nuestro clima a una velocidad demasiado alta para que los seres vivos podamos adaptarnos a ella. (Naidoo, s.f).*

El cambio climático no sólo conlleva un aumento de las temperaturas, sino también fenómenos meteorológicos extremos, la elevación del nivel del mar y cambios en las poblaciones y los hábitats de flora y fauna silvestres, entre otros efectos.

Así lo afirma el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su nombre en inglés) en el año 2007, cuando expresa que: “El calentamiento del sistema climático es inequívoco”, y agrega “Ahora es evidente, las observaciones sobre los incrementos de las temperaturas globales promedio del aire y los océanos, el derretimiento generalizado de las formaciones de hielo y nieve, y el aumento del promedio global del nivel del mar”. (IPCC, 2007)

#### 2.2. Gestión energética

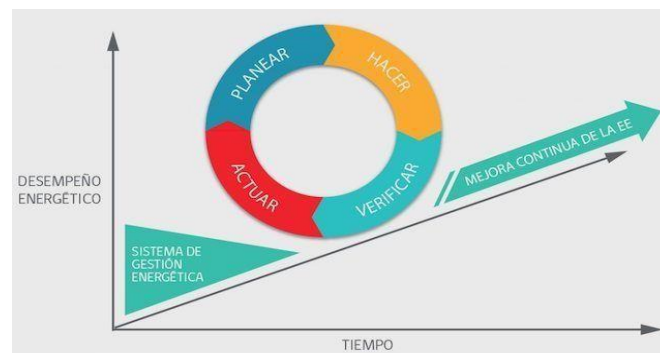
Actualmente, existen organizaciones de carácter público y privado que son conscientes de los beneficios mutuos entre empresa y ambiente, que se pueden alcanzar si se lleva a cabo una reducción de consumo de energías implantando con ello medidas alternativas menos agresivas con el medio

ambiente. Pero, a pesar de que algunas empresas hayan dado el paso inicial, todavía hay mucho por hacer para lograr cumplir el compromiso que se tiene con el medio ambiente.

De acuerdo al portal web de la Asociación Española para la calidad se conoce que: “La gestión energética consiste en la optimización en el uso de la energía buscando un uso racional y eficiente, sin disminuir el nivel de prestaciones” (AEC, 2019). Es decir, se entiende por gestión energética a la serie de medidas establecidas mediante un previo análisis que ayude a reducir el consumo de energía, buscando alternativas con el propósito de optimizar el uso energético sin dejar de lado la calidad del servicio prestado.

La gestión energética permitirá detectar oportunidades de mejora de la empresa, tanto en calidad, costes y seguridad del sistema energético gracias a la suma de medidas planificadas llevadas a cabo con el propósito de lograr la mayor eficiencia energética optimizando los procesos productivos para producir más bienes y servicios utilizando la misma cantidad de energía o menos.

Para lograr este objetivo de reducción, es necesario formular lo que se conoce como Sistema de Gestión Energética (SGE). Un SGE se basa en el ciclo de mejora continua al que conocemos como Círculo de Deming: Planificar-Ejecutar-Verificar-Actuar (Plan – Do- Check – Act, PDCA). (AEC, 2019)



**Figura 1-2:** Círculo de Deming

Realizado por: AEC, 2019

A través del SGE se puede realizar una toma de decisiones que permitan mantener y aumentar la competitividad de la empresa, Además el SGE “proporciona un medio para gestionar la energía de forma activa, y para disponer de documentación ordenada y registros fiables en relación a los ahorros conseguidos y sobre los proyectos en los que se va embarcando para conseguir los objetivos” (AEC, 2015: p.1).

Dentro del plano económico, se establece un ahorro de costes generando un efecto diferenciador frente a los competidores. Así lo recalca la Asociación Española para la Calidad, explicando que:

*Existen estudios que evidencian que una gestión energética sistematizada permite ahorros mayores que una no sistematizada. En este sentido, aunque la gestión energética sistemática que se consigue con un SGE, aunque supone un coste inicial, rápidamente genera una disminución de costes en cadena, y los resultados son espectaculares en pocos años, consiguiéndose en algunos casos ahorros cercanos superiores al 20% del coste inicial. Con una gestión no sistemática del uso de nuestra energía, podemos realizar esfuerzos puntuales, que generarán picos de rebaja de coste y picos de incremento, no superándose normalmente el 10% de ahorro. (AEC, 2015: p.2)*

Un beneficio relevante que aporta un SGE es la protección del medio ambiente, y mientras se vayan sumando más empresas a esta iniciativa, la disminución de efectos negativos será de mayor escala, ayudando así a frenar un poco el calentamiento global que se está viviendo. Otro beneficio es el reconocimiento por parte de los clientes de la empresa, pues conocen que se tiene como propósito proteger el ambiente.

### **2.3. El turismo como generador de impactos ambientales**

El turismo, en la actualidad, es un servicio mundialmente expandido por los beneficios económicos que genera. Sin embargo, este puede generar impactos perjudiciales si su crecimiento acelerado sólo se dirige a obtener beneficios económicos, es decir, si no se aplica un adecuado manejo de los recursos naturales, materiales e inmateriales que lo sustentan, y además si no se tienen en cuenta las leyes que rigen la protección del equilibrio de los ecosistemas.

Cabe recalcar que las actividades turísticas generan impactos tanto positivos como negativos al ambiente, pero son los impactos negativos a los que debemos darle mayor relevancia ya que a corto y largo plazo, esto nos traerá consecuencias graves e irremediables.

La Asociación Española para la Calidad, 2015; afirma que: Entre esos aspectos negativos están:

- La generación de ruido provocado en zonas de bares y restaurantes, el cual es un impacto importante generado por el turismo.



- El exceso de imágenes en la comunidad, anuncios y propaganda innecesarios que afectan la imagen del destino, así como a la población.
- La descarga de aguas residuales, generación de desechos residuales de diversos hoteles y restaurantes.
- Uso de bronceadores y bloqueadores no biodegradables que forman una capa de grasa en la superficie del mar impidiendo la fotosíntesis de los corales, los residuos de gasolina sobre los océanos.
- Otro importante impacto negativo que afecta enormemente es el elevado consumo y desperdicio de agua ya que la mayoría de las personas no cuentan con una conciencia sobre el cuidado del agua, por lo cual esto repercutirá notablemente en un futuro no muy lejano. Actualmente el agua se desperdicia en gran medida tanto en las viviendas como en los hoteles, lo cual debería solucionarse, ya que el agua es vital.
- Vivienda e infraestructura en áreas naturales que si no es tratado correctamente causara un desequilibrio natural.

#### **2.4. Problemas ambientales que causa el sector hotelero**

En el sector hotelero, el consumo de recursos que en sus instalaciones se genera es de alto impacto para el medio ambiente, ya que cada persona que se hospeda en un hotel consume agua y luz, genera desechos orgánicos y químicos, Aunque la magnitud depende de la cantidad de habitaciones y necesidades de los huéspedes, existe la generación de una huella de carbono.

Aunque el sector hotelero es consciente de los efectos negativos que provoca al ambiente por su actividad económica, son pocos los esfuerzos que este realiza para frenar las consecuencias de sus actividades, es así que dentro de la mayoría de hoteles de la ciudad se puede divisar carteles dentro del cuarto de baño con frases para hacer entrar en conciencia al huésped, como “Evita el gasto de agua y energía , este tipo de mensajes son habituales en un hotel que cumplen el propósito principal de invitar al huésped a ser sensibles con el medio ambiente” (Ramos, 2005: p.233). Pero, esa medida es insuficiente para contribuir con la disminución de gastos innecesarios en el hotel, por lo cual no aporta significativamente con la preservación de recursos y biodiversidad.

Dentro de los factores que generan mayor cantidad de impactos ambientales dentro de un hotel tenemos: el uso ineficiente del agua, residuos y la energía y la generación de residuos.

### **2.4.1. Agua**

El consumo de este recurso es variado y depende de los servicios ofrecidos por cada establecimiento hotelero “De tal manera que en un hotel de lujo el consumo de agua por huésped oscila entre los 550 litros/día, hasta los 100 litros para un turista que este de camping” (Carrera, 2015: p. 12).

Se debe tener en cuenta que cuando existe un mayor consumo de agua también se generan gastos para los municipios locales. También la afluencia turística influye en el consumo de agua ya que existen temporadas en las cuales habrá mayor cantidad de turistas y por lo tanto mayor consumo de este recurso. “Por todo ello Resulta imprescindible reducir el consumo de agua, conjugando una correcta calidad de servicio con uso responsable, que permita mantener los consumos dentro de una lógica de sostenibilidad” (Fundación Ecológica y desarrollo, 2003: p.23).

Existen métodos de ahorro de agua que son de fácil acceso y que ahorran a las empresas gastos innecesarios que empiezan con productos tan básicos como las llaves de agua de los sanitarios, hasta los escusados que reutilizan parte del agua que se ha eliminado de los lavamanos.

### **2.4.2. Residuos**

Los residuos son todos los objetos, materiales, sustancias que el ser humano desecha, los cuales pueden contaminar de diferentes formas. “El problema que genera el ser humano es permanente, masivo y favorece a la acumulación de material de desecho, los cuales terminan en fosas determinadas para este fin y luego sepultados, generando así extensas zonas de contaminación” (Carrera, 2015: p. 15). Para ello, los residuos tienen su clasificación de acuerdo al grado de peligro que estos presentan.

*Los residuos peligrosos implican un grave daño al medio ambiente por propiedades tóxicas, explosivas o corrosivas, como lo son los envases plásticos que se descomponen luego de varios cientos de años y los no peligrosos, son los que no suponen un alto impacto para la salud del ser humano ni para el medio ambiente, como lo es el jabón y papel ya que pueden descomponerse de manera sencilla en el medio ambiente, dentro de este grupo también están los materiales reciclables puesto que pueden reutilizarse después de someterse a varios procesos.* (Carrera, 2015: p. 15).

### ***2.4.3. Energía eléctrica***

La energía es un elemento positivo del medio ambiente, la energía que aporta el sol al medio ambiente se encuentra organizada y controlada gracias a la naturaleza. El ser humano utiliza este tipo de energía para el cultivo, generación hidroeléctrica, etc., de esta manera la energía y el ser humano trabajan de forma armoniosa. “Adicionalmente, el hombre está ocupando las fuentes de energía que están limitadas, no renovables y no incluidas en el flujo normal de energía a través del ambiente; usando esta energía el hombre está contaminando el medio ambiente” (Enríquez, 2009: p.360).

El sector de alojamiento es uno de los mayores generadores de empleo y de ingresos dentro del sector turístico, también es un consumidor de gran cantidad de energía debido a diferentes actividades que son realizadas a diario como: Limpieza, Lavandería, preparación de alimentos, habitaciones, entre otras. El uso de tecnologías anticuadas, ausencia de recursos humanos, financieros y la falta de conocimiento sobre las alternativas más ecológicas contribuyen a la disminución de su competitividad. Se trata de utilizar energía renovable y eficiente que aporte con la conservación del medio ambiente, además que se logren reducir costos y que aumenten los beneficios empresariales.

### **2.5. Huella de carbono como indicador de sostenibilidad turística-ambiental**

La sociedad, tanto individuos como organizaciones, trabajan día a día para luchar contra el cambio climático. En el caso de las organizaciones privadas y en las administraciones públicas, lo tienen más complicado ya que tienen que trabajar por mejorar el impacto que causan al entorno, modificando aspectos como su funcionamiento o mecánica empresarial.

Muchas empresas han empezado planes de trabajo para causar menor impacto en el medio ambiente, minimizando sus emisiones o compensándolas para reducir la huella de carbono.

Entonces, la huella de carbono se refiere a “la cantidad de gases de efecto invernadero o GEI que emite directa o indirectamente una persona, evento o producto debido a su actividad o síntesis” (ISOTools, 2019)

La Organización Internacional de Estandarización, también conocida como ISO, desarrolló la norma ISO 14067. Esta norma internacional titulada «Gases de efecto invernadero. Huella de carbono de los productos. Requisitos y directrices para la cuantificación» fue revisada en el año 2018. Esta norma,

determina una serie de principios, requisitos y directrices para la cuantificación de la huella de carbono de los productos o *Carbon Footprint of a Product* (CFP).

La Huella de Carbono también se puede relacionar con uno de los 17 objetivos establecidos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos” (ODS, 2017: p.71). Una de las metas de este objetivo indica que es necesario incluir medidas relacionadas al cambio climático dentro de las políticas, estrategias y los planes nacionales.

### **2.5.1. ¿Se puede medir la Huella de Carbono?**

La respuesta es sí, la Huella de Carbono se puede medir a través de indicadores. “Las emisiones pueden ser directas o indirectas. Por poner ejemplos de fuentes de emisiones de CO<sub>2</sub> de organizaciones sobre los que se puede realizar una medición, destacamos: viajes aéreos, combustibles fósiles, energía eléctrica, aguas residuales, residuos sanitarios, fertilizantes y animales” (ISOTools, 2019).

La medición de la huella de carbono de las organizaciones es de vital importancia para ser conocedor de la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) que se emite al medio ambiente y, así, adoptar medidas para incrementar la eficiencia y la protección del medio que nos rodea.

### **2.5.2. La Huella de Carbono en empresas**

La cuantificación de huella de carbono aporta beneficios importantes como los detallados a continuación:

*Colabora con las empresas a investigar sobre la diferencia en términos cualitativos del cálculo y difusión de la información a sus clientes y consumidores, permite emplear las organizaciones para elegir los productos a adquirir desde una posición más estudiada y sostenible. Además, se realiza una trazabilidad del producto desde la materia prima hasta que la adquiere el cliente final, lo que permite conocer en qué puntos es necesario reducir las emisiones de carbono. Permite mejorar la imagen de marca de las organizaciones y adoptar medidas eco eficientes en el entorno que le rodea. Además, con respecto a la competencia, actúa como un elemento diferenciador. En términos de imagen de marca, también se ve incrementada entre sus propios trabajadores. Satisface las necesidades de consumidores eco inteligentes, ya que les aporta información fiable y permite reducir costos, debido por ejemplo a sanciones económicas. (ISOTools, 2019)*

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

El presente trabajo de integración curricular es un proyecto técnico de tipo no experimental, el cual conlleva una aplicación teórica-práctica que se llevará a cabo utilizando metodologías que hacen uso de técnicas como la observación y entrevistas directas, usando los métodos de investigación exploratorio, descriptivo, analítico y prospectivo.

La metodología para realizar el cálculo de la huella de carbono del hotel bambú y generar propuestas para su reducción se fundamenta en tres objetivos específicos.

Para el cumplimiento del primer objetivo que es: analizar la situación actual de las fuentes de emisión de carbono del hotel Bambú, se realizaron visitas in situ, reconociendo las áreas productiva y administrativa y recabando información relacionada con equipos y actividades generadoras de GEI en el establecimiento hotelero, lo cual se pudo lograr siguiendo los pasos detallados a continuación.

- ✓ Respecto al levantamiento de la cantidad de gas licuado de petróleo usado en el periodo 2019, se realizó una revisión exhaustiva de las carpetas de cajas diarias que maneja el hotel para su contabilidad; en el segmento de egresos se revisaron las compras de unidades de cilindros de gas de enero a diciembre del 2019.
- ✓ Inmediatamente, se revisaron las carpetas mensuales de facturas emitidas en el año 2019, esto ayudó a obtener la información de la cantidad de gasolina extra y diésel que fueron consumidos en ese periodo.
- ✓ Luego, se identificó en cada área del hotel los aparatos que consumen energía eléctrica, se contabilizaron y clasificaron por áreas.
- ✓ Todo lo anterior se realizó con ayuda de matrices preparadas empleando el software informático Microsoft Excel, las mismas que abarcaron ámbitos como: área, equipo o bien de consumo, número de equipos, watts, kWh, cantidades consumidas al mes, planillas de consumo de energías por área de servicio.

Para el cumplimiento del segundo objetivo que es calcular la huella de carbono que genera el hotel Bambú, se utilizó la metodología genérica basada en la norma ISO 14064 como en el GhG Protocol, propuesta por el Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) establecida en el Manual de

cálculo y reducción de Huella de Carbono en el sector hotelero, la misma que se explica a continuación:

- Elaboración de una plantilla en una hoja de cálculo electrónica (ANEXO 1), donde se recoge la cantidad de GEI consumida durante las actividades operativas del establecimiento, las mismas que fueron previamente identificadas, reconocidas y levantadas en el primer objetivo (energía, agua, combustible), aquí se incluye, además, las emisiones directas (alcance 1) y las emisiones indirectas (alcance 2).
- Para tomar los datos del alcance 1, se analizaron las facturas de compras de combustible que se realizaron durante el año 2019, el cual incluye en el apartado de consumo de combustibles, tanto las compras de combustible realizadas para la generación de energía, calor o vapor, como las compras para el funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Si la empresa no disponía de datos de consumo de combustible para transporte, se realizó el cálculo de forma alternativa a partir de los kilómetros recorridos por cada uno de los vehículos.
- Para tomar los datos del alcance 2 se recopilieron las facturas de electricidad de todo el año periodo incorporando la suma total de kilovatios (kwh) consumidos en la plantilla previamente elaborada. En cuanto a los factores de emisión, la Tabla 3-1 expresa los factores de conversión (emisión de CO<sub>2</sub>, energía eléctrica y los combustibles más habituales) (OSE, 2011).

**Tabla 1-3:** Factores de emisión de energía eléctrica y los combustibles más habituales.

Factor de emisión de CO <sub>2</sub>	
Energía eléctrica	0,39 kg CO <sub>2</sub> /Kwh
Gas natural	0,20 kg CO <sub>2</sub> /Kwh
Gasóleo/diésel	2,68 kg CO <sub>2</sub> /litro
GLP	1,61 kg CO <sub>2</sub> /litro
Propano/butano	1,43 kg CO <sub>2</sub> /litro
Gasolina	2,32 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>

**Fuente:** OSE, 2011

**Realizado por:** Bravo Barros, Yadira, 2021.

- El cálculo de la huella de carbono se realizó en base a la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad} \times \text{factor de conversión} = \text{ton CO}_2$$

- Realizados los cálculos se obtuvo el dato total de huella de carbono generado por el hotel, así como el detalle de las emisiones directas (alcance 1) y de las emisiones indirectas (alcance 2).

Para el cumplimiento del tercer objetivo que es establecer medidas de reducción de la huella de carbono, se desarrollarán los siguientes pasos:

- Identificación de las oportunidades de reducción
- Establecimiento de objetivos cuantitativos para la reducción que aporten un horizonte claro de las metas que se pretende lograr.
- Detalle de las medidas de reducción de la huella de carbono, estableciendo un calendario y responsables para la implantación de cada una de las medidas.
- Mecanismo de socialización de las acciones a nivel interno para propender el alcance de los objetivos.
- Propuesta de monitoreo y evaluación de las acciones implementadas.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Análisis de la situación actual de las fuentes de emisión de carbono del hotel Bambú

##### 4.1.1. Información sobre el hotel Bambú

El hotel Bambú se encuentra localizado en la ciudad de Riobamba entre la Avenida Pedro Vicente Maldonado y Saint Amount Montread, entre una latitud de  $-1.663295^{\circ}$  y longitud de  $-78.672088^{\circ}$ . Tiene 15 años de funcionamiento, este establecimiento brinda bienestar, descanso y confort a sus huéspedes, a través de los múltiples servicios ofrecidos en sus distintas áreas.

De acuerdo a la clasificación de alojamientos turísticos, el Hotel Bambú presenta características específicas que permite que entre en la categoría hotel de tres estrellas. El establecimiento hotelero posee 38 habitaciones distribuidas de la siguiente forma: Individual o simples, Matrimoniales, Dobles, Triples, Cuádruple y Suites. De igual forma cuenta con 5 salones para servicios de eventos denominados: salón RINCÓN SUIZO con capacidad para 150 personas, salón LA LAGUNA con capacidad para 70 personas, salón ACUARIO son capacidad para 60 personas junto a la piscina, salón LAS MAGNOLIAS con capacidad para 180 personas y salón JAZMÍN con capacidad para 100 personas.

Así Mismo, el hotel cuenta con servicio de recepción las 24 horas para ofrecer un servicio de calidad al pax, ostenta 2 áreas de servicios compuesta por cocina y cafetería, 1 área de lavandería y sus áreas húmedas respectivamente conformadas por un hidromasaje, sauna, turco, baños de cajón y piscina de agua fría. Además, el alojamiento alberga espacios para juegos conformado por mesa de billar, mesa de ping pong y fútbolín.

Las características antes descritas permiten que el hotel Bambú se convierta en una de las principales opciones de hospedaje por parte de los turistas que visitan la ciudad de Riobamba. Es así que, el establecimiento presentó para el año 2019 un 80% de su capacidad total ocupada en los meses de temporada baja, mientras que en temporada alta presentó un aproximado de 95% de capacidad ocupada.



#### 4.1.2. Fuentes de emisión de carbono

Las fuentes de emisión de carbono identificadas a través de las visitas in situ fueron: tres termo tanques que abastecen de agua caliente para el área de habitaciones, área de servicios y áreas húmedas del hotel a excepción de la piscina ya que no es climatizada. El funcionamiento de los termo tanques se logra con el uso de gas licuado de petróleo, este combustible también permite dar funcionamiento a las cocinas que se usan en las áreas de servicio, cocina y cafetería respectivamente. Por lo tanto, la cantidad de GLP que se compró en el año 2019 para llevar a cabo las actividades correspondientes a la prestación del servicio hotelero se presenta detalladamente en la tabla 1-4.

Al igual se pudo identificar que el establecimiento hotelero posee tres vehículos a su disposición, de marca: Chevrolet Aveo, Ford Explorer y Peugeot 301, los mismos que son usados para llevar a cabo el traslado del personal, adquisición de materia prima y asuntos administrativos, para lo cual se hace indispensable el uso de combustibles como la gasolina extra y el diésel. En la tabla 2-4 se muestra la cantidad de litros y valor consumido por cada tipo de combustible usado en el año 2019.

##### 4.1.2.1. Gas licuado de petróleo

**Tabla 1-4:** Cantidad consumida de GLP

<b>Gas licuado (GLP)</b>		
<b>Mes</b>	<b>Unidades/15 kg*</b>	<b>Subtotal Kg</b>
Enero	46	690
Febrero	35	525
Marzo	43	645
Abril	41	615
Mayo	33	495
Junio	39	585
Julio	38	570
Agosto	52	780
Septiembre	36	540
Octubre	16	240
Noviembre	21	315
Diciembre	32	480
<b>Total</b>	<b>432</b>	<b>6480</b>

\*En el establecimiento se emplean botellas de 15kg de GLP.

**Fuente:** Contabilidad del hotel Bambú, 2019.

**Realizado por:** Bravo Barros, Yadira, 2021.

Para el abastecimiento de las diferentes áreas que requieren el consumo GLP el hotel bambú adquirió 432 cilindros de gas, tomando en cuenta que cada cilindro contiene 15 kilogramos de GLP el Hotel Bambú consumió en el lapso de un año un total de 6480 kilogramos de GLP, siendo agosto el mes que indica el más alto consumo con 52 unidades los cuales representan 780 kilogramos (Tabla 2-4).

#### 4.1.2.2. Gasolina

**Tabla 2-4:** Cantidad consumida de combustible

Mes	Cantidad en litros	Gasto en dólares	Cantidad en Litros	Gasto en dólares
	Extra		Diésel	
Enero	105,42	195,02		
Febrero	249,3	461,2	95,62	99,17
Marzo	311,89	577	50,7	52,58
Abril	29,73	55		
Mayo	49,65	91,85		
Junio	59,05	109,25		
Julio	45,95	85	48,67	50,48
Agosto	37,84	70	83,88	87
Septiembre	67,57	125		
Octubre	84,16	155,7		
Noviembre	69,83	125,51	22,272	23,1
Diciembre	75,68	140		
<b>Total</b>	1186,06	2.190,53	301,13	312,33

**Fuente:** Facturas de compras de combustibles, 2019.

**Realizado por:** Bravo Barros, Yadira, 2021.

En el año 2019 se evidencia que la cantidad de consumo de combustible *extra* (1186,06 litros) es superior al de *diésel* (301,13 litros).

#### 4.1.3. Energía eléctrica consumida del año 2015 al 2019

El consumo eléctrico expresado en kWh del establecimiento hotelero en los últimos 5 años se detalla en la tabla 3-4, los valores se obtuvieron mediante la revisión de facturas electrónicas en el sistema EERSA. Al igual se presenta el gasto en dólares de dicho consumo en la tabla 4-4.

**Tabla 3-4:** Cantidad consumida de energía eléctrica, año 2015 al 2019

Mes	Consumo kWh Año 2015	Consumo kWh Año 2016	Consumo kWh Año 2017	Consumo kWh Año 2018	Consumo kWh Año 2019
Enero	2325	1245	2729	2674	2607
Febrero	2326	3930	2789	2775	2489
Marzo	4502	2686	3400	3472	3376
Abril	2300	2992	2973	3251	2443
Mayo	3043	3129	3054	3068	1637
Junio	2357	2657	634	3086	4275
Julio	2813	3190	2106	3645	2632
Agosto	3208	2652	2544	3084	3533
Septiembre	1400	2547	2333	3426	2987
Octubre	3021	2548	2371	2879	2645
Noviembre	3021	2798	2596	3590	3090
Diciembre	3020	2841	3056	2900	3252
<b>Total</b>	<b>33336</b>	<b>33215</b>	<b>30585</b>	<b>37850</b>	<b>34966</b>

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A. (EERSA), 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

A partir del cuadro presentado se logra evidenciar que el consumo de energía eléctrica difiere en cantidad sin importar el año, es así que se presenta al año 2017 como el año en el que se hizo menos consumo de energía, es decir que el consumo varía en cada año presentad porque no hay una medida de reducción que se aplique actualmente en el establecimiento.

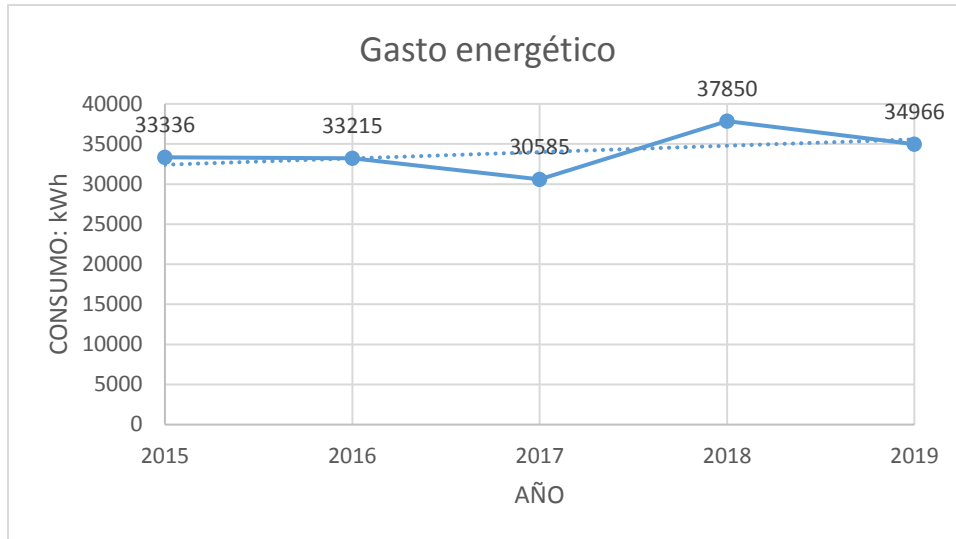
**Tabla 4-4:** Gasto por el consumo de energía eléctrica efectuado del año 2015 al 2019

MES	Gasto en dólares Año 2015	Gasto en dólares Año 2016	Gasto en dólares Año 2017	Gasto en dólares Año 2018	Gasto en dólares Año 2019
Enero	284,04	152,10	324,12	316,89	311,42
Febrero	284,16	474,15	331,30	330,86	267,29
Marzo	550,00	329,00	403,52	414,21	356,58
Abril	280,99	355,57	352,57	389,86	260,30
Mayo	371,76	371,95	362,23	366,26	193,15
Junio	287,95	315,51	73,46	370,73	509,26
Julio	343,66	379,24	249,11	439,20	321,18
Agosto	391,92	314,92	301,37	371,14	425,30
Septiembre	171,04	302,36	278,17	414,72	362,91
Octubre	369,07	302,47	284,48	348,33	319,03
Noviembre	369,07	332,37	313,19	431,61	371,42
Diciembre	363,57	337,51	362,47	351,68	386,91
<b>Total</b>	<b>4067,24</b>	<b>3967,15</b>	<b>3635,99</b>	<b>4545,49</b>	<b>4084,75</b>

Fuente: Empresa Eléctrica Riobamba S.A. (EERSA), 2020.

**Realizado por:** Bravo Barros, Yadira, 2021.

La tabla 3-4 y 4-4 permite establecer una relación entre consumo de kWh y el precio del mismo, de acuerdo a los datos exhibidos se entiende que a través de los años esta relación es estable, ya que se paga 0,12 centavos de dólar por kilowatts consumido.



**Gráfico 1-4:** Consumo eléctrico comparativo de los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019.

**Realizado por:** Bravo Barros, Yadira, 2021.

En el Gráfico 1-4 se divisa que existe una tendencia creciente aleatoria, resaltando el año 2018 como el de consumo superior en relación con los otros años, eso a su vez permite asumir que el establecimiento no tiene un consumo equitativo y/o controlado de la energía.

#### 4.1.4. Equipos que consumen energía eléctrica en el establecimiento por áreas

Se identificaron los tipos y cantidad de aparatos electrónicos entre electrodomésticos, equipos de cómputo e iluminación utilizados en las distintas áreas del hotel, con ello se reconoció la potencia en watts que cada aparato tiene y la energía en kWh que consume, a partir de esta información se establecieron las horas de consumo de acuerdo al tiempo que los equipos permanecen en funcionamiento en un día y con una afluencia mayor de huéspedes, finalmente se realiza el cálculo de las cantidades consumidas de energía eléctrica por áreas, el cálculo toma como referencia el mes de junio del periodo 2019 como base de este trabajo, ya que es el mes que presenta un mayor consumo de energía eléctrica.

Lo mencionado anteriormente se observa de forma detallada en las tablas 5-4; 6-4; 7-4; 8-4; 9-4; 10-4; 11-4; 12-4; 13-4.

#### 4.1.4.1. Área administrativa

**Tabla 5-4:** Cantidad de equipos del área administrativa y recepción

		<b>Equipo</b>	<b>Número de equipos</b>	<b>Unidad de medida: Watts</b>	<b>kWh</b>	<b>Horas de consumo mensuales</b>	<b>Cantidades consumidas al mes (kWh)</b>	
<b>Área administrativa</b>	<b>Recepción</b>	<b>Iluminación</b>						
		Dicroicos	10	6	0,006	480	28,800	
		Led estándar	9	15	0,015	480	64,800	
		Led estándar	3	8,5	0,0085	480	12,240	
		<b>Equipos</b>						
		Computadora de escritorio	1	220	0,22	480	105,600	
		Computador portátil	1	304,2	0,3042	480	146,016	
		Impresora	2	1300	1,3	480	1248,000	
		Teléfono inalámbrico	2	0,98	0,00098	90	0,176	
		Teléfono	1	40	0,04	90	3,600	
		Cámara de vigilancia	12	6,1	0,0061	720	52,704	
		<b>Administración</b>	<b>Iluminación</b>					
			Fluorescente compacto	2	25	0,025	240	12,000
	<b>Equipos</b>							
	Router		2	25	0,025	720	36,000	
	Wifi repetidor		4	8	0,008	720	23,040	
	Central de teléfono		1	4,5	0,0045	720	3,240	
	<b>Total</b>							<b>1736,2164</b>

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

#### 4.1.4.2. Área productiva

**Tabla 6-4:** Cantidad de equipos o bien de consumo del área productiva y de servicio

		Equipo	Número de equipos	Unidad de medida: Watts	kWh	Horas de consumo mensuales	Cantidades consumidas al mes (kWh)
<b>Área de alimentos y bebidas</b>	<b>Cocina</b>	<b>Iluminación</b>					
		Fluorescente tubular	9	40	0,04	90	32,400
		<b>Electrodomésticos</b>					
		Refrigerador	2	140	0,14	360	100,800
		Congelador	2	269	0,269	360	193,680
		Hornos de microonda	4	700	0,7	30	84,000
		Licuadaora	1	600	0,6	15	9,000
	<b>Cafetería</b>	<b>Iluminación</b>					
		Led estándar	13	9	0,009	135	15,795
		Dicroico (grande)	1	50	0,05	15	0,750
		<b>Electrodomésticos</b>					
		Dispensador de bebidas	2	290	0,29	90	52,200
		Cafetera	2	1090	1,09	90	196,200
		Minibar	2	127	0,127	360	91,440
		Tostadora	1	950	0,95	7,5	7,125
Sanduchera	1	760	0,76	7,5	5,700		
<b>Total</b>						789,09	

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

#### 4.1.4.3. Pasillos

**Tabla 7-4:** Cantidad y tipo de iluminación de pasillos

		<b>Equipo de iluminación</b>	<b>Número de equipos</b>	<b>Unidad de medida: Watts</b>	<b>kWh</b>	<b>Horas de consumo mensuales</b>	<b>Cantidades consumidas al mes (kWh)</b>
<b>Área de pasillos</b>	<b>Pasillos bloque delantero</b>	Fluocompacta mediana	4	20	0,02	60	4,800
		Led estándar	17	9	0,009	60	9,180
		Led Emergencia	2	2,4	0,0024	1	0,005
		Dicroicos	5	6	0,006	60	1,800
		Dicroico grande	1	45	0,045	60	2,700
	<b>Pasillos bloque trasero</b>	Fluocompacta pequeña	7	11	0,011	7,5	0,578
		Led estándar	4	15	0,015	7,5	0,450
		Led Emergencia	2	2,4	0,0024	1	0,005
		Dicroicos	2	6	0,006	7,5	0,090
		Dicroicos grande	1	45	0,045	7,5	0,338
		Sensores	4	0,45	0,00045	7,5	0,014
	<b>Puente</b>	Led estándar	9	9	0,009	7,5	0,608
		Led estándar	4	15	0,015	7,5	0,450
		<b>Total</b>					

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

#### 4.1.4.4. Área de lavandería

**Tabla 8-4:** Cantidad y tipo de iluminación del área de lavandería

		Equipo	Número de equipos	Unidad de medida: Watts	kWh	Horas de consumo mensuales	Cantidades consumidas al mes (kWh)
Área de lavandería	Lavandería	<b>Iluminación</b>					
		Fluocompacta pequeña	1	11	0,011	30	0,330
		Fluocompacta mediana	1	20	0,02	30	0,600
		LED estándar	3	8,5	0,0085	30	0,765
		<b>Electrodoméstico</b>					
		Lavadora	2	1500	1,5	75	225,000
		Secadora	3	2000	2	75	450,000
		Plancha industrial	1	1500	1,5	75	112,500
		Planchas domésticas	3	1500	1,5	45	202,500
		Total					991,695

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.



#### 4.1.3.5. Área de acceso y parqueadero

**Tabla 9-4:** Cantidad y tipo de iluminación de la entrada y parqueadero

	<b>Equipo</b>	<b>Número de equipos</b>	<b>Unidad de medida: Watts</b>	<b>kWh</b>	<b>Horas de consumo mensuales</b>	<b>Cantidades consumidas al mes (kWh)</b>
<b>Área de entrada y parqueadero</b>	<b>Iluminación</b>					
	LED	18	8,5	0,0085	330	50,490
	Fluocompacta mediana	7	20	0,02	330	46,200
	Fluorescente compacta	7	20	0,02	330	46,200
	LED Emergencia	3	2,4	0,0024	1	0,008
	<b>Total</b>					<b>142,8972</b>

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

#### 4.1.4.6. Áreas comunes o salones

**Tabla 10-4:** Cantidad de equipos de áreas comunes

		<b>Equipo</b>	<b>Número de equipos</b>	<b>Unidad de medida: Watts</b>	<b>kWh</b>	<b>Horas de consumo mensuales</b>	<b>Cantidades consumidas al mes (kWh)</b>
Salones	Jazmín	<b>Iluminación</b>					
		Fluocompacta grande	4	75	0,075	8	2,400
		Fluorescente tubular	4	40	0,04	8	1,280
		LED estándar	4	15	0,015	8	0,480
		LED Emergencia	1	2,4	0,0024	8	0,019
		<b>Parlantes</b>	3	700	0,7	8	16,800
		<b>Ventiladores</b>	2	60	0,06	8	0,960
	Suizo	<b>Iluminación</b>					
		Fluorescente tubular	4	40	0,04	45	7,200
		LED	18	9	0,009	45	7,290
		Halógenos	7	40	0,04	45	12,600
		Dicroicas	3	6	0,006	45	0,810
		Halógenos dicroicos (par)	1	150	0,15	45	6,750
		<b>Ventiladores colgantes</b>	3	60	0,06	45	8,100
	Laguna	<b>Iluminación</b>					
		LED estándar	15	9	0,009	60	8,100
		<b>Ventiladores colgantes</b>	2	60	0,06	60	7,200
	Acuario	<b>Iluminación</b>					
		Fluorescente tubular	6	40	0,04	120	28,800

		<b>Equipo</b>	<b>Número de equipos</b>	<b>Unidad de medida: Watts</b>	<b>kWh</b>	<b>Horas de consumo mensuales</b>	<b>Cantidades consumidas al mes (kWh)</b>	
		Dicroicos	8	40	0,04	120	38,400	
		Halógenos dicroicos	3	40	0,04	120	14,400	
		LED	1	8,5	0,0085	120	1,020	
		<b>Iluminación</b>						
	Magnolias	Fluocompacto mediano	7	20	0,02	150	21,000	
		Fluocompacto mediano	9	22	0,022	150	29,700	
		Dicroicos	2	6	0,006	150	1,800	
		Fluorescente compacto	1	20	0,02	150	3,000	
		LED estándar	10	15	0,015	150	22,500	
		LED Emergencia	1	2,4	0,0024	150	0,360	
		Sensores	2	0,45	0,00045	150	0,135	
		<b>Total</b>						241,1042

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

#### 4.1.4.7. Áreas húmedas

**Tabla 11-4:** Cantidad de equipos de áreas húmedas

		Equipo de iluminación	Número de equipos	Unidad de medida: Watts	kWh	Horas de consumo mensuales	Cantidades consumidas al mes (kWh)
<b>Áreas húmedas</b>	Piscina	Foco LED Ovo Plus	6	30	0,03	16	2,880
		Dicroicos	3	6	0,006	16	0,288
		LED Emergencia R1 MINI	2	2,4	0,0024	1	0,005
	Hidromasaje	<b>Sistema eléctrico</b>	1	1,5	0,0015	16	0,024
		LED estándar	3	15	0,015	16	0,720
	Sauna	<b>Sistema</b>	1	6	0,006	8	0,048
		LED estándar	1	15	0,015	8	0,120
	Turco	<b>Sistema eléctrico</b>	1	15	0,015	8	0,120
		LED estándar	1	15	0,015	8	0,120
	Baños de cajón	<b>Sistema eléctrico</b>	3	1,5	0,0015	8	0,036
		LED estándar	3	15	0,015	8	0,360
		<b>Total</b>					

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

#### 4.1.4.8. Habitaciones

La matriz 12-4 presenta la clasificación del tipo de iluminación que existe en las habitaciones de acuerdo a la variedad de bombillos que se utilizan en el hotel y la cantidad de las mismas, lo cual demuestra que no se utiliza un tipo de bombillo específico.

En cuanto a la tabla 13-4, en ella se detalla el tipo de equipo y la cantidad efectiva registrada durante las visitas in situ.

**Tabla 12-4:** Tipo de bombillas encontradas en las habitaciones

Habitaciones		Tipos de bombillas							
		LED (9W)	LED (15W)	Incandescente (40w)	Fluocompacta pequeña (11w)	Fluocompacta mediana (20w)	Fluocompacta mediana (22w)	Fluocompacta mediana (25w)	Fluorescente compacta (20w)
Tipo	#	Cantidad por habitación							
Suit	2	3	1			1			
	20	2	2			1			
	21		3	2					
Simple/matrimonial	1								
	4	2		1					
	12		1				2		
	13	2							
	18				1	1			
	22		2						
	24	1						1	1
	25		1	1					
	27				1		2		
	28	2			2				
	29	2			2				
30	2			1					
31	1			1	1				
Doble	5	1			1				

Habitaciones	Tipos de bombillas								
	LED (9W)	LED (15W)	Incandescente (40w)	Fluocompacta pequeña (11w)	Fluocompacta mediana (20w)	Fluocompacta mediana (22w)	Fluocompacta mediana (25w)	Fluorescente compacta (20w)	Fluorescente compacta (25w)
8	1						1		
10		2							
11		2							1
14		1	1						
15									
16		2					1		
17		1	1						
19		2	1						
23	1		1	1					
32	1			1	1				
34				2		1			
35					1	1	1		
37					1		1	1	
38					2			2	
39							3	1	
Triple	3	2	1						
	6	2							
	7	1		1					
	9		1	2					
Cuádruple	33			3	2				
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

Existen un total de 24 leds de 9 watts y 22 leds de 15 watts, con los cuales se puede generar un ahorro considerable en las áreas en las que se encuentran, sin embargo, también existen fluocompacta y fluorescente de diferentes watts, que son los que más consumo eléctrico provocan, es por eso que se propone el cambio de estos últimos a fin de provocar más ahorro.

**Tabla 13-4:** Cantidad de equipos del área de habitaciones

Área de habitaciones	Equipo	Número de equipos	Unidad de medida: Watts	kWh	Horas de consumo mensuales	Cantidades consumidas al mes (kWh)	
	<b>Equipo electrónico</b>						
	Decodificador	45	12	0,012	75	40,500	
	Televisión	45	30	0,03	75	101,250	
	<b>Iluminación</b>						
	Led	24	9	0,009	60	12,960	
	Led	22	15	0,015	60	19,800	
	Incandescente	50	40	0,04	60	120,000	
	Fluocompacta pequeña	19	11	0,011	60	12,540	
	Fluocompacta mediana	10	20	0,02	60	12,000	
	Fluocompacta mediana	5	22	0,022	60	6,600	
	Fluocompacta mediana	10	25	0,025	60	15,000	
	Fluorescente compacta	4	20	0,02	60	4,800	
Fluorescente compacta	2	25	0,025	60	3,000		
<b>Total</b>					<b>348,45</b>		

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

#### 4.1.4.9. Gasto energético total por áreas

En la tabla 14-4 se presenta un resumen del cálculo que se realizó por área, equipo o bien de acuerdo con los watts que consumen al ser utilizados y al número de horas que se utilizan al mes. El cálculo se realiza tomando como referencia el mes de junio del periodo 2019, ya que es este mes el de mayor afluencia de huéspedes por lo tanto se usa más energía eléctrica de lo usual.

**Tabla 14-4:** Resumen del total de gasto energético de acuerdo a los equipos encontrados en las diferentes áreas

Áreas	kWh	%
Área administrativa y recepción	1736,2164	40,61
Área productiva y de servicio	789,09	18,46
Pasillos	21,0156	0,49
Lavandería	991,695	23,20
Entrada y parqueadero	142,8972	3,34
Áreas comunes o Salones	241,1042	5,64
Áreas húmedas	4,4928	0,11
Habitaciones	348,45	8,15
<b>Total</b>	<b>4275,00</b>	<b>100</b>

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

El área de administración y recepción es la que mayor consumo de energía presenta alcanzado 40,61% del consumo total, seguido por el área de lavandería con un 23,20% y en tercer lugar el área de alimentos y bebidas con el 18,46% de consumo.

#### 4.2. Cálculo de la huella de carbono

El cálculo de la huella de carbono que generó el establecimiento hotelero en el cumplimiento de sus actividades en el año 2019 se encuentra detallado en la tabla 15-4. En necesario recalcar que para el cálculo se toma como información: los egresos anuales por concepto de GLP, facturas de compra de gasolina, diésel y pagos de electricidad. A más de las fuentes de generación de GEI de acuerdo con los dos tipos de alcance siendo éstas:

*Alcance 1:* abarca las emisiones de tipo directa ya que son producidas por quema de combustibles por parte de las actividades de producción del establecimiento.

*Alcance 2:* son emisiones de tipo indirecta ya que son generadas por el consumo eléctrico realizado por el hotel.



Una vez identificado el tipo de alcance y clasificadas las fuentes generadoras de GEI se procede a realizar la estimación de la huella de carbono utilizando una hoja de cálculo de Microsoft Excel, empleando los factores de conversión establecidos en el manual para el cálculo de la huella de carbono para hoteles del Observatorio de la Sostenibilidad en España [OSE] (2011).

En el *alcance 1*, el total de estos combustibles se presentan como litros los mismos que fueron multiplicados por su factor de conversión teniendo como resultado las toneladas de CO<sub>2</sub> que cada uno de estos combustibles generan al medio ambiente al ser usados.

Para establecer la cantidad de megavatios/hora (MWh) usados en el *alcance 2*, se utiliza el dato presentado en la tabla 3-4 que corresponde al total de kilovatios consumidos en el año 2019. Esta cantidad se multiplicó por el factor de conversión y luego se realizó la conversión correspondiente para obtener el valor en toneladas de CO<sub>2</sub>.

**Tabla 15-4:** Cálculo de huella de carbono, hotel Bambú –año 2019

<b>"HOTEL BAMBU"</b>				
<b>Cálculo de huella de carbono</b>				
<b>Año 2019</b>				
<b>Alcance</b>	<b>Fuente de emisión de GEI</b>			
Alcance 1 Emisiones directas	<b>Consumo de combustibles</b>	<b>litros</b>	<b>factor de conversión</b>	<b>kg CO<sub>2</sub></b>
	Consumo de diésel	301,13	2,68	807,03
	GLP	6 480	1,61	10 432,80
	Gasolina extra	1 186,06	2,32	2 751,66
	<b>Total de emisiones directas</b>			
Alcance 2 Emisiones indirectas	<b>Consumo de energía eléctrica</b>	<b>kWh</b>	<b>Factor de conversión</b>	<b>kg CO<sub>2</sub></b>
	Consumo de energía eléctrica	34 966	0,39	13636,74
	<b>Total de emisiones indirectas</b>			
<b>Total huella de carbono (Kg)</b>				<b>27 628,23</b>
<b>Total huella de carbono (Ton)</b>				<b>27,63</b>

**Fuente:** Manual para el cálculo de huella de carbono para hoteles, 2020.

**Realizado por:** Bravo Barros, Yadira, 2021.

Una vez analizados los datos de consumo energético y realizados los cálculos correspondientes, se encontró que, las emisiones de CO<sub>2</sub> del consumo de energía eléctrica son mayores que las del consumo de combustibles, es decir las emisiones indirectas son mayores que las emisiones directas.

El total de emisiones de CO<sub>2</sub> por concepto de uso de combustibles para el año 2019 fue de 13 991,49 Kg CO<sub>2</sub>, mientras que el total de emisiones de CO<sub>2</sub> por concepto de uso de energía eléctrica para el mismo año fue de 13 636,74 Kg CO<sub>2</sub>. Finalmente, el total estimado de emisiones de CO<sub>2</sub> para el año 2019 fue de 27 628,23 Kg CO<sub>2</sub>, es decir 27,63 toneladas de CO<sub>2</sub>.

### 4.3. Medidas de reducción de la huella de carbono

#### 4.3.1. Identificación de las oportunidades de reducción

Una vez realizado el análisis de consumo energético y los cálculos correspondientes para obtener la cantidad de emisiones generadas por las operaciones del Hotel el Bambú, se estudió a detalle cuales serían las oportunidades de reducción de generación de GEI. En la tabla 16-4 se detallan las oportunidades de reducción de huella de carbono pertinentes para cada área de acuerdo con sus actividades generadoras de GEI.

**Tabla 16-4:** Oportunidades de reducción

Área	Tipo de equipo			Oportunidad de reducción
	Electrodoméstico	Equipo de cómputo	Luminarias	
Área administrativa y recepción		x	x	Establecer un horario de funcionamiento de los equipos de cómputo. Cambio de bombillos e instalación de sensores de movimiento.
Área productiva y de servicio	x			Desconectar electrodomésticos que no estén en funcionamiento.
Pasillos			x	Cambio de bombillas e instalación de sensores de movimiento.
Lavandería	x		x	Establecer un horario matinal de planchado y lavado.
Entrada y parqueadero			x	Cambio de bombillas
Áreas comunes o Salones			x	Cambio de bombillas
Áreas húmedas			x	Cambio de bombillas
Habitaciones			x	Cambio de bombillas

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

### 4.3.2. Objetivos cuantitativos para la reducción de la huella de carbono por área

**Tabla 17-4:** Metas de reducción

Área	Metas de reducción
Área administrativa, recepción, área productiva de servicios, pasillos, lavandería, entrada y parqueadero, salones y habitaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Para el tercer y cuarto trimestre del año 2021, reducir un 20% del consumo de energía eléctrica de todas las áreas por el factor iluminación, con respecto al consumo energético presentado en el año 2019.</li><li>• Concientizar al personal y ente administrativo en un 90%, para evitar hacer uso innecesario de energía.</li></ul>
Área productiva y de servicio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disminuir el uso de GLP en el área de cafetería, de 1 cilindro por mes a ninguno por el uso de placa de inducción.</li><li>• Alcanzar un 25% en el ahorro de energía por uso de electrodomésticos.</li></ul>
Lavandería	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ahorrar un 10% del consumo de energía por uso de lavadoras, secadoras y planchas en la noche.</li><li>• Reducir el consumo de GLP a 1 cilindro por mes para secar la ropa.</li></ul>
Habitaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ahorrar un 30% el consumo de agua en habitaciones.</li></ul>

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

### 4.3.3. Detalle de las medidas de reducción de la huella de carbono

#### 4.3.3.1. Iluminación

##### ✓ *Apagar las luces*

Las luces del área de recepción permanecen prendidas 24/7, por lo tanto, es necesario establecer un horario donde las luces del área de recepción permanezcan apagadas, así mismo apagar las luces que no están siendo utilizadas, o bien cuando la luz natural proporciona una iluminación suficiente.

##### ✓ *Eliminar luminarias innecesarias y utilizar las de máxima eficiencia energética*

Reemplazar las bombillas y tubos fluorescentes convencionales por el tipo LED por ser amigables con el ambiente y no contener elementos tóxicos, con esto se garantiza un menor consumo de energía en el establecimiento.

En la tabla 18-4 se expone la ubicación y cantidad de bombillas que presentan diferente vataje y necesitan ser reemplazadas en el área de habitaciones para reducir el consumo de energía.

**Tabla 18-4:** Cantidad y ubicación de Bombillas a reemplazar del área de habitaciones

Habitaciones		Bombillas a reemplazar					
		Fluocompacta pequeña (11w)	Fluocompacta mediana (20w)	Fluocompacta mediana (22w)	Fluocompacta mediana (25w)	Fluorescentes compacta (20w)	Fluorescente compacta (25w)
<b>Tipo</b>	<b>#</b>						
<b>Suit</b>	<b>2</b>		1				
	<b>20</b>		1				
<b>Sgl/matrimonial</b>	<b>12</b>				2		
	<b>18</b>	1		1			
	<b>24</b>				1		1
	<b>27</b>	1		2			
	<b>28</b>	2					
	<b>29</b>	2					
	<b>30</b>	1					
	<b>31</b>	1	1				
	<b>Doble</b>	<b>5</b>	1				
<b>8</b>					1		
<b>11</b>							1
<b>16</b>					1		
<b>23</b>		1					
<b>32</b>		1	1				
<b>34</b>		2		1			
<b>35</b>			1	1	1		
<b>37</b>			1		1	1	
<b>38</b>			2			2	
<b>39</b>					3	1	
<b>Triple</b>	<b>7</b>	1					
	<b>9</b>	2					
<b>Cuádruple</b>	<b>33</b>	3	2				
<b>Total</b>		19	10	5	10	4	2

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

Existe una mayor cantidad de bombillas incandescentes (50) en las habitaciones que poseen características de 11 watts, por lo cual deben cambiarse por LED de 9 watts.

En la tabla 19-4 se detalla el número de bombillas a reemplazar por cada área, previo al análisis de las tablas presentadas en el primer resultado de este capítulo, así mismo se describe el tipo de bombilla a implementar, el costo unitario y el total a invertir por la cantidad total que se necesita.

**Tabla 19-4:** Costo total de bombillas a reemplazar

Áreas	Número de bombillas a reemplazar	Tipo de bombillas	Costo Unitario	Costo Total
Habitaciones	50	LED estándar (9W)	\$ 0,90	\$ 45,00
Cocina	9	LED fluorescente tubular de dos tubos (36W)	\$ 14,00	\$ 126,00
Administración	2	LED estándar (9W)	\$ 0,90	\$ 1,80
Pasillo delantero	4	LED estándar (9W)	\$ 0,90	\$ 3,60
Entrada y parqueadero	14	LED estándar (9W)	\$ 0,90	\$ 12,60
Salones o áreas comunes	17	LED estándar (9W)	\$ 0,90	\$ 15,30
	14	LED fluorescente tubular de dos tubos (36W)	\$ 14,00	\$ 196,00
Lavandería	2	LED estándar (9W)	\$ 0,90	\$ 1,80
<b>Total</b>				<b>\$ 402,10</b>

Fuente: Ferretería El Coral, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

Se necesita invertir un total de 402,10 dólares americanos para sustituir las bombillas existentes que presentan watts diferentes, por bombillas de características LED ya que estas ayudarán a mejorar la eficiencia energética.

En la tabla 20-4 se explica en porcentaje cuanto implicaría el ahorro de energía y el valor económico que esto representa.

Los datos presentados en la columna antes son el consumo de energía obtenida para el año 2019 con las bombillas existentes, en cambio en la columna después se presentan un consumo hipotético futuro una vez las bombillas hayan sido reemplazadas por bombillas LED. Se realiza una resta de estos valores y el resultado de la misma se presenta en porcentaje ya que sería el equivalente al ahorro de energía que se obtendrá.

**Tabla 20-4:** Cuadro comparativo del consumo de energía mensual si se reemplazan las bombillas especificadas

Áreas	Reducción de consumo de energía mensual		
	Antes (kWh)	Después (kWh)	Porcentaje de reducción
Habitaciones	53,94	27	49,94
Cocina	32,4	29,16	8,64
Administración	12	4,32	64
Pasillos delanteros	4,8	1,08	77,5
Entrada y parqueadero	92,40	41,58	55
Salones o áreas comunes	90,98	37,57	58,71
Lavandería	0,93	0,54	41,96
<b>Total</b>	<b>287,45</b>	<b>141,25</b>	<b>50,86</b>

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

Estableciendo la relación que se paga 0,12 centavos por kWh consumido, se divisa que al cambiar las bombillas se consumiría un total de 287,45 kWh por iluminación, es decir se pagaría \$34,49 dólares. Al momento de implementar la medida de reducción se consumiría un total de 141,25 kWh, es decir se pagaría en dólares un total de \$16,95. Permitiendo realizar un ahorro de \$17,54 dólares mensuales en el factor iluminación.

✓ ***Limpiar regularmente ventanas y lámparas***

En el hotel hay ventanas grandes que permiten que entre luz natural, por lo cual se deben mantener siempre limpias, al igual se debe limpiar con mayor frecuencia las bombillas y lámparas para evitar presencia de polvo e insectos que supongan una pérdida de eficiencia en la iluminación.

✓ ***Realizar revisiones periódicas***

Comprobar el aspecto de los cables que interconectan la energía eléctrica es importante hacerlo periódicamente para evitar posibles cables rotos, suciedad, entre otros factores que interfieran en su correcto funcionamiento.

#### **4.3.3.2. Consumo de agua fría y agua caliente (higienización)**

✓ ***Comprobar el estado físico de las calderas***

Realizar comprobaciones periódicas del estado físico de las calderas buscando posibles corrosiones o deterioros en el sistema de aislamiento.

✓ ***Ajustar la temperatura del agua caliente***

En el hotel existen tres termo tanques a gas para suministrar de agua caliente al establecimiento, para que haya una reducción significativa en cuanto al uso de GLP, se debe mantener apagada el área de la parte de atrás de las habitaciones ya que esta suele llenarse solo cuando hay reservas de grupos grandes.

Ajustar el agua caliente a 60°C de temperatura ya que esta es la apropiada para evitar la bacteria de la Legionella y es lo suficientemente cálida para su uso en las instalaciones y habitaciones del hotel, evitando la pérdida de energía por sobrecalentamiento del agua.

✓ ***Reparar e instalar reductores de caudal en duchas y grifos***

El hotel tiene 18 habitaciones con duchas que necesitan ser cambiadas, ya que solo son tubos y los rociadores no existen, es decir, el agua se está desperdiciando, por lo cual el excesivo uso de agua caliente desperdicia dos recursos agua y energía.

Para lograr una reducción en cuanto al uso de agua caliente y consecuentemente el de GLP, se tienen que instalar reductores de caudal en todas las habitaciones con las que cuenta el hotel y arreglar las que tienen los rociadores dañados.

Son 40 habitaciones en total donde se debe implementar los reductores de caudal, cada reductor de caudal cuesta \$7,25, por lo tanto, implementando esta medida se va a invertir \$290,00 dólares.

#### **4.3.3.3. Eficiencia energética en el área de cocina**

✓ ***Reemplazar electrodomésticos ineficientes***

Hacer uso de una placa de inducción en el área de cafetería permitirá ahorrar el uso de GLP, a su vez se obtendrá como beneficio una mayor eficiencia energética, ya que toda la energía es aprovechada, pues solo se emite lo necesario para calentar el recipiente, conjuntamente esta acción tiene como funcionalidad incorporada la de programar el tiempo que requiere mantenerse encendida y a su vez detecta automáticamente si existe o no un recipiente sobre su superficie y en función de esto, se enciende o se apaga automáticamente. Además, el calentamiento de los recipientes es rápido, por su estructura y presenta mayor facilidad de limpieza.

Al no usar GLP se estaría contribuyendo a disminuir el impacto al medio ambiente por el uso de combustibles fósiles.

Implementar una placa de inducción en el área de cafetería costará \$80,00 dólares más el set de ollas y utensilios por un valor de \$30,00 (incluye sartén, ollas mediana y grande, utensilios suficientes dada la cantidad de demanda del área de cafetería). El costo total para implementar esta medida es de \$110,00.

✓ ***Formar el personal de cocina en la relevancia del ahorro de energía***

Impartir charlas de concienciación que ayuden a concebir en los empleados del área la importancia del ahorro energético.

✓ ***Controlar la temperatura de neveras y congeladores***

No refrigerar por debajo de la temperatura recomendada. Bajar en 1°C el termostato de los equipos de refrigeración generará un ahorro de un 2% en la factura de energía.

✓ ***No introducir alimentos calientes a refrigerar***

Dejar enfriar cualquier alimento por completo antes de ser guardado en la nevera o congelador ya que el calor desprendido puede dañar los colindantes, a más de hacer que las paredes de los



electrodomésticos se llenen de escarchas, lo mismo ocurre cuando guardamos alimentos sin tapar que se pueden evaporar formando escarcha, bacterias y malos olores.

✓ ***Mantener las puertas cerradas de neveras y congeladores.***

Mantener organizado el contenido que hay dentro de neveras y congeladores para evitar tener las puertas abiertas por mucho tiempo, así mismo cuidar que las puertas no queden entreabiertas ya que estos aparatos trabajan eficientemente cuando se abren lo menos posible.

✓ ***No sobrecargar las neveras***

Evitar un funcionamiento ineficiente por parte de las neveras se puede lograr no sobrecargando la misma, puesto que hacerlo no permite la circulación de aire dentro y requerirá de más energía para alcanzar la temperatura.

✓ ***Conservar las neveras y congeladores limpios***

Limpia una vez por semana el refrigerador por dentro y por fuera para procurar que las ventilaciones no se llenen de polvo, esta acción es de vital importancia debido a que todo elemento externo dificulta el correcto funcionamiento de frigoríficos, igualmente se evita la formación de hongos y prevendrá la formación de hielo.

#### **4.3.3.4. Lavandería**

✓ ***Hacer lavandería solo en horarios matinales***

Lavar y secar ropa solo en horarios de la mañana ya que en las horas pico la energía es más costosa, así se evitaría un consumo eléctrico considerable.

✓ ***Utilizar programas de lavado a bajas temperaturas***

El tipo de lavado dentro del hotel debe realizarse con programas de baja temperatura, evitando usar agua caliente en los ciclos de lavado, esto a su vez ayudará a reducir la energía que se necesita para calentar esa agua.

✓ ***Limpiar filtros y respiraderos del extracto de las secadoras y lavadoras***

Mantener los filtros de lavadoras y secadoras limpios después de cada uso, esto garantizará que el equipo trabaje con eficacia.

✓ ***Secar la ropa al aire libre***

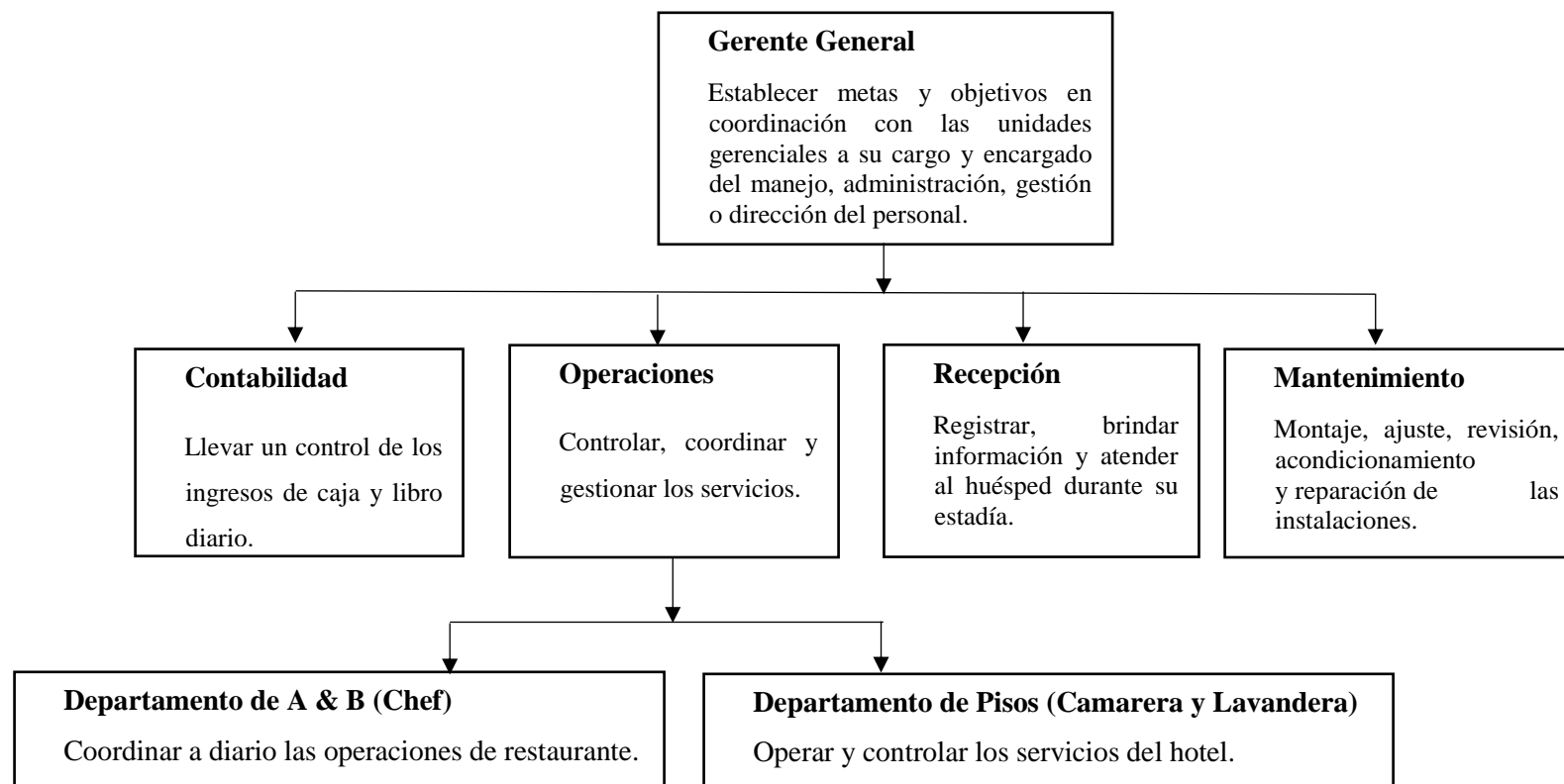
Disminuir el tiempo de uso de secadoras y usar la terraza para el secado de sábanas,

✓ ***Adaptar la temperatura de la plancha a la ropa que se esté planchando***

En la zona de planchado, Planchar primero la ropa más voluminosa y dejar para el final la más fina, o la que necesite las temperaturas más suaves, apagando la plancha al final para aprovechar el calor residual.

#### 4.3.4. Mecanismo de socialización de las acciones a nivel interno para propender el alcance de los objetivos

Se realizará una socialización pertinente del trabajo a directivos y empleados del hotel, para lo cual es necesario conocer como está conformado el hotel de acuerdo con su planta laboral, por tal razón en la figura 1-4 se presenta un organigrama funcional del hotel Bambú, esto ayudará más adelante a repartir responsabilidades que ayuden a cumplir mejor las medidas de reducción para lograr las metas planteadas. La tabla 21-4 explica a detalle cómo se llevará a cabo el proceso.



**Figura 1-4:** Organigrama funcional del hotel Bambú.  
Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

Para el oportuno cumplimiento de metas propuestas, se establecen distintas acciones de socialización hacia el personal administrativo, gerente propietario y personal encargado de las áreas productivas por las cual está conformado el establecimiento en general con el objeto de dar a conocer explicativamente las acciones para que estén sean adoptadas, ejecutadas y monitoreadas de forma constante por el personal que integra el hotel Bambú.

Por lo tanto, la tabla 21-4 se presenta un cuadro resumen de medidas y metas establecidas para reducción de huella de carbono, a su vez con ello se presenta el cronograma y responsable de llevar a cabo las acciones que permitirán el objeto principal de estudio.

**Tabla 21-4:** Cronograma de acciones a implementar y responsables

Condición	Área	Meta	Acciones de socialización	Cronograma				Responsables
				Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	
Energía eléctrica	Habitaciones, salones, pasillos, cocina, cafetería, recepción.	Reducir en un 20% el consumo energético al finalizar el año 2021 por el factor iluminación a nivel general del hotel abarcando todas las áreas.	Cambio de luminarias por lámparas Led			x		Encargado de mantenimiento
			Apagar los ordenadores a partir de la media noche al igual que las luces de recepción.		x	x	x	Recepcionista y personal de cada área
			Limpiar regularmente ventanas y lámparas.		x	x	x	Personal de limpieza
			Realizar revisiones periódicas de los cables de electricidad.		x	x	x	Encargado de mantenimiento
	Cocina y cafetería.	Disminuir el uso de GLP en el área de cafetería, de 1 cilindro por mes a ninguno por el uso de placa de inducción. Concientizar al personal y ente administrativo en un 90%, para evitar hacer uso innecesario de energía.	Reemplazar los electrodomésticos ineficientes.			x		Gerente general y contadora.
			Formar al personal de cocina en la relevancia de ahorro de energía		x			Personal de todas las áreas.
			Controlar la temperatura de congeladores y neveras.		x	x	x	Personal del área de cocina

Condición	Área	Meta	Acciones de socialización	Cronograma				Responsables	
				Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4		
Glp, agua, y energía eléctrica.	Habitaciones, áreas productivas de servicio.	Alcanzar un 25% en el ahorro de energía por uso de electrodomésticos.	Evitar introducir alimentos calientes a refrigerar.					Lavandera	
			Mantener las puertas de neveras y congeladores cerradas.						
			No sobrecargar las neveras.						
			Limpiar las neveras y congeladores una (1) vez por semana por dentro y fuera.						
		Ahorrar en un 10% el consumo de energía por uso de lavadoras, secadoras y planchas en la noche, así mismo se pretende reducir el consumo de glp a 1 por mes para secar la ropa.	Lavar y secar la ropa en horarios de la mañana.						Lavandera
			Limpiar filtros y respiradores del extracto de secadoras y lavadoras en cada lavado.						
			Adaptar la temperatura de la plancha la ropa.	x	x	x			
			Utilizar programas de lavado a bajas temperaturas.						
			Secar la ropa al aire libre.						
Agua y glp	Habitaciones, áreas productivas de servicio.	Ahorrar en un 30% el consumo de agua en habitaciones.	Comprobar el estado físico de las calderas.				Encargado de mantenimiento		
			Ajustar la temperatura del agua caliente.		x	x		x	
			Reparar e instalar reductores de caudal en duchas.						

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

#### 4.3.5. Propuesta de monitoreo y evaluación de las acciones implementadas.

La tabla 22-4 expone el tipo de impacto identificado por cada área del hotel a consecuencia del consumo excesivo de algunos recursos. Por ello se establecen las medidas expuestas en la Tabla 22-4, las mismas que serán monitoreadas a través de indicadores y fuentes de verificación.

**Tabla 22-4:** Propuesta de Monitoreo y evaluación de acciones implementadas.

<b>Plan de monitoreo y evaluación para reducción de huella de carbono</b>						
<b>Recurso</b>	<b>Área</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Responsable</b>
Energía eléctrica.	Habitaciones, salones, pasillos, cocina, cafetería, recepción.	Desperdicio de energía con el uso de bombillas y lámparas incandescentes y fluorescentes.	Cambio de luminarias por lámparas Led	Número de bombillas y luminarias cambiadas.	Registro de compras.	Encargado de mantenimiento
		Agotamiento de recursos por luminarias y equipos de cómputo encendidos innecesariamente en la madrugada en el área de recepción.	Apagar los ordenadores a partir de la media noche al igual que las luces de recepción.	Número de horas que están en funcionamiento.	Registro de control.	Recepcionista y personal de cada área.
		Ventanas sucias que no permiten el ingreso adecuado de luz natural haciendo que se haga uso de iluminarias en horas del día.	Limpiar regularmente ventanas y lámparas.	Número de veces que se limpian al mes	Registro de control.	Personal de limpieza.

<b>Plan de monitoreo y evaluación para reducción de huella de carbono</b>						
<b>Recurso</b>	<b>Área</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Responsable</b>
		Cables dañados, rotos o suciedad en los mismos ocasionan un mal funcionamiento.	Realizar revisiones periódicas de los cables de electricidad.	Numero de revisiones realizadas al mes	Registro de control.	Encargado de mantenimiento.
	Cocina y cafetería.	Elevado consumo de energía y gas licuado de petróleo en electrodomésticos pocos eficientes.	Reemplazar los electrodomésticos ineficientes.	Número de equipos reemplazados.	Registro de compras.	Gerente general y contadora.
		Inexistencia de una conciencia por parte de empleados acerca del ahorro de energía.	Formar al personal de cocina en la relevancia de ahorro de energía	Numero de capacitaciones realizadas.	Registro de asistencia.	Personal de todas las áreas.
		Incremento en el consumo eléctrico.	Controlar la temperatura de congeladores y neveras.	Cantidad de veces que se regula el termostato de los frigoríficos.	Registro de control.	Personal del área de cocina.
		Evitar introducir alimentos calientes a refrigerar.	Cantidad de alimentos calientes que se guardan para refrigeración.	Registro de control.	Personal del área de cocina.	
		Mantener las puertas de neveras y congeladores cerradas.	Cantidad de veces que se abre y cierran las puertas.	Registro de control.	Personal del área de cocina.	
		No sobrecargar las neveras.	Cantidad de alimentos que se guardan por semana.	Registro de control.	Personal del área de cocina.	

<b>Plan de monitoreo y evaluación para reducción de huella de carbono</b>						
<b>Recurso</b>	<b>Área</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Responsable</b>
Glp, agua, y energía eléctrica.	Lavandería		Limpiar las neveras y congeladores 1 vez por semana por dentro y fuera.	Número de veces que se limpian al mes.	Registro de control.	Personal del área de cocina.
			Lavar y secar la ropa en horarios de la mañana.	Cantidad de horas que se usan en la mañana.	Registro de control.	Lavandera.
			Limpiar filtros y respiradores del extracto de secadoras y lavadoras en cada lavado.	Cantidad de veces que se limpian los filtros en el día.	Registro de control.	Lavandera.
			Adaptar la temperatura de la plancha la ropa.	Cantidad de horas que se mantiene en funcionamiento la plancha.	Registro de control.	Lavandera.
			Desperdicio de agua y gas licuado de petróleo.	Utilizar programas de lavado a bajas temperaturas.	Cantidad de ropa que se lava al día.	Registro de control.
	Incremento en el consumo de glp y agua.	Secar la ropa al aire libre.	Cantidad de ropa que se lava al día.	Registro de control.	Lavandera.	



<b>Plan de monitoreo y evaluación para reducción de huella de carbono</b>						
<b>Recurso</b>	<b>Área</b>	<b>Impacto identificado</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Responsable</b>
Agua y glp.	Habitaciones, áreas productivas de servicio.	Deterioro en los termo tanques que generan desperdicio de agua.	Comprobar el estado físico de las calderas.	Número de veces que se revisan los tanques de agua.	Registro de control.	Encargado de mantenimiento.
		Desperdicio de agua y gas licuado de petróleo.	Ajustar la temperatura del agua caliente.	Número de veces que se revisa la temperatura de termo tanques.	Registro de control.	Encargado de mantenimiento.
			Reparar e instalar reductores de caudal en duchas.	Cantidad de duchas arregladas. Número de reductores de caudal implementados.	Registro de compras.	Encargado de mantenimiento.

Fuente: Visitas in situ, 2020.

Realizado por: Bravo Barros, Yadira, 2021.

## **CONCLUSIONES**

El consumo de energía eléctrica es la principal fuente de emisión de carbono dentro del hotel Bambú, así también el factor iluminación es el que representa el mayor consumo de energía eléctrica, tanto el gas licuado de petróleo usado para proveer agua caliente al área productiva del hotel, como la gasolina y diésel que son consumidos para el transporte de personal y el proceso de adquisición de materia prima son otros factores que aportan a la producción de gases de efecto invernadero a la vez que elevan los costos de producción del servicio.

La huella de carbono que el hotel Bambú generó en el año 2019 alcanzó un total de 27,63 toneladas de CO<sub>2</sub>, el mismo que fue generado por las diferentes actividades operativas que se realizan en el establecimiento.

La propuesta plantea 19 medidas de reducción de huella de carbono destinadas a cubrir las condiciones de iluminación, el consumo de agua y la eficiencia energética en todo el establecimiento para lo cual se estima una inversión total de 902,10 dólares, valor que puede ser recuperado en el corto plazo pues deber considerado como una inversión que apuntaría a reducir los costos y maximizar las utilidades del negocio.

## **RECOMENDACIONES**

La reducción de la huella de carbono representará para el establecimiento no solo la disminución de los efectos negativos en el medio ambiente, sino que generará un ahorro económico para la empresa, razón por la cual se recomienda implementar las medidas propuestas en cada una de las áreas del establecimiento, haciendo un monitoreo constante de estas acciones para evaluar su efectividad.

Los resultados de la aplicación de las medidas para la reducción de la huella de carbono que genera el hotel Bambú deben ser comunicados a los clientes del establecimiento a través de una estrategia de marketing green que muestre las bondades de prestar servicios con responsabilidad ambiental, esto apoyará al posicionamiento de la imagen de la empresa en el mercado para captar viajeros responsables.

Desarrollar estudios del mismo tipo encaminados a medir la huella de carbono que la actividad turística provoca en los establecimientos de alojamiento, con la finalidad de motivar la creación de normativas destinadas a su reducción.

## BIBLIOGRAFÍA

**ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD** [en línea] [fecha de consulta: 29 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/gestion-de-la-energía>.

**ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD** [en línea] [fecha de consulta: 29 septiembre 2020]. Disponible en: [https://www.aec.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=88f8ee2e-26564e02-aeaa-d081b96f59bd&groupId=10128](https://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=88f8ee2e-26564e02-aeaa-d081b96f59bd&groupId=10128).

**CANGA, J.** 2014. La huella de carbono de un hotel. [en línea]. 2014. [Consulta: 29 septiembre 2020]. Disponible en: <http://www.comunidadism.es/blogs/la-huella-de-carbono-de-hoteles>.

**CARRERA, S.** 2015. *Propuesta de gestión ambiental en el hotel catedral internacional de 3 estrellas ubicado en el centro histórico de la ciudad de Quito*. [en línea]. 2015. [Consulta: 29 septiembre 2020].  
Disponible en: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16293/1/64047\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16293/1/64047_1.pdf).

**CENTRO DE ACTIVIDAD REGIONAL PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA [CARL/PL]**, 2015. Buenas prácticas ambientales en los hoteles. [en línea]. 2015. [Consulta: 29 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/43893285/buenas-practicambientales-en-los-hoteles>.

**ENTORNO TURÍSTICO**, 2019. Efectos del cambio climático en el turismo. [en línea]. [Consulta: 30 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.entornoturistico.com/efectos-del-cambioclimatico-turismo/>.

**ENTORNO TURÍSTICO**, 2020. «El turismo mundial caerá hasta un 30% en 2020». [en línea]. [Consulta: 30 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.entornoturistico.com/el-turismomundial-caera-hasta-un-30-en-2020-omt/>.

**ENRÍQUEZ, G.** *Tecnologías de generación de energía eléctrica*. Editorial Camión Escolar, 2009. México.

**FACTORÍA DE SOLUCIONES AMBIENTALES [ABALEO]**, [en línea] [fecha de consulta: 29 de septiembre 2020]. Disponible en: <https://abaleo.es/blog/>.

**FUNDACIÓN ECOLÓGICA Y DESARROLLO**, 2003. *Guía de buenas prácticas ambientales para alojamientos turísticos de la Hoya de Huesca*. [en línea]. 2003. [Consulta: 29 septiembre 2020].  
Disponible en: [http://www.fundacionglobalnature.org/proyectos/tuismo\\_y\\_ma/GuiaBuenasPracticas.pdf](http://www.fundacionglobalnature.org/proyectos/tuismo_y_ma/GuiaBuenasPracticas.pdf).

**ISOTOOLS**, 2019. Huella de carbono, indicador de sustentabilidad. [en línea]. 2019. [Consulta: 29 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.isotools.org/2019/09/13/huellade-carbono-indicador-de-sustentabilidad/>.

**MANFRED, L.** The carbon footprint of global tourism. En: Manfred Lenzen et al. Nature Climate Change. 2018:[en línea].[consultado 29 septiembre 2020]. DOI 10.1038/s41558-018-0141-x.

**MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR [MAE],** 2012. Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador [ENCC] 2012-2025. . S.l.:

**MINISTERIO DE TURISMO DE ECUADOR [MINTUR],** 2019. Indicadores Turísticos Información relevante del Turismo en el Ecuador. [en línea]. [Consulta: 27 septiembre 2020]. Disponible en: <https://servicios.turismo.gob.ec/index.php/turismo-cifras>.

**NAIDOO, K.** Amnistía Internacional, El CAMBIO CLIMÁTICO [en línea][ fecha de consulta 29 septiembre 2020]. Disponible en: [https://www.amnesty.org/es/what-we-do/climate-change/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&gclid=Cj0KCQjwk8b7BRCaARIsAARRTL7rTNl8gayg6V5CY7iUFXGSr5csl7ZydBO6gU95x5Gv9H0wAOKZzvEaAgHBEALw\\_wcB](https://www.amnesty.org/es/what-we-do/climate-change/?utm_source=google&utm_medium=cpc&gclid=Cj0KCQjwk8b7BRCaARIsAARRTL7rTNl8gayg6V5CY7iUFXGSr5csl7ZydBO6gU95x5Gv9H0wAOKZzvEaAgHBEALw_wcB).

**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS [ONU],** 2019a. Cambio climático. [en línea]. [Consulta: 30 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issuesdepth/climate-change/index.html>.

**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLES [ODS],** 2017. *Manual de referencia*

*Sindical sobre la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* [en línea]. 2017. [Consulta: 29 septiembre 2020]. Disponible en: [http://ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/--actrav/documents/publication/wcms\\_569914.pdf](http://ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/--actrav/documents/publication/wcms_569914.pdf).

**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS [ONU],** 2019b. Llegar a cero emisiones netas de carbono para 2050, ¿es posible? [en línea]. [Consulta: 30 septiembre 2020]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/10/1464591>.

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURISMO [OMT],** 2020. El turismo internacional sigue adelantando a la economía global. [en línea]. 2020. [Consulta: 30 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.unwto.org/es/el-turismo-mundial-consolida-su-crecimiento-en-2019>.

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURISMO [OMT],** 2019. Informe omt/onu medio ambiente: la sostenibilidad es un elemento clave de las políticas de turismo, pero todavía hay mucho que hacer. [en línea]. 2019. [Consulta: 29 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.unwto.org/es/global/press-release/2019-06-06/informe-omtonu-medio-ambientela-sostenibilidad-es-un-elemento-clave-de-las>.

**OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA [OSE],** 2011. *Manual de cálculo y reducción de Huella de Carbono en el sector hotelero.* [en línea]. 2011. [Consulta: 28 septiembre 2020]. Disponible en: <https://josechuferreras.files.wordpress.com/2011/12/manual-hoteleshuella-carbono.pdf>.

**PORTAL DE LA CONVENCION DE CAMBIO CLIMÁTICO**, los aspectos básicos del calentamiento global, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y su Protocolo de Kyoto. [en línea] [Consulta: 29 septiembre 2020]. Disponible en: [http://unfccc.int/essential\\_background/feeling\\_the\\_heat/items/2918.php](http://unfccc.int/essential_background/feeling_the_heat/items/2918.php).

**RAMOS, P.** 2005. *La integración del medio ambiente en el sector turístico. Gestión del medio ambiente (1996-2005)*. Ediciones Universidad de Salamanca y los autores. Primera Edición. España.

## ANEXOS

### ANEXO A: CERTIFICADO EMITIDO POR EL ESTABLECIMIENTO HOTELERO

  
**BAMBU**  
HOTEL  
Comodidad y Elegancia

@HotelBambuRiobamba

**HOTEL BAMBU**

A petición de la señorita Yadira Beatriz Bravo Barros, con cedula de identidad 095165442-5, estudiante de la carrera de Ingeniería en Ecoturismo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

**CERTIFICO**

**Qué:** La gerencia y administración del Hotel Bambú permitió el uso de datos y visitas in situ del establecimiento hotelero para la realización del proyecto de integración curricular con tema "CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DEL HOTEL BAMBU Y PROPUESTA DE MEDIDAS PARA SU REDUCCIÓN", mismo que fue propuesto y ejecutado en el segundo semestre del año 2020.

**Qué:** el mencionado proyecto técnico recoge lineamientos de calidad turística, hotelero y protección de medio ambiente a partir de las necesidades del hotel.

En este caso la gerencia y administración del hotel, extiende el presente certificado pudiendo la interesada y autora del proyecto hacer uso del presente documento en lo que estimare conveniente.

Comodidad y Elegancia

  
**BAMBU**  
HOSTERIA SPA

Riobamba, 08 de abril de 2021



**Arq. César Edmundo Sancho Herdoiza**  
**GERENTE Y PROPIETARIO DEL HOTEL BAMBU**

Av. Pedro Vicente Maldonado Km. 1 y Av. Saint Armand Montrond  
C/ra a Subsección 91199 Cuadrante 06 de ESPOCIBO

(593-3) 231 7146 / 231 7030 / 231 7206

info@hotelbamburiobamba.ec  
www.hotelbamburiobamba.ec

**ANEXO B: TIPOS DE BOMBILLAS ENCONTRADAS PARA LA ILUMINACIÓN EN LAS DISTINTAS ÁREAS DEL HOTEL**



**Fig.1:** Fluocompacta mediana (22W)



**Fig.2:** Fluocompacta mediana (25W)



**Fig.3:** Fluocompacta mediana (20W)



**Fig.4:** Fluorescentes compacta (20W)



**Fig.5:** Foco Led Ovo Plus (30W)



**Fig.6:** Dicroicos



## ANEXO C: EQUIPOS O BIEN DE CONSUMO ELÉCTRICO



**Fig.7:** Dispensadores de bebidas



**Fig.8:** Cafetera



**Fig.9:** Horno de microondas



**Fig.10:** Congelador



**Fig.11:** Refrigerador

**ANEXO D: REVISIÓN DE LA CONTABILIDAD DEL AÑO 2019**





**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL APRENDIZAJE  
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL**

**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

**Fecha de entrega:** 09 / 09 / 2021

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> <i>Yadira Beatriz Bravo Barros</i>
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> <i>Recursos Naturales</i>
<b>Carrera:</b> <i>Turismo</i>
<b>Título a optar:</b> <i>Ingeniera en Ecoturismo</i>
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> <i>Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.</i>

**LUIS  
ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS**

Firmado digitalmente por  
LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Nombre de reconocimiento  
(DN): cn=EC\_Info@BAMBA,  
serialNumber=0602766974,  
c=LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Fecha: 2021.09.09 15:39:09  
-05'00'



1668-DBRA-UTP-2021